

PROMOTOR:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

TIPO DE PROYECTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO:

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Referencia: 11-0927

PLAZO: 6 meses

PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMON: 1.567.566,04 €

INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO:
ALEJANDRO CASTILLO LINARES

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
GREGORIO GÓMEZ PINA

CONSULTOR:
ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

FECHA DE REDACCIÓN:
DICIEMBRE 2017
PRESUPUESTO ACTUALIZADO A FECHA DE OCTUBRE DE 2022

EJEMPLAR: 1

TOMO: 1 DE: 1

CONTENIDO DEL TOMO:

01. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
02. PLANOS
03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
04. PRESUPUESTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

– DOCUMENTOS –

- **Documento Nº. 1 – MEMORIA y ANEJOS A LA MEMORIA**
  - MEMORIA
  - ANEJOS A LA MEMORIA
    - Anejo Nº. 1 – Antecedentes administrativos
    - Anejo Nº. 2 – Normativa aplicada y criterios de intervención
    - Anejo Nº. 3 – Recopilación de información
    - Anejo Nº. 4 – Cartografía y topografía
    - Anejo Nº. 5 – Inspección técnica del estado actual
    - Anejo Nº. 6 – Estudio arqueológico
    - Anejo Nº. 7 – Caracterización mecánico-petrológica de los materiales
    - Anejo Nº. 8 – Geología y geotecnia
    - Anejo Nº. 9 – Análisis climatológico
    - Anejo Nº. 10 – Control de calidad de los materiales
    - Anejo Nº. 11 – Estructuras
    - Anejo Nº. 12 – Instalaciones
    - Anejo Nº. 13 – Plan de obra
    - Anejo Nº. 14 – Justificación de precios
    - Anejo Nº. 15 – Efectos sísmicos
    - Anejo Nº. 16 – Coordinación con otros organismos
    - Anejo Nº. 17 – Servicios afectados
    - Anejo Nº. 18 – Estudio de gestión de residuos
    - Anejo Nº. 19 – Presupuesto para conocimiento de la Administración
    - Anejo Nº. 20 – Estudio Ambiental
    - Anejo Nº. 21 – Clasificación del contratista
    - Anejo Nº. 22 – Estudio de Seguridad y Salud
    - Anejo N.º 23 – Efectos de las obras sobre la dinámica litoral y el cambio climático
- **Documento Nº. 2 – PLANOS**
  - PLANO Nº. 1 – SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
  - PLANO Nº. 2 – TOPOGRAFÍA
  - PLANO Nº. 3 – ESTADO ACTUAL
  - PLANO Nº. 4 – ESTRUCTURA
  - PLANO Nº. 5 – ACTUACIONES
  - PLANO Nº. 6 – DETALLES
  - PLANO Nº. 7 – PROCESO CONSTRUCTIVO
- **Documento Nº. 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **Documento Nº. 4 – PRESUPUESTOS**
  - MEDICIONES AUXILIARES
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS N.º 1
  - CUADRO DE PRECIOS N.º 2
  - PRESUPUESTOS PARCIALES
  - RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Documento N.º 1 – MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

MEMORIA

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Documento Nº. 1 - MEMORIA

– ÍNDICE –

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 1
2. NORMATIVAS APLICADAS 2
2.1. Normativa internacional 2
2.2. Normativa estatal 2
2.3. Normativa autonómica y local 2
3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA 3
4. OBJETO DEL PROYECTO 4
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
5.1.1. Descripción 4
5.1.2. ACTUACIONES 4
5.1.3. DESBROCE Y RETIRADA DE LIENZOS DERRUIDOS 4
5.1.4. ACTUACIONES SOBRE LIENZOS DE LA MURALLA 4
5.1.5. CREACIÓN DE LA NUEVA MURALLA 5
6. ZONA DE CAUTELA ARQUEOLÓGICA 5
7. PLAN DE OBRA 5
8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 6
9. PRESUPUESTO 6
10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 6
11. CARÁCTER DE OBRA COMPLETA 7
12. CONCLUSIONES 7

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Documento Nº. 1 - MEMORIA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente aprueba el 27 de mayo de 2017 el gasto correspondiente y la adjudicación de los trabajos de contrato menor de servicios para la redacción del proyecto de “RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA, T.M. PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ). REF: 11-0892 a la empresa ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. Aplicación: 23.06.456D.601

ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. se comprometió a realizar los mencionados trabajos en sujeción a lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas con la recepción de dicha notificación de fecha 27-mayo-2017

La dirección general de Sostenibilidad de la costa y del mar y más en concreto, la demarcación de costas de Andalucía – Atlántico de Cádiz, con el plan Bahía está desarrollando una serie de proyectos cuyo hilo conductor es el de recuperar el litoral costero y sus elementos singulares atendiendo a sus valores patrimoniales y ambientales.

Con fecha 27 de mayo de2017, la Secretaria General para el territorio y la Diversidad, actualmente Secretaria General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino), emite Resolución por la que autoriza a la Redacción de un Proyecto de Obras, denominado `` RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA, T.M. PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ)´´.

Con fecha del 17 de Marzo de 2010 se emite una carta de la comisión provincial de patrimonio, por la cual se considera el proyecto realizado por TRAGSA sobre las murallas, desfavorable, al realizarse la reconstrucción mediante los mismos materiales que la muralla. Es por esto que en este proyecto se realizará la reconstrucción mediante materiales distintos a los empleados en aquella época, haciéndose diferenciar las partes reconstruidas de las partes nuevas.

2. NORMATIVAS APLICADAS

2.1. NORMATIVA INTERNACIONAL

- 1931. Carta de Atenas. Carta para la Restauración de Monumentos Históricos, adoptada por el Primer Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos en Monumentos Históricas. Deudora del restauro científico propuesto por G. Giovannoni, recomienda respetar "el carácter y fisonomía de la ciudad, especialmente en la cercanía de monumentos antiguos donde el ambiente debe ser objeto de un cuidado especial". Es considerado un documento clave. Como reconocería posteriormente la Carta de Venecia, la Carta de Atenas contribuyó al desarrollo de un vasto movimiento internacional para la defensa y conservación de los bienes culturales.

- 1964.Carta de Venecia. Carta Internacional sobre la Conservación y Restauración de los Monumentos y los Sitios Histórico-Artísticos propuesta tras el II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos en Monumentos Históricos. Estuvo inspirada en los presupuestos teóricos del restauro crítico de C. Brandi y R. Pane que priorizaban los valores artísticos y formales frente a los históricos y documentales.

- 1965. Creación del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Históricos (ICOMOS), que adoptará la Carta de Venecia.

- 1972. Adopción por parte de la UNESCO del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. Recientemente ha celebrado su trigésimo aniversario con una nueva convención (Budapest, 24-29 de junio de 2002)

- 1975. Carta de Ámsterdam. Carta Europea del Patrimonio Arquitectónico. Documento surgido del Congreso sobre Patrimonio Arquitectónico Europeo en el que se enfatizan los conceptos de restauración integral e intervención mínima frente a los excesos de quienes actuaban siguiendo criterios básicamente de reutilización y funcionalidad, excesos que condujeron a intervenciones muy duras que hicieron desaparecer de forma irreversible los valores históricos de los edificios modificados. Al año siguiente (1976) el Consejo de Europa emite una Resolución relativa a la adaptación de los sistemas legislativos y reglamentarios a los requisitos de la conservación integrada del patrimonio arquitectónico.

- 1985. Convenio de Granada. "Convenio para la salvaguarda del patrimonio arquitectónico de Europa". Este documento, junto con el Convenio de La Valette de 1992 (Convenio Europeo para la protección del patrimonio arqueológico) y el Convenio de Florencia de 2000 (Convenio europeo del Paisaje), conforma la normativa actual del Consejo de Europa relativa al Patrimonio Cultural.

- 1987. Carta Internacional para la Conservación de las Poblaciones y Aéreas Urbanas Históricas. Concierne a los núcleos de carácter histórico -grandes o pequeños- amenazados por la degradación, deterioro o destrucción provocados por una forma de desarrollo urbano surgida de la era industrial que afecta, en mayor o menor medida, a todas las sociedades.

- 1999. Carta del Patrimonio Vernáculo Construido (Chárter on the Built Vernacular Heritage). Documento en el que el Patrimonio Vernáculo, definido como "el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat" es reivindicado y protegido ante la creciente homogeneización de la cultura y la globalización socioeconómica, que ponen en riesgo este tipo de estructuras extremadamente vulnerables. Esta Carta ratifica los principios generales de conservación que habían sido propuestos por la Carta de Patrimonio Vernáculo Construido, de Jerusalén (1996).

- 2000. Carta de Cracovia. Hace referencia explícita al Patrimonio Arquitectónico. Reivindica la recuperación de la memoria histórica que contiene el patrimonio edificado (vuelve a potenciar, por tanto, sus valores documentales), defiende los distintos valores que ha ido acumulando con los siglos (se opone, por tanto, a la recuperación selectiva de supuestos estados originales) y concibe el acto de la restauración como un proceso de conocimiento.

- 2003. Convención para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Reconocimiento de la relevancia de las manifestaciones y expresiones culturales que hasta entonces no tenían un marco jurídico y programático que las protegiera.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

La Ley de Patrimonio Artístico Nacional de 1933 reflejaba las ideas europeas de aquel momento sobre restauración, al recoger los criterios del "restauro científico" y el contenido de la Carta de Atenas de 1931. Estuvo en vigor hasta la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español. La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español es la que está actualmente en vigor. A juicio del autor, es una ley a medio camino entre la renovación conceptual y las inercias históricas.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL

Las competencias de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de patrimonio histórico, artístico, monumental, arqueológico y científico están recogidas en la **Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía**. La Ley establece la protección del Patrimonio Arqueológico, de los bienes muebles o inmuebles de interés histórico, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo, en las aguas interiores, en el mar territorial o en la plataforma continental. La ley establece Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz que comprende los Bienes de Interés Cultural, los bienes de catalogación general y los incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español emplazados en este ámbito territorial.

Se tiene en cuenta en materia autonómica los decretos:

- 19/1995 de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico en Andalucía.
- Decreto Ley 1/2009 de 24 de febrero.

En materia de normativa local, en la localidad de El Puerto de Santa María, se tiene de referencia:

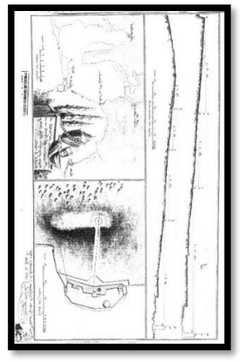
- Plan General de Ordenación Urbana de El Puerto de Santa María.

3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

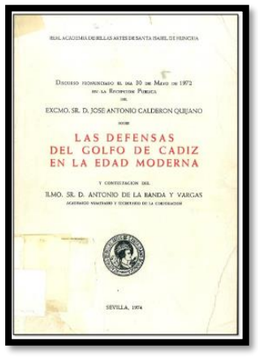
Como documentación sobre la zona y en lo referente a los estudios e informes que pueden relacionarse con el objeto de esta nota, se pueden indicar los recogidos seguidamente:

- (1) Cartoteca del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.





- (2) Las defensas del Golfo de Cádiz en la Edad Moderna. Dr. Jose Antonio Calderón Quijano (1974).



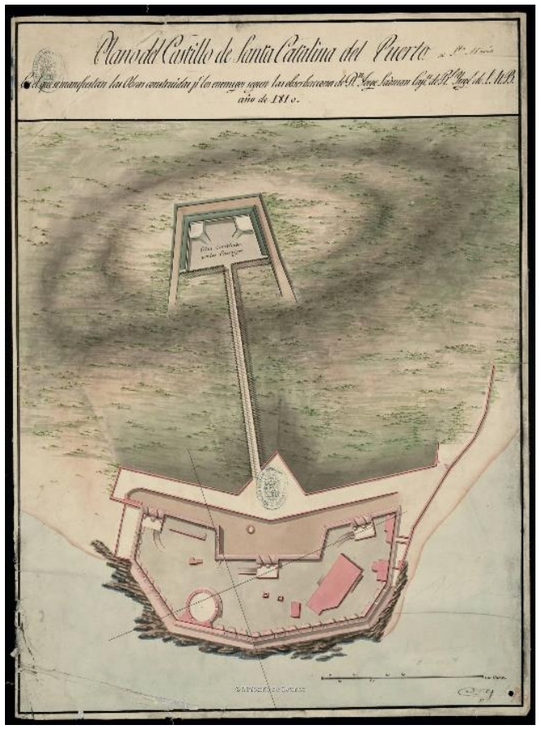
Breve reseña histórica

El castillo de Santa Catalina se ubica en la comunidad autónoma de Andalucía, en la provincia de Cádiz, enclavado a la entrada de la bahía de Cádiz, en el Puerto de Santa María, entre la Caleta del Agua y la playa de la Muralla, en el punto de coordenadas UTM, huso en 29 metros (X744.651,02 y 4.051.765,71).

Este fuerte fue construido en el siglo XVIII, aunque la torre situada en la parte oriental, de la que parte se encuentra abatida bajo el acantilado sobre el que se encuentra pertenece al siglo XVI.

Su planta era de forma poligonal, y defendía la bahía con una línea de baterías orientadas al sur además de un flanco orientado hacia la entrada de la bahía.

El fuerte de Santa Catalina es construido durante un siglo en el que las constantes luchas con diferentes enemigos lo harán aparecer en los diferentes documentos históricos, como el que se relate en la madrugada del 23 de octubre de 1805, finalizada ya la batalla de Trafalgar, se desató un fuerte temporal que hizo naufragar a cuatro navíos a la altura de la playa y castillo de Santa Catalina, donde la solidaridad de la ciudadanía, participe en el rescate de los náufragos y en la atención a los heridos, alojando a muchos de ellos en sus propias casas, todo sin hacer distingos entre compatriotas, aliados, o enemigos, fue aprovechada por las autoridades para diferentes solicitaciones.



Los enfrentamientos que sucederían 5 o 6 años más tarde, esta vez con los franceses dibujarían el panorama que a continuación se expone. ``Al ver que los franceses se acercaban y que nada se disponía para destruir el fuerte de Santa Catalina del Puerto de Santa María, desde donde tanto daño podría ocasionar los enemigos a Cádiz y a las escuadras, puesto que su defensa no era posible, había manifestado al general Venegas la necesidad de volar aquella fortaleza o de utilizar su artillería. 50 marineros y algunos oficiales, que quemaron todo el cureñaje y carros, utilizaron con clavos arpados de acero la artillería, destruyendo el herraje y las explanadas de los morteros, y arrojaron al agua los cañones más pequeños. Mientras un oficial y dos marineros desembarcaron en el puerto y clavaron 7 cañones que estaban en el vergel. Al dia siguiente fue desmantelado el repetido fuerte de Santa Catalina, por que el Ayuntamiento de Cádiz que había oído las razones de Morla, tomó con tiempo la resolución de inutilizar esta y otras fortalezas de la costa desde que el enemigo apoderado de ellas pudiera molestar con

sus fuegos a las naves españolas que cruzasen y permaneciesen en la Bahía, toda vez que los franceses no poseían ya el dominio del mar´´.

4. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del siguiente proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. El Puerto de Santa María, dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

Los objetivos a seguir con este proyecto son los siguientes:

- El principal objetivo es garantizar la seguridad de todos los usuarios en la playa, (playa la Muralla).
- Proteger las murallas de la acción erosiva del mar.
- Y frenar el retroceso de la punta de Santa Catalina frente a la costa.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1.1. Descripción

La zona de actuación está comprendida en cuatro lienzos de la antigua muralla de la fortaleza de Santa Catalina, los espacios entre estos lienzos, y la zona de intradós de estos restos de muralla.

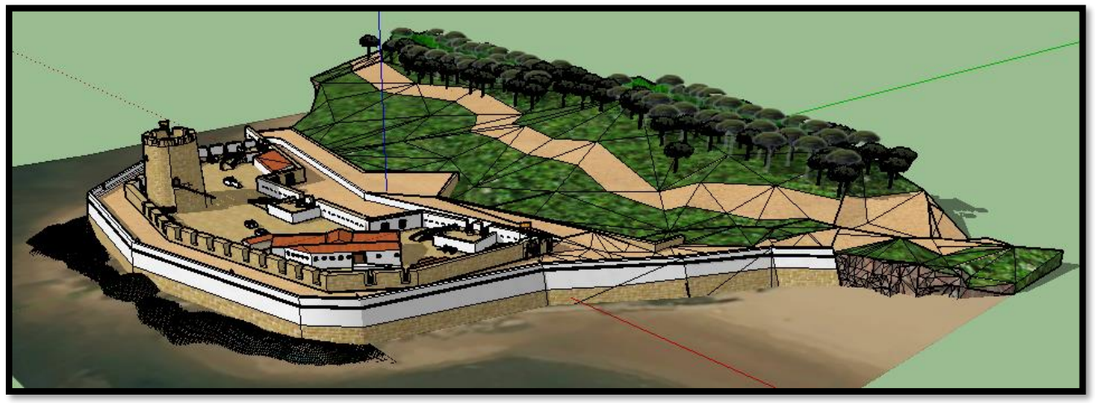
Para mejora de la descripción de las actuaciones se han numerado los lienzos de norte a sur en orden ascendente, siendo el lienzo número uno el más próximo al norte y el 4 el más lejano a este.

Los cuatro lienzos que se conservan están compuestos en su mayoría por mampuestos de piedra ostionera, con rejuntados de mortero de cal, teniendo una base de sillares de gran tamaño, también de piedra ostionera.

Su sección es trapezoidal, teniendo su parte de intradós totalmente vertical, y su trasdós una inclinación de 15 grados, su altura es de 10 m y tienen una sección en la base de 3,50m. Para más información consultar Anejo 3.

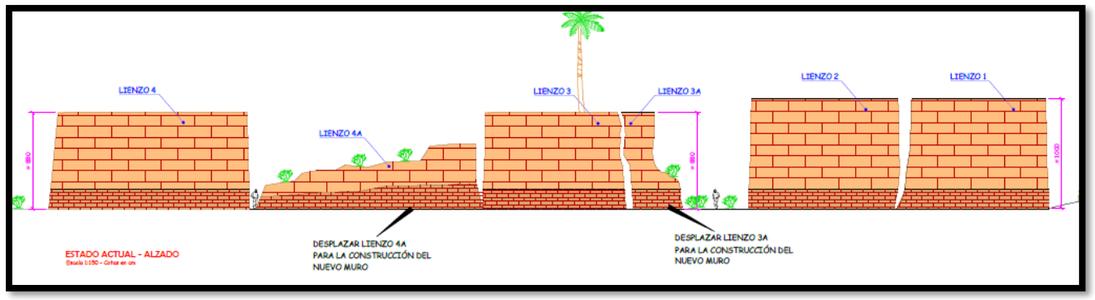
5.1.2. ACTUACIONES

En base a la inspección que se ha realizado sobre los daños y las diferentes patologías de las murallas, se optan por hacer las siguientes actuaciones, que se distribuirán en dos grandes grupos, uno para la consolidación y la estabilización, y otro para la restauración de los lienzos de la muralla



5.1.3. DESBROCE Y RETIRADA DE LIENZOS DERRUIDOS

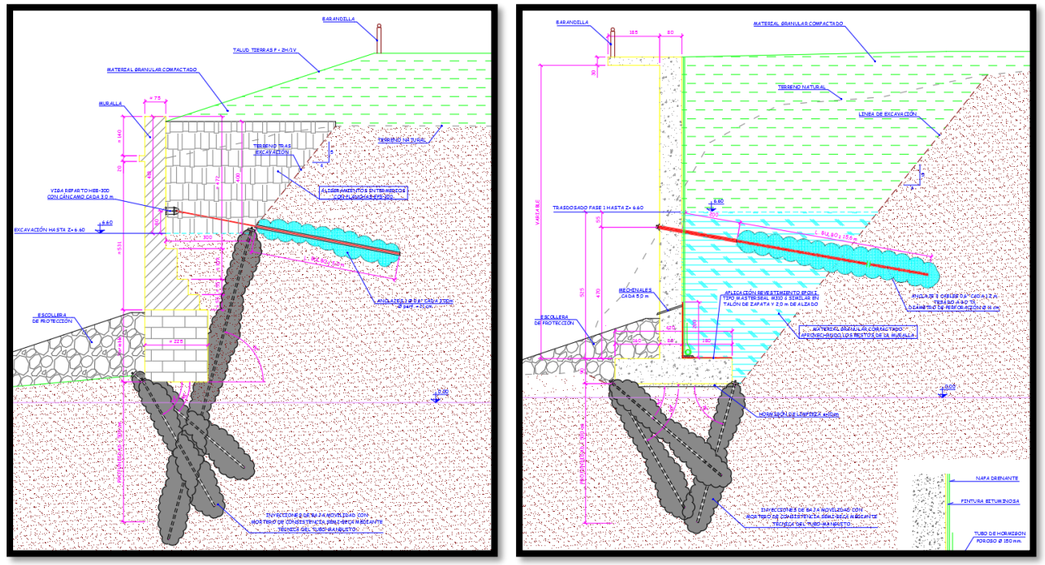
Se procederá a la limpieza y desbroce de las zonas a actuar mediante medios mecánicos y manuales. Los lienzos 3 A y 4 A se derruirán para limpiar la zona entre los lienzos 3 y 4 y evitar posibles derrumbes que causen mayores problemas. Las partes que derruimos se colocarán en la parte delantera de la muralla a modo de rompeolas y decoración.



5.1.4. ACTUACIONES SOBRE LIENZOS DE LA MURALLA

Empezaremos por el recalce de la cimentación de los lienzos de la muralla mediante la consolidación de terreno mediante inyecciones de mortero, acompañadas con anclajes de cables. Se continuará con la limpieza de los paramentos y humectación de estos. A posteriori se ejecutará la inyección de fisuras y rejuntado de las mismas, así como de las llagas sin material. Luego se procederá a la recuperación de los faltantes tanto en cimentación como a lo largo de la muralla para proceder a la recuperación del pretil superior y completo trabajo de rejuntado en el lienzo.

A esto debemos añadirle que en los lienzos se procederá a la construcción de un muro de escollera que evitará y retrasará la erosión de los sillares de piedra ostionera situados en la parte baja de los lienzos, evitándose así los socavones ya descritos anteriormente.

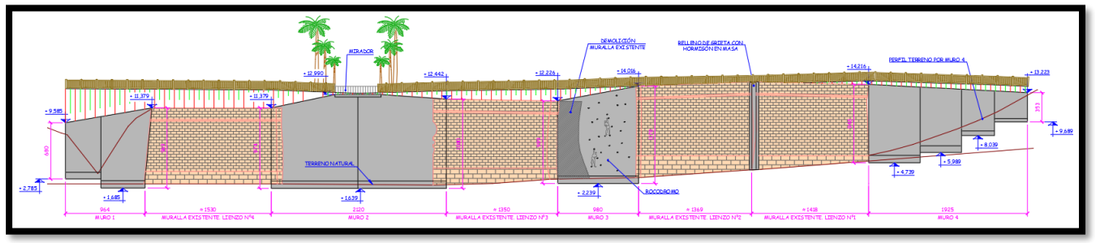


5.1.5. CREACIÓN DE LA NUEVA MURALLA

Los cierres entre lienzos se ejecutarán mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados 0,5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Además, se ejecutarán los cierres antes y después de los lienzos 1 y 4, mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Estos muros no tendrán revestimientos en su trasdós, dejándolos con el acabado de hormigón visto. Se garantizará una correcta unión entre los lienzos antiguos y los nuevos para así los nuevos sirvan de arriostramiento a los muros antiguos de la muralla.

Una vez ejecutada la muralla se procederá al relleno de su intradós mediante una primera capa de material granular compactado, aprovechando los restos de la antigua muralla, y capas de planchas de porexpan.

Se arriostrará la muralla al terreno mediante anclajes de cables.



6. ZONA DE CAUTELA ARQUEOLÓGICA

Debido a la relevancia histórica de la zona de actuación, la cual en 1993 es declarado bien de interés cultural en su categoría de monumento (BOE nº 148 de 22 de junio de 1993.)

Por tanto, los trabajos a realizar y para la que se han establecido partidas económicas en este proyecto son:

1º. Estudio de la documentación previa existente.

2º. Proyecto de intervención arqueológica.

3º. Gestiones Administrativas ante la Delegación de Cultura de Cádiz

4º. Realización del control arqueológico de movimientos de tierras.

5º. Elaboración del informe arqueológico valorando los hallazgos puestos al descubierto, con las planimetrías y las indicaciones de los puntos, con las medidas a adoptar y con los dibujos de los materiales y estructuras que se hubieran puesto de manifiesto a lo largo del trabajo de campo.

6º. Control Arqueológico de los trabajos de excavación de este proyecto mediante Arqueólogo director de los trabajos y equipo de trabajo especializado.

7º. Informe Final de cierre de los trabajos realizados para remitir a la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz.

7. PLAN DE OBRA

En el anejo N.º 13 “Plan de obra”, se incluye un diagrama de barras con la estimación del plazo en el que podrían realizarse las obras previstas en el proyecto, en función de los rendimientos y de la lógica distribución temporal de las actividades.

De los condicionantes anteriores se estima que el plazo de ejecución de las obras proyectadas es de **SEIS (6) MESES**.

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista es la siguiente, según los datos recogidos del plan de obras y presupuesto:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA RD 773/2015
K - Especiales	7 - Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos	4

9. PRESUPUESTO

Presupuesto de Ejecución Material	1.088.663,12 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata	1.295.509,12 €
Presupuesto TOTAL LÍQUIDO	1.567.566,04 €
Exceso por Control de Calidad *(El Control de Calidad asciende a 3.300,46 € < 1% P.E.M.)*	0,00 €
Expropiaciones e indemnizaciones	0,00 €
Obras de Interés Cultural *(Según RD 111/1986 1.5% P.E.M.)*	16.329,95 €

El presupuesto de Ejecución material asciende a **UN MILLÓN OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS DE EURO (1.088.663,12 €)** lo que supone un Presupuesto Base de Licitación de **UN MILLÓN QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON** CUATRO CÉNTIMOS DE EURO **(1.567.566,04 €).**

El presupuesto ha sido actualizado según precios para octubre de 2022.

10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

- **Documento Nº. 1 – MEMORIA Y ANEJOS**
  - MEMORIA
  - ANEJOS A LA MEMORIA
    - Anejo Nº. 1 – Antecedentes administrativos
    - Anejo Nº. 2 – Normativa aplicada y criterios de intervención
    - Anejo Nº. 3 – Recopilación de información
    - Anejo Nº. 4 – Cartografía y topografía
    - Anejo Nº. 5 – Inspección técnica del estado actual
    - Anejo Nº. 6 – Estudio arqueológico
    - Anejo Nº. 7 – Caracterización mecánico-petrológica de los materiales
    - Anejo Nº. 8 – Geología y geotecnia
    - Anejo Nº. 9 – Análisis climatológico
    - Anejo Nº. 10 – Control de calidad de los materiales
    - Anejo Nº. 11 – Estructuras
    - Anejo Nº. 12 – Instalaciones
    - Anejo Nº. 13 – Plan de obra
    - Anejo Nº. 14 – Justificación de precios
    - Anejo Nº. 15 – Efectos sísmicos
    - Anejo Nº. 16 – Coordinación con otros organismos
    - Anejo Nº. 17 – Servicios afectados
    - Anejo Nº. 18 – Estudio de gestión de residuos
    - Anejo Nº. 19 – Presupuesto para conocimiento de la Administración
    - Anejo Nº. 20 – Estudio Ambiental
    - Anejo Nº. 21 – Clasificación del contratista
    - Anejo Nº. 22 – Estudio de Seguridad y Salud
    - Anejo N.º 23 – Efectos de las obras sobre la dinámica litoral y el cambio climático
- **Documento Nº. 2 – PLANOS**
  - PLANO Nº. 1 – SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
  - PLANO Nº. 2 – TOPOGRAFÍA
  - PLANO Nº. 3 – ESTADO ACTUAL
  - PLANO Nº. 4 – ESTRUCTURA
  - PLANO Nº. 5 – ACTUACIONES
  - PLANO Nº. 6 – DETALLES
  - PLANO Nº. 7 – PROCESO CONSTRUCTIVO
- **Documento Nº. 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **Documento Nº. 4 – PRESUPUESTOS**
  - MEDICIONES AUXILIARES
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS N.º 1

- CUADRO DE PRECIOS N.º 2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

11. CARÁCTER DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 13 del Reglamento General de la Ley de Contratos del sector público (R.D. 9/2017 de 8 de noviembre), se hace constar que el presente proyecto se refiere a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o servicio correspondiente y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

12. CONCLUSIONES

Considerando que el proyecto ha sido elaborado de acuerdo con la correcta interpretación de las instrucciones recibidas, que las obras aquí proyectadas están debidamente definidas y justificadas, y que los documentos que integran este proyecto cumplen lo establecido en la normativa vigente, se considera cumplido el encargo recibido y se presenta el documento, si así procede, para su correspondiente aprobación.

En Cádiz, diciembre de 2017

Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo. Alejandro Castillo Linares
Ing. de Caminos Canales y Puertos
A.C.L. Estructuras S.L.

Ingeniero Director del Proyecto



Gregorio Gómez Pina
Dr. Ing. de Caminos Canales y Puertos
Jefe de Proyectos y Obras
de la Demarcación de Costas en
Andalucía-Atlántico

ACTUALIAZDO en Cádiz, noviembre de 2022



Fdo. Patricio Poullet Brea
Ing. de Caminos Canales y Puertos
Jefe de la Demarcación de Costas en Andalucía-Atlántico

ANEJOS A LA MEMORIA

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 1 – ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 1 – ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente aprueba el 27 de mayo de 2017 el gasto correspondiente y la adjudicación de los trabajos de contrato menor de servicios para la redacción del proyecto de “RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA, T.M. PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ). REF: 11-0892 a la empresa ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. Aplicación: 23.06.456D.601

ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. se comprometió a realizar los mencionados trabajos en sujeción a lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas con la recepción de dicha notificación de fecha 27 de mayo de 2017

Se adjunta fotocopias de:

- Adjudicación del proyecto

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

O F I C I O

DESTINATARIO

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

FECHA: 26 de mayo de 2017

SU/REF

N/REF: 11-0892

ASUNTO: ADJUDICACIÓN DE CONTRATO

Para su conocimiento y efectos oportunos, comunico a Uds. que esta Dirección General, por Resolución de esta fecha, ha adjudicado a esa Empresa el contrato para la ejecución del siguiente proyecto:

TITULO: CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
APLICACIÓN: 23.06.456D.601
IMPORTE TOTAL: 21.054,00 €.

AÑO	IMPORTE	IVA	PRESUPUESTO
2017	17.400,00	3.654	21.054,00
TOTAL	17.400,00	3.654	21.054,00

PLAZO: 3 meses.

En consecuencia, una vez finalizados los trabajos, deberán remitir la correspondiente factura al Registro Electrónico de Facturas del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (https://face.gob.es/es/), que deberá reunir los requisitos reglamentariamente establecidos y las siguientes menciones:

1. Órgano administrativo con competencia en materia de contabilidad pública: **Intervención Delegada en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CODIGO DIR: E04850503.**
2. Órgano Gestor: **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. CÓDIGO DIR: E04795203.**
3. Unidad Tramitadora: **Subdirección General para la Protección de la Costa. CÓDIGO DIR: E04851804.**

LA VOCAL ASESORA,

CASTILLO DIEZ MARIA ESTHER - 01180709G Firmado digitalmente por CASTILLO DIEZ MARIA ESTHER - 01180709G Fecha: 2017.05.26 10:00:56 +02'00'

Esther Castillo Díez

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 2 – NORMATIVA APLICADA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

ÍNDICE

1. CONCEPTO DE PATRIMONIO 1
1.1. Evolución 1
2. BASES NORMATIVAS (TEXTOS FUNDAMENTALES) 2
2.1. Normativa Internacional 3
2.2. Normativa estatal 3
2.3. Normativa Autonómica 4
3. CRITERIOS GUÍA 4

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 2 – NORMATIVA APLICADA Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

1. CONCEPTO DE PATRIMONIO

Patrimonio, en un sentido amplio, puede ser entendido como el conjunto de bienes heredados del pasado. El Patrimonio Arquitectónico puede definirse como el conjunto de bienes edificados, de cualquier naturaleza, a los que cada sociedad atribuye o en los que cada sociedad reconoce un valor cultural.

Esta es una definición abierta, dinámica, si consideramos que los valores culturales son cambiantes, lo que implica que el concepto de Patrimonio se encuentra en permanente construcción y que los objetos que integran el Patrimonio forman un conjunto abierto, susceptible de modificación y, sobre todo de nuevas incorporaciones.

La construcción de este nuevo concepto, amplio, flexible y dialéctico del Patrimonio es un debate abierto, aún no concluido. Las últimas décadas del siglo XX se han caracterizado por una profunda renovación de las aproximaciones conceptuales y metodológicas al tema del Patrimonio Arquitectónico y, más genéricamente, del Patrimonio Cultural. Es, por tanto, aconsejable hacer un recordatorio mínimo de estas transformaciones conceptuales y metodológicas a fin de evitar posiciones obsoletas y actuar de acuerdo con los criterios que la comunidad internacional ha consensuado más recientemente.

1.1. EVOLUCIÓN

El interés por las construcciones heredades de generaciones anteriores ha sido una constante en la historia europea desde la antigüedad, aunque éste tuviera connotaciones muy distintas al que nos puede mover a los contemporáneos (sacralidad, reutilización de los materiales, admiración por las obras de los antiguos, etc.).

Las primeras formulaciones explícitas sobre el valor documental e histórico de la arquitectura y la necesidad de su conservación y transmisión a futuras generaciones son del siglo XVII. Esta nueva conciencia generó los primeros debates sobre cuáles habían de ser los monumentos a preservar y cuál el tratamiento que merecían para su correcta conservación. Se plantearon los primeros inventarios y catálogos y se formulan las primeras teorías sobre la restauración.

Desde comienzo del siglo XVIII hasta las primeras décadas del siglo XX, el concepto de "monumento" arquitectónico quedaba limitado a aquellos ejemplares de un valor histórico, estético o simbólico relevante. Las primeras aproximaciones conceptuales a la arquitectura del siglo XIX discutían entre sí, sólo sobre el tratamiento que esos "objetos" merecían, nunca sobre su naturaleza. Las teorías de restauración de aquella época (el restauro stilistico de E. Viollet-le-Duc, el restauro archeologico practicado por R. Stern y G. Valadier en los Foros de Roma o las reflexiones antirestauradores de J. Ruskin) siempre tuvieron, como destinatarios, edificios o monumentos singulares.

Avanzado el siglo XX, comienza a valorarse el monumento arquitectónico en su contexto. G. Giovannoni (Restauro dei monumenti), máximo exponente de la corriente que lo que se llamó restauro scientifico, es el primero en llamar la atención y reflexionar con modernidad sobre los problemas de la defensa de los centros históricos, la introducción del concepto de respeto ambiental y la valoración de las arquitecturas menores, tres ámbitos del Patrimonio Arquitectónico no tenidos todavía en cuenta hasta fechas recientes y cuya amplia valoración contemporánea ha conllevado la superación definitiva de la visión winckelmanniana –idealista y esteticista- heredada del siglo XVIII. En buena medida, las recomendaciones internacionales del último cuarto del siglo XX han venido articulando sus contenidos sobre estas ideas fundamentales. La última Carta que recoge los principios para la conservación y restauración del Patrimonio Construido" (Cracovia, 2000), por poner un ejemplo, se refiere ya conjuntamente al "patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico".

Las últimas décadas del siglo XX se amplía la concepción tradicional sobre los "monumentos histórico-artísticos", consolidando una visión integral del patrimonio arquitectónico en base a lo siguiente:

- Ampliación del ámbito del Patrimonio Arquitectónico. La substitución del concepto "Monumento" por otros como "Bien Cultural" o "Patrimonio", de significados más amplio, ha diversificado los puntos de vista abarcando un número cada vez mayor de arquitecturas y desarrollando un proceso que ha pasado de la arquitectura-objeto (del Monumento) a los Conjuntos, al Centro Histórico, al Sitio Histórico, al Paisaje Cultural, al Patrimonio Industrial, etc.

- Superación del ámbito europeo y mundialización del patrimonio. El interés por la conservación de los Bienes Culturales fue en origen un fenómeno propiamente europeo. El contenido de las primeras cartas y recomendaciones no era, en consecuencia, sino reflejo de las preocupaciones y puntos de vista occidentales. El Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural adoptado por la UNESCO en 1972 constituyó un primer paso que ha tenido continuidad en numerosos documentos regionales que apuntan hacia el respeto a la diversidad en el marco de una normativa de aplicación universal. La Carta de Cracovia de 2000 no es sino un reflejo más de esta nueva manera de ver las cosas. A diferencia de las Cartas de Atenas (1931) y Venecia (1964), redactadas desde occidente con vocación universal, la última de las Cartas es también un documento regional que se circunscribe únicamente a Europa.

- Diversificación. El patrimonio comieza a sr consdierado, no sólo como un soporte de la memoria colectiva o como una herramienta imprescindible para el conocimiento histórico, sino como un recurso socioeconómico de primer orden e imprescindible para el desarrollo sostenible de los pueblos. Esta última vertiente es la que más notoria en los últimos años, hasta el punto de haber incorporado imperceptiblemente a nuestro vocabulario nuevos conceptos como "industria del patrimonio", "recursos culturales", "rentabilización y gestión de nuestro patrimonio", etc.

Estos tres rasgos de la nueva concepción del patrimonio tienen como denominador común la democratización del mismo: democratización de la identificación, del conocimiento, de la representatividad social y cultural, y del acceso al disfrute del patrimonio. La ampliación del ámbito susceptible de ser apreciados como patrimonio cultural no se reduce a la incorporación de nuevas tipologías arquitectónicas secundarias, o consideradas de inferior calidad al "Monumento" tradicional. El reconocimiento del patrimonio edificado como signo de identidad y como soporte de la memoria histórica obliga a las sociedades a dar cabida en él a las construcciones más relevantes de diferente índole como el patrimonio industrial o militar.

El Patrimonio Cultural es uno de los primeros y más fundamentales instrumentos del conocimiento y la experiencia histórica. El nuevo actual concepto de Patrimonio surge como una consecuencia directa de este tratamiento globalizador y socialmente equitativo de la historia.

De la aceptación de que el patrimonio cultural, y de modo más específico el patrimonio arquitectónico, debe representar a toda la sociedad del pasado en su integridad histórica, se ha derivado también el reconocimiento progresivo de que el patrimonio debe ser accesible a toda la sociedad del presente.

Garantizar el derecho a este acceso tiene una dimensión positiva de alcance individual en cuanto que la experiencia del patrimonio puede favorecer el desarrollo personal a través del conocimiento, pero también tiene múltiples dimensiones colectivas.

Por un lado, el patrimonio es un vehículo de integración social, como obra o legado del pasado en la que una comunidad se reconoce y con la que se identifica, por otro el patrimonio es también un capital del que esta comunidad tiene derecho a servirse para promover su propio desarrollo, bien como objeto de disfrute de sus propios ciudadanos, como símbolo de promoción de su propia imagen hacia el exterior o bien como recurso económico dinamizador.

2. BASES NORMATIVAS (TEXTOS FUNDAMENTALES)

Los textos fundamentales generados por la legislación internacional son abundantes, se mencionan los que se han considerado más significativos en relación con el Patrimonio Arquitectónico. Su consulta refleja la propia evolución conceptual, referida en el capítulo anterior.

Los primeros textos no mencionan nunca el Patrimonio Arquitectónico como tal. La Carta de Atenas (1931) se referirá a "monumentos artísticos e históricos" en el contexto más general del "patrimonio artístico y arqueológico". Y otro tanto ocurrirá con la Carta de Venecia (1964) que se referirá a "monumentos y conjuntos histórico-artísticos", o con la Conferencia de 1969 que legislará sobre lo que todavía se denominaba Patrimonio Cultural Inmobiliario.

Habrá que esperar a 1975 para que se elabore la Carta Europea del Patrimonio Arquitectónico, con un lenguaje más próximo al que usamos hoy en día. Los últimos documentos utilizan cada vez más frecuentemente la expresión "Patrimonio Construido"," Paisajes Culturales", "Patrimonio Edificado" (Built Heritage), como concepto integrador de realidades diversas: restos arqueológicos, edificios o monumentos singulares, decoración y escultura arquitectónica, conjuntos históricos relacionados con el medio ambiente y el territorio, paisajes antropizados, etc. Los textos e hitos fundamentales que han ido dando forma normativa a esta evolución conceptual y metodológica se exponen a continuación.

2.1. NORMATIVA INTERNACIONAL

- **1931. Carta de Atenas**. Carta para la Restauración de Monumentos Históricos, adoptada por el Primer Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos en Monumentos Históricas. Deudora del restauro científico propuesto por G. Giovannoni, recomienda respetar "el carácter y fisonomía de la ciudad, especialmente en la cercanía de monumentos antiguos donde el ambiente debe ser objeto de un cuidado especial". Es considerado un documento clave. Como reconocería posteriormente la Carta de Venecia, la Carta de Atenas contribuyó al desarrollo de un vasto movimiento internacional para la defensa y conservación de los bienes culturales.

- **1964. Carta de Venecia**. Carta Internacional sobre la Conservación y Restauración de los Monumentos y los Sitios Histórico-Artísticos propuesta tras el II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos en Monumentos Históricos. Estuvo inspirada en los presupuestos teóricos del restauro crítico de C. Brandi y R. Pane que priorizaban los valores artísticos y formales frente a los históricos y documentales.

- **1965. Creación del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Históricos (ICOMOS)**, que adoptará la Carta de Venecia.

- **1972. Adopción por parte de la UNESCO del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural**. Recientemente ha celebrado su trigésimo aniversario con una nueva convención (Budapest, 24-29 de junio de 2002)

- **1975. Carta de Ámsterdam**. Carta Europea del Patrimonio Arquitectónico. Documento surgido del Congreso sobre Patrimonio Arquitectónico Europeo en el que se enfatizan los conceptos de restauración integral e intervención mínima frente a los excesos de quienes actuaban siguiendo criterios básicamente de reutilización y funcionalidad, excesos que condujeron a intervenciones muy duras que hicieron desaparecer de forma irreversible los valores históricos de los edificios modificados. Al año siguiente (1976) el Consejo de Europa emite una Resolución relativa a la adaptación de los sistemas legislativos y reglamentarios a los requisitos de la conservación integrada del patrimonio arquitectónico.

- **1985. Convenio de Granada**. "Convenio para la salvaguarda del patrimonio arquitectónico de Europa". Este documento, junto con el **Convenio de La Valette de 1992** (Convenio Europeo para la protección del patrimonio arqueológico) y el **Convenio de Florencia de 2000** (Convenio europeo del Paisaje), conforma la normativa actual del Consejo de Europa relativa al Patrimonio Cultural.

- **1987. Carta Internacional para la Conservación de las Poblaciones y Areas Urbanas Históricas**. Concierne a los núcleos de carácter histórico -grandes o pequeños- amenazados por la degradación, deterioro o destrucción provocados por una forma de desarrollo urbano surgida de la era industrial que afecta, en mayor o menor medida, a todas las sociedades.

- **1999. Carta del Patrimonio Vernáculo Construido (Charter on the Built Vernacular Heritage)**. Documento en el que el Patrimonio Vernáculo, definido como "el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat" es reivindicado y protegido ante la creciente homogeneización de la cultura y la globalización socioeconómica, que ponen en riesgo este tipo de estructuras extremadamente vulnerables.
  Esta Carta ratifica los principios generales de conservación que habían sido propuestos por la Carta de Patrimonio Vernáculo Construido, de Jerusalén (1996).

- **2000. Carta de Cracovia**. Hace referencia explícita al Patrimonio Arquitectónico. Reivindica la recuperación de la memoria histórica que contiene el patrimonio edificado (vuelve a potenciar, por tanto, sus valores documentales), defiende los distintos valores que ha ido acumulando con los siglos (se opone, por tanto, a la recuperación selectiva de supuestos estados originales) y concibe el acto de la restauración como un proceso de conocimiento.

- **2003. Convención para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial**. Reconocimiento de la relevancia de las manifestaciones y expresiones culturales que hasta entonces no tenían un marco jurídico y programático que las protegiera.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

La Ley de Patrimonio Artístico Nacional de 1933 reflejaba las ideas europeas de aquel momento sobre restauración, al recoger los criterios del "restauro scientifico" y el contenido de la Carta de Atenas de 1931. Estuvo en vigor hasta la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español. La **Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español** es la que está en vigor.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

La normativa autonómica de aplicación para la ejecución del proyecto de construcción de "REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)" se detalla a continuación:

- Ley 14/2007 de 26 de noviembre de Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 19/1995 de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico en Andalucía.
- Decreto Ley 1/2009 de 24 de febrero.
- Catálogo de Edificios Protegidos del PGOU del Puerto de Santa María.

3. CRITERIOS GUÍA

Este proyecto se ha realizado conforme a las consideraciones señaladas por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía al presente proyecto:

1. Los lienzos derruidos o desmoronados que mantengan alguna de sus trazas geométricas y/o constructivas todavía en pie, no podrán demolerse o eliminarse; sino que deberán consolidarse y estabilizarse. Los restos existentes de materiales (sillares, piedras, ladrillos…) sueltos y esparcidos en la base y/o entorno de la muralla deberán se analizados, clasificados y seleccionados, para posteriormente decidir cuáles pueden ser reutilizados en las consolidaciones y rehabilitación de los muros, cuáles pueden emplearse como material de relleno y cuáles serán llevados a un vertedero.
2. La escollera de refuerzo del pie la muralla deberá diferenciarse con claridad de la construcción histórica, tanto por su definición y escala geométrica, como por los materiales utilizados, así como por su forma construida, que en ningún caso prevalecerá visualmente sobre la muralla original.
3. Las consolidaciones del lienzo de la muralla en las zonas donde existe pérdida de material se realizarán con materiales similares a los existentes, es decir, piedra ostionera y mortero de cal (o mortero compatible con materiales existentes) en las juntas.
4. Las reconstrucciones de elementos de la muralla, tales como los pretiles, se realizarán con materiales diferenciados de los originales a fin de evitar la mimetización con el estado actual original del BIC.
5. Los elementos de nueva planta planteados entre zonas derruidas de la muralla, tales como los muros de H.A. deberán definirse en su geometría y trazado como parte integrante del conjunto, aunque diferenciados de éste por los materiales y sistema constructivo utilizados.
6. Los elementos del entorno, tales como pretiles, señalización, vallados, alumbrados, pavimentaciones, etc., deberán evitar la contaminación visual del BIC.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 3 – RECOPILACIÓN DE IFORMACIÓN

ÍNDICE

1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA 1
2. LA FORTALEZA: MARCO HISTÓRICO Y CONSERVACIÓN 2
2.1. Introducción 2
2.2. Breve Reseña Histórica 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

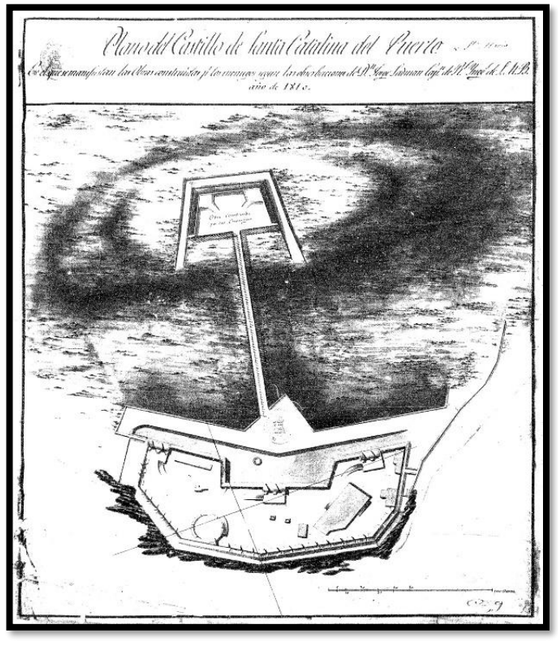
REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

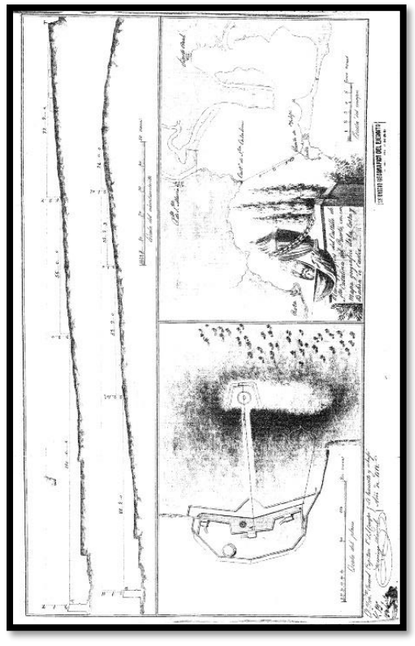
Anejo N.º 3 – RECOPILACIÓN DE IFORMACIÓN

1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

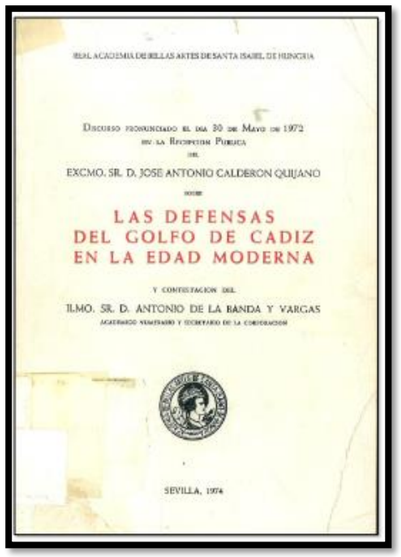
Como documentación sobre la zona y en lo referente a los estudios e informes que pueden relacionarse con el objeto de esta nota, se pueden indicar los recogidos seguidamente:

- (1) Cartoteca del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.





- (2) Las defensas del Golfo de Cádiz en la Edad Moderna. Dr. Jose Antonio Calderón Quijano (1974).


REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SANTA ISABEL DE HUNGRIA

DISCURSO PRONUNCIADO EL DIA 30 DE MAYO DE 1972 EN LA RECEPCION PUBLICA DEL

EXCMO. SR. D. JOSE ANTONIO CALDERON QUIJANO

SOBRE

LAS DEFENSAS DEL GOLFO DE CADIZ EN LA EDAD MODERNA

Y CONTESTACION DEL

ILMO. SR. D. ANTONIO DE LA BANDA Y VARGAS

ACADEMICO NUMERARIO Y SECRETARIO DE LA CORPORACION

SEVILLA, 1974

- (3) Blog Lola Caballero: https://lolacaballero.wordpress.com/2010/03/11/001-el-fuerte-de-santa-catalina-como-testimonio-del-espiritu-de-una-epoca/

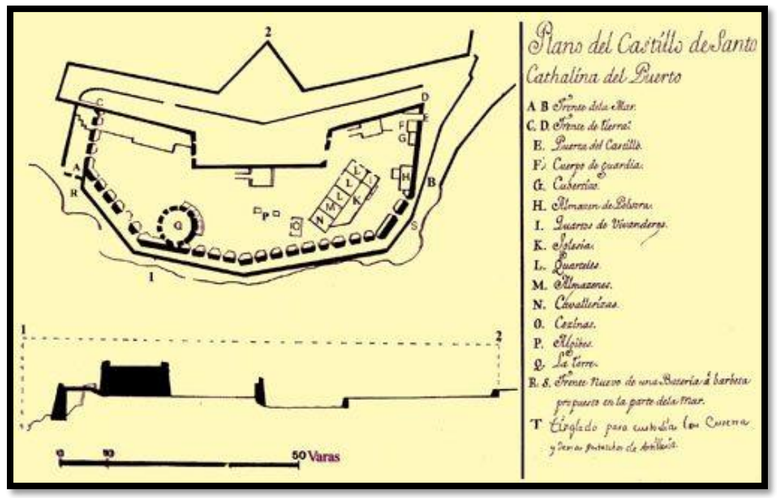
2. LA FORTALEZA: MARCO HISTÓRICO Y CONSERVACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El castillo de Santa Catalina se ubica en la comunidad autónoma de Andalucía, en la provincia de Cádiz, enclavado a la entrada de la bahía de Cádiz, en el Puerto de Santa María, entre la Caleta del Agua y la playa de la Muralla, en el punto de coordenadas UTM, huso en 29 metros (X: 744.651,02; Y: 4.051.765,71).

El Fuerte de Santa Catalina se constituye, en estos momentos de conmemoración de la Constitución de 1812, como un importante documento histórico de reflexión sobre el espíritu de una época. Esta fortificación es una edificación de El Puerto de Santa María situada entre las playas de La Muralla y La Calita, cerca de Puerto Sherry.

Fue construido en el s. XVIII, de planta poligonal, con flancos orientados hacia el sur y hacia la entrada de la bahía, capaces de contener las piezas de artillería suficiente para dar protección frente a los ataques marítimos. A su lado, se encuentre la Torre del mismo nombre, típica torre costera, cilíndrica, construida en el siglo XVI. Sus proporciones mayores que otras torres gaditanas nos ofrece una imagen impresionante.



Estas edificaciones militares cumplían la función defensiva de la Bahía junto con las fortificaciones de la ciudad de Cádiz, situadas al otro lado del mar (El Castillo de Santa Catalina fue mandado construir, tras el asalto anglo-holandés de 1596, por Felipe II). Como todas las fortalezas españolas fue declarado Bien de Interés Cultural bajo la protección genérica del Decreto de 1949 en esa época de dispersión y anarquía normativa y más tarde por las leyes de Patrimonio Histórico.

2.2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA

El fuerte de Santa Catalina fue construido durante un siglo en el que las constantes luchas con diferentes enemigos lo hacen aparecer en los diferentes documentos históricos, como el que se relata en la madrugada del 23 de octubre de 1805: "*Finalizada ya la batalla de Trafalgar, se desató un fuerte temporal que hizo naufragar a cuatro navíos a la altura de la playa y castillo de Santa Catalina, donde la solidaridad de la ciudadanía, participe en el rescate de los náufragos y en la atención a los heridos, alojando a muchos de ellos en sus propias casas, todo sin hacer distingos entre compatriotas, aliados, o enemigos, fue aprovechada por las autoridades para diferentes solicitaciones*".

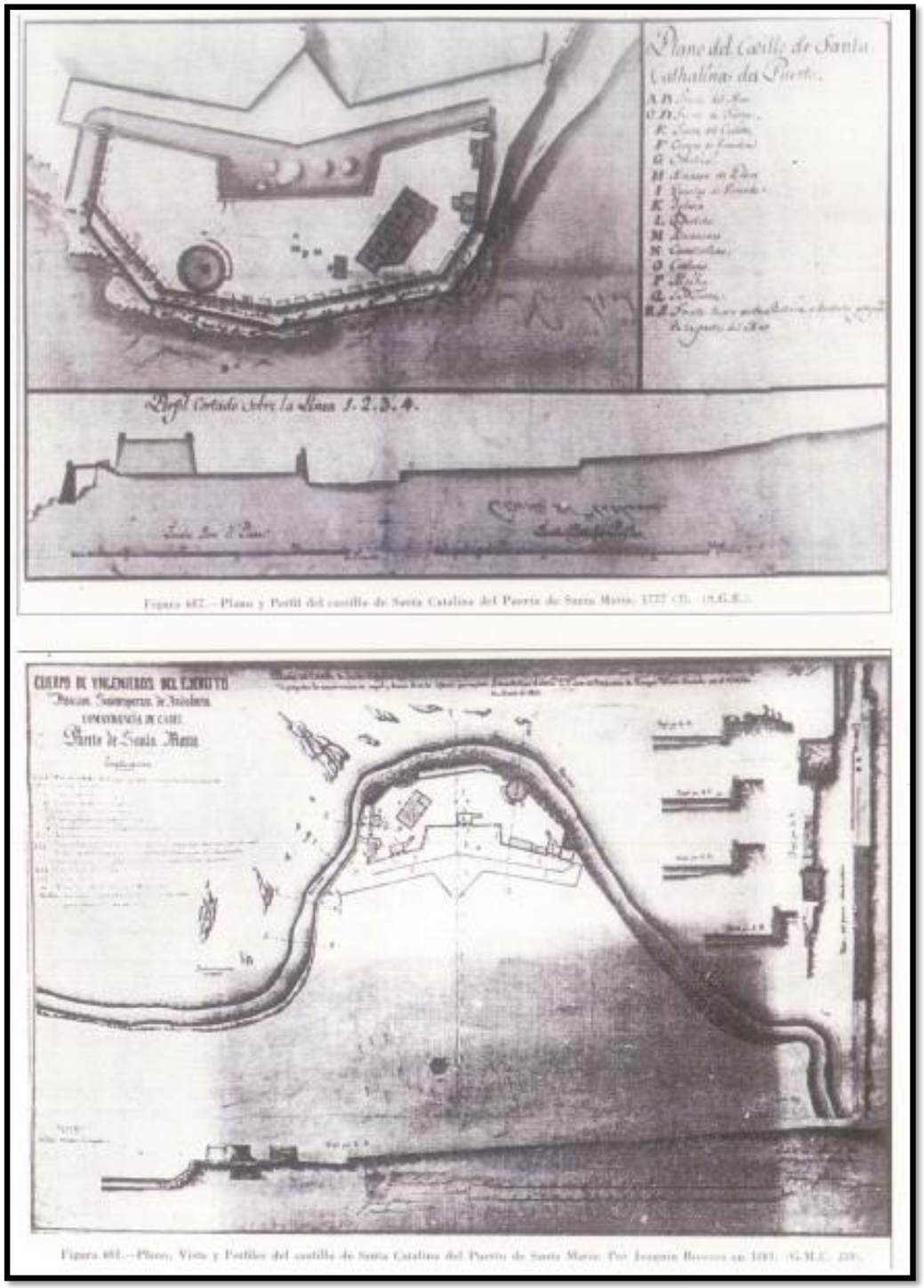
Los enfrentamientos que sucederían 5 o 6 años más tarde, esta vez con los franceses dibujarían el panorama que a continuación se expone: *"Al ver que los franceses se acercaban y que nada se disponía para destruir el fuerte de Santa Catalina del Puerto de Santa María, desde donde tanto daño podría ocasionar los enemigos a Cádiz y a las escuadras, puesto que su defensa no era posible, había manifestado al general Venegas la necesidad de volar aquella fortaleza o de utilizar su artillería. 50 marineros y algunos oficiales, que quemaron todo el cureñaje y carros, utilizaron con clavos arpados de acero la artillería, destruyendo el herraje y las explanadas de los morteros, y arrojaron al agua los cañones más pequeños. Mientras un oficial y dos marineros desembarcaron en el puerto y clavaron 7 cañones que estaban en el vergel. Al día siguiente fue desmantelado el repetido fuerte de Santa Catalina, por que el Ayuntamiento de Cádiz que había oído las razones de Morla, tomó con tiempo la resolución de inutilizar esta y otras fortalezas de la costa desde que el enemigo apoderado de ellas pudiera*

molestar con sus fuegos a las naves españolas que cruzasen y permaneciesen en la Bahía, toda vez que los franceses no poseían ya el dominio del mar".

Se encuentran las primeras fuentes cartográficas en dos mapas diferentes que se muestran a continuación.

Según el análisis realizado sobre estos planos, se extraen las siguientes conclusiones:

- El de arriba fechado en 1777, no concuerda con las características actuales de la muralla, ya que las dimensiones de estas son menores a las que actualmente tenemos.
- El segundo esta realizado por Joaquin Boscasa en 1863, más cerca de la realidad actual.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 4 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTUDIO 1
2. CARTOGRAFÍA CONSULTADA 1
3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO 2
3.1. Fases del Trabajo 2
3.1.1. Planificación en gabinete 2
3.1.2. Observación de la red 2
3.1.3. Comprobación de medidas 2
3.2. Cálculo 2
3.2.1. Corrección Cotas 2
3.3. Delineación 3
3.4. Aparatos Topográficos Utilizados 3
ANEXO I - TAQUIMÉTRICO 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 4 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de este anejo es recoger e indicar toda la información recogida y actuaciones desarrolladas para la obtención del modelado del terreno sobre el que se diseñan todas las actuaciones incluidas en el proyecto de construcción de "**REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**". Por ello es necesario tanto obtener las curvas de nivel como que están estén referidas a los sistemas de referencia sobre los que se trabaja en la zona de actuación, como las cotas de los elementos existentes referidas al "Cero Hidrográfico".

2. CARTOGRAFÍA CONSULTADA

Para la realización de los trabajos se ha consultado la siguiente cartografía:

Para la ubicación de la zona de estudio y la presentación general de la planta se ha recurrido a la cartografía del Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Comunidades de Andalucía.

En este sentido se ha utilizado la Ortofotografía en color de 0.5 metro de resolución, obtenida de los dos vuelos fotogramétricos realizados dentro del proyecto PNOA básico, correspondientes a la mitad Sur de Andalucía y realizados en el año 2016.

La información de esta Ortofotografía es la siguiente:

- LEFT X= 738000.000
- TOP Y= 4068000.000
- RIGHT X= 756000.000
- BOTTOM Y= 4045000.000
- PROJ_DESC=UTM Zone 30 / ETRS89 / meters

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO

Para la correcta ejecución del proyecto constructivo ha sido necesario la realización de un levantamiento topográfico de detalle de la zona de estudio.

3.1. FASES DEL TRABAJO

3.1.1. Planificación en gabinete

Previamente se estudió la zona en base al vuelo topográfico a escala 1:10.000 y a la ortografía digital, proyectando la red necesaria para cubrir la zona de trabajo.

3.1.2. Observación de la red

Nos apoyamos en la R.A.P. (Red Andaluza de Posicionamiento), lo cual no se realizó ninguna red de apoyo, debido a la zona despejada y cobertura de la red.

3.1.3. Comprobación de medidas

Todas las observaciones de las medidas obtenidas se realizaron con GPS:

- Factor de escala de proyección: 1.00040951387
- Factor de escala de elevación: 0.9999912486
- Elipsoide: WGS1984
- Sistema de coordenadas: ETRS89.
- Proyección: U.T.M. HUSO 30
- Modelo de geoide: EGM08_REDNAP.

3.2. CÁLCULO

El cálculo se realizó programa informático y teniendo en cuenta que el cálculo se realizaba en coordenadas U.T.M. Huso 30, aplicándose el coeficiente de anamorfosis.

Al final del cálculo se obtuvo un listado de coordenadas X, Y, Z, de cada punto tomado en campo, en fichero ASCII.

Con este fichero y a través del programa CAD, se realizó el ploteo de la nube de puntos que existían en el levantamiento. Esta salida por plotter sirvió para la confección de una minuta sobre la que más tarde se procedió a dibujar.

3.2.1. Corrección Cotas

Los valores Z extraídos por el GPS están referenciados al sistema de coordenadas ETRS89. Puesto que se trata de una obra realizada dentro de la zona de afección de las mareas, estas cotas deberán estar referenciadas con respecto al "Cero Hidrográfico". Para ello se ha utilizado la información de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR). En este caso, el mareógrafo más cercano es el de Bonanza 2, situado en el Morro de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir.



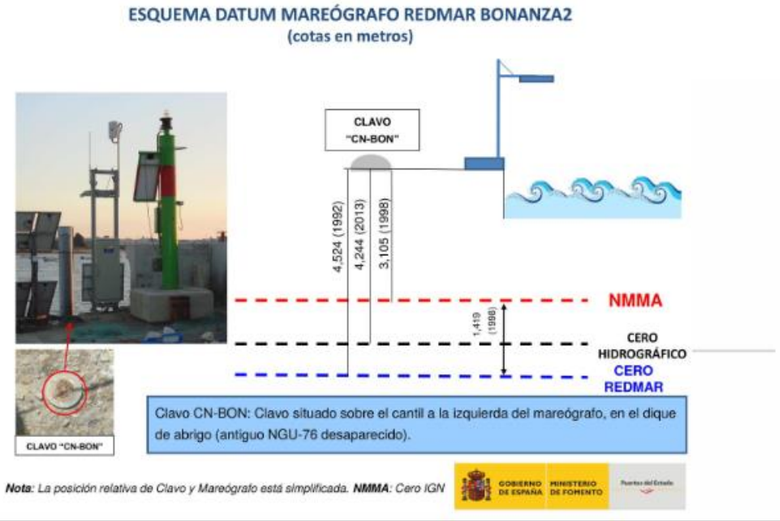
Los datos de esta estación son:

Coordenadas: Latitud: 36°48′07,96" *N* Longitud: 006°20′17,27" *W*

Tipo de mareógrafo: MIROS

Inicio de medidas: Octubre de 2009

Esquema de referencias:



Por lo tanto, se corregirán las cotas referenciándolas al cero hidrográfico referido en esta estación sumando **+1,139** m a las cotas obtenidas en los trabajos de topografía.

3.3. DELINEACIÓN

Una vez confeccionado el plano minuta se procedió a la delineación a escala 1:1 sobre formato DIN A-1 con una superficie útil de dibujo de 840 x 594 mm.

3.4. APARATOS TOPOGRÁFICOS UTILIZADOS

A continuación, se enumeran los aparatos de topografía utilizados para la elaboración de la cartografía base del presente proyecto, así como sus respectivos certificados de calibración:

- Leica GPS GNSS, type CS15.

Las especificaciones técnicas de este aparato se muestran a continuación.

Receptores GPS1200	Receptor GX1230	Receptor GX1220	Receptor GX1210	ATX1230 SmartAntenna / GTX1230
Tecnología GPS	SmartTrack	SmartTrack	SmartTrack	SmartTrack
Tipo	Doble frecuencia	Doble frecuencia	Monofrecuencia	Doble frecuencia
Canales	12 L1 + 12 L2 / WAAS / EGNOS	12 L1 + 12 L2 / WAAS / EGNOS	12 L1 / WAAS / EGNOS	12 L1 + 12 L2 / WAAS / EGNOS
RTK	Sí, SmartCheck	No	No	Sí, SmartCheck
DGPS + WAAS / EGNOS	Sí	Opcional	Opcional	Sí
Indicadores Estado	3 indicadores LED, para alimentación, seguimiento, memoria.			
Puertos	1 puerto alimentación, 3 puertos serie, 1 puerto controladora, 1 puerto antena			
Alimentación	Nominal 12 VDC.			
Consumo	5.2 W receptor + controladora + antena			
Entrada eventos y PPS	Opcional:	Opcional:	Opcional:	
	1 puerto salida PPS	1 puerto salida PPS	1 puerto salida PPS	
	2 puertos entrada eventos	2 puertos entrada eventos	2 puertos entrada eventos	
Antena Estándar	SmartTrack AX1202	SmartTrack AX1202	SmartTrack AX1201	SmartTrack ATX1230
	Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado

Lo siguiente es aplicable a todos los receptores excepto en lo señalado.

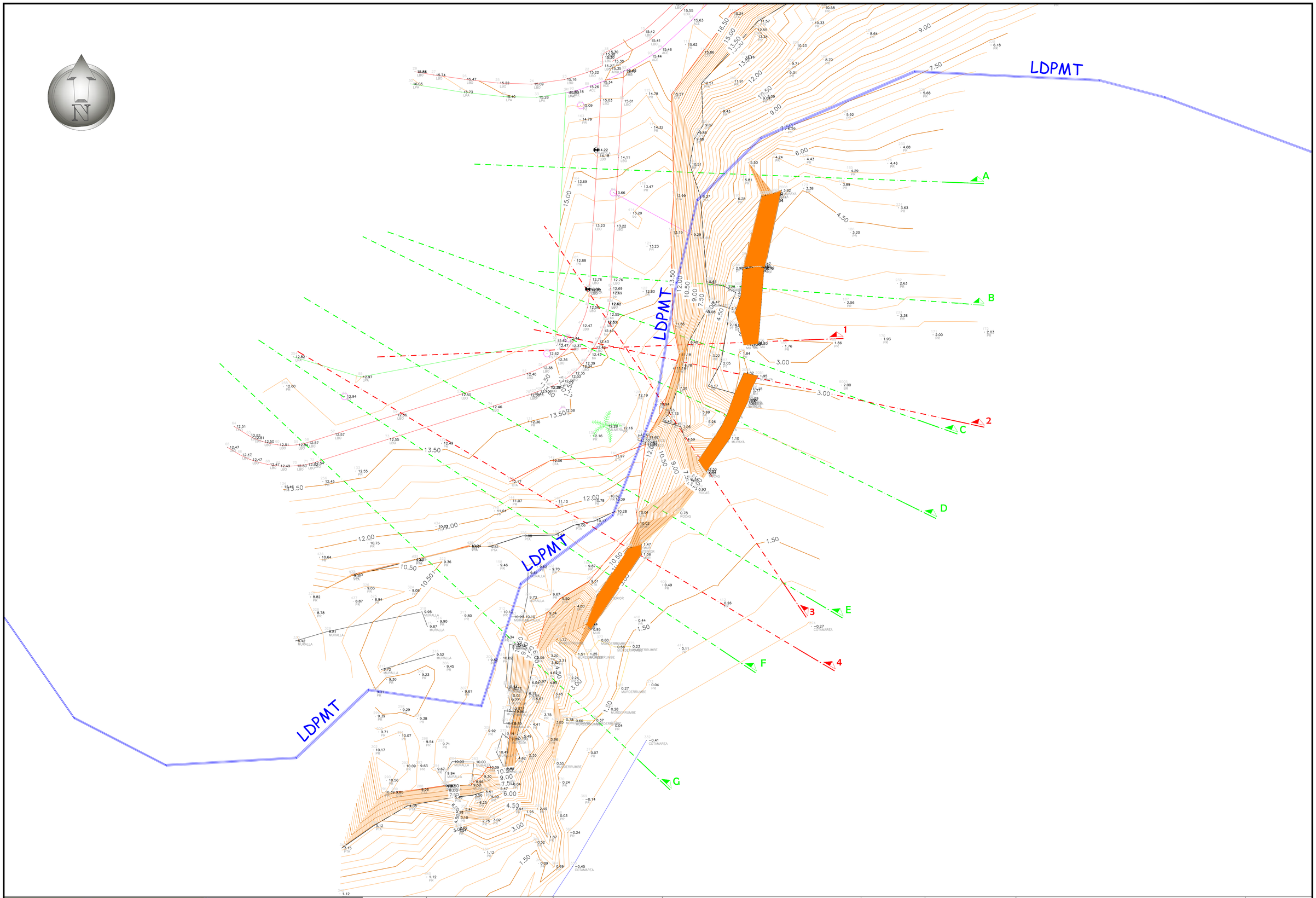
Alimentación	Dos mini baterías Ion-Li 3.8 Ah/7.2 V en interior receptor
Baterías Ion-Li insertables Las mismas para GPS y TPS	Alimentan receptor + controladora + antena SmartTrack durante unas 15 horas (para almacenamiento datos).
	Alimentan receptor + controladora + antena SmartTrack + radio modem de baja potencia o teléfono durante unas 10 horas (para RTK/GGPS)
Alimentación externa	Entrada de alimentación externa 10.5 V a 28 V.
Pesos	Receptor 1.20 kg. Controladora 0.48 kg. Antena SmartTrack 0.44 kg. Batería insertable Ion-Li 0.19 kg.
	Bastón fibra carbono con antena SmartTrack y controladora: 1.80 kg.
	Todo en bastón: bastón de fibra de carbono con receptor, batería insertable, radiomodem, antena radio, controladora, antena SmartTrack: 3.60 kg.

Temperatura ISO9022 MIL-STD-810F	Operación: Receptor −40°C hasta +65°C Antena SmartTrack −40°C hasta +70°C Controladora −30°C hasta +65°C Almacenamiento: Receptor −40°C hasta +80°C Antena SmartTrack −55°C hasta +85°C Controladora −40°C hasta +80°C
Humedad ISO9022, MIL-STD-810F	Receptor, antena SmartTrack y controladora: Hasta 100% humedad.
Protección contra agua, polvo y arena IP67, MIL-STD-810F	Receptor, antena SmartTrack y controladora: Resistente al agua a inmersión temporal de 1 m. Firme ante el polvo
Shock/caída contra superficie dura	Receptor: resiste la caída de 1 m sobre una superficie dura. Antena SmartTrack; resiste la caída de 1.5 m sobre una superficie dura.
Dejar caer bastón	Receptor, antena SmartTrack y controladora aguantan la caída si se viene abajo el bastón.
Vibraciones ISO9022 MIL-STD-810F	Receptor, antena SmartTrack y controladora: Aguantan vibraciones sobre grandes máquinas de construcción. Sin pérdidas de señal.

SmartTrack **Tecnología avanzada de medición GPS**	El tiempo para adquirir todos los satélites tras encender: normalmente unos 50 segundos. Re-adquisición de satélites tras pérdida señal (p.e. al atravesar un túnel): normalmente con 1 segundo.
	Muy elevada sensibilidad: adquiere más del 99% de las observaciones posibles sobre una elevación de 10 grados. Muy bajo ruido. Seguimiento robusto. Sigue señales débiles con poca elevación y en condiciones adversas. Mitigación del multipath. Resistente a las interferencias.
	Precisión de la medición: Fase Portadora en L1: 0.2 mm emc. En L2 0.2 mm emc. Código (pseudo distancia) en L1 y L2: 20 mm emc.
SmartCheck **Tecnología avanzada RTK de larga distancia** **Aplicable sólo a GX1230, GTX1230 only**	Inicialización normalmente 8 segundos. Intervalo de actualización de la posición seleccionable hasta 20 Hz. Latencia < 0.03 seg. Alcance 30 km o más en condiciones favorables. Auto comprobación.
	Precisiones: Horizontal: 10 mm + 1 ppm, cinemático Vertical: 20 mm + 1 ppm, cinemático Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm, estático Vertical: 10 mm + 0.5 ppm, estático
	Fiabilidad: 99.99% para líneas base hasta 30 km.
	Formatos soportados para transmisión y recepción: Leica propietario, CMR, CMR+, RTCM v2.1/2.2/2.3/3.0.
Redes de estaciones de referencia	Móvil RTK completamente compatible con redes de estaciones de referencia VRS y Corrección de Área (FKP).
DGPS **GX1230 / GTX1230– estándar**	DGPS, también soporta WAAS y EGNOS. Los formatos RTCM v2.1/2.2/2.3/3.0 son soportados para transmisión y recepción.
GX1220 – opcional **GX1210 – opcional**	Emc línea base: normalmente 25 cm emc con la estación de referencia adecuada.
Intervalo actualización posición y latencia	Aplicable a RTK, DGPS y posiciones de navegación. Intervalo de actualización seleccionable desde 0.05 seg (20 Hz) hasta 60 seg. Latencia menor de 0.03 seg.
Salida NMEA	NMEA 0183 V2.20 y Leica propietario.
Post-Proceso con el software LEICA Geo Office **GX1220, GX1230, GTX1230, GRX1200, GRX1200 Pro**	Horizontal: 10 mm + 1 ppm, cinemático Vertical: 20 mm + 1 ppm, cinemático Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm, estático Vertical: 10 mm + 0.5 ppm, estático Para líneas largas con observaciones largas Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm, estático Vertical: 6 mm + 0.5 ppm, estático
Notas sobre el funcionamiento y las precisiones	Los cuadros ofrecidos son para condiciones normales a favorables. El funcionamiento y las precisiones pueden variaren función del número de satélites, su geometría, tiempos de observación, efemérides, ionosfera, multipath, etc.

Controladora desmontable RX1210	Pantalla, ¼ VGA de alto contraste. Pantalla Táctil. 11 líneas x 32 caracteres.
	Teclado QWERTY totalmente alfanumérico. Teclas de función y teclas definibles por el usuario. Iluminación de la pantalla y botones.
	También puede usarse con TPS1200 para entradas alfanuméricas y codificación extensa.
Trabajando con la controladora Lo mismo para GPS que TPS	Mediante teclado y/o pantalla táctil. Teclas de función y teclas definibles por el usuario. Toda la información mostrada.
Información mostrada	Toda la información está mostrada: estado, seguimiento, almacenamiento datos, base de datos, RTK, DGPS, navegación, levantamiento, replanteo, calidad, hora, alimentación, coordenadas geográficas, cartesianas, cuadrícula, ...
Ventana gráfica levantamiento Lo mismo para GPS que TPS	Pantalla gráfica (mapa) del levantamiento. Acercamientos. Puede accederse a puntos levantados directamente por la pantalla táctil.
Pantalla replanteo Lo mismo para GPS que TPS	Gráfico con zoom. Digital, polar y ortométrico. Precisión: 10 mm + 1 ppm a 20 Hz (0.05 seg) actualización. Sin degradación por intervalos altos de actualización.
Trabajando sin controladora	Encendido automático. Indicadores de estado LED. Para estaciones de referencia y mediciones estáticas.
Almacenamiento datos Las mismas tarjetas son usadas en GPS y TPS	Sobre tarjetas CompactFlash: 32 MB y 256 MB Opcional memoria interna: 32 MB y 256 MB Intervalo Grabación: seleccionable entre 0.05 seg. hasta 300 seg.
Capacidad	32 MB es suficiente para: Unas 550 horas de almacenamiento L1 + L2 a intervalos de 15 seg. Unas 2200 horas de almacenamiento L1 + L2 a intervalos de 60 seg. Unos 45500 puntos RTK con códigos.
Gestión de datos Lo mismo para GPS que TPS	Gestión de trabajos definible por el usuario. Identificadores de punto, coordenadas, códigos, atributos, etc.
	Búsqueda, filtros y rutinas de pantalla. Promedio multi puntos. Cinco tipos de sistemas de codificación que cubren todos los requisitos.
Sistemas de coordenadas Lo mismo para GPS que TPS	Elipsoides, proyecciones, modelos geoidales, transformación de coordenadas, parámetros de transformación, sistemas de coordenadas específicos del país, ...
Programas Lo mismo para GPS que TPS	Estándar: Todas las funciones COGO. Puntos Inaccesibles.
	Opcional: RoadRunner, Línea de Referencia, Replanteo MDT, Plano de Referencia
Programable Lo mismo para GPS que TPS	Programable por el usuario en GeoC++. Los usuarios pueden escribir y cargar programas para sus propios requisitos y aplicaciones especiales.
Comunicación **Enlaces datos**	Se pueden conectar uno o dos de los dispositivos siguientes: Radiomódem, GSM, GPRS, CDMA.
	Se pueden recibir/transmitir en diferentes fre cuencias y/o formatos. Soporta Time slicing.

ANEXO I - TAQUIMÉTRICO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:300
ORIGINALES - A1

PLANO: TAQUIMÉTRICO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2 - TOPOGRAFÍA.dwg

NÚMERO DE PLANO: 1

HOJA: 1 de 1

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 5 – INSPECCIÓN TÉCNICA DEL ESTADO ACTUAL

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL TERRENO PORTANTE..... 1
2. DAÑOS Y PROCESOS DE DETERIORO 2
2.1. Catálogo de daños..... 2
2.2. Procesos de Deterioro..... 6
2.3. Estudio de lienzos abatidos..... 7
3. ACTUACIONES 7
3.1. Desbroce Y retirada de lienzos derruidos 7
3.2. Consolidación de la cimentación 7
3.3. muros de hormigón 8
3.4. Relleno de Trasdós..... 8
3.5. Sujeciones de los muros al terreno 9
3.6. Rehabilitación de la muralla 9
3.7. Construcción de muros de escollera..... 9

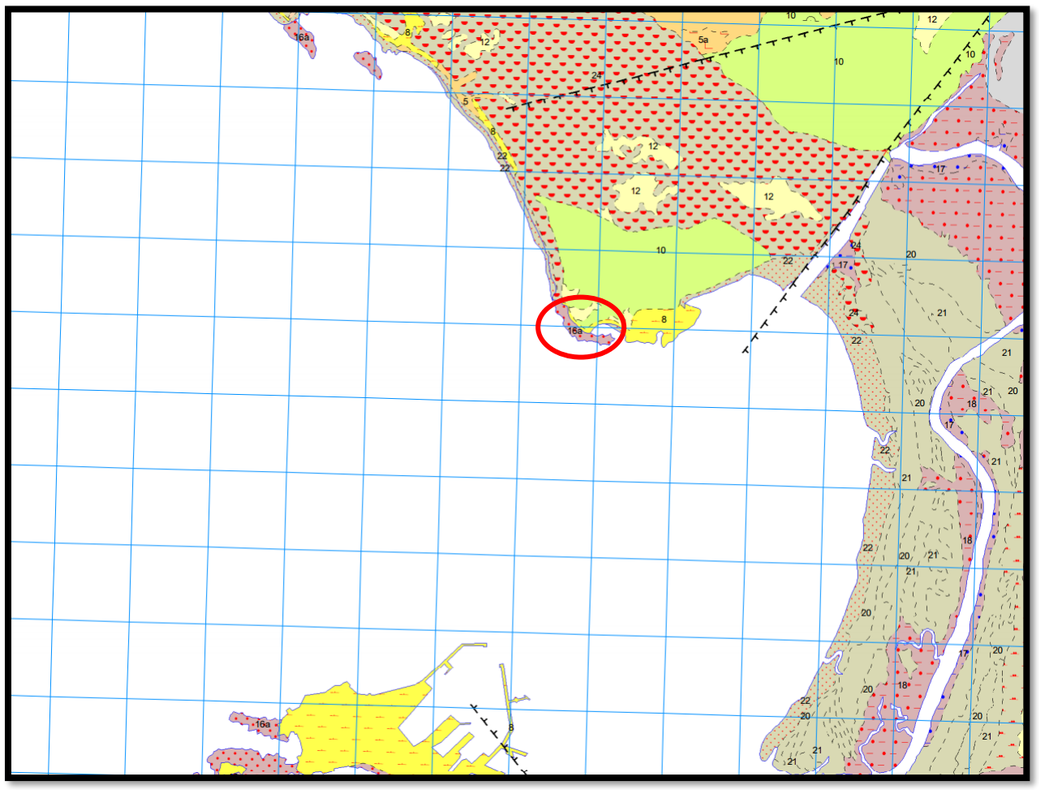
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

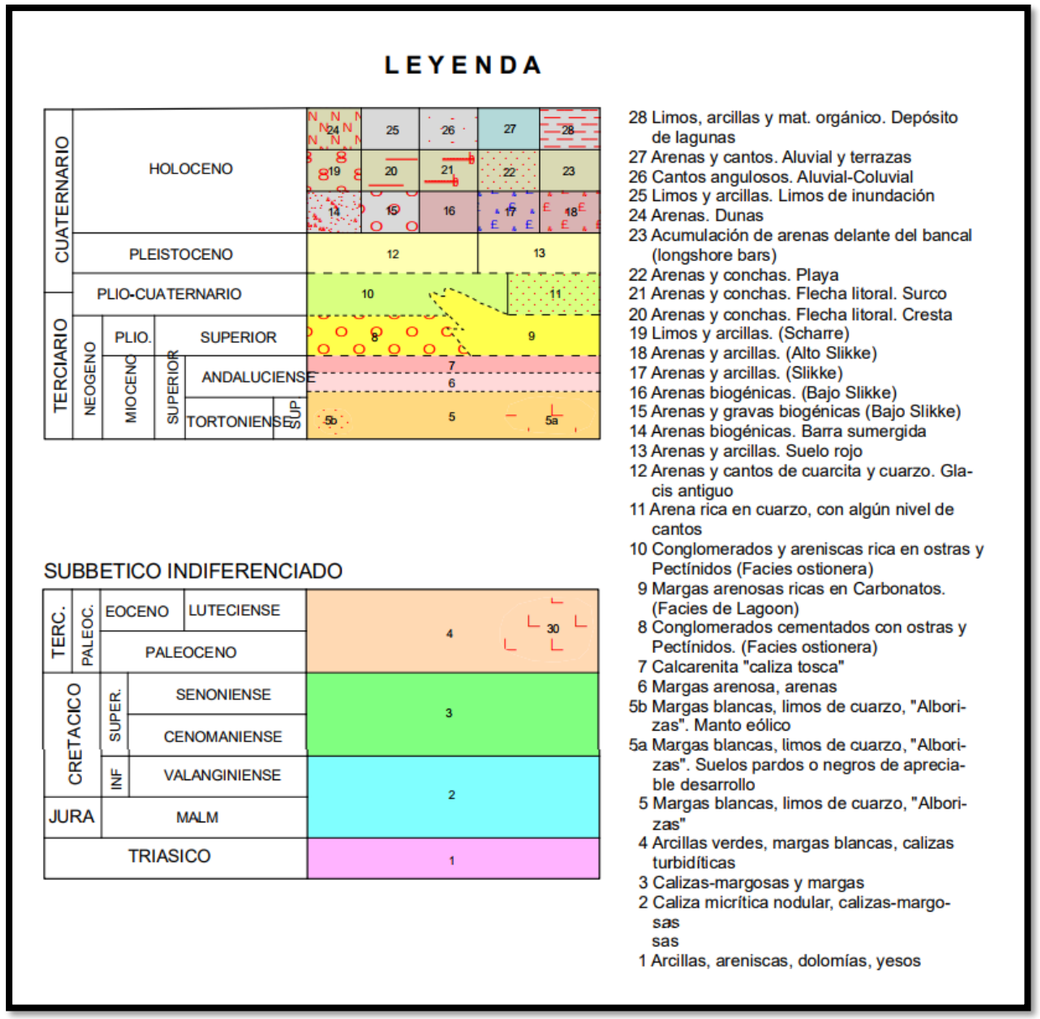
REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 5 – INSPECCIÓN TÉCNICA DEL ESTADO ACTUAL

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL TERRENO PORTANTE

Para situar nuestra zona de actuación en el mapa geológico de España nos tenemos que ir a la **hoja nº 1061 "Cádiz"**, y en ella podremos ver la geología del terreno como se adjunta en las siguientes imágenes.





La bahía de Cádiz se localiza en el sudoeste de la península Ibérica dentro de la comunidad autónoma de Andalucía y la provincia de Cádiz. Abarca terrenos pertenecientes a cinco términos municipales: Cádiz, San Fernando, Puerto Real, y Puerto de Santa María con una población que en total rondan los 400.000 habitantes. Estos cinco municipios tienen sus núcleos poblacionales colindantes con los límites del humedal e incluso uno de ellos San Fernando se asienta en una isla en su interior, aunque dicho núcleo se ha excluido de los límites del espacio protegido.

Los terrenos que afloran en el área de la bahía de Cádiz tienen carácter postorogénico; están constituidos por materiales pertenecientes al cuaternario, depositados sobre materiales pliocenos y excavados por la red fluvial. Los materiales pliocenos son arcillas arenosas, calizas toscas y sobre todo caliza ostionera y arenisca conchífera. Los depósitos formados en el cuaternario, de origen marino continental o mixto, ocupan una extensión considerable en la bahía de Cádiz. Se extienden por toda la superficie de marismas y salinas, así como también por los terrenos litorales. Están representados por materiales margo-arcillosos. Por último, las playas, arenales, y dunas actuales y subactuales, están constituidas por arenas procedentes de la acción erosiva de la red fluvial y del oleaje sobre los materiales continentales, y del posterior depósito de estos a lo largo de la costa por las mareas y las corrientes de deriva.

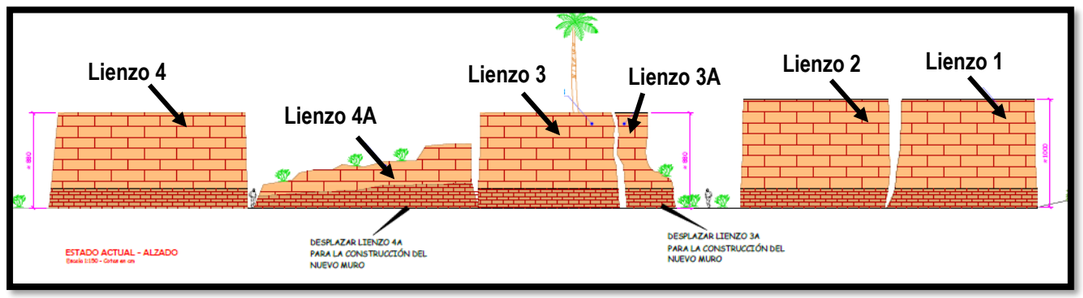
2. DAÑOS Y PROCESOS DE DETERIORO

Conforme al objeto del proyecto, y una vez señalizados en plano los daños junto con su localización se procede a hacer una descripción de los mismos, detallando más profundamente estos, para poder evaluar la manera más correcta de subsanarlos.

2.1. CATÁLOGO DE DAÑOS

La catalogación de los daños en una estructura de esta entidad es fundamental para poder, por una parte, identificar cuáles son los procesos de deterioro que se están produciendo y, por otra parte, localizar y cuantificar su extensión de forma ágil.

Para poder describir la ubicación de los daños detectados de una forma más precisa, se ha procedido a numerar los lienzos de la muralla de la siguiente forma:



Para analizar los daños de forma más eficaz, se ha elaborado un pequeño catálogo de los daños que se pueden encontrar en función del agente que los origina. De este modo, se ha divido los daños en tres categorías:

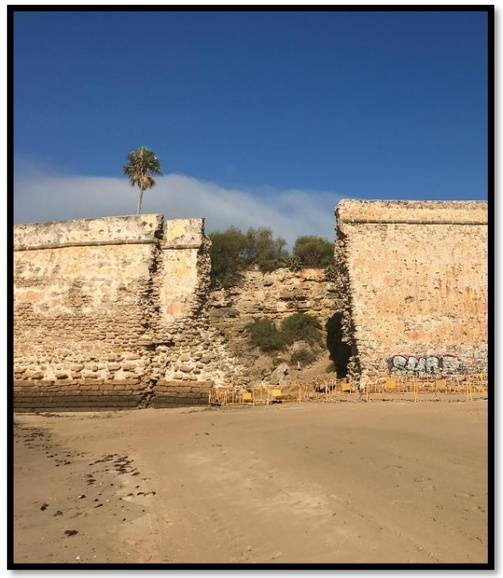
1) Los daños a causa de un mal comportamiento de la estructura resistente, estos daños traen consigo riesgos de derrumbe o desprendimientos.
   a. Grietas
   b. Desplomes
   c. Asentamientos

2) Los daños derivados de un mal mantenimiento, debido a esto y cuando se asocia con los agentes atmosféricos, produce daños de gran gravedad.
   a. Socavones
   b. Perdidas de mampuestos
   c. Perdidas de rejuntado
   d. Vegetación
   e. Eflorescencias
   f. Pátinas
   g. Perdidas de revoco de recubrimiento
3) Los daños causados por la acción del hombre, todos aquellos daños a causa de vandalismo, actuaciones anteriores que han podido perjudica…
   a. Grafitis
   b. Emparchados de mortero portland

En base a esta clasificación general sobre las diferentes tipologías de desperfectos y sus posibles causas, se procede a describir la relación de desperfectos encontrados.

Grietas y fisuras

En el lienzo número 3 se aprecia una grieta de gran agresividad que recorre la parte izquierda del lienzo de arriba abajo. Esta grieta, además, genera un elevado riesgo de derrumbe parcial del lienzo, por lo que será necesario priorizar la solución de esta patología.

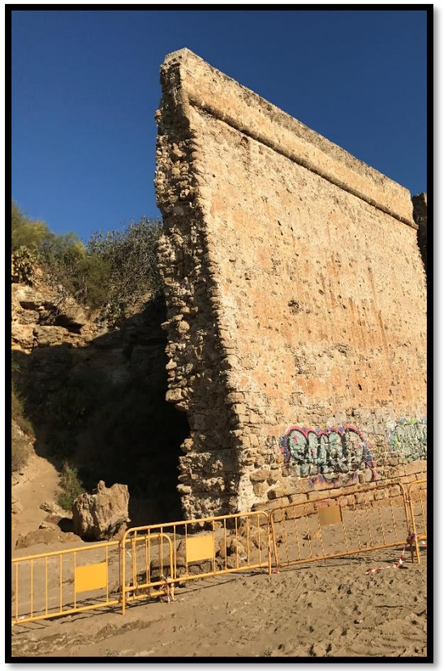




Desplomes y pérdidas de la verticalidad

Como se pueden apreciar en los planos y en las diferentes fotografías aportadas, los diferentes lienzos de los muros presentan desplomes diferentes unos de otros, lo cual afecta a su estabilidad. Las causas principales de esta patología son la falta de relleno en su intradós y los asientos diferenciales en la cimentación.



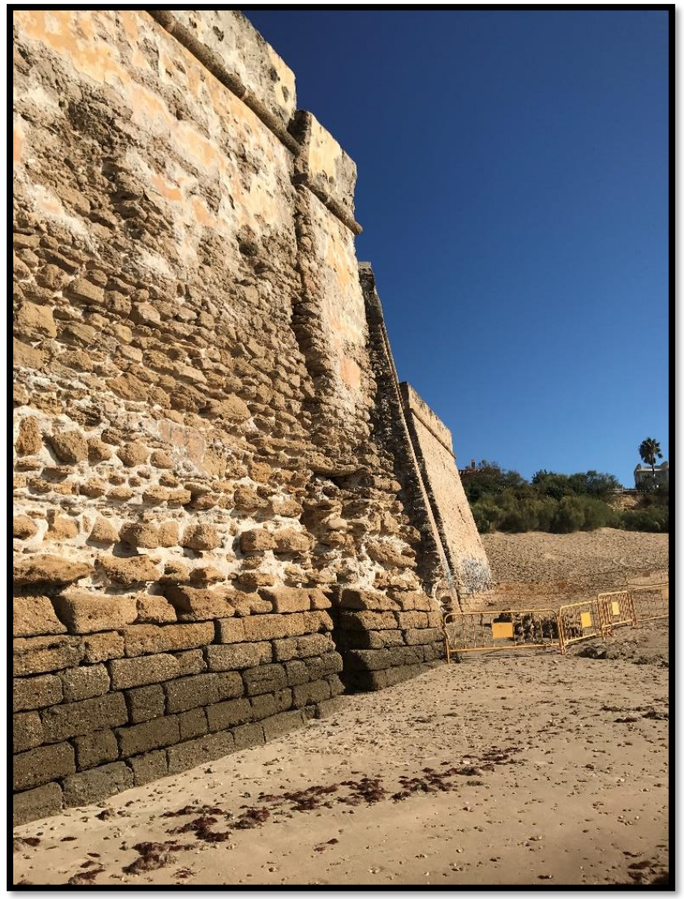


Perdidas de juntas y “redondeamiento” de sillares

Responde a la pérdida de argamasa de mortero en juntas entre sillares y mampostería de ostionera y piezas de ladrillo. En zonas localizadas, una vez perdido el mortero en junta, se produce la alteración de sillares y mampuestos de ostionera a partir de procesos de arenización y deplacado, perdiendo sección las piezas principalmente a partir de las áreas de mayor superficie específica (caras y esquinas) y produciendo un aspecto de “redondeamiento” en los sillares.

Ambas patologías se atribuyen al efecto mecánico del ataque erosivo del mar sobre las fábricas descritas. Estos daños durables, en primer lugar, se desarrollan sobre el material de unta, siempre y cuando este sea más poroso que el material de los mampuestos. Una vez perdido éste, el proceso se desplaza a mampuestos y sillares produciendo el redondeamiento de los mismos.

Respecto a su distribución, como se indica en los planos adjuntos, se localizan en todos los lienzos, pero se hacen más notables en los lienzos 3 y 4, los cuales están más expuestos a la acción erosiva del mar.



Pérdidas de revestimientos

De los lienzos número 1 y 2 se deduce que estos por su trasdós estaban revestidos de un revoco de cal, el cual se ha ido perdiendo con el tiempo y la erosión, dejando al descubierto la mampostería de piedra ostionera y el rejuntado de cal.

Al ver los lienzos más expuestos a las acciones erosivas del mar, vemos que la perdida de estos se debe a la erosión del mar junto con las sales marinas alojadas en los poros de la piedra.



Socavones y perdidas de sillares en los muros

Los socavones se encuentran emplazados sobre todo en la parte baja del lienzo 4, debido a la erosión y a los impactos producidos por el oleaje marítimo. En esta zona los sillares que conformaban la parte de cimentación de los muros han ido perdiéndose, dando lugar a estos grandes huecos abiertos.



Vegetación enraizante

En las zonas de los lienzos con mayor humedad, y menos horas de sol, se pueden apreciar la aparición de vegetación enraizante en las juntas de los mampuestos. La presencia de esta vegetación tiene un efecto doble, en primer lugar, favorece la retención de humedad en juntas y el deterioro químico de los morteros sobre los que asienta y en segundo lugar, genera un efecto mecánico de expansión por crecimiento de raíces entre juntas y sillares.



Derrumbes y desaparición de lienzos

Como se han podido apreciar en las fotos anteriores y como se sabe por la documentación consultada hay zonas en las que los lienzos de los muros se han derrumbado, y se aprecian grandes trozos de estos lienzos esparcidos por los suelos de las playas.



Eflorescencia y concreciones

La actividad de las mareas junto con las sales que contienen estas, y la humedad concentrada en las zonas de sombra, provocan las eflorescencias, y los lavados de rellenos.



Pintadas y grafitis

A causa de los actos vandálicos, nos encontramos con dos grafitis de gran tamaño, ejecutados con pintura en espray, en los lienzos 1 y 2, y otros de menor tamaño en diversas zonas del intradós. Estos actos vandálicos ocasionan graves deterioros para las piedras los rejuntados y los recubrimientos, ya que estas pinturas se adhieren a la piedra penetrando por los poros, y a la hora de su limpieza habrá que tratarlas con abrasivo, causando deterioro en las piedras.



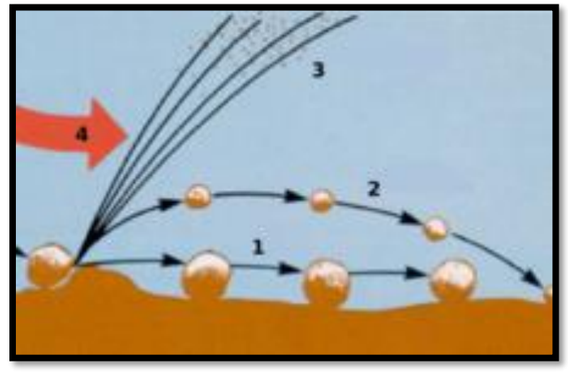
2.2. PROCESOS DE DETERIORO

Los principales daños se encuentran asociados como ya se ha comentado antes, a la erosión producida por el viento y la arena arrastrada por este. Es por ello necesario, explicar en qué consiste la erosión.

La erosión eólica es el desgaste de las rocas o la remoción del suelo debido a la acción del viento.

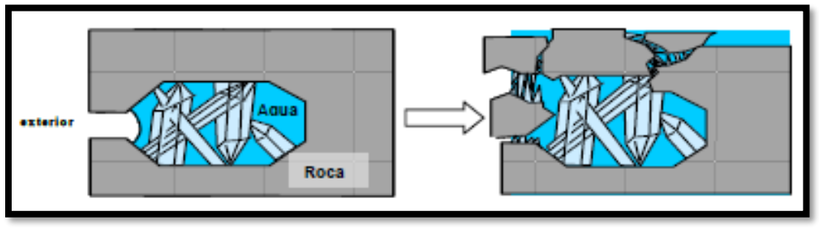
El viento es un eficaz agente de erosión de materiales finos y sueltos, capaz de arrancar, levantar y transportar partículas, sin embargo, su capacidad para erosionar rocas compactas y duras es muy limitada. Si la superficie está constituida por roca dura, el viento es incapaz de provocar cambios apreciables debido a que la fuerza cohesiva del material excede a la fuerza ejercida por el viento. Únicamente en aquellos lugares en donde la superficie expuesta contiene partículas minerales sueltas o poco cohesivas, el viento puede manifestar todo su potencial de erosión y transporte. La velocidad determina la capacidad del viento para erosionar y arrastrar partículas, pero también influye el carácter de los materiales, la topografía del terreno, la eficacia protectora de la vegetación, etc.

El viento desplaza las partículas sueltas, básicamente, según los mismos mecanismos que las escorrentías hídricas, en función del tamaño del grano y de la velocidad del fluido. Los granos de arena viajan a favor del viento, permaneciendo cerca de la superficie, separándose gradualmente de las partículas más gruesas que pesan demasiado para que el viento las desplace lejos. Estas partículas, al ser desplazadas por el viento, acaban proyectándose contra los sillares y las juntas, creando huecos y desgastando estos materiales, de esta manera se acaban creando superficies menos lisas y con más aristas, expuestas más a la erosión.



Saltación y suspensión son los mecanismos más importantes del transporte eólico. Las partículas realizan saltos a favor del viento; tras el impacto con granos en la superficie, pueden rebotar de nuevo y elevarse. De este modo, el viento transfiere energía cinética al grano, el cual, al chocar con la superficie de arena, disloca otras partículas y puede proyectarlas al aire. Las partículas de limo y arcilla pueden permanecer en suspensión con viento turbulento, e incluso casi indefinidamente para los granos muy pequeños.

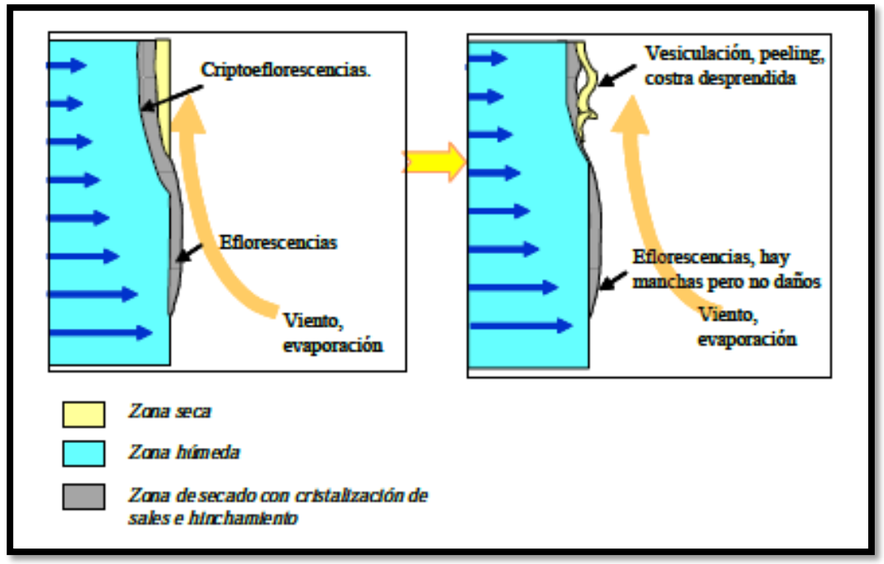
Por otra parte, entre estas partículas que transporta el viento se encuentran las sales marinas, estas se deben a la cercanía al mar. Estas sales transportadas por el viento se quedan en suspensión en este hasta que se acaban depositando en los poros de la piedra causando dentro estos procesos de cristalización, y posteriormente procesos de rotura de la piedra desde dentro del poro.



La cinética del ataque salino depende de la temperatura, la velocidad de aporte de humedad y la concentración y naturaleza de las sales en la misma, por un lado, y por otro, del ritmo de evaporación de la citada humedad. Esta dependencia obliga a que el proceso, en el caso de la fortaleza, se encuentre muy influido por factores locales, como la orientación a los vientos de poniente, además de por factores climáticos.

Este ataque salino también está controlado por la porosidad de la piedra, así las fábricas con una gran porosidad de tamaño capilar (areniscas y ladrillo), son más sensibles a estos

procesos ya que el ritmo de deterioro se ve incrementado por la mayor facilidad de circulación de humedad a través de él. No obstante, lo cual, existen rocas con la porosidad muy elevada, como la piedra ostionera (ver anejo de caracterización petrográfica), para la que este proceso de cristalización de sales no supone un riesgo elevado, ya que el gran tamaño de poro lleva a que la cristalización de sales se produzca, en un medio, prácticamente libre, sin generar daños.



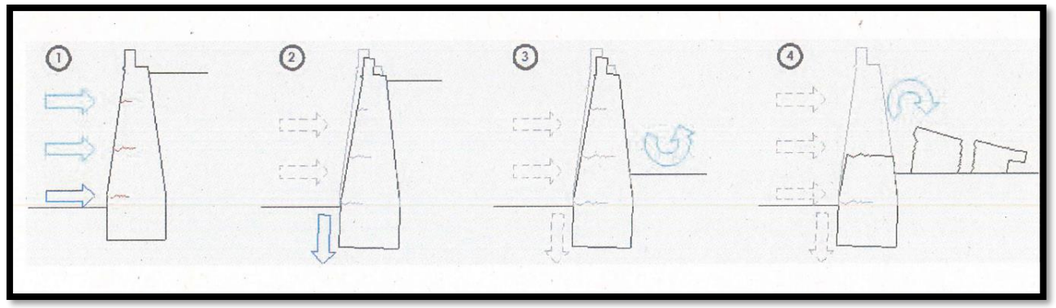
Biocolonias

Un alto grado humedad en determinadas zonas de la estructura, ha favorecido la colonización a partir de las juntas por plantas superiores. Estos organismos además de la acción mecánica de sus raíces, la implantación de sus talos o la excavación de galerías en el material pétreo, pueden generar sales como producto de los residuos de su actividad metabólica que también contribuirían a la alteración de la piedra.

2.3. ESTUDIO DE LIENZOS ABATIDOS

Es interesante pararse a analizar la disposición que han tomado los lienzos abatidos de los muros ya caídos, ya que gracias a esto podemos deducir su mecanismo de rotura y plantear una correcta solución para consolidarlos.

La principal causa que podemos atribuir al derrumbe de los paños es la de los asientos diferenciales en cimentación, ya que como hemos visto en anteriores puntos, la cota de cimentación varía según el lienzo, e incluso en ellos hay diferentes cotas. Ha esto le debemos sumar el hecho de que el relleno del intradós de la fortaleza se está perdiendo a causa de escorrentías de agua, y estos muros no estaban pensados para tener su intradós al aire libre.



Si observamos las partes de los muros derruidas, observamos, como la mayoría han caído cara arriba, (imagen superior), lo que refuerza las dos teorías descritas anteriormente. La primera, que se refiere a los asientos diferenciales, y la segunda referida al tema de los rellenos del intradós, ya vaciados.

Por lo que como conclusión se puede sacar que, para una correcta consolidación de estos muros, debemos considerar el recalce de la cimentación de estos, y el relleno y consolidación de su intradós, que les servirá de apoyo a los lienzos.

3. ACTUACIONES

A continuación, se describen de forma preliminar las actuaciones que se llevarán a cabo para la correcta consolidación y rehabilitación de los lienzos de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina.

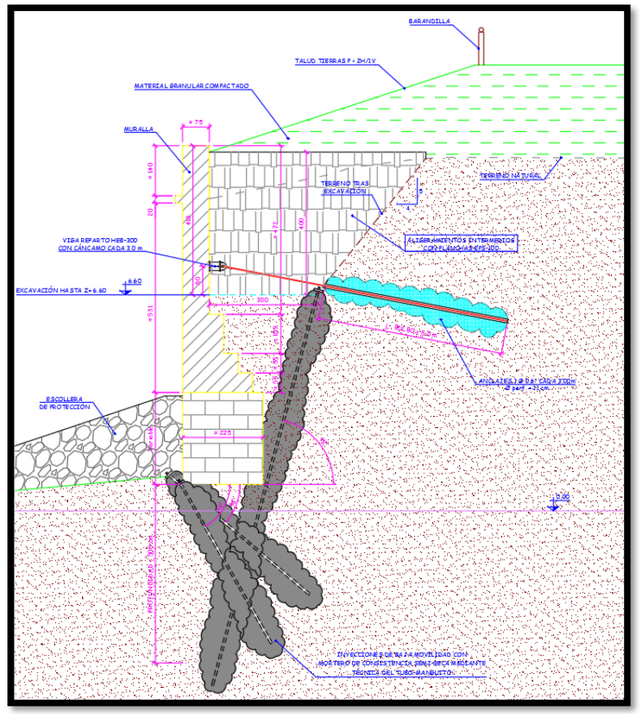
Para más detalles respecto a las ejecuciones de las actuaciones, se podrán consultar en los planos de actuaciones con sus leyendas.

3.1. DESBROCE Y RETIRADA DE LIENZOS DERRUIDOS

Se procederá a la limpieza y desbroce de la parte de intradós y zona entre lienzos antiguos, mediante medios mecánicos y manuales. También se tirará el lienzo 3 A y 4 A y se situaran sus trozos en la parte delantera de la muralla a modo de rompeolas, de esta manera dejamos libre para las actuaciones de construcción de muro de hormigón.

3.2. CONSOLIDACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Para consolidar la cimentación de los muros, y combatir los asentamientos diferenciales que se producen se ha optado por realizar inyecciones de mortero para la estabilización, y que además irán cosidas al muro mediante bulones de fibra de vidrio.



Esta actuación puede verse con más detalle en los planos de proyecto, así como en el *Anejo nº11 "Estructuras"*.

3.3. MUROS DE HORMIGÓN

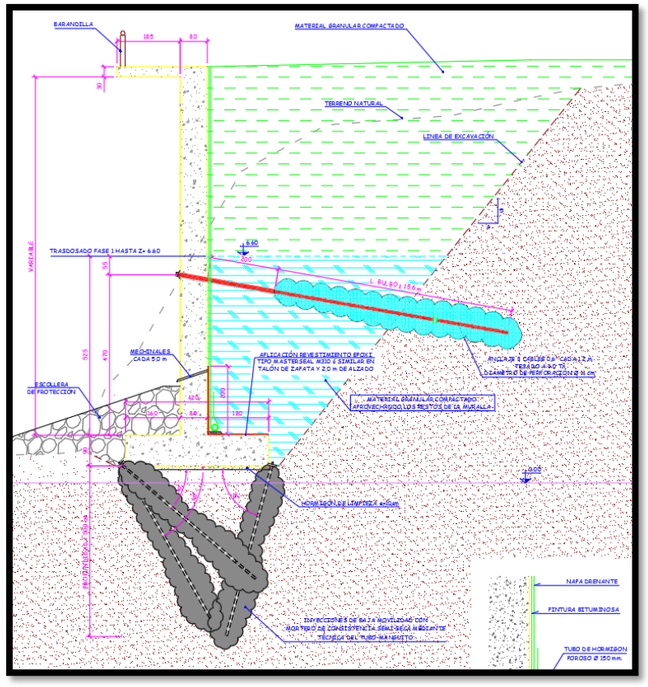
Los cierres entre lienzos se ejecutarán mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados 0,5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Además, se ejecutarán los cierres antes y después de los lienzos 1 y 4, mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados 5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Estos muros no tendrán revestimientos en su trasdós, dejándolos con el acabado de hormigón visto. Se garantizará una correcta unión entre los lienzos antiguos y los nuevos para así los nuevos sirvan de arriostramiento a los muros antiguos de la muralla.

Una vez ejecutada la muralla se procederá al relleno de su intradós mediante una primera capa de material granular compactado, aprovechando los restos de la antigua muralla, y capas de planchas de porexpan.

Se arriostrará la muralla al terreno mediante bulones autoperforantes de fibra de vidrio y anticorrosivos.

Los muros irán apoyados sobre una zapata de hormigón armado, apoyada sobre el estrato de terreno indicado por el estudio geotécnico. Sobre esta zapata se levantará un muro de contención espesor mayor a 80cm y de sección trapezoidal.

Con respecto al acabado de estos muros, estos irán sin acabados, dejando en el trasdós el hormigón a cara vista.



Esta actuación puede verse con más detalle en los planos de proyecto, así como en el *Anejo nº11 "Estructuras"*.

3.4. RELLENO DE TRASDÓS

En la zona de trasdós de los muros se realizará una limpieza y desbroce de vegetación intrusiva, y se perfilará un talud para, posteriormente, proceder a su relleno. Dicho relleno se realizará de la siguiente manera:

- Se rellenará la tongada inferior hasta la cota indicada en planos, con un relleno de hormigón ciclópeo.
- Posteriormente se irán poniendo para los muros nuevos una primera capa de material granular con material de los propios muros y una segunda capa de material granular compactado; y para los muros antiguos una primera capa de material granular compactado y una segunda capa de relleno aligerado con planchas de poliespán.

3.5. SUJECIONES DE LOS MUROS AL TERRENO

Los lienzos de la muralla se proyectan que se sujeten al terreno mediante bulones anclajes de cables. Estos bulones pararán el espesor de muro, el relleno descrito anteriormente, y se anclarán al estrato de terreno resistente.

Esta actuación puede verse con más detalle en los planos de proyecto, así como en el *Anejo nº11 "Estructuras"*.

3.6. REHABILITACIÓN DE LA MURALLA

Sobre la muralla actuaremos sobre los daños detectados en los lienzos, proyectados en los planos y narrados anteriormente en este mismo anejo.

Deberemos prestar principal atención a los procesos de actuación y ejecución de las reparaciones y tener muy en cuenta los detalles de actuación esbozados en los planos.

3.7. CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA

Para evitar la erosión en los lienzos y los socavamientos, a causa del oleaje y el agua marina, se construirán muros de escollera que protejan a los lienzos de la erosión.

Los muros de escollera se construirán mediante piedras de dolomita, y su dimensión y altura viene referida tanto en los planos, como en el *Anejo nº11 "Estructuras"*.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 6 – ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS Y OBJETO DE ESTE PROYECTO 1
3. FUNDAMENTOS LEGALES QUE JUSTIFICAN LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA 2
4. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO3
5. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS 4
5.1. Modalidades de actuación arqueológica 5
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
7. DEFINICIÓN DE LAS POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS 7
8. METODOLOGÍA, PLANEAMIENTO Y SISTEMA DE REGISTRO 7
9. DESARROLLO DEL TRABAJO; PROCESO DE EXCAVACIÓN Y DOCUMENTACIÓN 8

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 6 – ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

María Luisa Lavado Florido, con D.N.I. 28.535.881, y con domicilio en C/ Escritor Ramón Solís nº 17 6º B, de Cádiz, redacta este documento como complemento al proyecto que ha elaborado ACL Diseño y Cálculo de Estructuras, consultora del proyecto para la Rehabilitación de las Murallas del Castillo de Santa Catalina (El Puerto de Santa María), con el fin de determinar las afecciones e intervenciones de tipo arqueológico y consolidación de elementos del patrimonio histórico que pudieran verse afectados por dicha intervención.

Para la definición de toda la afección arqueológica se han tomado como base los informes de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía en Cádiz, así como todas las publicaciones que hacen referencia desde la óptica arqueológica al proyecto objeto de este trabajo.

2. OBJETIVOS Y OBJETO DE ESTE PROYECTO

Este documento pretende determinar las afecciones y posibles intervenciones de carácter arqueológico que puedan incidir en el área en la que está proyectada la Rehabilitación de la muralla del Castillo de Santa Catalina en el Puerto de Santa María.

El objeto del siguiente proyecto es definir los procesos para la consolidación y Restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. El Puerto de Santa María, consolidándose también el terreno de la parte superior de la muralla.

Los objetivos a seguir con este proyecto son los siguientes:

1) Garantizar la seguridad de todos los usuarios en la playa.
2) Proteger las murallas de la acción erosiva del mar.
3) Frenar el retroceso de la punta de Santa Catalina frente a la costa.

La zona de actuación está comprendida en cuatro lienzos de la antigua muralla de la fortaleza de Santa Catalina, los espacios entre estos lienzos, y la zona de intradós de estos restos de muralla.

Los cuatro lienzos que se conservan están compuestos en su mayoría por mampuestos de piedra ostionera, con rejuntados de mortero de cal, teniendo una base de sillares de gran tamaño, también de piedra ostionera.

Su sección es trapezoidal, teniendo su parte de intradós totalmente vertical, y su trasdós una inclinación de 15 grados, su altura es de 10 m aproximadamente y tienen una sección en la base de 3,50m.

En este documento, se analizarán desde la óptica arqueológica los elementos arqueológicos en que se vean inmersos en este proyecto y, por último, se efectuará una valoración de aportando los criterios arqueológicos adecuados más favorable para el desarrollo del mismo.

3. FUNDAMENTOS LEGALES QUE JUSTIFICAN LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

En este apartado se analizan los aspectos legales que regulan tanto la protección y conservación del Patrimonio Histórico, así como el tipo de intervenciones que serían necesarias realizar para llevar a cabo el proyecto de las murallas del Fuerte de Santa Catalina en El Puerto de Santa María.

El traspaso de funciones y servicios del Estado en materia de Cultura a la Comunidad Autónoma de Andalucía se lleva a cabo a través del Decreto 864/1984 (BOE 113 de junio de 1984). Este Decreto se ve complementado con el Decreto 180/1984 de 19 de junio, por el que se asigna a la Consejería de Cultura estas funciones y servicios transferidos a la Junta de Andalucía.

Posteriormente, la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español define estas competencias que afectan a la casi totalidad de sus apartados: protección, conservación, investigación y difusión. En su artículo primero establece el objeto de la ley: "**...la protección, acrecentamiento y trasmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Histórico Español",** definiendo a continuación los bienes que integran dicho Patrimonio: **"...inmuebles y objetos muebles de valor artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico".**

El artículo 44 define: **"1.- son bienes de dominio público, todos los objetos y restos materiales que posean los valores propios del Patrimonio Histórico Español y sean descubiertos como consecuencia de remociones de tierra, u obras de cualquier índole o por azar. El descubridor deberá comunicar a la Administración competentes descubrimiento en un plazo máximo de 30 días e inmediatamente cuando se trate de hallazgos casuales..."**

El artículo 78 especifica: **"1.- En el presupuesto de cada obra pública se incluirá una partida equivalente al menos al 1 por ciento de los fondos que sean de aportación estatal con destino a financiar los trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español con preferencia en la propia obra o en su inmediato entorno."**

Por otro lado, la Ley 1/1991 de 3 de julio de Patrimonio Histórico Andaluz establece un completo conjunto de medidas en la línea de potenciar las intervenciones preventivas, introduciendo una figura nueva para la protección del Patrimonio Andaluz, consistente en la Declaración de "Zona de Servidumbre Arqueológica", así como el procedimiento de urgencia para supuestos de peligro de pérdida o deterioro de los restos (Título VI. Art. 49. Apartado 3.).

En este sentido el artículo 14 especifica:

"1. La Consejería de Cultura podrá recabar información de los planes, programas o proyectos, tanto públicos como privados que, por su incidencia directa o indirecta, en el Patrimonio Histórico lleven aparejado riesgo de destrucción o deterioro del mismo."

"3. En la tramitación de las evaluaciones de impacto ambiental, de actuaciones que puedan afectar directa o indirectamente a bienes integrantes del Patrimonio Histórico Andaluz, la Agencia de medio Ambiente recabará informe a la Dirección General de Bienes Culturales e incluirá en la declaración de impacto ambiental las consideraciones o condiciones resultantes de dicho informe."

El artículo 52 dice: **"1. Será necesaria la previa autorización de la Consejería de Cultura para la realización de todo tipo de excavaciones y prospecciones arqueológicas terrestres o subacuáticas..."**

En este mismo sentido, cualquier intervención que sea necesaria para la defensa y protección del Patrimonio Histórico necesitará, de conformidad con el artículo 22 del Reglamento de desarrollo parcial de dicha ley, **"un proyecto de intervención que determine las medidas necesarias de protección, así como el planteamiento metodológico y preventivo que se considere oportuno".**

Dichas prescripciones se encuentran recogidas igualmente en la resolución de 28 de abril de 1988 de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se desarrolla en materia de actuaciones arqueológicas de urgencia la Orden de 28 de enero de 1985, por la que se regula el otorgamiento de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas en la comunidad autónoma andaluza.

Los trabajos arqueológicos contenidos en este proyecto se atienen a las prescripciones previstas en las Resoluciones de 28 de octubre de 1992, de la Dirección General de Política Ambiental, por la que se hace pública la Declaración de Impacto Ambiental.

En consecuencia la legislación vigente estipula necesario para cualquier tipo de intervención arqueológica, la redacción de un proyecto donde se definan las actuaciones a realizar, de la misma manera que se explicita que cualquier intervención tenga que contar con la autorización de la consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (artículo 52 de la ley 1/ 91 del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Mediante el Decreto 32/1993 de 16 de marzo (Título IV. Art. 23 al 26) se aprueba el Reglamento de las actividades arqueológicas y se articula un procedimiento simplificado para la autorización de las actividades de urgencia en que la Consejería de Cultura estime que concurran circunstancias de peligro, pérdida o destrucción de los bienes que integran el Patrimonio Histórico Andaluz.

El Decreto 19/1995, de 7 de febrero, derogado por el actual en vigor, aprobaba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico Andaluz, se le daba un tratamiento por separado a las actividades arqueológicas ya reguladas por el Decreto 32/1993 de 16 de marzo.

Recientemente, ha entrado en vigor un nuevo reglamento de actividades arqueológicas, el Decreto 168/ 03 de junio (BOJA nº 134 de 15 de Julio) que ha supuesto un cambio sustancial tanto en el desarrollo de la actividad arqueológica como en el sistema interno para obtener la autorización preceptiva. Por el cual se atiene la elaboración del presente trabajo.

Además de los fundamentos legales ya mencionados que hacen referencia a los distintos aspectos del Patrimonio Histórico, el Plan General de Ordenación Urbana, vigente en la actualidad en El Puerto de Santa María contempla en el capítulo III, las normas de protección arqueológicas y que quedan recogidos en el PGOU actual.

El Término municipal de El Puerto de Santa María, fue estudiado globalmente, a través de una carta arqueológica (1999) que recogía tanto los nuevos yacimientos que se iban poniendo al descubierto e integrando los ya conocidos.

En esta carta arqueológica se basan las directrices del PGOU del Puerto de Santa María en materia de arqueología que son las siguientes:

"CAPÍTULO 3º. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Artículo 8.3.1.- Definición y objetivos

Es objetivo de este capítulo de las NNUU hacer compatibles el conocimiento de nuestra historia y la conservación de restos arqueológicos merecedores de ello con el desarrollo económico-social de la ciudad actual. Como norma general serán de aplicación a todos los efectos las determinaciones de la CARTA ARQUEOLOGICA MUNICIPAL DE EL PUERTO DE SANTA MARIA (1.999).

Artículo 8.3.2.- Delimitación de ámbitos de proyección de las zonas arqueológicas.

Se han diferenciado los Ámbitos 1 y 2 para el suelo urbano y el Ámbito 3 para el suelo no urbano.

AMBITO 1.-

Zona urbana en el casco histórico. Básicamente coincide con la delimitación del

Conjunto Histórico-Artístico. Delimitado por la Avenida de Bajamar paralela al río

Guadalete, continuando por la Plaza de la Estación, Avenida del Monasterio, calle Osa Mayor, y cruzando por la carretera nacional IV a la Avenida Fray Bernal Boyl, siguiendo por calle Toneleros hasta la Avenida de Sanlúcar y en la Glorieta Juan de Austria enlazar con la Avenida de Fuentebravía doblando en dirección Avenida San Luis Gonzaga y continuando por la calle Valdés que une con el punto inicial en la Avenida Bajamar…"

Este Castillo, baluarte o fuerte fue declarado1993 Bien de Interés Cultural en su categoría de monumento (BOE nº 148 de 22 de junio de 1993). Por lo que está sujeto a la normativa específica de este tipo de Bien.

Por tanto, los trabajos la realización de este proyecto, deberán contar con:

1) Proyecto de intervención arqueológica. En donde se incluyan tanto Estudio de la documentación previa existente, como la metodología y el sistema adecuado para la realización de la actividad arqueológica preventiva, y la realización de las Gestiones Administrativas ante la Delegación de Cultura de Cádiz

2) Realización de la actividad arqueológica preventiva, consistente en un control arqueológico de los movimientos de tierra. Dirigida por un Arqueólogo Director y cuantos recursos humanos se estimen necesarios para la realización de la obra

3) Elaboración de la memoria arqueológica valorando los hallazgos puestos al descubierto, con las planimetrías y las indicaciones de los puntos, con las medidas a adoptar y con los dibujos de los materiales y estructuras que se hubieran puesto de manifiesto a lo largo del trabajo de campo.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO

El Castillo, baluarte o fuerte de Santa Catalina, fue uno de los elementos defensivos que formaron parte de la red de Fortificaciones de la Bahía de Cádiz. Este fuerte dominaba la salida y entrada de navíos por la margen contraria a la zona de Cádiz. El castillo de Santa Catalina se ubica por tanto la entrada de la bahía de Cádiz, entre la Caleta del Agua y la playa de la Muralla.

Este fuerte fue construido en el siglo XVIII, aunque la torre situada en la parte oriental, de la que parte se encuentra abatida bajo el acantilado sobre el que se encuentra pertenece al siglo XVI.

Su planta era de forma poligonal, y defendía la bahía con una línea de baterías orientadas al sur además de un flanco orientado hacia la entrada de la bahía.

El fuerte de Santa Catalina fue construido en un siglo en el que las constantes luchas con diferentes enemigos lo harán aparecer en los diferentes documentos históricos, como en el que se relata: *"En la madrugada del 23 de octubre de 1805, finalizada la batalla de Trafalgar, se desató un fuerte temporal que hizo naufragar a cuatro navíos a la altura de la playa y castillo de Santa Catalina, donde la solidaridad de la ciudadanía, participe en el rescate de los náufragos y en la atención a los heridos, alojando a muchos de ellos en sus propias casas,*

todo sin hacer distingos entre compatriotas, aliados, o enemigos, fue aprovechada por las autoridades para diferentes solicitaciones"

Los enfrentamientos que sucederían 5 o 6 años más tarde, esta vez con los franceses dibujarían el panorama que a continuación se expone. *"Al ver que los franceses se acercaban y que nada se disponía para destruir el fuerte de Santa Catalina del Puerto de Santa María, desde donde tanto daño podría ocasionar los enemigos a Cádiz y a las escuadras, puesto que su defensa no era posible, había manifestado al general Venegas la necesidad de volar aquella fortaleza o de utilizar su artillería. 50 marineros y algunos oficiales, que quemaron todo el cureñaje y carros, utilizaron con clavos arpados de acero la artillería, destruyendo el herraje y las explanadas de los morteros, y arrojaron al agua los cañones más pequeños. Mientras un oficial y dos marineros desembarcaron en el puerto y clavaron 7 cañones que estaban en el vergel. Al día siguiente fue desmantelado el repetido fuerte de Santa Catalina, por que el Ayuntamiento de Cádiz que había oído las razones de Morla, tomó con tiempo la resolución de inutilizar esta y otras fortalezas de la costa desde que el enemigo apoderado de ellas pudiera molestar con sus fuegos".*

La dirección general de Sostenibilidad de la costa y del mar y más en concreto, la demarcación de costas de Andalucía – Atlántico de Cádiz, con el plan Bahía está desarrollando una serie de proyectos cuyo hilo conductor es el de recuperar el litoral costero y sus elementos singulares atendiendo a sus valores patrimoniales y ambientales.

Este es el caso de la muralla del Castillo del Fuerte de Santa Catalina, que además pudiera suponer un potencial peligro para los usuarios de la playa si el estado de descuido en que actualmente se encuentra se mantuviera a medio plazo en el tiempo.

Por esto se ha decidido acometer, los trabajos de rehabilitación del mismo, encaminados a fortalecer la debilidad estructural de la fortaleza mediante los trabajos correctivos y preventivos necesarios, así como mejorar al mismo tiempo los requisitos de seguridad y durabilidad de los elementos más precarios.

Se pretende, en definitiva, devolver al ciudadano el disfrute de un entorno históricamente definido en totales condiciones de accesibilidad y seguridad.

Todas estas razones y al tratarse de un BIC indican que es necesaria la intervención arqueológica, en los espacios que se definen en el proyecto de rehabilitación y justifican una intervención arqueológica integral del mismo , consistente en un control arqueológico de los movimientos de tierra el cual se integraría dentro de la modalidad, a efectos de autorización, de **preventiva**, según lo establecido en el artículo 5 apdo. c) del Decreto 168/03 de 17 de Junio por el que se aprueba el reglamento de actividades arqueológicas en la comunidad Autónoma Andaluza.

Por lo que en este estudio se incluirán todos los documentos referentes a los artículos 7, 12, 20, y 22, según lo requiere la citada normativa.

5. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS

Los escasos testimonios superficiales de carácter arqueológico propician que, a la hora de abordar cualquier proyecto, donde las remociones de tierra afecten a parte del subsuelo, necesiten un diagnóstico previo para conocer la realidad arqueológica del sitio.

Son dos los sistemas más frecuentes utilizados para verificar con un relativo margen de aproximación la afección arqueológica de un lugar. El primero es la prospección arqueológica sistemática.

Metodológicamente, esta actuación se define como el paso previo a las actuaciones de mayor envergadura y como base para el diagnóstico de un yacimiento arqueológico. El trabajo consiste en la inspección directa del terreno y recogida de las muestras de materiales arqueológicos que pudieran existir con el fin de determinar el tipo de yacimiento y la antigüedad del mismo. Con los datos obtenidos, se procede a efectuar una valoración de la zona y actuar en consecuencia de los resultados.

Al hablar de prospección nos referimos al conjunto de trabajos de campo y de laboratorio que suelen ser previos a una excavación, aunque no necesariamente y que incluyen el estudio de una zona geográfica concreta

Podemos dividir la prospección en dos partes:

A. Análisis previo de laboratorio.

B. Trabajo de campo. Los datos previos se encuentran diseminados en varias fuentes que es necesario ensamblar adecuadamente: Mapas topográficos, fotos aéreas, toponimia de la zona y descripciones escritas. El trabajo de campo en la prospección consiste en buscar, encontrar y registrar los yacimientos de una zona concreta. Hasta los inicios de los años ochenta, las características generales de las prospecciones arqueológicas desarrolladas en España podían resumirse en los siguientes apartados:

   i. Falta de prospecciones intensivas sistemáticas y planificadas.

   ii. Las prospecciones se habían basado más en los datos proporcionados por los informadores locales que en una verdadera inspección directa del terreno.

   iii. Falta generalizada de explicitarían del método y de las técnicas de prospección de campo empleadas.

Estas características se entienden dentro de los objetivos elementales que se tenían por aquellas fechas, a saber: localizar yacimientos adecuados para su excavación y aumentar los puntos en un, mapa de dispersión. Las prospecciones no tenían entidad propia y solo se entendían como una actividad subordinada a la excavación. A partir de la década de los años setenta, comienzan las prospecciones sistemáticas, cuyas pretensiones no consisten en registrar todos los yacimientos de una zona sino los más importantes. Usualmente la zona se elegida por criterios administrativos y no geográficos, recorriendo el territorio de manera más o menos organizada, examinando los emplazamientos más probables.

A estas prospecciones se le han denominado **extensivas,** por contraste con las intensivas a las que definiremos a continuación. La prospección **intensiva** es el método más adecuado para alcanzar una imagen completa del desarrollo histórico cultural de una zona concreta.

Consiste en la inspección directa y exhaustiva de la superficie del terreno sobre áreas relativamente pequeñas, realizada por varios observadores, separados y a intervalos regulares utilizando cuadrículas artificiales hasta llegar a controlar o parte o la totalidad del territorio. Mediante la prospección intensiva podemos estar seguros de poder descubrir todos los yacimientos de una zona, incluso los situados en posiciones no estratégicas desde la óptica de los emplazamientos. Así, por un lado, se pueden elaborar teorías explicativas del poblamiento en una determinada época y en un área concreta, cuáles fueron sus contemporáneos el porqué de su evolución etc., y por otro lado se habrá obtenido un inventario completo de los restos que se deben proteger para el futuro. Este método es lento muy efectivo, pero solo aplicable con efectividad en pequeñas áreas, en grandes extensiones supondría una gran cantidad de tiempo y no resultaría viable.

Las zonas objeto de este proyecto responden a los parámetros establecidos para realizar este tipo de prospección. Existe sin embargo una forma de obtener conclusiones generales, extensibles a zonas más amplias a partir de los datos recogidos en la prospección intensiva en áreas pequeñas, mediante la aplicación de la **"Teoría del muestreo".** Si las áreas proyectadas se escogen adecuadamente, de forma que sean representativas del total, entonces es posible la inferencia de la parte (muestra) al todo (Población).

La forma más adecuada de asegurar la representatividad es dejar actuar el azar. Es decir; no dejarse llevar por las ideas preconcebidas y escoger aleatoriamente las cuadrículas que se van a prospectar. Este muestreo llamado **aleatorio simple,** es el más efectivo e idóneo desde el punto de vista matemático. Para superar algunos de los inconvenientes que presenta, se tienen en cuenta los datos previos conocidos como son los tipos de suelo, la vegetación, la proximidad de acuíferos, núcleos poblacionales antiguos conocidos con anterioridad etc., y seleccionar el mayor número de cuadrículas allí en donde estratégicamente se han de suponer el establecimiento de yacimientos, a esto se le denomina **Muestreo estratificado.** Aun así, los cuadrados se seguirán eligiendo al azar, dentro de cada estrato, lo cual puede provocar una alta concentración en algunos puntos y la no existencia de restos en otros. Para evitar este inconveniente se debe recurrir al muestreo sistemático, que consiste en elegir las cuadrículas separadas a intervalos fijos, de forma que todas las partes estén representadas por igual. Algunos modelos de simulación representados por ordenador muestran que, en general, el mejor procedimiento consiste en seguir las siguientes etapas:

1) Muestreo sistemático a intervalos regulares de cuadrículas alargadas y estrechas **(secciones)** con el fin de determinar cuáles son las zonas ecológicamente homogéneas (estratos) en las cuales se aplicará.

2) Muestreo aleatorio simple con cuadrículas con lados iguales **(cuadrados)** con el número de estos en proporción a la importancia arqueológica de cada zona.

La aplicación de criterios sistemáticos a las prospecciones ha mostrado claramente su eficacia para descubrir yacimientos, y lo que es más importante, para la elaboración de estudios de poblamiento y/o territoriales. Una vez localizado el yacimiento, es preciso describirlo lo mejor posible, aportado la máxima información. Lo primero a realizar será realizar el análisis de artefactos (restos materiales que aparecen en superficie), lo cual nos ayudará a clasificar culturalmente el yacimiento. A continuación, si la extensión del yacimiento es amplia, y se sospecha que pueden existir diferentes áreas funcionales bajo tierra, conviene realizar un muestreo sistemático no alineado, recogiendo todos los restos que se encuentren en distintas unidades de muestreo. El objeto de tomar muestras en distintas zonas de la superficie es poder comparar lo hallado en los cuadrados por si existen diferencias significativas entre ellos, que puedan indicar distintas áreas funcionales y de diferente cronología. Ello nos permitirá extraer conclusiones importantes sobre el yacimiento de cara a la planificación de los cortes necesarios de excavar para documentar totalmente el yacimiento y determinar su estado de conservación.

Otro tipo de información de interés que se ha de tomar es la información ambiental-ecológica. Por tratarse de datos no específicamente arqueológicos y complementarios al ámbito de nuestra disciplina, la presencia de un geólogo sería interesante ya que la información que este pueda aportar es en ocasiones clave para el desarrollo de nuestro trabajo. Además de la localización topográfica del mismo, su extensión, croquis, estado de conservación, etc., es preciso analizar su entorno natural, la geología circundante, el relieve de la zona, el clima, los suelos los recursos hídricos... El empleo de una ficha normalizada, igual para todos los puntos y en donde se especifique y haya espacio suficiente para escribir toda la información posible, se configura como la práctica más conveniente para unificar criterios y documentar con rigor científico la información arqueológica. Desde el punto de vista administrativo se aconseja el empleo de fichas normalizadas de la Consejería de Cultura.

El segundo sistema está constituido por los **sondeos** arqueológicos. Este sistema se aplica cuando el primero no ofrece la garantía y/o es inviable su práctica y, si se tienen indicios, bien a través de excavaciones cercanas, bien a través de documentación, o bien por su posición estratégica, de que exista una alta probabilidad de encontrar en el subsuelo yacimiento arqueológico.

Los sondeos arqueológicos consisten en establecer una serie de puntos, siguiendo un plan estratégico previo del lugar objeto de estudio y estudiar la estratigrafía arqueológica del terreno. Con los datos obtenidos se elabora el proyecto que proceda según los resultados.

5.1. MODALIDADES DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Las modalidades de actuación arqueológica se establecen según el área arqueológica en que nos movamos.

En las áreas en donde los restos recogidos, ya sea por medio de la prospección superficial, ya sea por medio de los sondeos arqueológicos, indiquen la existencia de un yacimiento con estructuras de una cierta entidad, han de programarse **excavaciones arqueológicas sistemáticas.**

La excavación arqueológica es el equivalente al experimento en otras ciencias, es el método principal para recoger el máximo de información sobre un yacimiento.

La información obtenida durante la prospección será el punto de partida para una definición crono-estratigráfica e incluso funcional del yacimiento en cuestión. La excavación introducirá nuevos elementos que, previsiblemente afectarán en mayor o menor medida a esa primera aproximación que se había obtenido con la prospección y lo que es fundamental, nos situará ante una nueva dimensión del registro arqueológico.

El estudio de la naturaleza, organización y transformaciones en el tiempo del espacio habitado constituye una perspectiva fundamental dentro del análisis arqueológico, desde la que es posible abordar una nueva lectura del proceso económico y social.

La elaboración de una estrategia de excavación es un paso previo a la propia excavación. Esta se ha de construir forzosamente sobre el hipotético conocimiento de los asentamientos previstos por la prospección, por esa razón, es fundamental una primera aproximación a la definición crono estratigráfica -tipológica de cada asentamiento y un primer esbozo del análisis espacial.

Las técnicas de excavación no son universalmente válidas, ya que tienen características diversas según épocas y ambientes culturales diferentes. El estudio de sus trasformaciones permite analizar las siguientes cuestiones:

En primer lugar, resaltar que las técnicas no son culturalmente neutras, al contrario, el uso de esta o aquella, implica la presencia o ausencia de un conjunto de cuestiones historiográficas. Estas últimas por su parte derivan de presupuestos epistemológicos y, en último extremo, de un análisis político cultural, subyacente a la práctica del arqueólogo en el campo.

Cabe resaltar que las técnicas de excavación difieren entre sí y poseen su especificidad de cara a satisfacer objetivos diversos. Existe siempre en este sentido, una adecuación entre las técnicas utilizadas y los objetivos propuestos. Como consecuencia, no se puede pensar en términos de evolución o perfeccionamiento de técnicas de excavación ya que para esto sería necesario no tener en cuenta la diversidad de objetivos implícitos en cada técnica específica. Esto significa que no basta con propugnar la utilización de prácticas de excavación como destructoras o propugnar la utilización de métodos más “modernos” o lo que es más grave “correctas”. Sino que se impone más bien establecer las premisas científicas o culturales que sustentan las diversas prácticas arqueológicas volviendo explícitas la relación entre los dos niveles.

Entre todas las técnicas utilizadas, destaca la propuesta por E.C. Harris para la construcción de la secuencia estratigráfica, mediante el establecimiento de una matriz según los principios de sucesión estratigráfica.

A partir de esto, se pude realizar el diagrama estratigráfico a través de cuatro procedimientos:

1) Establecimiento de las diversas relaciones físicas y topográficas entre los estratos.
2) Fijación de esas relaciones en un diagrama o matriz.
3) Supresión de las relaciones superfluas por redundantes.
4) Redacción final de la matriz conteniendo una secuencia estratigráfica.

El diagrama estratigráfico o matriz de Harris representa, como afirma Baker Un instrumento que ayuda a esclarecer el razonamiento coherente y la publicación de algo destinado a la interpretación primaria”. No cabe duda de que su utilización facilita el trabajo tanto del arqueólogo en la excavación como del lector en la literatura arqueológica.

En los trabajos de excavación que se definen en este estudio, la utilización del método Harris, puede ser viable si así se estima oportuno por el director de la excavación.

En las áreas en donde los materiales arqueológicos sean escasos en cuanto a número y dispersos en cuanto a su posición se recomienda simples controles de movimientos de tierra o vigilancia arqueológica.

Por **control de movimientos de tierra,** bajo la óptica arqueológica, se entiende el registro de niveles arqueológicamente fértiles mientras se realizan trabajos de excavación sin metodología y finalidad arqueológicas.

Por **vigilancia arqueológica se** entiende la inspección de una excavación sin metodología ni finalidad arqueológica con el fin de controlar la posible aparición de restos de interés.

En ambos supuestos el ritmo y los medios utilizados para la extracción de tierra deben permitir la correcta documentación de las estructuras inmuebles o unidades de estratificación, así como la recuperación de cuantos elementos muebles se consideren de interés (Decreto 168/03 art.3 apdo. c).

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El control arqueológico de los movimientos de tierra consistirá en el apoyo a las obras de rehabilitación aplicando metodología arqueológica y se llevará a cabo durante todo el proceso de rehabilitación de las obras. Estas tienen previsto lo siguiente:

1) En primer lugar, se acometerán las obras de desbroce y acondicionamiento y retirada de os lienzos derruidos. Se procederá a la limpieza y desbroce de las zonas a actuar mediante medios mecánicos y manuales. Las partes que se derruyan se colocarán en la parte delantera de la muralla a modo de rompeolas y decoración.

2) En segundo lugar, se procederá al recalce de la cimentación de los lienzos de la muralla mediante la consolidación de terreno mediante inyecciones de mortero, acompañadas con bulones de fibra de vidrio.

   Se continuará con la limpieza de los paramentos y humectación de las mismas. A posteriori se ejecutará la inyección de fisuras y rejuntado de las mismas, así como de las llagas sin material. Luego se procederá a la recuperación de los faltantes tanto en cimentación como a lo largo de la muralla para proceder a la recuperación del pretil superior y completo trabajo de rejuntado en el lienzo.

3) En tercer lugar, Se cerrarán los huecos existentes entre lienzos y se ejecutarán los cierres, mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una

zapata corrida. Estos muros irán posteriormente en cachados por su trasdós mediante un aplacado de piedra ostionera, y un rejuntado de mortero de cal.

Se garantizará una correcta unión entre los lienzos antiguos y los nuevos para así los nuevos sirvan de arriostramiento a los muros antiguos de la muralla.

4) Una vez ejecutada la muralla se procederá al relleno de su intradós y se arriostrará la muralla al terreno.

7. DEFINICIÓN DE LAS POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS

El proyecto de Rehabilitación de las Murallas del fuerte de Santa Catalina implica necesariamente algunos desbroces y remociones de tierra, las cuales pueden afectar a los niveles arqueológicos. Lo que hace necesario para la realización de estas obras el planteamiento de controles de movimientos de tierra y vigilancia arqueológica.

Las medidas protectoras y correctoras que podrían proponerse a este proyecto son bastante elásticas y podrían ser aplicadas en dos momentos distintos.

Por un lado, medidas de carácter preventivo, dirigidas a proteger el BIC, evitando que se produzca el impacto. Estas medias ya serán tomadas en su día por la Delegación de Cultura de Cádiz.

Por otro lado, medidas correctoras aplicables aún después de producirse la afección con la finalidad de minimizar los impactos.

La aplicación de estas medidas se realiza partiendo de la premisa de que siempre es mejor evitar producir el impacto que corregirlo, por lo tanto, sería más conveniente enfatizar en el diseño de las medidas protectoras, que subsanar el impacto una vez producido. Aun así, existen una serie de intervenciones arqueológicas inherentes a la propia actividad del trabajo, difíciles de evitar teniendo que plantear la aplicación de medidas correctoras.

Por eso en el ámbito de las medidas protectoras, proponemos control de los desbroces y controles arqueológicos de los movimientos de tierra antes del inicio de cualquier otra actividad de mayor envergadura. Estos controles serán los que puedan marcar la pauta de las medidas correctoras a emplear con posterioridad.

En los casos en que los restos que aparezcan sean desmontables y transportables, una vez puesto en conocimiento de los técnicos de la Delegación de Cultura, se procederá a su completa excavación y documentación previa a las obras de rehabilitación con lo cual no se vería alterado ni el ritmo ni la ejecución de las obras.

8. METODOLOGÍA, PLANEAMIENTO Y SISTEMA DE REGISTRO

La metodología que se habrá de establecer para la realización de este trabajo, habrá de constar de 2 fases (decreto 168/03 art. 20 ,c):

Por un lado se realizará una primera fase de trabajo de laboratorio consistente en el estudio y análisis de los datos previos conocidos. En esta fase se han de revisar los mapas topográficos, las fotografías aéreas , la toponimia de la zona y las descripciones orales.

En esta fase igualmente se investigará todo el área objeto de este proyecto, con la ayuda de técnicas analíticas de la geografía locacional (Análisis de la captación del asentamiento y teoría del lugar central), con esto se conseguirá un reforzamiento de las posibilidades informativas que existen sobre la ocupación de la geografía por el hombre. Así como toda la bibliografía relativa al BIC.

La segunda fase ha de consistir en el estudio analítico del terreno. El trabajo de campo consistirá en la realización de un control arqueológico de los desbroces y de los movimientos de tierra intensivo, que ha cubra la totalidad del espacio de los tramos en que se vayan a realizar esta actividad.

La estrategia de trabajo de campo consistirá en cubrir los distintos elementos que formen parate del fuerte y aquellos que de una manera indirecta puedan ser afectados por el proyecto de rehabilitación.

Se documentará exhaustivamente todo del proceso de control arqueologico. El espacio total intervenido, será marcado en los diferentes planos, indicando exactamente, la problemática arqueológica si así la hubiere de cada zona.

El sistema adecuado para la valoración arqueológica de este proyecto consistiría en el planeamiento de una serie de intervenciones arqueológicas previas, encaminadas a determinar con exactitud, los restos arqueológicos que puedan verse afectados por el proyecto de rehabilitación. En última instancia se procederá, con metodología arqueológica, a documentar las estructuras inmuebles o unidades de estratificación, así cuantos elementos muebles se consideren de interés (Decreto 168/03 art 3. c).

La metodología que se aplicará para la correcta documentación de los bienes arqueológicos, en el caso de que se pusieran de manifiesto a través del control de los movimientos de tierra (Decreto 168/03 art.20 e), será la adecuada a la estratigrafía básica del suelo de la margen izquierda de la Bahía de Cádiz en esta zona.

Esta, consistirá, en la implantación de una malla ortogonal, al ser posible que describa cuadros de 5x5m., e ir documentándolos por niveles naturales.

Esta metodología arqueológica, se aplicará en todas las áreas en las que se detecten estructuras y restos arqueológicos del tipo que sean. Los niveles arqueológicos se trabajarán a mano, con obreros especializados y con experiencia en labores de esta índole.

Una vez que detectemos el suelo natural y que hayamos comprobado que desaparecen los niveles arqueológicos, daremos por finalizado nuestro trabajo, aunque estemos por encima de la cota que se tenga prevista en el proyecto de construcción.

El registro de materiales se independizará y en la sigla que llevaran los materiales se consignará a la excavación a la que pertenecen, a cuadro que corresponden, al nivel y al

número de registro que ocupa. Ej. SS./18/5A /3/7. Es decir: San Salvador, 2018, cuadro 5A nivel 3, número 7.

En Cádiz, a 12 de diciembre de 2017

9. DESARROLLO DEL TRABAJO; PROCESO DE EXCAVACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

El desarrollo del trabajo se realizará según lo previsto en punto anterior.

Las estructuras que se integren cada punto a documentar se fotografiaran en conjunto y en detalle. Cuando la ocasión lo requiera, y si se estima conveniente se documentará fotográficamente todo el proceso de documentación.

En el plano general de la obra se situarán todas las estructuras que se vayan poniendo al descubierto y se hará constar a la cota que aparecen. La escala, elegida será la que más práctica resulte para la compresión del Bien objeto de estudio.

Todas las estructuras que aparezcan, así como todos los elementos extraídos que aporten cronología y comprensión al trabajo realizado, serán dibujados en planta y el alzado con una o varias secciones utilizando las escalas que sean más apropiadas para cada ocasión.

Los materiales muebles quedarán recogidos en bolsas de plástico, numeradas a diario con una ficha en donde se haga constar su procedencia.

El material cerámico será lavado y seleccionado para su posterior dibujo. Estos serán tanto los que presenten formas y aporten cronología como los que por sus características intrínsecas y extrínsecas aporten datos para la valoración del conjunto.

Si se diera el caso de materiales que, tanto por su valor histórico como por su valor crematístico constituyan un riesgo guardar junto al resto de los materiales, se irán depositando según se vayan extrayendo en el Museo Provincial, emitiendo para ello un acta de depósito provisional que se adjuntará al final de la excavación con el resto de los materiales (Decreto 168/03 art.20, f).

Los restos inmuebles serán documentados siguiendo el mismo proceso que se siga para los objetos muebles. Si se tratara de estructuras sobre las que no pueden aplicarse medidas correctoras o protectoras, se comunicará la circunstancia a la Delegación Provincial de Cultura con el fin de que los técnicos determinen el procedimiento a seguir, en cuanto a su extracción, traslado y demás circunstancias (Decreto 168/03 art 20, f).

Todas las labores de registro serán inventariadas, y dichos inventarios se adjuntarán al informe final de la excavación.

María Luisa Lavado Florido

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 7 – CARACTERIZACIÓN MECÁNICO-PETROLÓGICA DE LOS MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CAMPAÑA EXPERIMENTAL PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL CASTILLO DE SAN SEBASTIÁN (CÁDIZ) 1

2.1. Metodología empleada para el Estudio de los Materiales Constructivos 2

2.2. Caracterización de los Materiales Constructivos Históricos y Productos de Alteración 3

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA MURALLA DE SANTA CATALINA 4

3.1. Descripción Estructural 4

3.2. Características de la Cimentación 5

3.3. Características de los Lienzos 5

3.3.1. Lienzo 1 5
3.3.2. Lienzo 2 6
3.3.3. Lienzo 3 6
3.3.4. Lienzo 4 6

3.4. Características Petrográficas de la Fábrica Empleada 7

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 7 – CARACTERIZACIÓN MECÁNICO-PETROLÓGICA DE LOS MATERIALES

1. INTRODUCCIÓN

Durante la inspección de los lienzos de la Muralla de Santa Catalina, en base a la experiencia del equipo redactor, se determina que los materiales de construcción son similares a los que conforman otras fortalezas y baluartes en esta zona de la Provincia de Cádiz. Por tanto, se ha tomado como base para la caracterización de los materiales los ensayos realizados en el Castillo de San Sebastián de Cádiz.

Los muros y el tipo edificatorio son los mismos a los estudiados en el informe Caracterización estructural de los diferentes elementos que componen el conjunto edificatorio del Castillo de San Sebastián (INES Ingenieros, 2009).

Por tanto, conocido la caracterización de materiales llevada a cabo en el estudio, a juicio del autor, se considera de utilidad transcribir los resultados de los ensayos realizados en el citado documento.

2. CAMPAÑA EXPERIMENTAL PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL CASTILLO DE SAN SEBASTIÁN (CÁDIZ).

La caracterización estructural de los diferentes elementos que componen el conjunto edificatorio del Castillo de San Sebastián requiere el conocimiento de la geometría de las edificaciones, de la investigación de los materiales constructivos y, en tercer lugar, la evaluación del estado de conservación.

Teniendo esta información disponible ha resultado imprescindible determinar las propiedades petrofísicas y mecánicas de los materiales constructivos para su caracterización. De ahí que esta campaña experimental se haya centrado esencialmente en la investigación de los materiales constructivos.

El conocimiento de los materiales constitutivos de estas estructuras, tanto por su identificación como por la determinación de sus propiedades debe sentar la base para proyectar el conjunto de actuaciones de restauración a realizar.

2.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

La campaña de investigación se ha centrado en determinar las propiedades mecánicas y petrofísicas de los materiales constructivos, la caracterización mineralógica de los morteros históricos de revestimientos y la composición química de las eflorescencias salinas.

Una vez realizado el reconocimiento del conjunto edificatorio, objeto de estudio, se determinó el estudio de los siguientes materiales mediante su identificación y determinación de sus propiedades mecánicas y durables, fueron los siguientes:

- Piedra ostionera
- Ladrillo
- Mortero de junta
- Mortero enlucido interior
- Mortero enlucido exterior

Se incluyó el estudio de las eflorescencias salinas, debido a su influencia como agentes de deterioro. De tal forma que se pudiese determinar el origen de las mismas y establecer las medidas necesarias para su eliminación y corrección.

En los siguientes apartados se recoge la metodología empleada para el estudio de los materiales constructivos históricos y los resultados obtenidos de los diferentes ensayos y análisis para la caracterización estos materiales.

MATERIALES DE FÁBRICA

En la siguiente tabla se resumen los ensayos y el número de muestras necesarios para el estudio de los materiales de fábrica: piedra de Ostionera, ladrillo y mortero.

Los ensayos realizados para el estudio de las muestras fueron los siguientes:

- Ensayos mecánicos

Las propiedades mecánicas necesarias para determinar la capacidad resistente de los materiales de fábrica son las siguientes:

- Resistencia la comprensión uniaxial. Según UNE 22950-I-90.
- Resistencia la tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño) UNE 22950-2-90.
- Determinación de la abrasividad Cerchar. I/2011/02-95.
- Ensayos petrofísicos

Los ensayos se realizaron permiten caracterizar las siguientes propiedades de los materiales.

- Caracterización petrográfica y mineralógica de las muestras.
- Caracterización del sistema poroso de las fábricas mediante porosimetría de mercurio.
- Absorción libre de agua. RILEM (1980).
- Ensayo de evaporación. RILEM (1980).
- Absorción de agua por capilaridad. UNE-EN-1925.
- Resistencia a la cristalización de sales. UNE-EN-12370.
- Determinación de la abrasividad Cechar. I/20110/28-95.

MORTEROS

Los morteros que se han caracterizado son los descritos en el apartado anterior: mortero de junta obtenido de la mampostería de paramentos internos, enlucido exterior con decoración con piedra incrustada, y enlucido interior.

El número de muestras propuesto responde a la representatividad de estos morteros en todo el conjunto arquitectónico. La toma de muestras se ha realizado según la localización expresada en el plano de localización de muestras.

Aunque los revestimientos de morteros observados, enlucido con despiece en sillares, y enlucido externo, no cumplen una función estructural de cara a la estética de estas construcciones, es primordial, a la hora de abordar la rehabilitación de un edificio histórico, documentar y preservar estos materiales, testigos de evolución estética en algunos casos y de las técnicas constructivas, en otros.

La caracterización de morteros históricos conlleva ciertas dificultades al tratarse de una mezcla de distintos componentes. Hasta ahora la metodología que permite una mejor aproximación al conocimiento de la naturaleza de estos morteros es la que se expone a continuación.

- Caracterización petrográfica y mineralógica.
- Análisis mineralógico.
- Identificación de pigmentos.

EFLORESCENCIA SALINA

- Análisis mineralógico mediante difracción de rayos X.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS HISTÓRICOS Y PRODUCTOS DE ALTERACIÓN

Los materiales históricos identificados en la muralla, así como sus propiedades se detallan a continuación.

PIEDRA OSTIONERA

Composición: Bioclastos (fragmentos de moluscos, de placas / espículas de equinodermos), cuarzos, litoclastos, feldespatos y cemento de calcita.

Clasificación: Caliza bioclástica con terrígenos (Bioesparita con terrígenos). Roca sedimentaria.

Descripción:

Roca formada por acumulación de bioclastos (50 %), principalmente fragmentos de moluscos ostreidos, a veces recristalizados, y de placas / espículas de equinodermos. Tamaños medios entre 0.68 y 1.53 mm. Están acompañados por granos de cuarzo (25 %) mono y policristalino, y ocasionalmente chert. Seguidos de litoclastos variados (10 %), como fragmentos de calizas con cuarzos, fragmentos redondeados de calizas bioesparíticas, areniscas de cemento calcáreo, lutitas ferruginosas, fragmentos metamórficos de bajo grado y de rocas ígneas retrogradadas.

De forma ocasional se observan granos de feldespato potásico y plagioclasa (<1 %). El esqueleto está empastado de forma heterogénea por un cemento de calcita (15 %) en texturas que parece van progresando de columnar (bladed) a mosaico, en ocasiones estos cristales alcanzan grandes dimensiones y dan lugar a una textura poiquilotópica. Alrededor de fragmentos de placas / espículas de equinodermos es frecuente la textura sintaxial (crecimiento en continuidad óptica).

Porosidad: (12 %) dado que la fábrica no presenta homogeneidad en el empaquetado es probable que en gran parte la porosidad se deba a la disolución de parte del cemento y de parte de los componentes, al menos en algunas zonas de la muestra.

Estructura: Orientación preferente grosera, de origen deposicional, algo amplificada por la compactación.

PROPIEDADES PETROFÍSICAS Y SUCEPTIBILIDAD A LA ALTERACIÓN		
Absorción de agua bajo baja presión	Evaporación pérdida de peso en 26 horas	Coeficiente de absorción capilar ($g/m^2xs^{0,5}$)
No medible	32,2	408,936

PROPIEDADES RESISTENTES		
Resistencia a tracción indirecta (MPa)	Resistencia a compresión uniaxial (MPa)	Abrasividad cerchar
1,21	1,7	0,9 Poco abrasiva

LADRILLO

Descripción: La muestra cerámica está compuesta por granos finos siendo los más abundantes los de cuarzo, angulosos, de 0.03 a 0.25 mm, seguidos de feldespatos muy poco alterados y de granos de calcita (en forma de fragmentos micríticos, de 0.10 a 0.15 mm), ocasionalmente hay restos fosilíferos de 0.03 a 0.17 mm. Destacan además algunas laminillas de moscovita, en ocasiones intercrecida con biotita (dimensiones entre 0.03 y 0.14 mm) y granos de opacos subangulosos (de 0.08 a 0.31 mm) y partículas de óxidos.

Están englobados en una abundante matriz, originalmente formada por filosilicatos y carbonatos de colores anaranjados medios que viran hacia tonalidades más oscuras en algunas de las zonas, indicando inicios de vitrificación.

La porosidad es en forma de microporo y mesoporo, oscilando los tamaños de estos entre 0.17 y 1.53 mm.

PROPIEDADES PETROFÍSICAS Y SUSCEPTIBILIDAD A LA ALTERACIÓN			
Tipo de ladrillo	Absorción de agua bajo baja presión (cm3 en 60 min)	Evaporación pérdida de peso en 26 horas	Coeficiente de absorción capilar (g/m2xs0,5)
Amarillo	2,9	33	67,609
Rojo	38,9	22,4	330,219
PROPIEDADES RESISTENTES			
Tipo de ladrillo	Resistencia a tracción indirecta (MPa)		Resistencia a compresión uniaxial (MPa)
Amarillo			18.4
Rojo			26.7

MORTERO

Descripción visual:

Composición general: Cuarzo y metacuarcitas (18 %), calizas con terrígenos (6 %), fragmentos de rocas ígneas (<1), feldespatos (2 %), bioclastos (4 %), opacos (<1 %) y pasta (61 %). Además, burbujas de aire (8 %) y microfisuras (1%).

Descripción:

- *Árido grueso*: Cuarzo mono y policristalinos (de textura gruesa y bajo número de individuos, con extinción ondulante), metacuarcitas (con granos deformados y estirados, extinción ondulante y bordes de grano recristalizados), fragmentos de bioclastos de tipo ostreidos y fragmentos de calizas con terrígenos, tamaños medios entre 2 y 3.06 mm. Árido fino: compuesto por granos subredondeados de cuarzo mono y policristalino, con extinciones ondulantes y recta.

  También son visibles fragmentos de metacuarcita con deformación interna muy importante. También se encuentran con frecuencia fragmentos angulosos de calizas bioclásticas con terrígenos (bioesparitas con terrígenos), constan de fragmentos de bioclastos y otros granos carbonáticos, cuarzos y un cemento de calcita (en mosaico generalmente).

  En menor proporción se encuentran fragmentos de rocas metamórficas y feldespatos potásicos. Los opacos se observan de forma muy puntual. Tamaños medios entre 0.17 y 1.75 mm.

- *Pasta*: La distribución no es homogénea, presenta algunos grumos, a veces se forma porosidad alrededor de ellos. La distribución de las burbujas de aire es irregular (diámetros medios entre 0.07 y 0.68 mm y menos frecuente de hasta 1.02 mm), secciones principalmente redondeadas, aunque algunas formas sugieren la coalescencia de dos burbujas anexas. Hay que destacar la presencia de gruesas burbujas irregulares, de 3.40 a 7 mm, donde en una de ellas se ha encontrado restos de un material microcristalino (asimilables a minerales o materiales fibrosos, de 0.008 a 0.04 mm).

  En parte puede ser debido a la baja finura de la pasta y que en la realización de la lámina se hayan desprendido estas zonas de la pasta. Existe microfisurado, suele conectar con alguna de las burbujas (amplitud entre 0.002 y 0.004 mm). En algunos cuarzos se aprecia corrosión por la pasta.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA MURALLA DE SANTA CATALINA

Durante la inspección de los muros de Santa Catalina, se establece que las composiciones de estas fábricas son similares a las utilizadas en el Castillo de San Salvado de a. Estos materiales Cádiz son principalmente la piedra ostionera en sillares y mampuestos, con rejuntados de mortero de cal.

3.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

Los lienzos de la muralla de la defensa del castillo de Santa Catalina que se conservan aun en pie son de similares características constructivas y dimensionales. Se trata en esencia de muros de mampostería irregular de piedra ostionera, con una base de sillería de piedra ostionera, y revestidos inicialmente de un revoco, desprendido actualmente en su gran mayoría.

A efectos de este análisis de consideran cuatro lienzos de muralla, respondiendo cada uno a una situación distinta.





3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

En este punto se describe la cimentación que sustenta la muralla, dividiéndola y analizándola por los diferentes paños que serán restaurados.

- **Paño 1**: En este paño la cimentación se basa en sillares regulares de piedra ostionera, que se prolongan hasta su apoyo en la arena a la a una profundidad de 1,50m.
- **Paño 2**: En este paño la cimentación se basa en sillares regulares de piedra ostionera, que se prolongan hasta su apoyo en la arena a la a una profundidad de 3,00m.
- **Paño 3**: En este paño la cimentación se basa en sillares regulares de piedra ostionera, que se prolongan hasta su apoyo en la arena a la a una profundidad de 0,80m.
- **Paño 4**: En este paño la cimentación se basa en sillares regulares de piedra ostionera, que se prolongan hasta su apoyo en la arena a la a una profundidad de 0,60m.



3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS LIENZOS

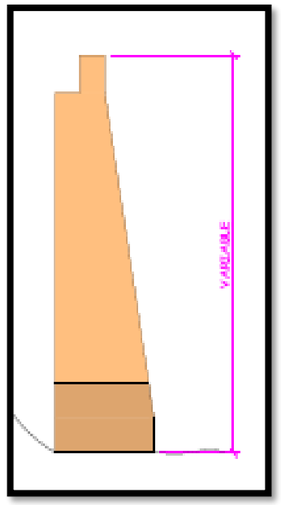
3.3.1. Lienzo 1

El lienzo 1 tiene una longitud total de 13,76m y un espesor de muro de 3,80m en la base, disminuyéndose en su altura, al tener una sección trapezoidal. La altura media del lienzo es de 10 m aproximadamente.

La constitución de la muralla varía desde la zona de cimentación al resto de la muralla. A partir de la cota del suelo, la muralla se constituye de una fábrica de mampostería irregular, de piedra ostionera, con rejuntado de mortero de cal dispuesta en tongadas de 1,00 a 1,50m de espesor entre una o dos hiladas de piezas más regulares, dispuestas a modo de verdugas, esto es, una hilada de mayor resistencia que permite una mejora en el comportamiento mecánico de la fábrica. Dicha disposición se puede apreciar en el intradós del muro, ya que por el trasdós se encuentra con restos del revoco.



En la sección tipo del muro que encontramos a la derecha podemos apreciar como en la base encontramos una sección de 3,80m en la zona inferior, y en la coronación o paso de guardias nos encontramos una sección de 1,50m, donde el pretil tiene una sección de 0,70m.



Tenemos que apreciar que la diferenciación de la fábrica, entre la cimentación y el muro, llega un poco por encima de la cota de rasante, con lo que se puede suponer que en esa zona ha habido una pérdida de arena de playa, quedándose al descubierto parte de la cimentación por la acción erosiva del viento. No obstante, se sabe que en esas zonas ha habido aporte de material, por lo que se entiende que la verdadera razón de que esa zona este al descubierto fue prolongar esta tipología más resistente de la muralla hasta una cota más alta como medida preventiva para hacer frente a la acción erosiva del oleaje a la que estaba expuesta la muralla.

3.3.2. Lienzo 2

El lienzo número 2 tiene una longitud total de 13,09 m y un grosor medio y una altura, igual que el lienzo número 1. Se puede considerar como un lienzo conjunto el 1 y el 2, los cuales han sido separados por una grieta.

Su constitución es similar a la observada y descrita en el lienzo número 1, solo que aquí se observan más síntomas de la erosión de los agentes atmosféricos.

3.3.3. Lienzo 3

El lienzo número 3 tiene una longitud total de 17,82m y tiene una altura y sección similar a los descritos anteriormente. Este lienzo presenta una fisura vertical en el extremo más cercano al lienzo anterior, donde además pueden observarse los restos de su unión con el resto de la muralla.

Tal y como se ha comentado anteriormente, su constitución es similar a la de los paños anteriores, no obstante, la posición de este lienzo, mucho más cercano al mar, ha ocasionado que este muro se haya ido erosionando, presentando fuertes síntomas de este proceso erosivo.

En el trasdós del muro se observa más perdida de material en las hiladas de los sillares de piedra ostionera, situados en la parte inferior del muro, y una mayor pérdida del revoco que cubría el trasdós del muro.

En el intradós de este paño podemos volver a apreciar la disposición de la fábrica a modo de “opus incertum” verdugada por hiladas de sillares más regulares.

A efectos de estudiar la estabilidad del lienzo número 3 se considera que contiene los mismos riesgos que los estudiados en los otros dos lienzos anteriores, como la falta de relleno en el intradós, los desplomes, o la falta de apoyo en su cimentación.

Además, es necesario resaltar como elemento más preocupante, la porción de muralla desprendida y apoyada sobre otra porción, que presenta graves problemas de estabilidad ante cualquier actuación de las que se pretenden llevar a cabo.



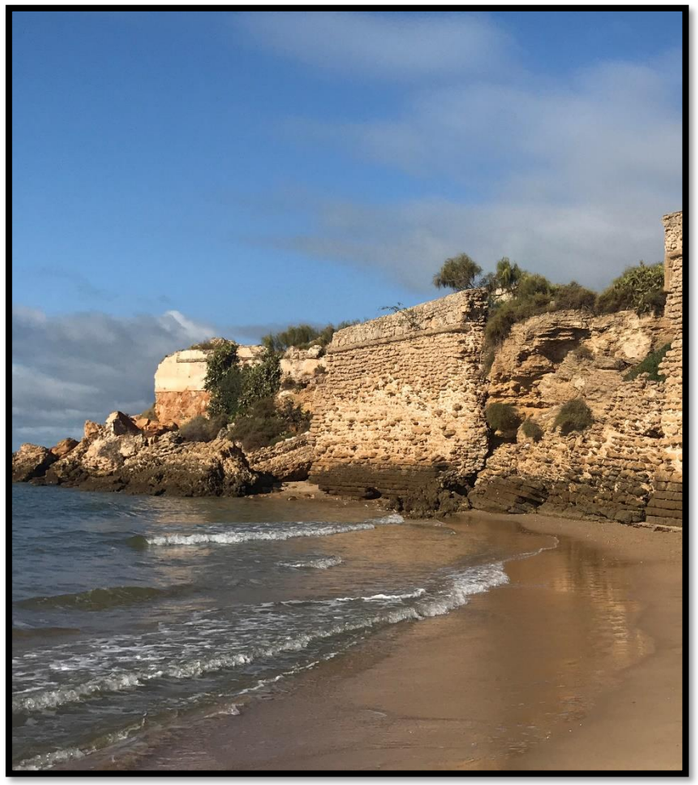
3.3.4. Lienzo 4

El lienzo tiene una longitud de 17,25m, y una altura similar a la descrita anteriormente en los otros lienzos ya analizados, pero debemos reseñar que en este se produce un cambio de la sección en el intradós del muro.

Su composición es similar a la de los otros lienzos, solo que en este se acentúan todavía más los daños producidos por las inclemencias del tiempo, la erosión aérea, y sobre todo la marítima.

En su trasdós apreciamos la perdida casi completa de todo el revoco exterior, así como la pérdida del rejuntado de cal entre los mampuestos de piedra ostionera. En su base se aprecia un socavón producido por la pérdida de sillares en esa zona.

Ta y como se ha comentado antes, este lienzo tiene una sección diferente al resto. Esto se puede deber a que, como se aprecia, está más pegado al acantilado, prácticamente apoyado sobre él, por lo que este tipo de sección pudo haberse utilizado para adecuarse a esta posición.



3.4. CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS DE LA FÁBRICA EMPLEADA

Las características identificadas para los materiales presentes en la muralla son las que se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA

Roca sedimentaria bioclástica, conocida comúnmente como piedra ostionera. Se trata de un conglomerado bioclástico formado por la acumulación de fragmentos de restos de microfósiles y clastos detríticos. Se observa alineación de bioclastos en la sección de la muestra. Dicha alineación genera huecos entre los diferente bioclastos, dando lugar a poros de gran tamaño (>2,50cm).

TEXTURA	Clástica		
COMPONENTES TEXTURALES	%		%
Arcilla	No detectado	Intraclastos	No detectado
Cuarzo	45	Oolitos	No detectado
Feldespato	5	Fósiles	50
Piroxeno	No detectado	Pellets	No detectado

Los clastos observados de visu presentan un grado de redondez que oscila entre redondeado angulosos, con formas predominantes de baja esfericidad.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CLASTOS

Componentes bioclásticos: fragmentos de fósiles muy heterogéneos. Componentes siliciclásticos: muy heterogéneos, formas de alta y baja esfericidad. El grado de redondez oscila entre anguloso y redondeado.

COMPONENTES FÓSILES

Principalmente bivalvos, algunos foraminíferos y otros restos de fósiles no identificados.

MATRIZ

Los clastos están cementados por cristales de esparita, por la recristalización de los componentes carbonatados.

POROSIDAD

Elevada en forma de macroporos con tamaños que pueden superar los 2.5cm. porosidad principalmente interparticular. Porosidad interparticular muy baja por los procesos de recristalización a esparita.

GRANULOMETRÍA	Máximo	Predominante	Selección
Terrígenos	2.50 cm	0.50 – 1 mm	Baja
Aloquímicos	4 cm	Variable	Baja

DIAGÉNESIS

Roca detrítica carbonatada constituida por la acumulación de bioclastos y clastos detríticos de cuarzo monocristalino y policristalíno, así como clastos de feldespatos, en menor abundancia.

Durante la diagénesis se han producido procesos de recristalización de los componentes carbonatados existentes. Se observan huellas de bioclastos totalmente recristalizados a esparita.

ALTERACIONES

Se observan óxidos de hierro en las paredes de los macroporos y seritización de feldespato.

En mano se observa material arenoso poco cementado en el interior de la muestra. Estas intercalaciones generan zonas de debilidad en la estructura de la roca.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 8 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. ESTUDIO GEOTÉCNICO 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 8 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se adjunta a continuación el estudio geotécnico realizado para la “ESTABILIZACIÓN DEL LIENZOS DE MURALLA CASTILLO SANTA CATALINA”.

ESTUDIO GEOTÉCNICO	**ESTABILIZACIÓN DE LIENZOS DE MURALLA CASTILLO SANTA CATALINA**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DESCRIPCIÓN DE LOS LIENZOS 4
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN 6
3.1. Encuadre geológico 6
3.2. Análisis de los resultados de la campaña geotécnica 7
3.3. Propiedades geotécnicas de los materiales de cimentación 11
3.3.1 Nivel Geotécnico I (Arena fina equigranular de color ocre) 11
3.3.2 Nivel Geotécnico II (Conglomerados con mezcla de arenas arcillosas, fragmentos de conchas y cantos redondeados) 11
3.3.3 Nivel Geotécnico III (Nivel arcilloso de la llanura de mareas) 11
4. SISMICIDAD 12
5. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO 12
6. ESTUDIO DE MEDIDAS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LOS LIENZOS 15
6.1. Tratamientos del terreno base de cimentación 15
6.1.1 Inyecciones de compactación 15
6.1.2 Tipo de mezcla a emplear en la inyección 15
6.1.3 Sistema de inyección 16
6.1.4 Disposición de las columnas de inyección 16
6.1.5 Presiones de inyección 17
6.1.6 Parámetros mecánicos del mortero inyectado 18
6.2. Rellenos aligerados en el intradós con material EPS 18
6.2.1 Características del poliestireno expandido 18
6.2.2 Criterios de diseño de rellenos con poliestireno expandido 21
6.3. Fijación de los lienzos con anclajes 21

6.4. Cálculos de estabilidad para las soluciones propuestas 22
6.4.1 Parámetros mecánicos de los lienzos 24
6.4.2 Parámetros geomecánicos del terreno 25
6.4.3 Resultados obtenidos 27

ANEXO 1. DISEÑO DE ANCLAJES

ANEXO 2. REPORTES DE PLAXIS

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se analizan las condiciones del terreno de cimentación de los tres lienzos pertenecientes a la antigua muralla del castillo de Santa Catalina, y que quedan todavía en pie. Además, se presenta el diseño de las actuaciones encaminadas a asegurar su estabilidad global, una vez finalizadas las obras de recuperación, consolidación y estabilización estructural.

Los 3 lienzos son elementalmente muros de fábrica de mampostería irregular, revestida inicialmente de revoco. El primero de los lienzos está a su vez dividido en dos, debido a la existencia de una grieta cuasi-vertical en la zona central que lo divide en dos paños de dimensiones similares. Los restos que siguen en pie presentan una altura media de 10 metros medidos desde el nivel de la playa y una sección con forma trapezoidal. Su cimentación es superficial, compuesta de bloque calizo regular, que apoya en un terreno heterogéneo. La cota de cimentación de los lienzos es variable, acomodándose al desarrollo de la orografía que define el perímetro de costa que bordean. Estas cotas oscilan entre la +3,22 (lienzo N.º 1) y la +0,75 (lienzo N.º 3).



Fotografía. 1. Estado actual de los lienzos de la antigua muralla

La nomenclatura adoptada en la imagen anterior es la correspondiente a los estudios preliminares al proyecto. En el proyecto de estabilización de los lienzos se ha modificado, estableciendo un total de 4 lienzos a efectos de definición:

- Lienzo nº 1: Corresponde con el primer tramo del Lienzo 1 de la imagen anterior, existente hasta la grieta vertical.
- Lienzo nº 2: Corresponde con el segundo tramo del Lienzo 1.
- Lienzo nº 3: Se corresponde con el Lienzo 2 de la imagen anterior.
- Lienzo nº 4: Correspondiente al Lienzo 3.

Para abordar el análisis de las condiciones de cimentación, se han considerado tres secciones tipo representativas, respondiendo cada una a una caracterización particular del terreno, como veremos más adelante. Se cuenta, además, con el Estudio Geotécnico elaborado por la empresa INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.L. para el proyecto “Recuperación de la estructura de protección marina del castillo de Santa Catalina. REF.: 11-0680”, necesaria para caracterizar desde el punto de vista geotécnico los materiales de constituyentes de la cimentación de la muralla que se pretende rehabilitar.

Estas medidas, esencialmente, consisten en:

- Mejora del terreno de cimentación mediante inyecciones de “baja movilidad” con mortero, que se describen en el epígrafe 6.1 de este anejo
- Empleo de rellenos aligerados en el intradós compuestos de bloques de poliestireno expandido (EPS). Estos se describen en el epígrafe 6.2 de este anejo.
- Anclajes de los muros al acantilado. mediante tendones de acero. Estos se describen en el epígrafe 6.3 de este anejo

2. DESCRIPCIÓN DE LOS LIENZOS

Lienzos Nº 1 y 2: En este caso se trata de una muralla apoyada directamente sobre la arena y separada del perfil del acantilado. El lienzo tiene una longitud total de 26,85 m, un grosor medio de 3'80 m en la base y una altura aproximada de 10 m. Presenta una fisura vertical que divide la muralla en dos lienzos (nº 1 y 2) de longitudes 13,76 y 13,09 m respectivamente, la mayor amplitud de la fisura aparece en la parte superior, con una dimensión de 1,40 m.

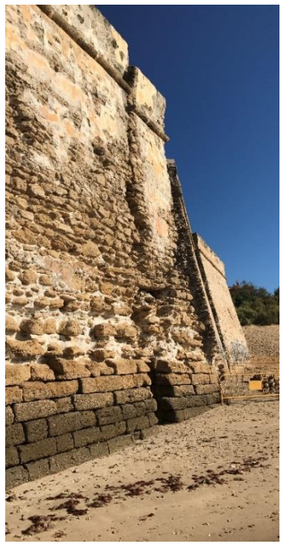


La composición del lienzo varía de la cimentación al resto de la muralla. La cimentación presenta una estructura regular de bloque calizo y, a continuación, el resto de la muralla está compuesta por una fábrica de mampostería irregular tomada con mortero de cal dispuesta en tongadas de 1'00 - 1'50 m de espesor, reforzada con hiladas de piezas más regulares dispuestas a modo de “verduga”

De las dos calicatas efectuadas sobre el lienzo, la N.º 1 está realizada en la parte más alejada del mar y se alcanza una profundidad de 1'50 m, mientras que en la N.º 2, efectuada sobre la mitad fracturada más cercana a la orilla se alcanzan hasta los 3'00 m de profundidad en el apoyo de la muralla.

Esta variación en la cota de asiento es la que, junto al proceso de erosión y lavado en el apoyo haya podido provocar finalmente la generación de asientos diferenciales con la posterior fractura del lienzo. También puede observarse en el intradós de la muralla como este mismo asiento ha provocado la fractura y separación entre el lienzo de muro (en su mitad más cercana a la orilla) y una muralla perpendicular.

Ante esta situación, parece razonable que las medidas de estabilización del cimiento vayan encaminadas a conseguir una homogeneización en la cota de cimentación, pasando de una cimentación superficial e irregular a otra de tipo semi-profundo, donde la cota inferior de apoyo en el terreno sea prácticamente constante y afirmada sobre terreno competente. Esta transformación, puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante recalce del cimiento por bataches o bien mediante un tratamiento del terreno con inyecciones de lechada o mortero. Esta segunda opción puede resultar más segura y es la que se propone en este Proyecto, ya que con este sistema se evitan fases intermedias entre excavación y recalce, en las que parte del apoyo de la muralla queda sin soporte.

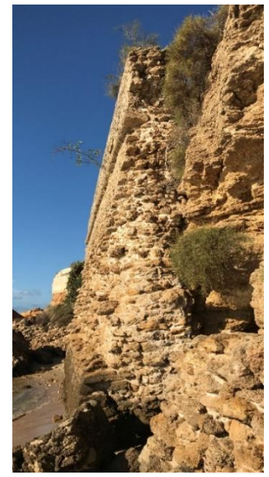


Lienzo Nº 3: De estructura similar al lienzo N.º 1, presenta una longitud total de 17,82 m, y un grosor medio y una altura aproximada similares a la del lienzo N.º 1. Presenta una fisura vertical en el extremo más cercano al lienzo N.º 2.

A efectos de estudiar la estabilidad de este lienzo podemos considerar factores de riesgo similares a los observados en el lienzo N.º 1, que serían tanto la falta de relleno en el intradós como la heterogeneidad del apoyo que, como se observa en la calicata N.º 3, se produce a escasa profundidad (80 cm) e indistintamente sobre materiales de muy diverso comportamiento, como son la roca propia de la zona y la arcilla detectada de bastante plasticidad. En este caso, también parece razonable conseguir una homogenización de la cota de cimentación.

Lienzo Nº 4: Tiene una longitud total de 17,25 m, y una altura aproximada similar a la de los lienzos anteriores, aunque con una sección diferente. En este caso, la forma no es trapezoidal sino rectangular, formándose en la base un escalonado en su intradós.

Los síntomas más preocupantes de deterioro de este lienzo están provocados por la exposición al oleaje, observándose una pérdida de sección importante en el arranque de la cimentación que ha de restablecerse. La muralla en este tramo está mucho más próxima a la roca del acantilado natural, sin que medie apenas relleno, lo que ofrece más estabilidad a la muralla. No obstante, su base se cimenta sobre un nivel heterogéneo de arcillas plásticas, con inclusiones gravosas y roca meteorizada, que puede generar problemas de fallo a través de planos de deslizamiento.



Ante esta situación, parece razonable que las medidas de estabilización del cimiento en este caso vayan encaminadas, del mismo modo que en el resto de los lienzos, a conseguir una homogeneización de terreno de cimentación, asegurando una cota estable de apoyo.



Ilustración 1. Levantamiento taquimétrico en la zona de playa "la Muralla" sobre la que se cimenta la muralla del castillo de Santa Catalina

3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

3.1. Encuadre geológico

Geológicamente el sector de estudio se enmarca en el límite oeste de las Cordilleras Béticas que constituyen el conjunto de cadenas montañosas, resultado de la orogenia alpina, más occidental del continente europeo. Este sistema montañoso tradicionalmente se divide entre Zonas Internas y Zonas Externas, y éstas a su vez, en varias Subzonas que de sur a norte se conocen como: Bética, Circumbética, Subbética, Intermedias y Prebéticas, que pueden ser diferencias atendiendo a criterios litoestratigráficos y geográficos. Se trata de las Zonas Externas las que influencian el sector de estudio, concretamente de la Zona Subbética en su dominio más externo. La génesis alpina de estos materiales engloba materiales generados desde el Mesozoico al Cenozoico.

En lo que respecta al litoral gaditano, el origen de la bahía de Cádiz podría fecharse en torno al Mioceno Superior, como resultado de una depresión tectónica que, durante el Plioceno y parte del Pleistoceno, quedó ocupado por un delta que configuró la, por entonces, línea de costa. Durante este periodo la costa registró diversas oscilaciones en el nivel del mar, alternándose épocas regresivas desarrollándose llanuras aluviales, con épocas transgresivas donde se formaron depósitos dendríticos que dieron lugar a los estuarios y las marismas. Desde entonces el nivel del mar ha descendido levemente con algunas pequeñas fluctuaciones.

A lo largo de su evolución, esta depresión presenta un hundimiento paulatino, progresivamente menor en el Cuaternario. Este delta, debido al cambio del nivel del mar, fue hundiéndose hasta poco antes del Holoceno, a partir del cual comenzó a estabilizarse. Al final de la subida del nivel del mar, debida al último calentamiento de los casquetes polares y que también provocó el alejamiento de la zona del continente, empezaron a depositarse arenas en el borde de aquella costa y las islas cercanas que, por entonces, surgieron en la bahía. La arena, la caliza y el conglomerado que allí se depositó dieron lugar a la típica piedra ostionera de carácter mixto fluvial y litoral.

Especial relevancia toman los procesos geomorfológicos con carácter sedimentario actualmente activos, que originan una serie de depósitos de génesis eólica, cuyo resultado son los mantos de arenas como dunas que tapizan el sector de estudio. Las dunas se caracterizan por su movilidad, puesto que cuando alcanzan un cierto desarrollo, poseen una cara deslizante a sotavento, con un perfil que corresponde al talud natural del material acumulado. Pueden formarse, sin que existan grandes obstáculos en el relieve, y en realidad su más perfecto desarrollo lo adquieren en terrenos planos que presentan pequeños obstáculos.

Bajo estos materiales, los depósitos de marismas y ostioneras constituyen el sustrato natural.

El área donde se han realizado los trabajos está situada en la hoja N.º 1061 “CÁDIZ” del Mapa Geológico de España a escala 1/50000, y la geología descrita en él se presenta en la imagen que sigue:



Ilustración 2. Mapa Geológico hoja N.º 1061 Cádiz IGME ESCALA 1:50.000

La Bahía de Cádiz se localiza en el sudoeste de la Península Ibérica dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía y la provincia de Cádiz. Abarca terrenos pertenecientes a cinco términos municipales: Cádiz, San Fernando, Chiclana, Puerto Real y Puerto de Santa María con una población que en total ronda los 400.000 habitantes. Estos cinco municipios tienen sus núcleos poblacionales colindantes con los límites del humedal e incluso uno de ellos, San Fernando, se asienta en una isla en su interior, aunque dichos núcleos se han excluido de los límites del espacio protegido.

Geológicamente, en la mitad noroccidental de la provincia de Cádiz afloran los materiales de la Cordillera Bética (Zona Circumbética o Unidad de los Flysch y Zona Subbética) y de los rellenos sinorogénicos y

postorogénicos de las depresiones del Guadalquivir, del Guadalete y del Barbate, y de las llanuras costeras. Desde el comienzo del plioceno, se ha producido una retirada de las aguas marinas hasta su posición actual que explica la distribución de los sedimentos marinos y continentales de esta edad en la zona de estudio.

Estos materiales, que suelen presentar potencias de pocos metros, se encuentran discordantes sobre cualquier otra formación más antigua. Durante el plioceno inferior y medio son frecuentes los depósitos de conglomerados, arenas, limos y margas, con abundantes ostreidos y pectínidos (a veces formando lumaquelas), depositados en ambientes litorales, submareal, playas, albufera, estuario, etc.) hasta zonas actualmente mas distantes de la línea costera.

En el Plioceno superior, se originan calizas con gasterópodos, blancas y de aspecto pulverulento, que indican un medio lacustre o palustre.

Los restantes materiales pliocuaternarios presentan una facies muy variada. En las proximidades de la costa actual son características las arenas rojas ricas en cuarzo (flechas y barras de estuario, dunas) y los conglomerados, arenas, arenas limosas, limos y arcillas, de carácter litoral (terraza fluvio-marina, playas, dunas, marismas,)

Hacia el interior, predomina la sedimentación continental de origen aluvial (terrazas, llanuras de inundación, abanicos aluviales), coluvial, lacustre o eólica. Los terrenos que afloran en el área de la Bahía de Cádiz tienen carácter postorogéníco; están constituidos por materiales pertenecientes al Cuaternario, depositados sobre materiales pliocenos y excavados por la red fluvial. Los materiales pliocenos son arcillas arenosas, calizas toscas y sobre todo caliza ostionera y arenisca conchífera.

Los depósitos formados en el Cuaternario, de origen marino continental o mixto, ocupan una extensión considerable en e la Bahía de Cádiz. Se extienden por toda la superficie de marismas y salinas, así como también por los terrenos litorales (playas, dunas, arenales costeros, llanuras litorales) Están representados por materiales aluviales de los ríos y, en una gran parte, por materiales margo-arcillosos. Por último, las playas, arenales y dunas actuales y subactuales, están constituidas por arenas procedentes de la acción erosiva de la red fluvial y del oleaje sobre los materiales continentales, y del posterior depósito de los mismos a lo largo de la costa por las mareas y las corrientes de deriva.

Litológicamente, predominan los materiales detríticos, de naturaleza carbonática y origen claramente marino. En primer lugar, nos encontramos una formación de arenas de playa, formada por arenas ocres algo arcillosas y algunas conchas, producto de la removilización de los sedimentos y formaciones plio-pleistocenas que en algunos lugares forman acantilados sobre el mar, siendo lógicamente las mismas pertenecientes al periodo Holoceno.

Hemos de considerar de igual forma, la existencia bajo estas arenas de niveles de conglomerados cementados con abundancia de conchas, conocido en la zona de estudio como facies ostionera, de edad Plioceno Superior o Pleistoceno y origen claramente marino.

También pueden presentarse, niveles de arcillas verdosas azuladas, localmente arenosas o limosas, de estructura aparentemente masiva, probablemente debido a la intensa bioturbación, pudiendo alcanzar grandes potencias. El ambiente de deposición de esta unidad, teniendo en cuenta su contenido faunístico, así como sus relaciones laterales y verticales (espaciales y temporales), permite suponer a estas margas depositadas en un ambiente de plataforma externa-prodelta.

3.2. Análisis de los resultados de la campaña geotécnica

Se cuenta con la información aportada por la campaña geotécnica en la zona de actuación, ejecutada por la empresa INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.L. para el proyecto previo “Recuperación de la estructura de protección marina del castillo de Santa Catalina. REF.: 11-0680”

La campaña abarcó la realización de un sondeo SR-1 a rotación con extracción de testigo continuo, dos ensayos de penetración dinámica continua PN-1, PN-2, y ensayos de laboratorio. Complementariamente se realizaron, para el proyecto mencionado, 5 calicatas en el pie de los todos los lienzos que quedan todavía en pie que sirvieron para confirmar las características geotécnicas de terreno de cimentación par cada lienzo.

Testificación de las calicatas ejecutadas al pie de los lienzos

A fin de confirmar las características geotécnicas del terreno, y contrastarlas con el resto de los ensayos, se realizaron un total de cinco calicatas de reconocimiento al pie de los lienzos que a continuación se detallan:

Lienzos Nº 1 y 2

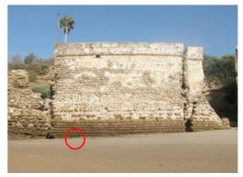


Calicata N. º 1: En ella se descubrió la prolongación del muro de bloques regulares encontrados en la base de la muralla hasta la profundidad de 1,50 m, apoyando directamente sobre las arenas. Situada al lado del lienzo nº 1.



Calicata N. º 2: Aquí se descubrió que la base de la muralla alcanzaba los 3 m de profundidad, apoyándose también sobre las arenas. Situada junto al lienzo nº 2.

Lienzo Nº 3



Calicata N. ª 3: Se descubre en esta que la cimentación del muro desciende hasta los 0,80 m bajo el terreno, donde encuentra el apoyo sobre afloramientos rocosos, gravas redondeadas y arcillas verdosas de elevada plasticidad.



Calicata N. º 4: realizada en lienzo volcado hacia el interior que se encuentra entre los lienzos 3 y 4. En esta se ratificó que el apoyo de la cimentación del mismo modo que en el punto anterior aprovecha los afloramientos rocosos, si bien la irregularidad de dichos afloramientos hace que parte del apoyo sea sobre arcilla, a 1 m de profundidad.

Lienzo Nº 4



Calicata N. º 5: Es el tramo donde la cimentación es menos profunda, apareciendo, de igual forma que en lienzo N.º 3, las arcillas plásticas que se muestran en la fotografía 2.



Fotografía. 2. Fotografía. 3. Arcillas descubiertas en la calicata N.º 5 al pie del lienzo N.º 3

Resumen del resto de prospecciones geotécnicas: sondeo y ensayos DPSH

Adicionalmente, la campaña geotécnica cuenta con un sondeo a rotación (en las proximidades del lienzo N.º 1) y dos ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH (en los lienzos N.º 2 y 3, respectivamente)

Su ubicación se muestra en la siguiente Fotografía. 4.



Fotografía. 4. Ubicación puntos de investigación

De la testificación continua, realizada en el sondeo SR-1, se puede considerar la siguiente distribución estratigráfica para el terreno de cimentación bajo el lienzo N.º 1 (lienzo más próximo al sondeo):

- De 0,00 a 1,20 m de profundidad: Arenas finas equigranulares de compacidad floja.
- De 1,20 a 4 m de profundidad: Mezcla de arenas gruesas, cantos redondeados y conchas (roca ostionera meteorizada) con una compacidad creciente en profundidad, pasando de floja a media
- De 4,00 y 4,20 m de profundidad: Costra de lumaquelas:
- De 4,20 a 7,00 m (fin del sondeo): Arenas finas equigranulares compactas

La presencia de un primer nivel de arenas de consistencia floja a media, y de potencia variable a lo largo de la base del lienzo, también se confirma con las calicatas N.º 1 y 2, donde se aprecia una cota de cimentación variable, comprendida entre -1,50 y -3,00 m de profundidad.

Durante la perforación del sondeo SR-1, se realizaron una serie de ensayos S.P.T., obteniéndose los siguientes resultados que vienen a ratificar la compacidad de los estratos arenosos detectados en sondeos y calicatas.

ENSAYO	COTA (m)	GOLPES
S1 MA1	1,00 – 1,30	---
S1 SPT1	1,30 – 1,90	3/5/5/7 (N_{30} =10)
S1 MA2	4,00 – 4,50	---
S1 SPT2	4,50 – 4,52	50R (N_{30} = 50R)
S1 MA3	6,0 – 6,40	---

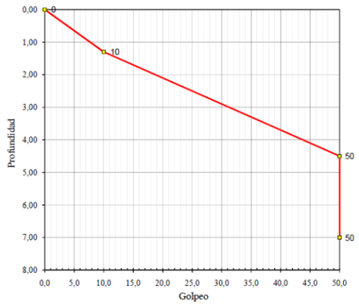


Tabla 1. Resultados ensay SPT en sondeo SR-1

Entre las profundidades 1,30 m y 1,90 m el golpeo NSPT obtenido fue de 10, identificándose una mezcla de arenas y gravas de compacidad floja.

Junto con el sondeo SR-1, se realizaron dos ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH. A continuación, se expone una tabla resumen con las diferentes profundidades de rechazo alcanzadas:

ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)
P-1	1,2 m
P-2	6,2 m

Tabla 2. Profundidades de rechazo en ensayos de penetración DPSH

En el ensayo DPSH-1 se obtuvo u n golpeo creciente en profundidad, de 8 a 40 golpes hasta alcanzar el rechazo a 1,20 m de profundidad. Este ensayo se realizó en proximidad al lienzo N.º 2, donde las calicatas 3 y 4 descubrieron hasta esa cota de rechazo un material heterogéneo compuesto de restos rocosos, gravas redondeadas y arcillas verdosas de elevada plasticidad.

En el ensayo DPSH DP-2 (lienzo N.º 3), se obtuvieron golpeos N_{20} comprendidos entre 5 y 15 hasta una profundidad de 4 m, identificándose una capa de consistencia floja a media. A partir de los 4 m el golpeo medio N_{20} fue de 25 hasta alcanzar el rechazo a los 6 m de profundidad. El primer menos compacto se puede relacionar con el nivel de arcillas verdosas, localizadas en las calicatas 3,4 y 5.

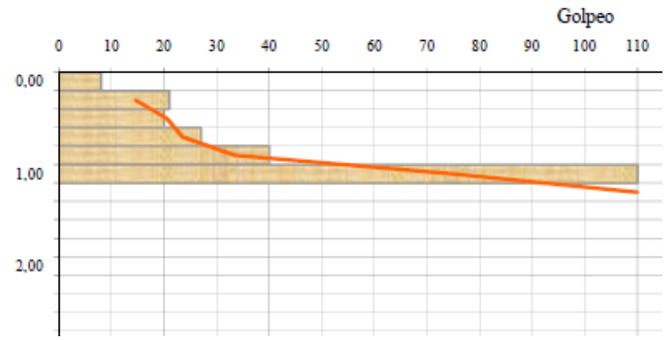


Ilustración 3. Resultados ensayo DPSH P-1

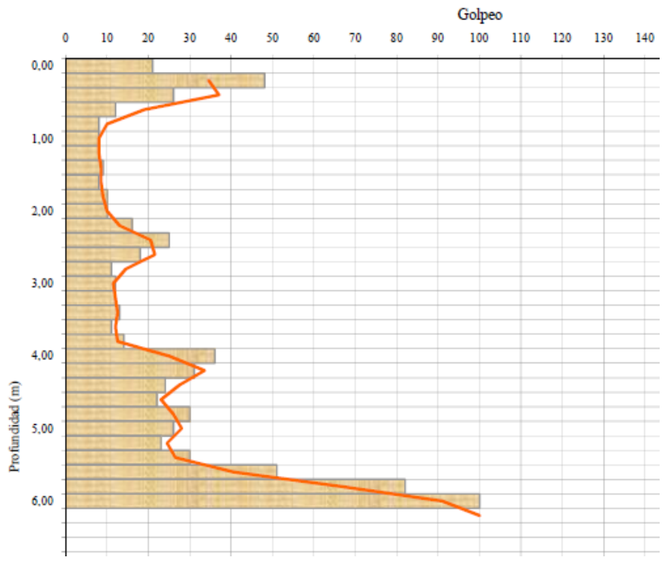


Ilustración 4. Resultados ensayo DPSH P-2

Estos resultados se pueden contrastar con la calicata N.º 5, donde también se detectó bajo el lienzo N.º 3 un nivel menos consistente de arcillas plásticas. Este nivel, según se desprende de ensayo DPSH P-2 puede alcanzar los 6 m de profundidad.

Con las muestras tomadas en el sondeo SR-1 y en las calicatas, se llevaron a cabo diferentes ensayos de laboratorio para poder identificar y caracterizar los materiales atravesados. A continuación, se expone una relación de estos ensayos efectuados.

REF.	COTA	ENSAYOS																CLASIFICACION		
		HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (Tm/m^3)	GRANULOMETRÍA (% PASA)			LIMITES DE ATTERBERG		COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO		HINCHAMIENTO LAMBE (Kp/cm^2)	CONSOLIDACIÓN EN EDÓMETRO		SULFATOS (mg/kg)	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml NaOH/kg)	MATERIA ORGÁNICA (%)	INDICE DE GRUPO	CLAS. HRB	CLAS. USCS
				2,00 mm	0,40 mm	0,080 mm	L.L.	I.P.	CARGA (Kp/cm^2)	DEFORMACIÓN (%)	COHESIÓN (Kp/cm^2)	ANGULO DE ROZAMIENTO (°)		ÍNDICE DE COMPRESIÓN CC	ÍNDICE DE ENTUMECIMIENTO CS						
S1 MA1	1,00-1,30	-	-	98,8	89,1	20,8	N.P.	N.P.	-	-	-	-	-	-	-	557	0	-	0	A-2-4	SM
S1 MA2	4,00-4,50	-	-	61,2	44,4	21,4	N.P.	N.P.	-	-	-	-	-	-	-	584	-	-	0	A-2-4	SM
S1 MA3	6,00-6,40	-	-	64,3	52,6	36,1	22,1	5,4	-	-	-	-	-	-	-	443	-	-	0	A-4	SC SM
C5 M1	2,0	-	-	95,5	94,6	91,2	75,2	48,0	-	-	-	-	1,611	-	-	6243	-	-	20	A-7-6	CH

Tabla 3. Resultados de ensayos de laboratorio de la campaña geotécnica INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.L.

3.3. Propiedades geotécnicas de los materiales de cimentación

A partir de la interpretación de los ensayos realizados con el terreno, tanto en campo como en el laboratorio, se pueden caracterizar los principales materiales descubiertos bajo los lienzos, agrupándose en unidades geotécnicas.

Los parámetros geomecánicos asignados a estas unidades servirán para realizar modelos de cálculo geotécnico, necesarios para justificar que las medidas de estabilización propuestas son fiables.

En los siguientes epígrafes se justifica la adopción de dichos parámetros.

3.3.1 Nivel Geotécnico I (Arena fina equigranular de color ocre)

Se localiza un nivel menos compacto de arenas desde la superficie hasta una profundidad comprendida entre 1 y 3 m en el lienzo N.º 1. De compacidad floja a media (golpeos NSPT de 10 a 1,60 m) y un contenido de finos por debajo del 20% (% pasa tamiz #0,08 UNE) Se trata de arenas equigranulares, producto de la acumulación eólica y/o por corrientes marinas.

Para obtener el ángulo de rozamiento efectivo de estas arenas superficiales, se puede recurrir a la correlación originalmente propuesta por Peck (1974) ($\varphi = 27.1 + 0.30\ N - 0.00054\ N^2$) En este caso, se obtiene un ángulo de 30 º (contando con un golpeo medio N_{SPT} de 10).

En las capas granulares, el módulo elástico drenado se puede obtener mediante la correlación de Stroud (1989) para arenas $E'/N_{SPT} \approx 1$ (MPa), suponiendo una relación entre la carga de servicio neta y la carga de hundimiento en cimentaciones del orden de 3 (F.S.=3) Para un NSPT medio de 10, por lo tanto, se obtiene un módulo de elástico (drenado) de 100 kg/cm2
Para estos materiales según resultados obtenidos en los ensayos realizados y bibliografía se han tomado los siguientes parámetros de cálculo:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL NIVEL I				
γ´ (kg/dm^3)	c´ (kg/cm^2)	ϕ´ (°)	ν	E`(kg/cm^2)
1,85 (*)	0	30	0,3	100

(*) valor tomado del cuadro 1.12 “Curso aplicado de cimentaciones”. JM. Rodríguez Ortiz, C.Oteo, J.Serra (1982)

Tabla 4.Parámetros geomecánicos Nivel I

3.3.2 Nivel Geotécnico II (Conglomerados con mezcla de arenas arcillosas, fragmentos de conchas y cantos redondeados)

Este nivel se localiza bajo los niveles intermedios de roca conglomerática detectados en el sondeo SR-1 (próximo al lienzo N.º 1), a 4 m de profundidad, extendiéndose bajo las capas arcillosas detectadas bajo los lienzos N.º 2 y 3.

Se trata de arenas medias de color marrón ocre, con abundantes fragmentos de bioclastos, tratándose del detrito de una formación de conglomerados, debido a la propia ejecución del sondeo. Puede presentar niveles con más abundancia de finos (arcillas de baja plasticidad, en un porcentaje inferior al 35%), y niveles decimétricos de roca con mayor grado de cementación y lumaquelas.

Presenta inicialmente compacidad "compacta" a “muy compacta”, según los ensayos penetrométricos y “muy compacta” según los ensayos S.P.T., obteniendo la condición de rechazo en todos los ensayos realizados.

Para estos materiales, mezcla de arenas, conglomerados y arcillas, según resultados obtenidos en los ensayos realizados y bibliografía, se han tomado los siguientes parámetros de cálculo:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL NIVEL II (*)				
γ´ (kg/dm^3)	c´ (kg/cm^2)	ϕ´ (°)	ν	E`(kg/cm^2)
2,0	0,05	37	0,3	500

(*) valores referenciados al cuadro 1.12 “Curso aplicado de cimentaciones”. JM. Rodríguez Ortiz, C.Oteo, J.Serra (1982)

Tabla 5. Parámetros geomecánicos Nivel II

3.3.3 Nivel Geotécnico III (Nivel arcilloso de la llanura de mareas)

Las capas arcillosas descubiertas en las calicatas N.º 3,4 y 5 (próximas a los lienzos N.º 2 y 3) pertenecen a litotipos del Holoceno (Alto Slikke) mezcla de arenas biogénicas y arcillas de la zona fangosa poco profunda perteneciente a la llanura de mareas. Estos fangos, poco consistentes, se caracterizan por la presencia de materiales arcillosos con niveles de conchas discontinuas.

Presentan inicialmente una consistencia “media” hasta aproximadamente 2,0 m (media de golpeo N_{20} de penetración dinámica DPSH de 9 golpes, obtenido en ensayo DPSH-2). Seguidamente toma consistencia “firme” (promedio de N_{20} de 15 golpes) hasta 4,0 m, con aluna capa intercalada más rígida con golpeo de 20, para finalizar con consistencia “muy firme”.

Son arcillas de alta plasticidad (LL≈75, IP≈48) con un contenido de finos del 90% (% pasa tamiz #0,08 UNE)

Se puede obtener la cohesión sin drenaje a partir del golpeo N_{SPT}, de acuerdo con las relaciones de Terzaghi y Peck (1948) para arcillas saturadas. Para la primera capa menos consistente, tomando un valor N_{SPT} (≈1,25 x N_{20}) igual a 11, se obtiene un valor de c_u ≈0,70 kg/cm2

El ángulo de ficción se puede estimar mediante la relación propuesta por Terzaghi, Peck y Mesri (1996) Para arcillas con un I.P. comprendido entre 45 y 50, resulta un valor de ϕ´= 25 º tal y como muestra la siguiente ilustración:

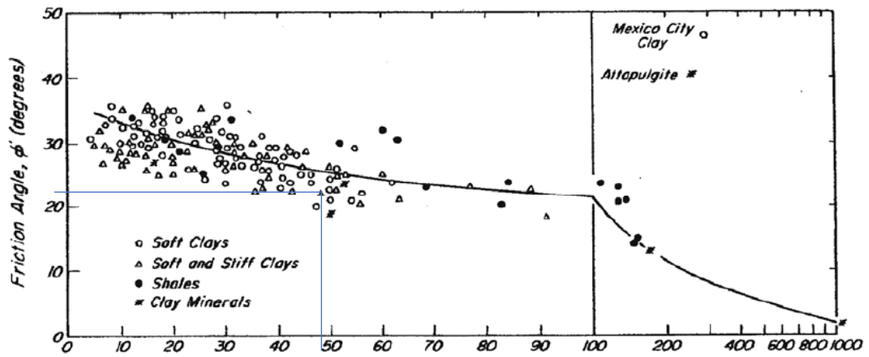


Figure 7. Values of friction angle ϕ' for clays of various compositions as reflected in plasticity index (Terzaghi, Peck and Mesri, 1996)

Ilustración 5. Relación del ángulo de rozamiento interno en arcillas con el índice de plasticidad (IP)

El módulo elástico no drenado se puede calcular mediante la correlación de Butler (1975) y modificada por Jamiolkowski et al (1979), para arcillas ligeramente sobreconsolidadas con un I.P.≈50: Eu≈300 x Cu. En este caso, Eu ≈210 kg/cm^2

El módulo drenado se obtiene aplicando la siguiente relación: $E' = \frac{2}{3}(1+\vartheta')E_u$.

Para un valor medio de ν=0,3, por lo tanto, se tiene que E´= 0,867 x Eu ≈ 260 x Cu ≈182 kg/cm^2

Finalmente, para estos materiales, una vez analizados los resultados obtenidos en el ensayo DPSH disponible, las muestras de la calicata Nº 5 y bibliografía consultada, pueden tomarse los siguientes parámetros de cálculo atendiendo a las siguientes clasificaciones:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL NIVEL III						
γ´ (kg/dm^3)	c´ (kg/cm^2)	c_u (kg/cm^2)	ϕ´ (°)	ν	E`(kg/cm^2)	Eu(kg/cm^2)
1,9	0,3 (*)	0,70	25	0,3	182	210

(*) valor estimado, tomado como referencia del cuadro 1.12 “Curso aplicado de cimentaciones”. JM. Rodríguez Ortiz, C.Oteo, J.Serra (1982)

Tabla 6. Parámetros geomecánicos Nivel III

4. SISMICIDAD

La aceleración básica de la zona: es a_b = 0,06 g (Puerto de Santa María)
Se ha considerado que las estructuras son de especial importancia, según la Norma Sismorresistente, al tratarse de una construcción histórica.

Para el lugar de estudio se obtienen los siguientes parámetros de cálculo de la aceleración de cálculo:

PARÁMETROS DEL COEFICIENTE DEL TERRENO			
U. GEOTÉCNICA	Tipo de terreno	C, Coef. Suelo	Espesor (m)
Arenas sueltas o arcillas plásticas blandas	IV	2	3
Arenas compactas o arcillas firmes	III	1,6	3
Biocalcarenitas	II	1,3	24

S	C	a_b/g	ρ	a_c/g
1,12	1,4	0,06	1,30	0,09

Tabla 7. Obtención de la aceleración de cálculo

Por lo tanto, la aceleración sísmica de cálculo es igual a ac = 0,09·g

5. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

Como se ha visto en epígrafes anteriores, el terreno de cimentación que se descubre bajo los lienzos varía considerablemente desde el extremo norte (lienzo N.º 1) al sur (lienzo N.º 3 y 4)

En los lienzos N.º 1 y 2 los terrenos son arenosos, con una estructura bastante uniforme. Sin embargo, en un espesor de 1 a 3 m, el banco de arenas presenta una compacidad que no es suficiente para soportar la presión por el peso propio de la estructura de (2 a 3 kg/m^2), al que habría que sumar el efecto negativo del oleaje, viento, acción sísmica, etc.

Si aplicamos la fórmula general de la carga de hundimiento (p. ej. Fórmula Brinch-Hansen) obtenemos una carga admisible de 1,53 kg/cm^2, insuficiente para las tensiones que transmiten las murallas (de 2 a 3 kg/cm^2) En este caso, y al ser arenas, la insuficiencia de capacidad portante se traduce en asentamientos excesivos.

CARGAS DE HUNDIMIENTO EN ZAPATAS.MÉTODO ANALÍTICO, CRITERIO ROTURA MOHR-COULOMB

PROYECTO: MURALLA SANTA CATALINA

HIPÓTESIS: LIENZO N.º 1 SOBRE ARENAS FLOJAS (PROF. MEDIA 1,6 m)

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + \frac{1}{2}\gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot f_\gamma \qquad f = s \cdot i \cdot d \cdot r$$

B=	3,00	m
L=	30,00	m
inc. cimiento=	0,00	º
prof. Cimiento=	1,20	m
prof. N.F.=	0,00	m
h1=	3,00	m
Iv 1=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 1=	18,50	kN/m3
adherencia t-c=	0,00	kN/m2
c 1=	0,00	kN/m2
ϕ 1=	30,00	º

Equiv.	Xq	Xc	Xγ
N	18,40	30,14	20,09
s	1,06	1,06	0,97
i	1,00	1,00	1,00
d	1,01	1,00	1,00
r	1,00	1,00	1,00
PRODUCTO	19,63	32,04	19,49

pvh= 4,59 kg/cm2

pv adm= 1,53 kg/cm2

RESUELVE

Ilustración 6. Cálculo carga de hundimiento en arenas con formulación general (Brinch-Hansen)

Cabe señalar, en este apartado de la comprobación de hundimiento en arenas, que la aplicación de la fórmula general, con c´=0, suele dar presiones de hundimiento muy elevadas debido a los grandes valores de Nq y Nγ para valores usuales de φ´(>30°) Sin embargo, no por ello se asegura que los asientos y distorsiones angulares sean admisibles para las presiones de trabajo así obtenidas, por lo cual se tiende a fijar dichas presiones con los asientos.

Dada la dificultad del muestreo y ensayo en laboratorio de estos suelos (arenosos) lo usual es utilizar parámetros de resistencia o deformabilidad deducidos de medidas in situ realizadas con penetrómetros, presiómetros, ensayos SPT, etc.

Como puede verse en los siguientes cálculos, donde se aplica la formulación de Meyerhof, el asiento admisible por control de asiento se reduce a 0,75 kg/cm^2 para limitar a un valor moderado los asientos posteriores, en torno a 1". Aún admitiéndose asientos de 2", la tensión admisible seguiría siendo de 1,5 kg/cm2, inferior a la transmitida por peso propio.

CARGAS DE HUNDIMIENTO EN ZAPATAS CON ENSAYO SPT

PROYECTO: CIMENTACIÓN LIENZO N.º 1

HIPÓTESIS: ARENAS POCO COMPACTAS

$$p_{v\,adm} = 8 \cdot \bar{N}_{60} \left(\frac{S}{25}\right)\left(\frac{B^* + 0{,}3}{B^*}\right)^2 \left(1 + \frac{D}{3B^*}\right)\left(\frac{L^* + 0{,}25B^*}{1{,}25L^*}\right)$$

Asiento admisible (St)=	2,54	cm
B=	3,00	m
L=	30,00	m
prof. Cimiento=	1,20	m
inc. cimiento=	0,00	º
prof. N.F.=	0,00	m
NSPT medio =	10	(promedio en 1,5xB* bajo plano zapata)
prof med. ensayo=	1,50	m
rendimiento ensayo=	60	%
Ncorr=	10	
Pvadm=	**0,75**	**kg/cm2**

Ilustración 7. Cálculo de la carga admisible en arenas por limitación de asiento y empleando resultados del ensayo SPT (formulación de Meyerhof)

Por lo tanto, es probable que estas estructuras hayan sufrido, desde el tiempo de su construcción, asientos de cierta magnitud, al haber transmitido al terreno tensiones del orden de 2 a 5 veces la tensión máxima admisible (por control de asiento)

Esta situación, ha podido generar a lo largo de la vida de la estructura, asientos totales en las arenas por encima de los 7 u 8 cm y asientos diferenciales por encima de los 4 a 6 cm. Estos asientos diferenciales, de haberse desarrollado entre extremos o entre el punto medio y extremos del lienzo, habrían quedado fuera del umbral máximo admitido para muros de carga (1/200) y para muros de contención (1/300) (p.ej. aplicando normativa CTE-SE-C, tabla 2.2)

En los lienzos N. º 3 y 4, el problema se complica, dada la heterogeneidad que presentan los terrenos donde se cimentan y desigual cota de cimentación. El desarrollo de asientos diferenciales por estos motivos es más probable, con un apoyo impreciso entre el sustrato rocoso y la capa de arcillas plásticas con potencia variable (de 1 a 6 m), sin que apenas medie una capa consistente de reparto de cargas (p.ej. capa de grava gruesa o todo-uno)

Las anteriores circunstancias descritas, junto al efecto de "lavado" de los bloques de apoyo y de la erosión marina, justificarían el deslizamiento desigual de los planos de apoyo de los lienzos N.º 3 y 4, con la inevitable aparición de fisuras o fracturas verticales.

Para evaluar la capacidad de cimentación que pueden ofrecer los niveles arcillosos, podemos emplear la formulación general de carga de hundimiento (Brinch-Hansen) Considerando una resistencia a corte no drenada, c_u=0,7 kg/cm^2, obtenemos una carga de hundimiento a corto plazo de 1,38 kg/cm^2, inferior a la que transmite la muralla solo por peso propio.

CARGAS DE HUNDIMIENTO EN ZAPATAS.MÉTODO ANALÍTICO, CRITERIO ROTURA MOHR-COULOMB

PROYECTO: MURALLA SANTA CATALINA

HIPÓTESIS: LIENZO N.º 1 SOBRE ARENAS FLOJAS (PROF. MEDIA 1,6 m)

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + \frac{1}{2} \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot f_\gamma \qquad f = s \cdot i \cdot d \cdot r$$

B=	3,00	m
L=	30,00	m
inc. cimiento=	0,00	º
prof. Cimiento=	0,80	m
prof. N.F.=	0,00	m
h1=	4,00	m
Iv 1=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 1=	20,00	kN/m3
adherencia t-c=	51,33	kN/m2
c 1=	77,00	kN/m2
ϕ 1=	0,00	º

Equiv.	Xq	Xc	Xγ
N	1,00	5,14	0,00
s	1,02	1,02	0,97
i	1,00	1,00	0,00
d	1,00	1,00	1,00
r	1,00	1,00	1,00
PRODUCTO	1,02	5,25	0,00

pvh= 4,13 kg/cm2

pv adm= 1,38 kg/cm2

RESUELVE

Ilustración 8. Cálculo carga de hundimiento en arcillas corto plazo (condiciones no drenadas) con formulación general (Brinch-Hansen)

En este caso, y al estar el suelo compuesto parcialmente por arcillas y fragmentos del lecho rocoso, la insuficiencia de capacidad portante se traduce en asientos inadmisibles o generación de planos de fractura o falla. Estos últimos, podrían haber sido los causantes del abatimiento de algunos tramos de la muralla que se asientan sobre este tipo de terrenos.

A la vista de estos resultados, tanto para los lienzos N.º 1 y 2, cimentados en arenas, como para los lienzos N.º 3 y 4, cimentados parcialmente en arcillas y en el afloramiento rocoso degradado, resulta necesario implementar una serie de mejoras en el terreno encaminadas a:

- Homogeneizar el terreno base de cimentación, para que su rigidez sea similar, evitando de esta forma el desarrollo de asientos diferenciales.
- Aumentar la capacidad resistente del terreno base de cimentación para evitar, sobre todo en el caso de asientos sobre arcillas, el desarrollo de planos de falla que pueden ocasionar el colapso de la muralla.

Estas actuaciones se definen con mayor detalle en los siguientes epígrafes de este anejo.

6. ESTUDIO DE MEDIDAS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LOS LIENZOS

Se detallan en este capítulo las medidas que propone este proyecto para asegurar la estabilidad global de los lienzos, una vez que finalicen las obras previstas en el proyecto para la recuperación, consolidación y estabilización estructural del conjunto.

De todas las actuaciones contempladas, la que puede ofrecer un mayor riesgo para la estabilidad global, es el relleno que se ha definido en el intradós. Este se ha proyectado hasta alcanzar la coronación de los lienzos, para facilitar la construcción de un mirador.

Por lo tanto, los empujes estáticos o dinámicos (y dentro de este último grupo, fundamentalmente la acción sísmica) que sobre los lienzos pueda desarrollar este relleno, deben ser controlados con medidas encaminadas, o bien rea reducir su valor, o bien a asegurar una respuesta del terreno apropiada. Con esta premisa, se han definido las siguientes actuaciones de mejora del factor de seguridad frente a la estabilidad global:

- Mejora del terreno de cimentación mediante inyecciones de mortero (inyecciones de baja movilidad)
- Empleo de rellenos ligeros: en este caso se propone el empleo de bloques de poliestireno expandido EPS en la mitad superior del relleno
- Anclaje del lienzo a los taludes traseros del acantilado, mediante tendones de acero.

6.1. Tratamientos del terreno base de cimentación

6.1.1 Inyecciones de compactación

Para homogeneizar y mejorar la resistencia del terreno de cimentación, se procederá a la ejecución de una batería de inyecciones de compactación bajo la cota de cimentación de los lienzos. Este tipo de inyecciones, también denominadas de baja movilidad (LMG: Low Movement Grouting) se ejecutan con mortero “seco” o mortero de desplazamiento de alta viscosidad y se basan en la expansión del terreno por efecto de la introducción en un determinado punto de una mezcla bajo una presión controlada. La mejora del terreno se consigue, con este método, por la compactación sufrida alrededor de una masa rígida cementante endurecida, en forma de bulbo, si se ejecuta una inyección única, o en forma de columna en el caso de inyecciones en puntos contiguos.

Su empleo puede combinarse, a posteriori, con la técnica de las inyecciones armadas o micropilotes inyectados, dotando de este modo al terreno inyectado, de elementos estructurales de gran capacidad resistente.

Durante el proceso de inyección, bajo el cimiento, se forma un bulbo de mortero de tamaño creciente en función de la resistencia que ofrece el terreno y la presión de inyección aplicada. En los primeros instantes del proceso de inyección el terreno del entorno se compacta, especialmente en el caso de suelos flojos. Al proseguir la inyección en puntos próximos se producen desplazamientos hacia el exterior y el levantamiento leve de la superficie si esta se encuentra libre de carga.

Este tipo de tratamiento puede ser aplicado en todo tipo de terreno, sin embargo, resulta más eficiente en suelos granulares poco cohesivos. Para suelos algo arcillosos son necesarias varias fases de inyección, manteniendo intervalos de tiempo de varias horas para a permitir la disipación de presiones de poros.

La perforación se realiza con una cabeza de barrena especial que no saca las tierras en la perforación sino las desplaza horizontalmente compactándolas. Esto se consigue por la forma especial del útil de perforación, que va ensanchando exteriormente el eje de la barrena en forma cónica y disminuyendo al mismo tiempo el ancho de la hélice hasta desaparecer la misma en el cilindro del diámetro de perforación.

Una vez que se ha llegado a la profundidad prevista, se bombea el mortero de resistencia característica de, al menos, 10 MPa.

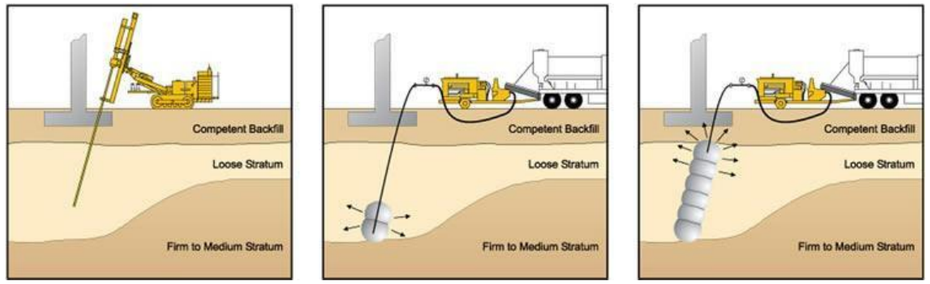


Ilustración 9. Ejemplo de inyección para recalce de una cimentación

6.1.2 Tipo de mezcla a emplear en la inyección

La mezcla por emplear será de tipo viscoso, mediante morteros de cemento, que no consigan impregnar el terreno, induciendo, de ese modo, el desplazamiento radial desde el punto de inyección.

Al emplear una mezcla de baja movilidad, para lograr la compactación o desplazamiento del terreno, el mortero deberá fabricarse con un cono de Abrams comprendido entre 5-10 cm para generar una consistencia semi-seca.

Los cementos, deberán ser resistentes al agua de mar, con aplicación de la Normativa UNE 80303-2:2001

6.1.3 Sistema de inyección

Para hacer posible este tipo de tratamiento se requiere un adecuado confinamiento que evite la perdida de presión y que se generan fugas de la mezcla de inyección hacia el exterior.

Mediante el sistema de tubos-manguito, se consigue la inyección en episodios discretos diferenciando por tipo de mezcla y en reinyecciones sucesivas.

Durante cierto tiempo existía una limitación para el empleo de mezclas secas o poco fluidas con este procedimiento. Este inconveniente ha sido superado por la utilización combinada de tubos-manguito de dimensiones apropiadas, bombas de gran capacidad y mezclas de consistencia semiseca con menor limitación para el número de reinyecciones en el mismo punto (P. Sola 1999).



Fotografía. 5. Mezcla de mortero fluyendo a través del doble obturador (GEOCISA)

6.1.4 Disposición de las columnas de inyección

La separación de los taladros de inyección puede ser muy variable dependiendo del tipo de terreno, distinguiendo, para este caso, tratamientos en arenas (lienzo N.º 1 y 2) y en arcillas y roca degradada (lienzo N.º 3 y 4) Cada sección tipo de tratamiento, transversal a la muralla, tendrá un mínimo de tres columnas de inyección, con la siguiente configuración:

Espaciamiento entre secciones:

- Sección de tratamiento en arenas: 1,50 m
- Sección de tratamiento en arcillas y roca degradada: 1,00 m

Longitud mínima de las columnas en cada sección:

- Sección de tratamiento en arenas-Lienzo N.º 1: 3,00 m
- Sección de tratamiento en arcillas-Lienzo N.º 2: 3,00 m
- Sección de tratamiento en arcillas-Lienzo N.º 3: 4,00 m

Fases de inyección:

- 1ª Fase: Columnas de inyección a 30º con la vertical, a ejecutar desde el trasdós.
- 2ª Fase: Columnas de inyección a 15º con la vertical a ejecutar desde el intradós.
- 3ª Fase: Columnas de inyección a 50º con la vertical a ejecutar desde el trasdós

La inyección se realizará empleando la técnica del tubo-manguito, a través del extremo del taladro en caso de tubo-lanza. En ese caso la inyección se podrá ejecutar por tramos de 0,3 a 0,5 m como máximo.

El método de inyección puede ser ascendente (en retirada, desde la zona extrema del taladro hacia superficie) o descendente. En este caso, se aplicará el segundo método, al conseguir una mejora progresiva a medida que se aumente la profundidad. Este procedimiento permitirá aplicar mayores presiones y, por lo tanto, una compactación más enérgica al terreno, con menor riesgo de rechazo o fugas de mezcla hacia la superficie.

Para evitar la afección de la marea, se deberá disponer de una plataforma auxiliar de trabajo conformada por un material granular que posteriormente sea reutilizado para el relleno del intradós.

Las inyecciones en el intradós, en caso de no poder realizarse por falta de espacio a partir del pie de los lienzos, podrán acometerse desde la coronación del relleno en 1ª fase (relleno con material granular o todo-uno)

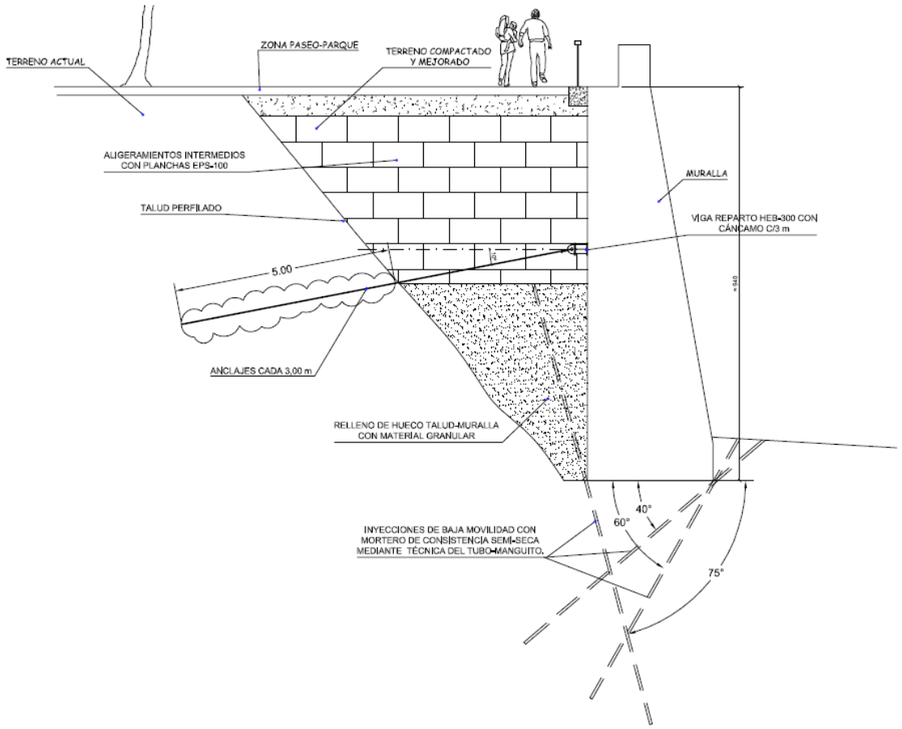


Ilustración 10. Sección tipo de los tratamientos del terreno mediante inyecciones de baja movilidad

Los volúmenes de inyección se situarán en un mínimo del 25 % del volumen teórico a tratar bajo la cimentación de los lienzos, de esta forma podrán formarse columnas similares a las mostradas en la Fotografía. 6



Fotografía. 6. Foto 4 ejemplo de bulbos de mortero de un taladro inyectado (GEOCISA)

6.1.5 Presiones de inyección

La presión de inyección para provocar la compactación por desplazamiento depende de la presión de confinamiento, por lo que se situará entre 0,3 a 3 MPa para las inyecciones previstas hasta los 6 m de profundidad.

La presión en la bomba deberá ser ampliamente superior a estos valores ya que ha de ser capaz de vencer las pérdidas de impulsión de la mezcla a través del sistema, la apertura del manguito (en caso de empleo de este procedimiento) pudiendo alcanzar en determinadas fases más de 5-6 MPa.

El caudal de inyección para estos equipos será del orden de los 25 a 35 l/s



Fotografía. 7. Bomba de inyección para pasta de mortero seco (GEOCISA)

6.1.6 Parámetros mecánicos del mortero inyectado

Para obtener los parámetros mecánicos del mortero inyectado, se le asignado un comportamiento frente a rotura tipo Mohr-Coulomb. Este es un modelo elasto-plástico, sin endurecimiento y con elasticidad lineal a aplicable a materiales quebradizos (hormigón, mortero, etc.) y a agregados (suelos)

Para la determinación de la cohesión y de la resistencia a tracción se parte de dos datos previos; la resistencia a compresión simple de la fábrica (igual a 10 MPa.) y del ángulo de rozamiento (normalmente igual a 35º para mortero y hormigones). Conocidos estos valores, la cohesión se obtiene mediante la siguiente relación:

$$c = \frac{\sigma_c}{2\cos\varphi}(1-\sin\varphi)$$

Por lo tanto, c´= 2,26 MPa

La tracción se limita a 2/3 de la obtenida por composición del cuadrante de rotura Mohr-Coulomb. La resistencia a tracción, en este caso, es igual a σ_t = 0,97 MPa, por lo tanto, se reduce a 0,64 MPa

Para una resistencia de 10 MPa se supone un módulo de deformación del mortero igual a 21.000 MPa,

La tabla de parámetros mecánicos del mortero inyectado, que se han utilizado en los cálculos de estabilidad, se indica en la siguiente tabla:

PARÁMETROS MECÁNICOS INYECCIONES DE MORTERO						
γ´ (kg/dm^3)	c´ (MPa)	ϕ´ (°)	v	E`(MPa)	RSC (MPa)	fct,m (MPa)
2,2	2,26	35	0,25	21.000	10	0,64

Tabla 8. Parámetros mecánicos de las inyecciones de mortero

6.2. Rellenos aligerados en el intradós con material EPS

Para reducir el empuje de los rellenos que se han de colocar en el intradós de los lienzos, se ha optado por ejecutarlos en dos fases, y empleando en su mitad superior un material ligero que sea capaz de soportar las cargas previstas en la fase servicio.

En la primera fase de relleno, alcanzando la mitad de la altura de los lienzos, se propone un relleno convencional con material granular y drenante (p. ej. material granular o todo-uno con un contenido de finos inferior al 15%) y que permita una puesta en obra sencilla, evitando de esta forma la necesidad de emplear elevadas energías de compactación. Se pueden emplear también los propios restos de muralla existentes entre los lienzos 3 y 4 para el trasdosado.

En la segunda fase de relleno, hasta alcanzar la cota del pavimento, se propone un relleno aligerado compuesto de bloques de poliestireno expandido (EPS), rematando la coronación mediante una capa de subbase granular para mejorar el reparto de cargas. Las características de este material quedan definidas en el siguiente epígrafe.

6.2.1 Características del poliestireno expandido

El poliestireno expandido (EPS en siglas en inglés) se ha utilizado con éxito como relleno ligero para carreteras, ferrocarriles y otras aplicaciones de ingeniería civil durante décadas. Queda sujeto a normativa armonizada europea EN 14933:2007 completando así las obligaciones de marcado CE (1 de enero de 2009)



Fotografía. 8. Colocación de bloques EPS para construcción de terraplenes sobre terrenos blandos

Este tipo de material se caracteriza por ser extraordinariamente ligero, aunque resistente, con deformaciones para cargas de servicio inferiores al 10%. Los productos de EPS tienen una deformación por fluencia de compresión del 2% o menor, después de 50 años, mientras estén sometidos a una tensión permanente de compresión de 0,30 σ_{10} (tensión que provoca una deformación del 10%)

Su densidad mínima se sitúa en los 19 kg/m³ a 40 kg/cm2, aunque para el relleno se emplearán poliestirenos con densidades de 30 kg/cm2.

El poliestireno expandido es estable frente a muchos productos químicos, exceptuando los hidrocarburos, adhesivos, pinturas disolventes y vapores concentrados de estos productos, hay que esperar un ataque de estas substancias. En la siguiente tabla se detalla más información acerca de la estabilidad química del EPS:

SUSTANCIA ACTIVA	ESTABILIDAD
Solución salina (agua de mar)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Jabones y soluciones de tensioactivos	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Lejías	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Ácidos diluidos	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Acido clorhídrico (al 35%) , ácido nítrico (al 50%)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Alcoholes (metanol, etanol)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Ácidos concentrados (sin agua) al 100%	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Soluciones alcalinas	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Disolventes orgánicos (acetona, esteres,..)	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Hidrocarburos alifáticos saturados	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Aceites de parafina, vaselina	Relativamente estable: en una acción prolongada, el EPS puede contraerse o ser atacada su superficie
Aceite de diésel	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Carburantes	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Aceites de silicona	Relativamente estable: en una acción prolongada, el EPS puede contraerse o ser atacada su superficie

Tabla 9. Tabla de estabilidad del poliestireno expandido

Propiedades Biológicas

El poliestireno expandido (denominado a partir de ahora EPS) no constituye substrato nutritivo alguno para los microorganismos. Es imputrescible, no enmohece y no se descompone. No obstante, en presencia de mucha suciedad el EPS puede hacer de portador de microorganismos, sin participar en el proceso biológico. Tampoco se ve atacado por las bacterias del suelo.

El EPS no tiene ninguna influencia medioambiental perjudicial y no es peligroso para las aguas. Se pueden adjuntar a los residuos domésticos o bien ser incinerados.

En cuanto al efecto de la temperatura, mantiene las dimensiones estables hasta los 85ºC. No se produce descomposición ni formación de gases nocivos.

Comportamiento frente al Fuego

Las materias primas del poliestireno expandido son polímeros o copolímeros de estireno que contienen una mezcla de hidrocarburos de bajo punto de ebullición como agente de expansión. Todos ellos son materiales combustibles.

El agente de expansión se volatiliza progresivamente en el proceso de transformación. El 10 % residual requiere de una fase de almacenamiento durante un tiempo función de las especificaciones del producto: dimensiones, densidad, etc. En caso de manipulación de productos sin esta fase de almacenamiento se tomarán medidas de prevención contra incendios.

Al ser expuestos a temperaturas superiores a 100 ºC, los productos de EPS empiezan a reblandecerse lentamente y se contraen, si aumenta la temperatura se funden. Si continúa expuesto al calor durante un cierto tiempo el material fundido emite productos de descomposición gaseosos inflamables. A este respecto se adjunta una tabla con la composición de dichos gases.

En ausencia de un foco de ignición los productos de descomposición térmica no se inflaman hasta alcanzar temperaturas del orden de los 400 - 500 ºC.

El desarrollo y la amplitud del incendio depende, además de la intensidad y duración del mismo, de las propiedades específicas de las materias primas utilizadas en la fabricación del poliestireno expandido: estándar (M4) o autoextingible (M1).

Un material tratado con agentes ignifugantes (autoextinguible) se contrae si se expone a una llama. Sólo empezará a arder si la exposición se prolonga, a una velocidad de propagación muy baja las llamas se propagan sólo en la superficie del material.

Para calibrar las diferentes situaciones de riesgo que comporta el empleo de EPS, deben tenerse en cuenta factores derivados de su contenido, su forma y su entorno. El comportamiento al fuego de los materiales de EPS puede modificarse aplicando recubrimientos y revestimientos.

Propiedades del material

Se facilitan las propiedades del material EPS para que pueda ser evaluado para uso en aplicaciones geotécnicas. Los datos se corresponden con el contenido de la norma EN-14933 sobre resistencia a la compresión, módulo de elasticidad y fluencia a compresión.

Resistencia a la compresión – A corto plazo

Los tipos de productos de EPS se nombran de acuerdo con el valor declarado de resistencia a la compresión, en kPa, a una deformación fijada arbitrariamente en el 10%. Por ejemplo, un EPS denominado EPS 100 tiene una resistencia a compresión al 10% de deformación de 100 kPa. Para calcular la resistencia a la compresión a corto plazo $\sigma_{10;d}$ hay que tener en cuenta un factor del material. Este factor (γ_m) es 1,25. Por lo tanto, y tomando de nuevo como ejemplo el EPS 100, su resistencia admisible a compresión (a corto plazo) será igual a $\sigma_{10;d}$ =100/1,25 = 80 kPa.

Resistencia a la compresión – A largo plazo

El EPS normalizado tiene una deformación por fluencia de compresión del 2%, o menos, después de 50 años cuando se somete a un esfuerzo de compresión permanente menor de 0,3 x σ_{10}. Por esto, el valor de la resistencia a la compresión permanente será igual a $\sigma_{10;perm}$ = 0,30 x σ_{10}.

También hay que tener en cuenta un factor del material (γ_m=1,25) Para calcular el valor de diseño de la resistencia a la compresión permanente $\sigma_{10;perm;d}$, por ejemplo, para un EPS 100, tendremos $\sigma_{10;perm;d}$ = 0,30 x 100/1,25 = 24 kPa.

Resistencia a la compresión bajo carga cíclica

La resistencia a la compresión bajo carga cíclica se fija en $\sigma_{10;cycl;d}$ = 0,35 x σ_{10}. Por ejemplo, para un EPS 100, $\sigma_{10;cycl;d}$= 0.35 x 100 = 35 kPa. Para el cálculo del valor de diseño $\sigma_{10;cycl;d}$ hay que tener en cuenta de nuevo el factor del material (γ_m). Este factor es 1,25 y por tanto, para EPS 100, $\sigma_{10;cycl;d}$ = 35/1,25 = 28 kPa.

Módulo de elasticidad

Los valores del módulo de deformación se obtienen, en este caso, mediante la fórmula desarrollada por Horvath: Et = ((0.45 x ρ)-3) MPa, donde ρ es la densidad del EPS.

Para un EPS 100 con ρ = 30 kg/m^3, el módulo se calcula como Et = (0,45 x 30)-3 = 10 MPa. Esta es una hipótesis suele ser conservadora.

Densidades

Para el EPS se tiene en cuenta un valor de diseño de 100 kg/m^3 para la posible absorción de agua, aunque esta carga es pequeña en comparación con la arena, grava y terreno.

Descripción	Símbolo	Unidad	EPS60	EPS100	EPS150	EPS200	EPS250
Valor declarado de resistencia a la compresión a corto plazo	σ_{10}	kPa	60	100	150	200	250
Valor de diseño de resistencia a la compresión a corto plazo	$\sigma_{10;d}$	kPa	48	80	120	160	200
Módulo de elasticidad	E_t; E_{dyn}	kPa	4000	6000	8000	10000	12000
Valor declarado de resistencia a la compresión permanente	$\sigma_{10;perm}$	kPa	18	30	45	60	75
Valor de diseño de resistencia a la compresión permanente	$\sigma_{10;perm;d}$	kPa	14.4	24	36	48	60
Valor declarado de resistencia a la compresión bajo carga cíclica	$\sigma_{10;cycl}$	kPa	21	35	52.5	70	87.5
Valor de diseño de resistencia a la compresión bajo carga cíclica	$\sigma_{10;cycl;d}$	kPa	17	28	42	56	70

Tabla 10. Resistencias a la compresión de diferentes tipos de EPS.

6.2.2 Criterios de diseño de rellenos con poliestireno expandido

Para los cálculos del cuerpo de EPS, se ha considerado la existencia de una carga uniformemente distribuida de 15 kPa en su coronación, para simular las cargas permanentes.

Te toma el EPS 100 como material de diseño con una densidad de 30 kg/cm2, que se incrementan a 100 kg/cm2 como densidad de diseño considerando su posible saturación.

Criterio de estado límite último a corto plazo

Se debe calcular la resistencia a la compresión de diseño con acción en la parte superior de los bloques de EPS y compararla con la resistencia a la compresión de diseño a corto plazo $\sigma_{10;d}$ (80 kPa para EPS 100).

La acción del esfuerzo a corto plazo debe ser menor o igual que la resistencia a corto plazo. En este caso consideramos, como carga a corto plazo, la carga máxima de 15 KPa que recibirá la coronación de los rellenos PES en el lienzo N.º 3.

Por lo tanto, se cumple esta condición.

Criterio de estado límite último a largo plazo

En este caso se considera el peso propio. Se calcula la tensión total en el punto bajo de mayor tensión y se compara con la resistencia de diseño permanente $\sigma_{10;perm;d}$ (24 kPa para EPS 100).

En el lienzo N.º 3, se obtiene una tensión máxima para cargas permanentes de 20 KPa. Por lo tanto, se cumple esta condición.

6.3. Fijación de los lienzos con anclajes

Para asegurar la estabilidad de los lienzos frente al vuelco, y antes de completar la segunda fase del relleno con EPS, se procederá a instalar una línea de anclajes pasivos entre el acantilado de roca ostionera y el paramento del intradós, separados entre sí 3,00 m,

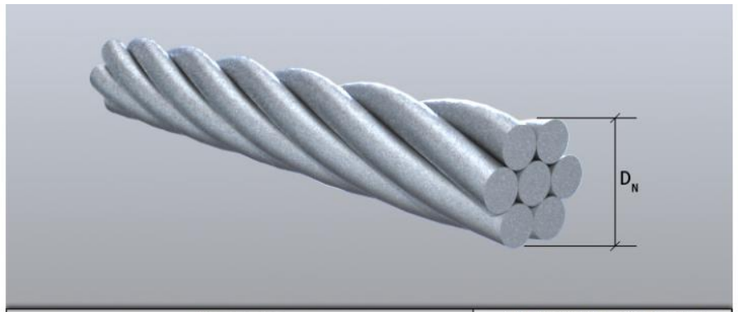
Los anclajes se definen mediante un único tendón de acero con diámetro nominal ϕ 15,2 mm, anclado al acantilado mediante bulbo de lechada inyectada.

La conexión con el lienzo será efectiva mediante una batería de cáncamos, soldada a una viga metálica de reparto definida mediante perfil laminado HEB-300. Esta viga quedará cosida al paramento interior de los lienzos mediante pasadores metálicos adheridos con resinas epoxi o morteros especiales para fijación de anclajes. Todo el sistema de anclaje, tendón, cáncamo y viga de reparto deberá disponerse con materiales suficientemente protegidos contra la corrosión marina.

Los anclajes quedan diseñados para una capacidad de tiro mínima de 150 kN y tendrán la siguiente composición:

1º Bulbo de anclaje a la roca ostionera, formado con lechada o mortero (relación a/c ≈1/1) de las siguientes características:
   a. Tipo de inyección de mortero = IU
   b. Longitud de bulbo = 5,00 m
   c. Diámetro de perforación de perforación mínima = 85 mm

2º Colocación de tendón de acero ϕ 15,2 mm, con resistencia a rotura mínima de 260 kN y protección anticorrosión. Las características de estos tendones se recogen en la Ilustración 11.



Designación	UNE 36094-97 y 1860 S 7 15,2
Diámetro nominal, D_N	15,2 mm
Resistencia nominal a la tracción, $f_{máx}$	1860 MPa
Peso por metro lineal	1095 g/m
Sección transversal recta, A_S	140 mm^2
Valor característico mínimo de la carga e rotura, R_m	260 kN
Valor característico de la carga al límite elástico al 0,1% $R_{p\,0,1}$	224 kN
Relación $R_{p\,0,1}$ / R_m	0,862
Mínimo alargamiento bajo carga máxima (A_{gt}), $L_0 \geq 500$ mm	3,5%
Módulo de elasticidad garantizado, E_s	195000 MPa
Relajación máxima a 1000h a temperatura de 20 ± 1ºC, para una tensión inicial al 70% de la carga de rotura mínima garantizada	2%

Ilustración 11. Características de los tendones de anclaje

3º Conexión del tendón al paramento interior de los lienzos mediante los siguientes elementos (Ilustración 12):

a. Cáncamo de 20 mm de espesor en acero S275, con una resistencia mínima de tiro igual a 150 kN y protección anticorrosión
b. Viga de atado, definida por perfiles laminados HEB-300 en acero S275, colocada en posición horizontal en el paramento interior de los lienzos. Con protección anticorrosión
c. Cosido de la viga de atado al paramento interior de los lienzos, mediante 6 pernos ϕ 16 mm y longitud 35 cm (redondos soldados B-500-S) Con protección anticorrosión

En el Anexo 1 se incluye el dimensionamiento estructural de estos anclajes y el cálculo de la longitud del bulbo de fijación a introducir en el acantilado de roca ostionera.

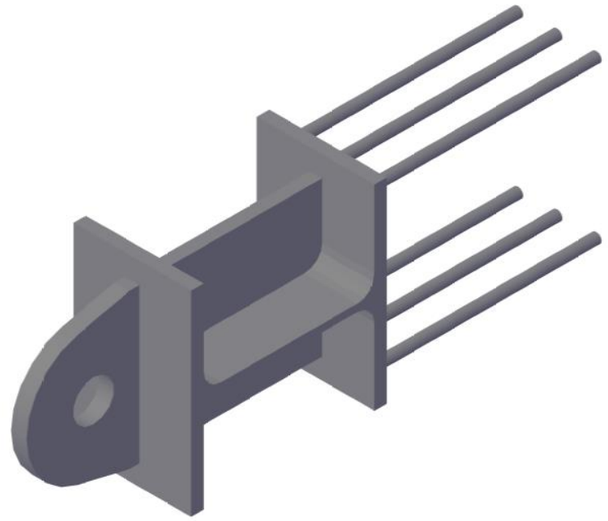


Ilustración 12.. Detalle del cáncamo de fijación de los anclajes proyectados entre lienzo y acantilado

6.4. Cálculos de estabilidad para las soluciones propuestas

Para comprobar la efectividad de las medidas adoptadas se realiza una comprobación de la estabilidad global de los lienzos considerando:

a) El efecto desestabilizador que inducirán los nuevos rellenos en el intradós,
b) El efecto desestabilizador que inducirán las nuevas cargas que se desarrollarán en la coronación de los nuevos rellenos
c) El efecto desestabilizador de las acciones sísmicas
d) El efecto estabilizador de los tratamientos del ternero bajo las cimentaciones
e) El efecto estabilizador de la batería de anclajes entre los lienzos y el acantilado

No se han considerado las acciones del oleaje, mareas, etc. (en general las acciones del clima marítimo), por entender que son acciones favorables a la estabilidad global del conjunto lienzo-relleno. No obstante, estas acciones sí que pueden considerarse desfavorables a la estabilidad propia (o interna) y, por este motivo, se tiene previsto proteger los lienzos mediante una obra de defensa consistente en un espaldón de escollera por delante de la cimentación de cada lienzo.

Los cálculos de estabilidad se han realizado con ayuda del software de elementos finitos PLAXIS 2D, desarrollado en origen por la Universidad de Delft. Este programa permite modelizar situaciones reales mediante modelos de deformación plana, pudiendo analizar cualquier tipo de geometría del terreno y de las estructuras que soportan. Los métodos de cálculo basados en el estudio del equilibrio límite (p.ej. método indicado en el U.S. Navy Manual) prescinden completamente del estado de deformaciones del terreno y consideran el mismo factor de seguridad en cada punto de la línea de rotura. Los métodos de cálculo en deformaciones mediante elementos finitos (MEF) subsanan ambas limitaciones, aunque el cálculo es más complejo y debe ser resuelto mediante el empleo de programas informáticos diseñados a tal efecto.

Para la obtención del coeficiente de seguridad, el programa Plaxis utiliza el método de reducción de los parámetros resistentes tanφ´ y C´ del modelo constitutivo Mohr-Coulomb (Método Phi-c reduction). Estos parámetros son sucesivamente minorados hasta el colapso de la estructura. En este punto de colapso el factor de seguridad está dado por la siguiente relación:

$$F.S. = \frac{Fuerza_disponible}{Fuerza_de_colapso} = \sum Msf$$ = factor de seguridad incremental

Los cálculos se han realizado considerando las diferentes fases de construcción (crecimiento progresivo del relleno, posición de anclajes, cargas externas, etc.), ya que el estado tenso-deformacional final de los elementos resistentes depende de la historia de cargas de los mismos, a lo largo de las distintas fases de construcción. En cada una de estas fases, se realizan una serie de cálculos elasto-plásticos mediante iteraciones sucesivas hasta conseguir el equilibrio de presiones y la compatibilidad de deformaciones entre el terreno y los elementos estructurales, teniendo en cuenta las rigideces de cada elemento.

Se han generado tres modelos geométricos diferentes para cada lienzo (Secciones tipo N.º 1,2 y 3) con el fin de comprobar el factor de seguridad resultante. En cada uno de ellos, se han incorporado los tratamientos del terreno bajo la cimentación, los rellenos del intradós (relleno todo-uno y EPS) y la incorporación de un anclaje de fijación al acantilado del intradós.

Para estimar el alcance final de los tratamientos, bajo la cimentación de cada lienzo se ha contemplado la siguiente estratificación del terreno:

- En la sección tipo N.º 1 se ha considerado que bajo el lienzo N.º 1 hay una capa de arenas flojas de 1,00 m de espesor (material: arenas flojas, Nivel Geotécnico I) que descansa sobre una capa más competente de 3,00 m de espesor compuesta por arenas finas + conglomerados (material: arenas finas + conglomerados, Nivel Geotécnico II)
- En la sección tipo N.º 2 se ha considerado que bajo el lienzo N.º 3 hay una capa de arcillas plásticas con mezcla de fragmento de roca de 1,50 m de espesor (material: arcillas + gravas, Nivel Geotécnico III) que descansa sobre una capa más compacta de arenas finas arcillosas de 4,50 m de espesor (material: arenas finas + conglomerados, Nivel Geotécnico II)
- En la sección tipo N.º 3 se ha considerado que bajo el lienzo N.º 4 hay una capa de arcillas plásticas con mezcla de fragmento de roca de 4,00 m de espesor (material: arcillas + gravas, Nivel Geotécnico III) que descansa sobre una capa más compacta de arenas finas arcillosas de 3,50 m de espesor (material: arenas finas + conglomerados, Nivel Geotécnico II)

El resto de niveles inferiores son más competentes (arenas densas y roca ostionera), no influyendo decisivamente en el dimensionamiento global de las medidas de estabilización. No obstante, se han incorporado parcialmente en los modelos de cálculo hasta una profundidad razonable.

En las siguientes ilustraciones se muestra la geometría y la estratificación adoptada para cada sección de cálculo:

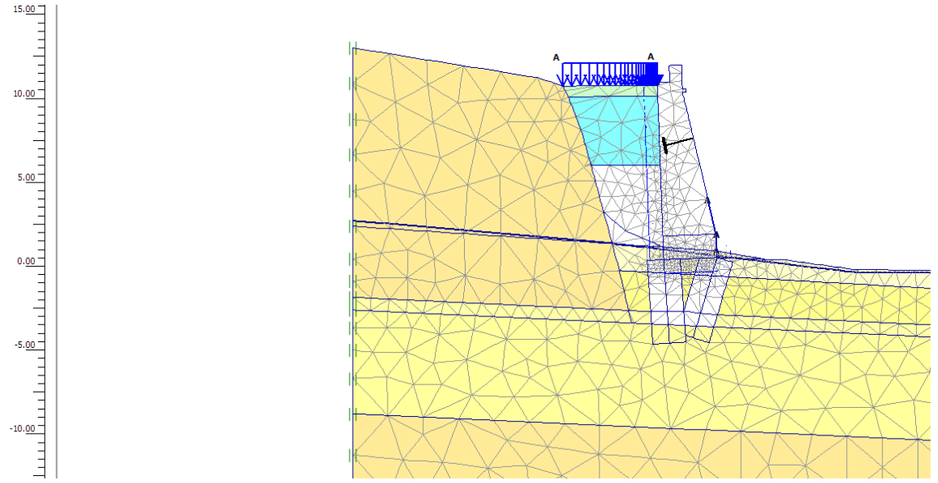


Ilustración 13. Modelo geométrico para cálculo de la sección tipo 1 (lienzos N.º 1 y 2)

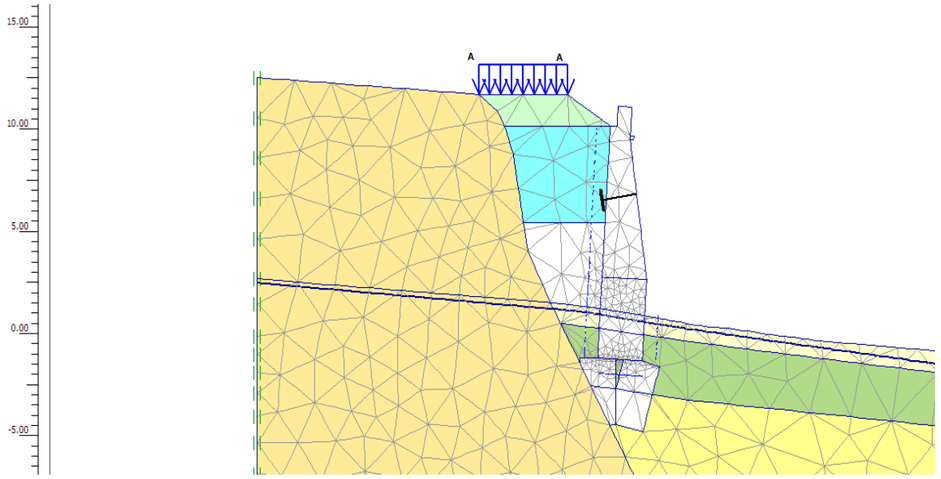


Ilustración 14. Modelo geométrico para cálculo de la sección tipo 2 (lienzo N.º 3)

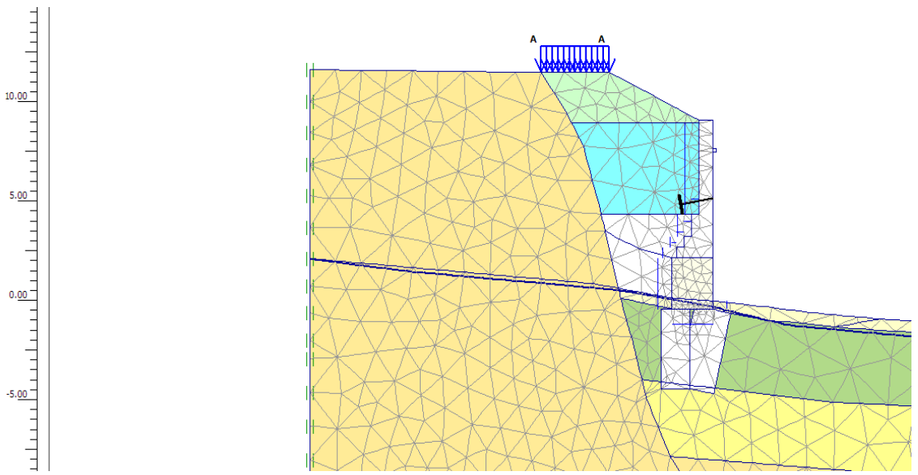


Ilustración 15. Modelo geométrico para cálculo de la sección tipo 3 (lienzo N.º 4)

6.4.1 Parámetros mecánicos de los lienzos

Desde un punto de vista mecánico, la obra de fábrica de los lienzos se caracteriza por su buen comportamiento a compresión y su débil o nula capacidad a tracción. Tomando como base las tensiones de rotura de las probetas ensayadas: 1’40 N/mm^2 en la muestra de menor resistencia y 2,73 N/mm^2 en la de mayor, podemos considerarlos valores ciertamente bajos.

PROBETAS	LIENZO Nº1	LIENZO Nº2	LIENZO Nº3
Rotura a compresión de la probeta (N/mm^2)	1’404	2,732	2,477
Densidad (g/cm^3)	2’016	1’969	1’981

Tabla 11.Ensayos de resistencia a compresión en probetas extraídas de los lienzos

La normativa actual, siguiendo las directrices del Eurocódigo, indican que se debe tomar como nula la resistencia a tracción a efectos de cálculo. Sin embargo, cabría valorar una excepción para el estudio de nuestras murallas, debido a lo particular de su composición respecto a los supuestos de cálculo contemplados en la normativa, llegándose a registrar resistencias a tracción de hasta un tercio de la de compresión.

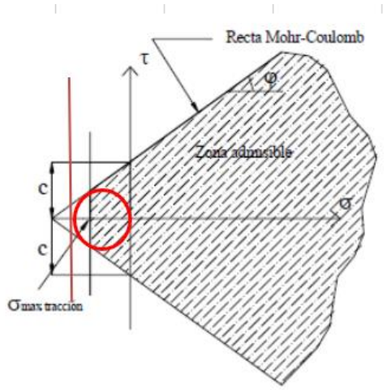
Para obtener los parámetros resistentes necesarios para poder integrar los lienzos dentro de los cálculos, se confiere al material un modelo de rotura Mohr-Coulomb (modelo elasto-plástico sin endurecimiento y con elasticidad lineal a aplicable a materiales quebradizos) siguiendo el mismo procedimiento que para el mortero de inyección.

En primer lugar, se parte de la resistencia a compresión simple de la fábrica, igual a 2 MPa (valor medio de los ensayos). Además, se considera un rozamiento interno de la fábrica igual a 33º. Fijados estos dos parámetros, la cohesión en el modelo Mohr-Coulomb viene fijado por la siguiente relación:

$$c = \frac{\sigma_c}{2\cos\varphi}(1-\sin\varphi)$$

Por lo tanto, c´= 0,33 MPa

La tracción se limita a 2/3 de la obtenida por composición del cuadrante de rotura Mohr-Coulomb, como puede apreciarse en la siguiente ilustración:



La resistencia a tracción obtenida es igual a σ_t = 0,31 MPa, por lo tanto, se reduce a 0,21 MPa

Los valores básicos (γ, E y ν) se han tomado de bibliografía consultada sobre la composición de las rocas sedimentarias bioclásticas.

La tabla de parámetros geomecánicos que se han utilizado en los cálculos geotécnicos se indica a continuación:

PARÁMETROS GEOMECÁNICOS FÁBRICA DE MURALLA						
γ´ (kg/dm³)	c´ (MPa)	ϕ´ (°)	ν	E`(MPa)	RSC (Mpa)	fct,m (MPa)
2,3	0,33	33	0,25	180	2	0,21

Tabla 12. Parámetros geomecánicos de la fábrica de los lienzos

6.4.2 Parámetros geomecánicos del terreno

Para los materiales de la muralla, las inyecciones de mortero (inyecciones de baja movilidad) y los rellenos, se han utilizado modelos de comportamiento tipo Mohr-Coulomb, con rotura frágil y plasticidad perfecta, para el relleno de poliestireno expandido se han utilizado un modelo puramente elástico.

Para definir con mayor exactitud el mecanismo de deformación plástica, se ha considerado un valor de dilatancia equivalente a ψ = φ' – 30º para terrenos con un ángulo de rozamiento interno superior a 30º, y para el resto ($\phi' \leq 30º$) un valor nulo. (Bolton, 1986). Las tensiones iniciales se han determinado mediante el método "Ko-procedure" del programa PLAXIS. Este procedimiento asigna las tensiones verticales de manera que se produzca el equilibrio vertical. Así la tensión vertical en un punto es igual al peso de la columna de tierras que soporta.

La tensión horizontal viene fijada por el coeficiente de empuje al reposo K_0, calculado a partir de la expresión de Jáky (1.944).$K_0 = (1 - sen\emptyset)$

Donde ϕ´ es el ángulo de rozamiento efectivo

En las siguientes tablas se resumen las características de los materiales empleados en los diferentes modelos de cálculo:

Sección 1 (Lienzos N.º 1 y 2)

Nombre	γ_unsat	γ_sat	μ	E´	c´	φ´	ψ
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[kN/m^2]	[kN/m^2]	[°]	[°]
arenas flojas	18,50	19,50	0,30	1,00E+04	0,00	30	0
arenas finas+conglomerados	20,00	21,00	0,30	5,00E+04	0,00	37	7
roca conglomeratica	22,00	23,00	0,25	3,50E+05	350,00	35	5
arenas+arcillas	19,00	19,50	0,30	5,50E+04	1,00	34	4
lumaquelas	21,00	22,00	0,28	1,20E+05	120,00	34	4
muralla	23,00	23,50	0,25	1,80E+05	330,00	33	3
relleno todo-uno	18,50	19,00	0,30	5,50E+04	5,00	36	6
poliestireno EPS-100	1,00	1,00	0,35	1,00E+04	-	-	-
subbase	18,50	19,00	0,30	5,50E+04	5,00	34	4

Tabla 13. Parámetros geomecánicos de los materiales empleados en sección tipo 1

Secciones 2 y 3 (Lienzos N.º 3 y 4)

Nombre	γ_unsat	γ_sat	μ	E´	c´	φ´	ψ
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[kN/m^2]	[kN/m^2]	[°]	[°]
nivel de arcillas y gravas	19,00	20,00	0,30	1,82E+04	30,00	25	0
arenas finas+arcillas	19,00	19,50	0,30	5,50E+04	1,00	34	4
arenas	18,50	19,50	0,30	1,00E+04	0,01	30	0
roca conglomeratica	22,00	23,00	0,25	3,50E+05	350,00	35	5
muralla	23,00	23,50	0,25	1,80E+05	330,00	33	3
relleno todo-uno	18,50	19,00	0,30	5,50E+04	5,00	36	6
poliestireno EPS-100	1,00	1,00	0,35	1,00E+04	-	-	-
terraplén	18,50	19,00	0,30	5,50E+04	10,00	35	5

Tabla 14. Parámetros geomecánicos de los materiales empleados en las secciones tipo 2 y 3

El suelo tratado con inyecciones se ha parametrizado tomando la media ponderada entre las propiedades del suelo a tratar y las del mortero de inyección, indicadas en la Tabla 8. En cada caso, se ha considerado el espaciamiento entre los puntos de inyección:

- Sección de tratamiento en arenas: separación de 1,50 m
- Sección de tratamiento en arcillas y roca degradada: separación de 1,00 m

Para el caso de los Lienzos N.º 1 y 2, cimentado en arenas, y una vez se hayan ejecutado las inyecciones de mortero con la separación de 1,50 m y la sección tipo definida en la Ilustración 10, al terreno resultante se le atribuyen los siguientes parámetros resistentes:

Nombre	γ_unsat	γ_sat	μ	E´	c´	φ´	ψ
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[kN/m^2]	[kN/m^2]	[°]	[°]
suelo tratado (arenas+mortero)	20,00	21,00	0,27	7,01E+06	753,33	32	2

Tabla 15. Parámetros geomecánicos de las arenas tratadas con inyecciones de mortero

Y para el caso de los lienzos N.º 3 y 4, cimentados parcialmente en arcillas, al terreno tratado se le atribuyen los siguientes parámetros resistentes:

Nombre	γ_unsat	γ_sat	μ	E´	c´	φ´	ψ
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[kN/m^2]	[kN/m^2]	[°]	[°]
suelo tratado (arcillas+mortero)	22,00	22,40	0,24	1,26E+07	1.368,00	31	1

Tabla 16. Parámetros geomecánicos de las arcillas tratadas con inyecciones de mortero

Para evaluar la carga de hundimiento en cada lienzo, una vez que los terrenos han sido tratados, se puede emplear de nuevo la formulación general de carga de hundimiento (Brinch-Hansen)

Carga de hundimiento en lienzos N.º 1 y 2 con el terreno tratado:

PROYECTO: LIENZO N.º 1 CARGA DE HUNDIMIENTO
HIPÓTESIS: CON ARENAS TRATADASMEDIANTE INYECCIONES DE MORTERO

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + \frac{1}{2}\gamma \cdot B^{*} \cdot N_\gamma \cdot f_\gamma \qquad f = s \cdot i \cdot d \cdot r$$

Hb=	0,00	kN
Hl=	0,00	kN
V=	18.000,00	kN
Mb=	0,00	kN.m
Ml=	0,00	kN.m
B=	3,00	m
L=	30,00	m
inc. cimiento=	0,00	º
prof. Cimiento=	1,20	m
prof. N.F.=	0,00	m
¿Hay dos estratos?	SI	
h1=	3,00	m
Iv 1=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 1=	20,00	kN/m3
adherencia t-c=	0,00	kN/m2
c 1=	753,33	kN/m2
ϕ 1=	32,00	º
Datos terreno cimentación (h2)		
Iv 2=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 2=	20,00	kN/m3
c 2=	0,00	kN/m2
ϕ 2=	37	º
F.S.=	3,00	

Equiv.	Xq	Xc	Xγ
N	34,82	47,66	47,99
s	1,07	1,07	0,97
i	1,00	1,00	1,00
d	1,01	1,00	1,00
r	1,00	1,00	1,00
PRODUCTO	37,59	51,23	46,55

pvh= 264,29 kg/cm2

pv adm= 88,10 kg/cm2

RESUELVE

La tensión admisible así obtenida, igual a 88,1 kg/cm^2, resulta ser de una magnitud muy superior respecto a la tensión obtenida inicialmente sin tratamientos, e igual a 1,53 kg/cm^2

Carga de hundimiento en lienzos N.º 3 y 4 con el terreno tratado:

CARGAS DE HUNDIMIENTO EN ZAPATAS

PROYECTO: LIENZOS N.º 2 Y 3 CARGA DE HUNDIMIENTO

HIPÓTESIS: CON ARCILLAS TRATADASMEDIANTE INYECCIONES DE MORTERO

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + \frac{1}{2}\gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot f_\gamma \qquad f = s \cdot i \cdot d \cdot r$$

Hb=	0,00	kN
Hl=	0,00	kN
V=	1.800,00	kN
Mb=	0,00	kN.m
Ml=	0,00	kN.m
B=	3,00	m
L=	30,00	m
inc. cimiento=	0,00	º
prof. Cimiento=	0,80	m
prof. N.F.=	0,00	m
¿Hay dos estratos?	SI	
h1=	4,00	m
Iv 1=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 1=	20,00	kN/m3
adherencia t-c=	0,00	kN/m2
c 1=	1368,00	kN/m2
ϕ 1=	31,00	º
Datos terreno cimentación (h2)		
Iv 2=	0,00	gradiente vertical medio en zona de espesor 1,5xB*
γap 2=	19,00	kN/m3
c 2=	1,00	kN/m2
ϕ 2=	34	º
F.S.=	3,00	

Equiv.	Xq	Xc	Xγ
N	21,41	33,54	24,84
s	1,06	1,06	0,97
i	1,00	1,00	1,00
d	1,00	1,00	1,00
r	1,00	1,00	1,00
PRODUCTO	22,86	35,73	24,09

pvh= 473,23 kg/cm2

pv adm= 157,74 kg/cm2

RESUELVE

Del mismo modo que para el lienzo N.º 1, en este caso la tensión admisible obtenida, de 157,74 kg/cm^2 es bastante superior a la obtenida inicialmente sin tratamientos (1,38 kg/cm^2)

Incorporación de los anclajes a los modelos de cálculo

Plaxis permite introducir elementos estructurales en cada modelo, obteniendo las solicitaciones sobre estos: axiles, flectores y cortantes.

En este caso, los elementos estructurales incluidos en el modelo son los anclajes que han de colocarse para fijar los lienzos al acantilado

Para modelizar el comportamiento, se les asignan los siguientes parámetros de rigidez y resistencia:

Nombre	EA	F. max. Compresión	F. max. Tensión
	[kN/m]	[kN]	[kN]
anclaje	1,27E+04	0,00	240,00

Tabla 17. Parámetros de cálculo para comprobación de anclajes (tendones ϕ 15,2 mm)

Proceso constructivo considerado

Como se ha comentado anteriormente, Plaxis se permite la modelización del proceso constructivo a través de la definición de fases de cálculo, con la posibilidad de simular el relleno o excavación de materiales, la sustitución por otros terrenos tratados, además del rebajamiento del nivel freático o cota piezométrica. También permite la instalación secuencial de elementos estructurales como anclajes, bulones, geomallas, etc.

Las fases constructivas consideradas para las tres secciones representativas han sido:

1º Situación inicial de los lienzos (Fase de Constructiva)
2º Ejecución de las inyecciones de baja movilidad bajo el cimiento (Fase de Constructiva)
3º Ejecución de la 1ª Fase de relleno con material tipo “todo uno” hasta la mitad de la altura (Fase de Constructiva)
4º Ejecución de la línea de anclajes entre el acantilado y el paramento interior de los lienzos (Fase de Constructiva)
5º Ejecución de la 2ª Fase de relleno con poliestireno expandido (EPS) hasta coronación (Fase de Constructiva)
6º Colocación base de pavimento y consideración de una sobrecarga de 15 KPa (Fase de Servicio)
7º Activación de la acción sísmica (Fase de Servicio, a_c= 0,09·g)

La geometría considerada para cada una de las 3 modelizaciones, con la configuración del terreno correspondiente, queda representadas en las siguientes ilustraciones:

6.4.3 Resultados obtenidos

Al igual que en otros programas de elementos finitos, PLAXIS proporciona como solución los desplazamientos en los nodos y las tensiones en los puntos de tensión (zona de interpolación entre nodos), permitiendo obtener asientos, desplazamientos horizontales y empujes del terreno para cada fase o etapa de construcción considerada.

Como se ha comentado anteriormente, para la obtención del coeficiente de seguridad, el programa Plaxis utiliza el (Método Phi-c reduction) hasta alcanzar el colapso de la estructura.

En la siguiente tabla se recogen los resultados más representativos (movimientos en coronación de lienzo, factores de seguridad y carga trasmitida a los anclajes) para cada sección analizada:

Secciones	Movimientos coronación lienzo		Factores de seguridad		Tensión en anclajes	
	Horizontal	Vertical	Estabilidad global		(kN)	
	(mm)	(mm)	Servicio	Sismo	Servicio	Sismo
Lienzos N.º 1 y 2	11	5	2,78	1,83	41	96
Lienzo N.º 3	19	5	3,10	1,99	13	41
Lienzo N.º 4	13	7	2,63	2,12	14	32

Tabla 18. Resultados significativos de cálculos con Plaxis para las secciones tipo de los lienzos

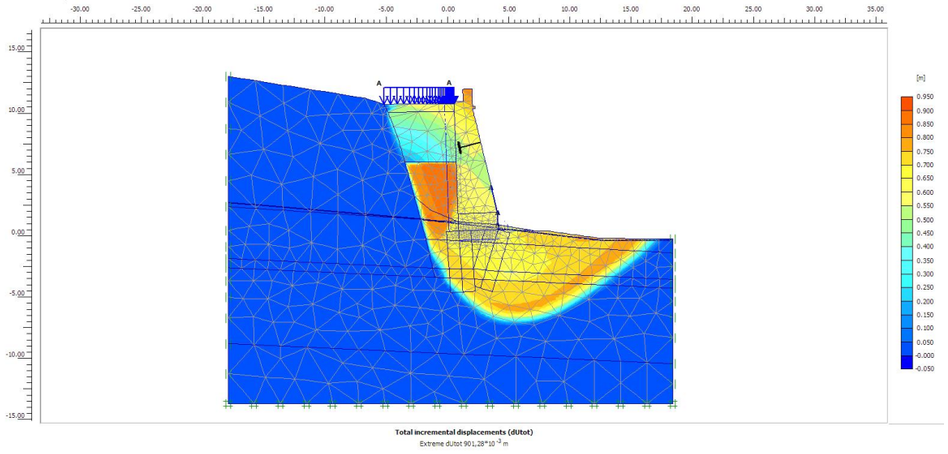


Ilustración 16. Línea de rotura pésima obtenida para sección 1 (lienzo N.º 1) en combinación cuasi-permanente. Se obtiene un F.S. mínimo de 2,78

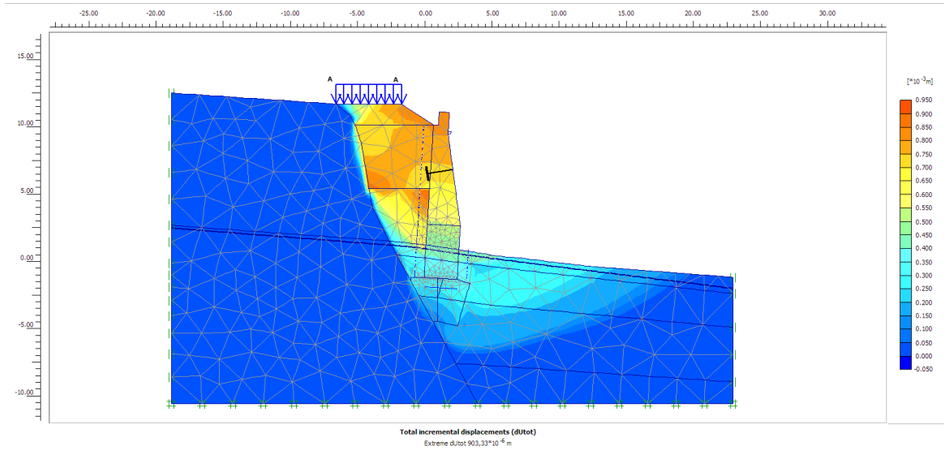


Ilustración 17. Línea de rotura pésima obtenida para sección 1 (lienzo N.º 2) en combinación cuasi-permanente. Se obtiene un F.S. mínimo de 3,10

Ilustración 18. Línea de rotura pésima obtenida para sección 1 (lienzo N.º 2) en combinación cuasi-permanente. Se obtiene un F.S. mínimo de 2,63

Todas las medidas de mejora de las estabilidad implementadas suponen una mejora sustancial en la estabilidad, habiéndose obtenido factores de seguridad por encima de 1,5 en situación de servicio

(acciones cuasi-permanentes) y por encima de 1,1 para la acción símica (acciones accidentales o sísmicas) , según recomendación de ROM 0.5-05 Tabla 3.8.1

Tabla 3.8.1. Coeficientes de seguridad mínimos recomendados frente a la pérdida de la estabilidad global. Obras con ISA bajo (5 a 19)

Combinación de acciones	Coeficientes de seguridad, F
Cuasi-Permanente, F_1	1,4
Fundamental, F_2	1,3
Accidental o Sísmica, F_3	1,1

Tabla 19. Tabla ROM 0.5-05 Coeficientes de seguridad recomendados frente a la pérdida de estabilidad global

Como criterios adicionales para el dimensionamiento de las medidas de estabilización, se deben cumplir las siguientes restricciones en la deformación del conjunto estructura-terreno para la combinación cuasi-permanente (fase de servicio):

a) El desplazamiento horizontal en la cabeza de la muralla no debe superar el 1% de la altura del relleno a sostener
b) El asiento diferencial máximo en la superficie de la plataforma no ha de superar el valor de 2,5 cm (una pulgada)
c) La distorsión angular generada en la superficie de la plataforma no ha de superar el valor de 1/250

Secciones	**Mov. Hor/Altura (%)**		**Asiento diferencial máximo (mm)**		**Distorsión angular en superficie**	
Lienzo N.º 1	0,11%	OK	22	OK	1/310	OK
Lienzo N.º 2	0,21%	OK	21	OK	1/250	OK
Lienzo N.º 3	0,11%	OK	16	OK	1/250	OK

Tabla 20. Comprobación del cumplimiento de las restricciones de movimiento del conjunto estructura-terreno

ANEXO 1. DISEÑO DE ANCLAJES

A.1.1 DISEÑO BULBO ANCLAJE Y TENDÓN

CÁLCULO Y DISEÑO DE ANCLAJES: LIENZOS MURLLA SANTA CATALINA

Según la "Guia para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera "

Mayoración de cargas

TIPO DE ANCLAJE	F1
PERMANENTE	1,5
PROVISIONAL	1,2

Situación=	**PERMANENTE**	
Pn (MÁX)=	150,00	KN
Pnd=F1*Pn=	225,0	KN

Obtención nº de cables por tirante

fPK=	1.830,00	Mpa	fPk/γm1=	1.407,69
fYK=	1.910,00	Mpa	fYK/γm2=	1.660,87
$\gamma_{m1=}$	1,30			
$\gamma_{m2=}$	1,15			
A cable=	181,50	mm2	(no se incluye el 10% reducción por corrosión)	

$$P_{PU} = A_{cable} \cdot \frac{f_{PK}}{\gamma_{M1}} = 255{,}50$$

$$P_{PU} = A_{cable} \cdot \frac{f_{YK}}{\gamma_{M2}} = 301{,}45$$

255,50 kN

Nº DE CABLES POR TIRANTE= 1

Comprobación de la tensión admisible del acero del tirante

$$P_{ND} \le A_T \cdot \frac{f_{PK}}{\gamma_{M1}} = 255{,}50$$ OK 88,06% USO

$$P_{ND} \le A_T \cdot \frac{f_{YK}}{\gamma_{M2}} = 301{,}45$$ OK 74,64% USO

COMPROBACIÓNES CARGAS MÁXIMAS

Finicial=	150 kN	
Fmáx=	**150** kN	OK
Fmáx<0,75 x fy x A	(PROVISIONAL)	OK
Fmáx<0,6 x fy x A	(PERMANENTE)	OK

Comprobación deslizamiento terreno-bulbo

PND/(π*Dn*Lb)=a_{adm}

$$a_{adm} = \frac{\tau_{lim}}{F_3}$$

$$L_P \ge \frac{P_{Nd}}{\pi \cdot D_n \cdot a_{adm}}$$

$$\frac{P_{ND}}{\pi \cdot D_N \cdot L_b} \le a_{adm}$$

Tipo de anclaje	F3
Provisional	1,45
Permanente	1,65

Dn=	0,085	m
$\tau_{lim=}$	0,30	Mpa
a_{adm} =	0,18	Mpa
Lb>=	**5,00**	**m**

Comprobación del deslizamiento tirante-lechada

$$P_{ND} = l_b \cdot P_T \cdot \frac{\tau_{lim}}{1{,}2} \qquad \tau_{lim} = 6{,}9\left(\frac{f_{ck}}{22{,}5}\right)^{\frac{2}{3}} \qquad P_T = 2\sqrt{\pi \cdot A_t}\,\tau = \frac{P_{Nd}}{L_b \cdot p_t} \le \frac{\tau_{lim}}{1{,}2}$$

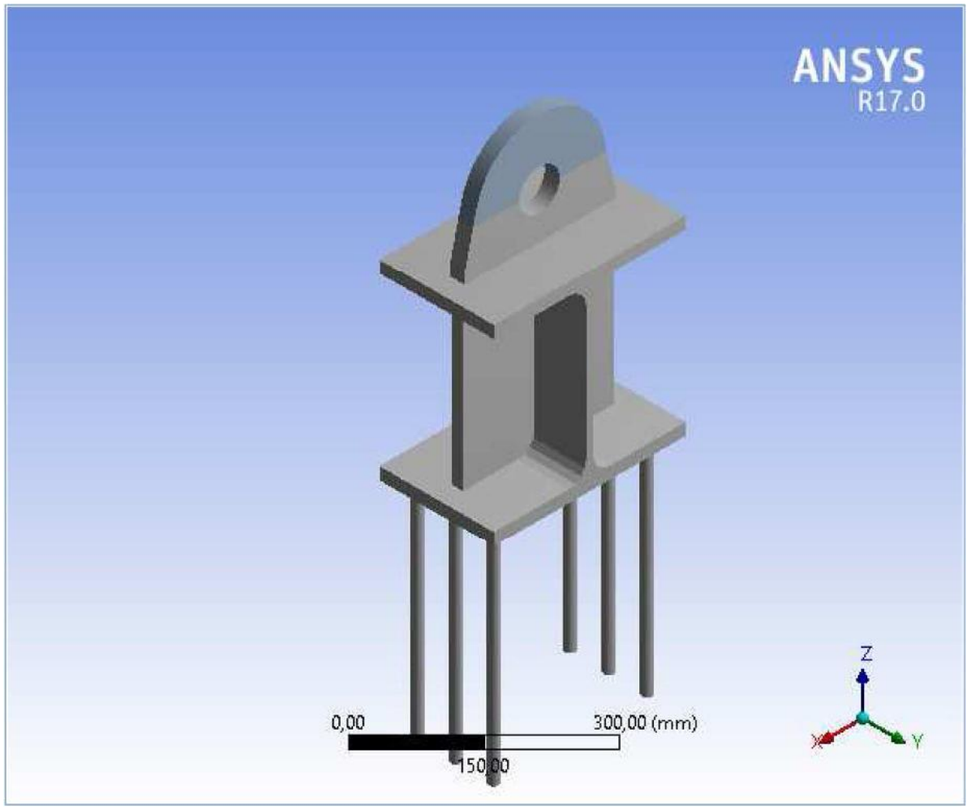
fck=	15,00	Mpa
$\tau_{lim=}$	5,27	Mpa
τ_{lim}/1,2=	4,39	Mpa
At=	181,50	mm2
Pt=	47,76	mm
τ=	0,94	Mpa
Lb límite	**1,07**	**m**

OK

A.1.2 DISEÑO CÁNCAMO

Project

Product Version	17.0 Release
Save Project	ESTUDIO CÁNCAMO Y VIGA DE REPARTO



Contents

- Units
- Model (C4)
  - Geometry
    - Parts
  - Coordinate Systems
  - Connections
    - Contacts
      - Contact Region
  - Mesh
  - Static Structural (C5)
    - Analysis Settings
    - Loads
    - Solution (C6)
      - Solution Information
      - Results
      - Stress Tool
        - Safety Factor
- Material Data
  - Structural Steel

Units

TABLE 1

Unit System	Metric (mm, t, N, s, mV, mA) Degrees rad/s Celsius
Angle	Degrees
Rotational Velocity	rad/s
Temperature	Celsius

Model (C4)

Geometry

TABLE 2
Model (C4) > Geometry

Object Name	*Geometry*
State	Fully Defined
Definition	
Source	C:\User\\Documents\MURALLA PTO.SHERRY\CANCAMO_files\dp0 \SYS-2\DM\SYS-2.agdb
Type	DesignModeler
Length Unit	Meters
Element Control	Program Controlled
Display Style	Body Color
Bounding Box	
Length X	299,88 mm
Length Y	180, mm
Length Z	823,12 mm
Properties	
Volume	4,8938e+006 mm³
Mass	3,8417e-002 t

Properties	
Scale Factor Value	1,
Statistics	
Bodies	2
Active Bodies	2
Nodes	18047
Elements	8665
Mesh Metric	None
Basic Geometry Options	
Parameters	Yes
Parameter Key	
Attributes	Yes
Attribute Key	
Named Selections	Yes
Named Selection Key	
Material Properties	Yes
Advanced Geometry Options	
Use Associativity	Yes
Coordinate Systems	Yes
Reader Mode Saves Updated File	No
Use Instances	Yes
Smart CAD Update	Yes
Compare Parts On Update	No
Attach File Via Temp File	Yes
Temporary Directory	C:\Userrs\AppData\Local\Temp
Analysis Type	3-D
Decompose Disjoint Geometry	Yes
Enclosure and Symmetry Processing	Yes

TABLE 3
Model (C4) > Geometry > Parts

Object Name	*Part 1*	*Part 2*
State	Meshed	
Graphics Properties		
Visible	Yes	
Transparency	1	
Definition		
Suppressed	No	
Stiffness Behavior	Flexible	
Coordinate System	Default Coordinate System	
Reference Temperature	By Environment	
Behavior	None	
Material		
Assignment	Structural Steel	
Nonlinear Effects	Yes	
Thermal Strain Effects	Yes	
Bounding Box		
Length X	299,88 mm	210,35 mm
Length Y	180, mm	23, mm
Length Z	720,72 mm	102,4 mm
Properties		
Volume	4,5504e+006 mm³	3,4346e+005 mm³
Mass	3,572e-002 t	2,6961e-003 t
Centroid X	670,87 mm	
Centroid Y	687,41 mm	
Centroid Z	-691, mm	-407,34 mm
Moment of Inertia Ip1	288,65 t·mm²	7,8962 t·mm²
Moment of Inertia Ip2	928,17 t·mm²	2,0023 t·mm²
Moment of Inertia Ip3	1086,1 t·mm²	9,6608 t·mm²
Statistics		
Nodes	16659	1388
Elements	8447	218
Mesh Metric	None	

Coordinate Systems

TABLE 4
Model (C4) > Coordinate Systems > Coordinate System

Object Name	*Global Coordinate System*
State	Fully Defined
Definition	
Type	Cartesian
Coordinate System ID	0,
Origin	
Origin X	0, mm
Origin Y	0, mm
Origin Z	0, mm
Directional Vectors	
X Axis Data	[1, 0, 0,]
Y Axis Data	[0, 1, 0,]
Z Axis Data	[0, 0, 1,]

Connections

TABLE 5
Model (C4) > Connections

Object Name	*Connections*
State	Fully Defined
Auto Detection	
Generate Automatic Connection On Refresh	Yes
Transparency	
Enabled	Yes

TABLE 6
Model (C4) > Connections > Contacts

Object Name	*Contacts*
State	Fully Defined
Definition	
Connection Type	Contact
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	All Bodies
Auto Detection	
Tolerance Type	Slider
Tolerance Slider	0,
Tolerance Value	2,2359 mm
Use Range	No
Face/Face	Yes
Cylindrical Faces	Include
Face/Edge	No
Edge/Edge	No
Priority	Include All
Group By	Bodies
Search Across	Bodies
Statistics	
Connections	1
Active Connections	1

TABLE 7
Model (C4) > Connections > Contacts > Contact Regions

Object Name	*Contact Region*
State	Fully Defined
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Contact	2 Faces
Target	2 Faces
Contact Bodies	Part 1
Target Bodies	Part 2
Definition	
Type	Bonded
Scope Mode	Automatic
Behavior	Program Controlled
Trim Contact	Program Controlled
Trim Tolerance	2,2359 mm
Suppressed	No
Advanced	
Formulation	Program Controlled
Detection Method	Program Controlled
Penetration Tolerance	Program Controlled
Elastic Slip Tolerance	Program Controlled
Normal Stiffness	Program Controlled
Update Stiffness	Program Controlled
Pinball Region	Program Controlled
Geometric Modification	
Contact Geometry Correction	None
Target Geometry Correction	None

Mesh

TABLE 8
Model (C4) >Mesh

Object Name	*Mesh*
State	Solved
Display	
Display Style	Body Color
Defaults	
Physics Preference	Mechanical
Relevance	0
Shape Checking	Standard Mechanical
Element Midside Nodes	Program Controlled
Sizing	
Size Function	Adaptive
Relevance Center	Fine
Element Size	Default
Initial Size Seed	Active Assembly
Smoothing	Medium
Transition	Fast
Span Angle Center	Coarse
Automatic Mesh Based Defeaturing	On
Defeaturing Tolerance	Default
Minimum Edge Length	10,5310 mm
Inflation	
Use Automatic Inflation	None
Inflation Option	Smooth Transition
Transition Ratio	0,272
Maximum Layers	5
Growth Rate	1,2
Inflation Algorithm	Pre
View Advanced Options	No
Advanced	
Number of CPUs for Parallel Part Meshing	Program Controlled
Straight Sided Elements	No
Number of Retries	Default (4)
Extra Retries For Assembly	Yes
Rigid Body Behavior	Dimensionally Reduced
Mesh Morphing	Disabled
Triangle Surface Mesher	Program Controlled
Topology Checking	No
Pinch Tolerance	Please Define
Generate Pinch on Refresh	No
Statistics	
Nodes	18047
Elements	8665
Mesh Metric	None

Static Structural (C5)

TABLE 9
Model (C4) > Analysis

Object Name	*Static Structural (C5)*
State	Solved
Definition	
Physics Type	Structural
Analysis Type	Static Structural
Solver Target	Mechanical APDL
Options	
Environment Temperature	22, °C
Generate Input Only	No

TABLE 10
Model (C4) > Static Structural (C5) > Analysis Settings

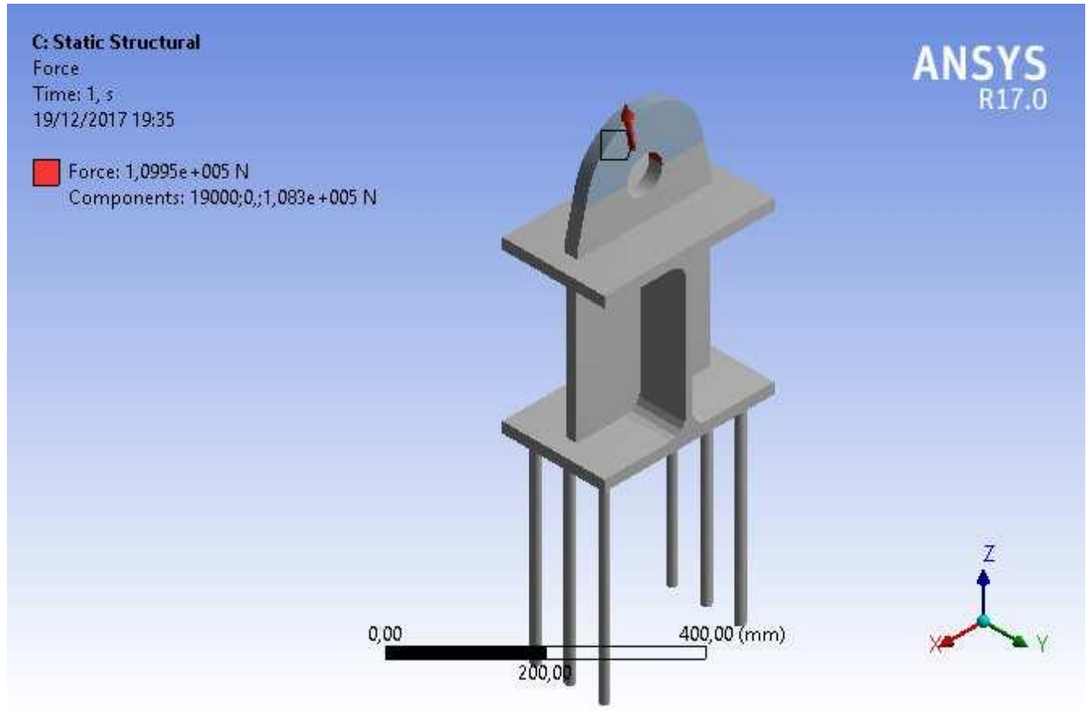
Object Name	*Analysis Settings*
State	Fully Defined
Step Controls	
Number Of Steps	1,
Current Step Number	1,
Step End Time	1, s
Auto Time Stepping	Program Controlled
Solver Controls	
Solver Type	Program Controlled
Weak Springs	Off
Solver Pivot Checking	Program Controlled
Large Deflection	Off

Inertia Relief	Off
Restart Controls	
Generate Restart Points	Program Controlled
Retain Files After Full Solve	No
Nonlinear Controls	
Newton-Raphson Option	Program Controlled
Force Convergence	Program Controlled
Moment Convergence	Program Controlled
Displacement Convergence	Program Controlled
Rotation Convergence	Program Controlled
Line Search	Program Controlled
Stabilization	Off
Output Controls	
Stress	Yes
Strain	Yes
Nodal Forces	No
Contact Miscellaneous	No
General Miscellaneous	No
Store Results At	All Time Points
Analysis Data Management	
Solver Files Directory	C:\Users\Rafael\Documents\MURALLA PTO.SHERRY\CANCAMO_files\dp0\SYS-2\MECH\
Future Analysis	None
Scratch Solver Files Directory	
Save MAPDL db	No
Delete Unneeded Files	Yes
Nonlinear Solution	Yes
Solver Units	Active System
Solver Unit System	nmm

TABLE 11
Model (C4) > Static Structural (C5) > Loads

Object Name	*Fixed Support*	*Compression Only Support*	*Force*
State	Fully Defined		
Scope			
Scoping Method	Geometry Selection		
Geometry	6 Faces	1 Face	
Definition			
Type	Fixed Support	Compression Only Support	Force
Suppressed	No		
Define By			Components
Coordinate System			Global Coordinate System
X Component			19000 N (ramped)
Y Component			0, N (ramped)
Z Component			1,083e+005 N (ramped)
Advanced			
Normal Stiffness		Program Controlled	
Update Stiffness		Never	

FIGURE 1
Model (C4) > Static Structural (C5) > Force



Solution (C6)

TABLE 12
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution

Object Name	*Solution (C6)*
State	Solved
Adaptive Mesh Refinement	
Max Refinement Loops	1,
Refinement Depth	2,
Information	
Status	Done
MAPDL Elapsed Time	28, s
MAPDL Memory Used	319, MB
MAPDL Result File Size	8,875 MB
Post Processing	
Calculate Beam Section Results	No

TABLE 13
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Solution Information

Object Name	*Solution Information*
State	Solved
Solution Information	
Solution Output	Solver Output
Newton-Raphson Residuals	0
Identify Element Violations	0
Update Interval	2,5 s
Display Points	All
FE Connection Visibility	
Activate Visibility	Yes
Display	All FE Connectors
Draw Connections Attached To	All Nodes
Line Color	Connection Type
Visible on Results	No
Line Thickness	Single
Display Type	Lines

TABLE 14
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Results

Object Name	*Equivalent Stress*	*Total Deformation*
State	Solved	
Scope		
Scoping Method	Geometry Selection	
Geometry	All Bodies	
Definition		
Type	Equivalent (von-Mises) Stress	Total Deformation
By	Time	
Display Time	Last	
Calculate Time History	Yes	
Identifier		
Suppressed	No	
Integration Point Results		
Display Option	Averaged	
Average Across Bodies	No	
Results		
Minimum	0, MPa	0, mm
Maximum	240,19 MPa	0,1944 mm
Minimum Occurs On	Part 1	
Maximum Occurs On	Part 1	Part 2
Information		
Time	1, s	
Load Step	1	
Substep	1	
Iteration Number	20	

FIGURE 2
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Equivalent Stress

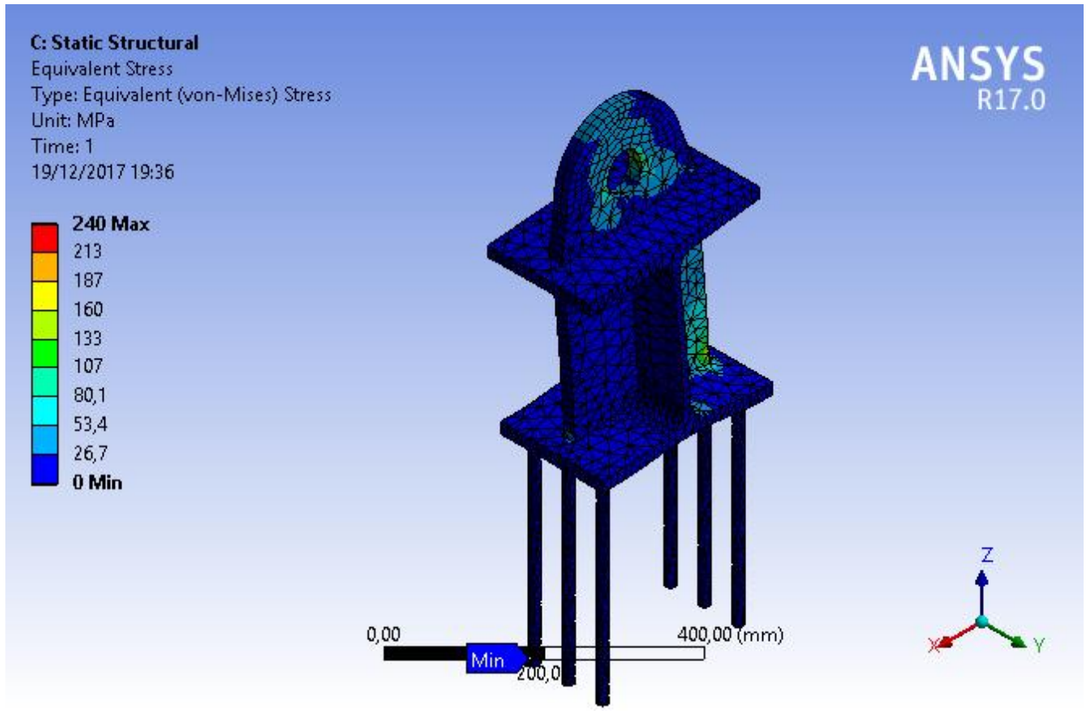


TABLE 15
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Equivalent Stress

Time [s]	Minimum [MPa]	Maximum [MPa]
1,	0,	240,19

FIGURE 3
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Total Deformation

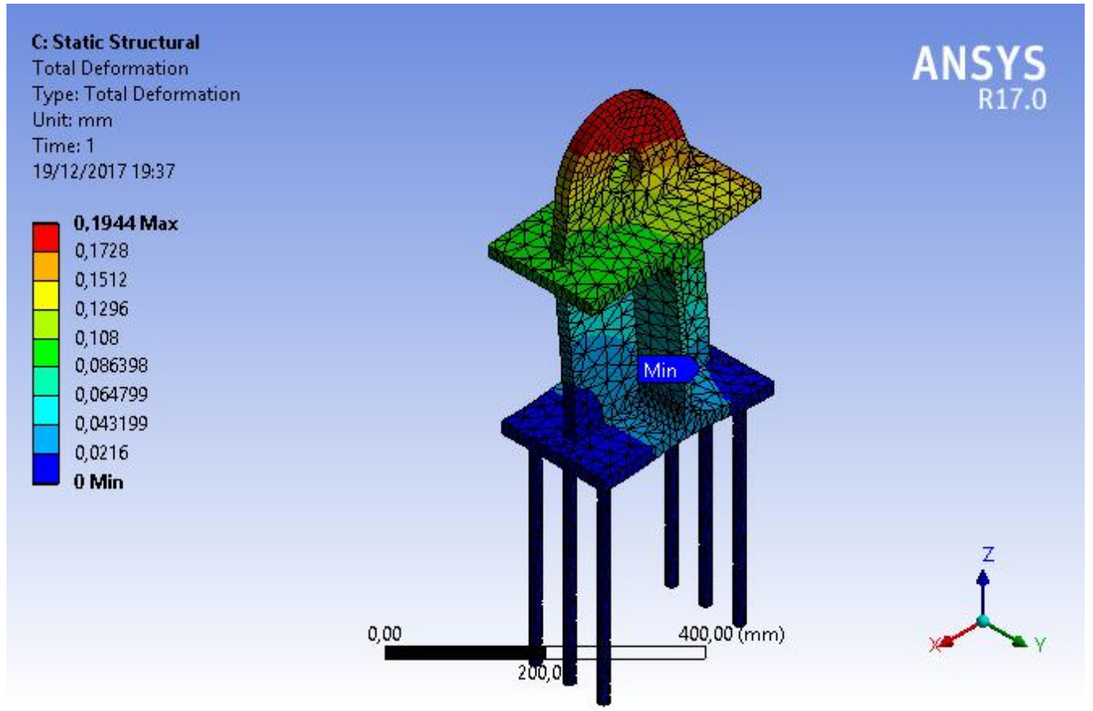


TABLE 16
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Total Deformation

Time [s]	Minimum [mm]	Maximum [mm]
1,	0,	0,1944

TABLE 17
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Stress Safety Tools

Object Name	*Stress Tool*
State	Solved
Definition	
Theory	Max Equivalent Stress
Stress Limit Type	Tensile Yield Per Material

TABLE 18
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Stress Tool > Results

Object Name	*Safety Factor*
State	Solved
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	All Bodies
Definition	
Type	Safety Factor
By	Time
Display Time	Last
Calculate Time History	Yes
Identifier	
Suppressed	No
Integration Point Results	
Display Option	Averaged
Average Across Bodies	No
Results	
Minimum	0,99922
Minimum Occurs On	Part 1
Information	
Time	1, s
Load Step	1
Substep	1
Iteration Number	20

FIGURE 4
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Stress Tool > Safety Factor

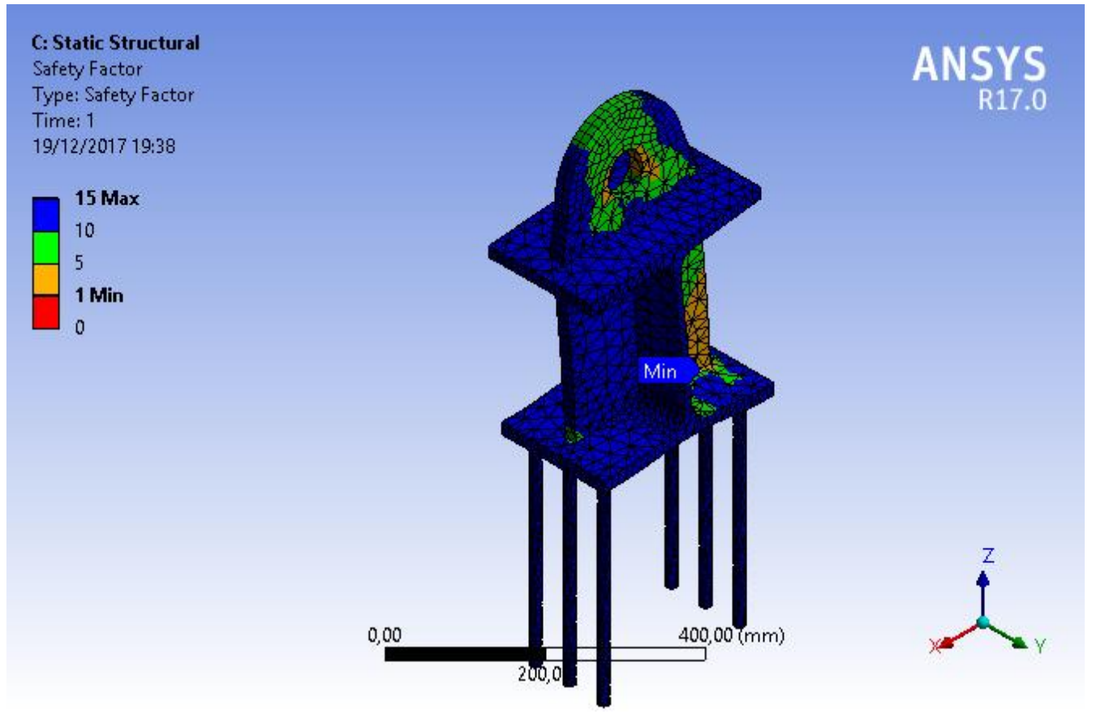


TABLE 19
Model (C4) > Static Structural (C5) > Solution (C6) > Stress Tool > Safety Factor

Time [s]	Minimum	Maximum
1,	0,99922	15,

Material Data

Structural Steel

TABLE 20
Structural Steel > Constants

Density	7,85e-009 tonne mm^-3
Coefficient of Thermal Expansion	1,2e-005 C^-1
Specific Heat	4,34e+008 mJ tonne^-1 C^-1
Thermal Conductivity	6,05e-002 W mm^-1 C^-1
Resistivity	1,7e-004 ohm mm

TABLE 21
Structural Steel > Color

Red	Green	Blue
132,	139,	179,

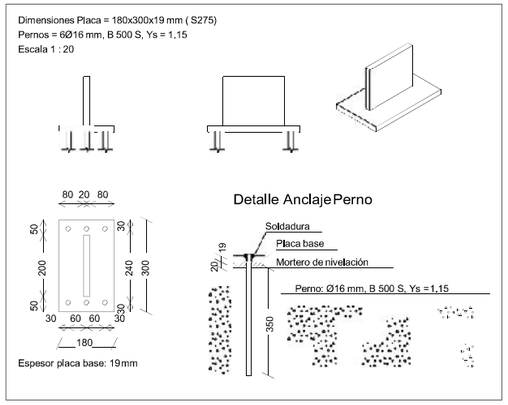
TABLE 22
Structural Steel > Compressive Ultimate Strength

Compressive Ultimate Strength MPa
400,

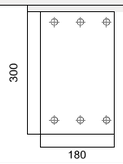
TABLE 23
Structural Steel > Compressive Yield Strength

Compressive Yield Strength MPa
240,

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		180	300	19	6	16	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.879 t Calculado: 3.167 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.416 t Calculado: 0.054 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 3.245 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.196 t Calculado: 2.969 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4854.13 kp/cm² Calculado: 1478.05 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 16.232 t Calculado: 0.051 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1132.86 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1658.97 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1471.7 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1471.7 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 915.167	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 624.626	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1937.16	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1937.16	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	180x300x19	8.05
			Total	8.05
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 16 - L = 405	3.84
			Total	3.84

ANEXO 2. LISTADOS DE CÁLCULO DE PLAXIS

A.2.1. REPORTE LIENZOS N.º 1 Y 2

Plaxis REPORT

Title: LIENZO N.º 1 Y 2

Comments: COMPROBACIÓN ESTABILIDAD GLOBAL CON TRATAMIENTOS DEL TERRENO Y ANCLAJE

Table of Contents

1. General Information 5
2. Geometry 5
2.1. Clusters....6
3. Loads & boundary conditions 6
3.2. Load system A 7
4. Mesh data 8
5. Material data....8
6. Calculation phases 11
6.3. Total multipliers 12
7. Results for phase 2 13
7.4. Calculation information 13
7.4.1. Active loads info....13
7.4.1.1. Load system A 13
7.5. Deformations 13
7.5.2. Plot of horizontal displacements 14
7.5.3. Plot of vertical displacements....14
7.5.4. Plot of incremental strains....15
7.6. Stresses 15
7.6.5. Plot of effective stresses 15
7.6.6. Plot of total stresses....17
7.6.7. Plot of active pore pressures 19
7.6.8. Plot of excess pore pressures 19
8. Results for phase 3 20
8.7. Calculation information 20
8.7.9. Active loads info....20
8.7.9.2. Load system A 20
8.8. Deformations 20
8.8.10. Plot of horizontal displacements 21
8.8.11. Plot of vertical displacements....21
8.8.12. Plot of incremental strains....22
8.9. Stresses 22
8.9.13. Plot of effective stresses 22
8.9.14. Plot of total stresses....24
8.9.15. Plot of active pore pressures 26

8.9.16. Plot of excess pore pressures ... 26
9. Results for phase 4 ... 27
9.10. Calculation information ... 27
9.10.17. Active loads info ... 27
9.10.17.3. Load system A ... 27
9.11. Deformations ... 27
9.11.18. Plot of horizontal displacements ... 28
9.11.19. Plot of vertical displacements ... 28
9.11.20. Plot of incremental strains ... 29
9.12. Stresses ... 29
9.12.21. Plot of effective stresses ... 29
9.12.22. Plot of total stresses ... 31
9.12.23. Plot of active pore pressures ... 33
9.12.24. Plot of excess pore pressures ... 33
10. Results for phase 5 ... 34
10.13. Calculation information ... 34
10.13.25. Active loads info ... 34
10.13.25.4. Load system A ... 34
10.14. Deformations ... 34
10.14.26. Plot of horizontal displacements ... 35
10.14.27. Plot of vertical displacements ... 35
10.14.28. Plot of incremental strains ... 36
10.15. Stresses ... 36
10.15.29. Plot of effective stresses ... 36
10.15.30. Plot of total stresses ... 38
10.15.31. Plot of active pore pressures ... 40
10.15.32. Plot of excess pore pressures ... 40
11. Results for phase 6 ... 41
11.16. Calculation information ... 41
11.16.33. Active loads info ... 41
11.16.33.5. Load system A ... 41
11.17. Deformations ... 41
11.17.34. Plot of horizontal displacements ... 42
11.17.35. Plot of vertical displacements ... 42
11.17.36. Plot of incremental strains ... 43
11.18. Stresses ... 43
11.18.37. Plot of effective stresses ... 43
11.18.38. Plot of total stresses ... 45
11.18.39. Plot of active pore pressures ... 47
11.18.40. Plot of excess pore pressures ... 47
12. Results for phase 7 ... 48
12.19. Calculation information ... 48
12.19.41. Active loads info ... 48
12.19.41.6. Load system A ... 48
12.20. Deformations ... 48
12.20.42. Plot of horizontal displacements ... 49
12.20.43. Plot of vertical displacements ... 49
12.20.44. Plot of incremental strains ... 50
12.21. Stresses ... 50
12.21.45. Plot of effective stresses ... 50
12.21.46. Plot of total stresses ... 52
12.21.47. Plot of active pore pressures ... 54
12.21.48. Plot of excess pore pressures ... 54
13. Results for phase 8 ... 55
13.22. Calculation information ... 55
13.22.49. Active loads info ... 55
13.22.49.7. Load system A ... 55
13.23. Deformations ... 55
13.23.50. Plot of horizontal displacements ... 56
13.23.51. Plot of vertical displacements ... 56
13.23.52. Plot of incremental strains ... 57
13.24. Stresses ... 57
13.24.53. Plot of effective stresses ... 57
13.24.54. Plot of total stresses ... 59
13.24.55. Plot of active pore pressures ... 61
13.24.56. Plot of excess pore pressures ... 61
14. Results for phase 9 ... 62
14.25. Calculation information ... 62
14.25.57. Active loads info ... 62
14.25.57.8. Load system A ... 62
14.26. Deformations ... 62
14.26.58. Plot of horizontal displacements ... 63
14.26.59. Plot of vertical displacements ... 63
14.26.60. Plot of incremental strains ... 64

14.27. Stresses 64
14.27.61. Plot of effective stresses 64
14.27.62. Plot of total stresses 66
14.27.63. Plot of active pore pressures 68
14.27.64. Plot of excess pore pressures 68

1. General Information

Table [1] units

Type	Unit
Length	m
Force	kN
Time	day

Table [2] Model dimensions

	min.	max.
X	-17,883	18,442
Y	-13,660	13,063

Table [3] Model

Model	Plane Strain
Element	15-Noded

2. Geometry

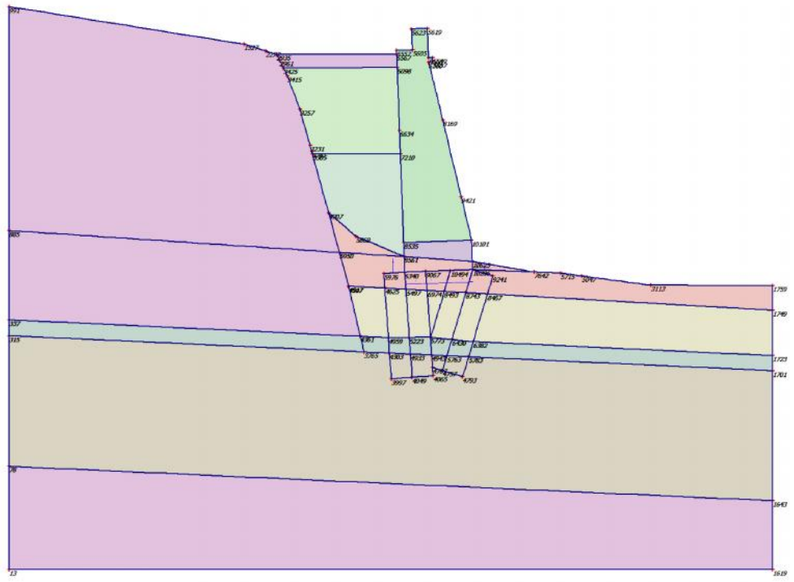


Fig. 1 Plot of geometry model with significant nodes

2.1. Clusters

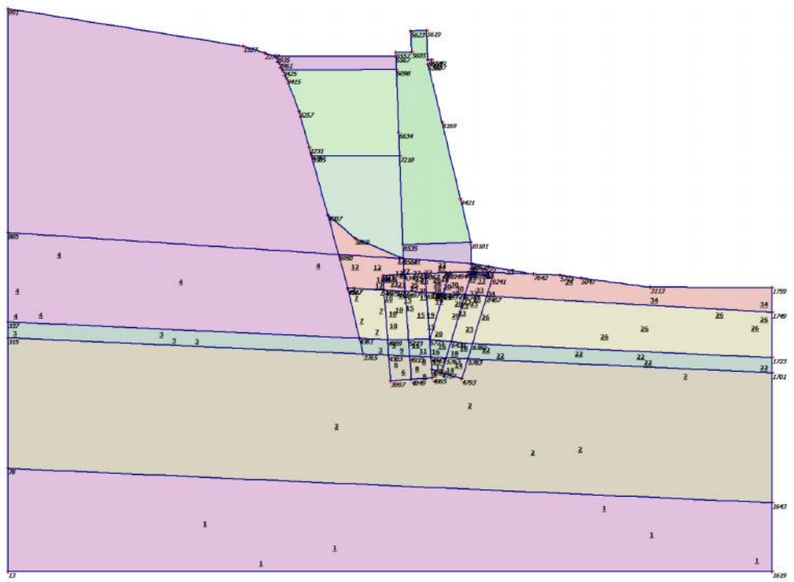


Fig. 2 Plot of geometry model with cluster numbers

3. Loads & boundary conditions

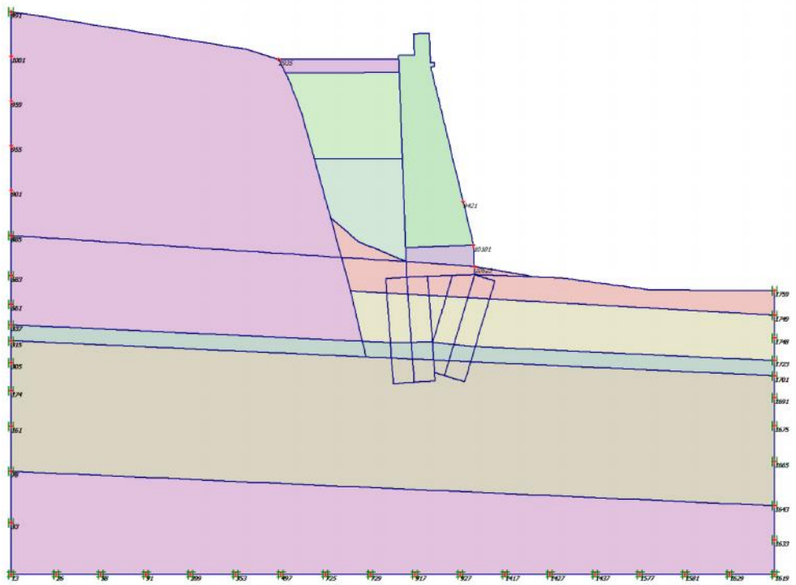


Fig. 3 Plot of geometry with loads & boundary conditions

Table [4] Node fixities

Node no.	Sign	Horizontal	Vertical	Node no.	Sign	Horizontal	Vertical
1619	#	Fixed	Fixed	1723	||	Fixed	Free
13	#	Fixed	Fixed	337	||	Fixed	Free
1629	#	Fixed	Fixed	1749	||	Fixed	Free
1581	#	Fixed	Fixed	991	||	Fixed	Free
1577	#	Fixed	Fixed	1759	||	Fixed	Free
1437	#	Fixed	Fixed	1748	||	Fixed	Free
1427	#	Fixed	Fixed	1691	||	Fixed	Free
1417	#	Fixed	Fixed	1675	||	Fixed	Free
927	#	Fixed	Fixed	1665	||	Fixed	Free
917	#	Fixed	Fixed	1633	||	Fixed	Free
729	#	Fixed	Fixed	33	||	Fixed	Free
725	#	Fixed	Fixed	161	||	Fixed	Free
497	#	Fixed	Fixed	174	||	Fixed	Free
353	#	Fixed	Fixed	305	||	Fixed	Free
209	#	Fixed	Fixed	561	||	Fixed	Free
91	#	Fixed	Fixed	583	||	Fixed	Free
58	#	Fixed	Fixed	885	||	Fixed	Free
26	#	Fixed	Fixed	901	||	Fixed	Free
78	||	Fixed	Free	955	||	Fixed	Free
1643	||	Fixed	Free	959	||	Fixed	Free
1701	||	Fixed	Free	1001	||	Fixed	Free
315	||	Fixed	Free				

3.2. Load system A

Table [5] Distributed loads A

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101			10623	0,000	0,000
2	10101			9421		
3	2935					

4. Mesh data

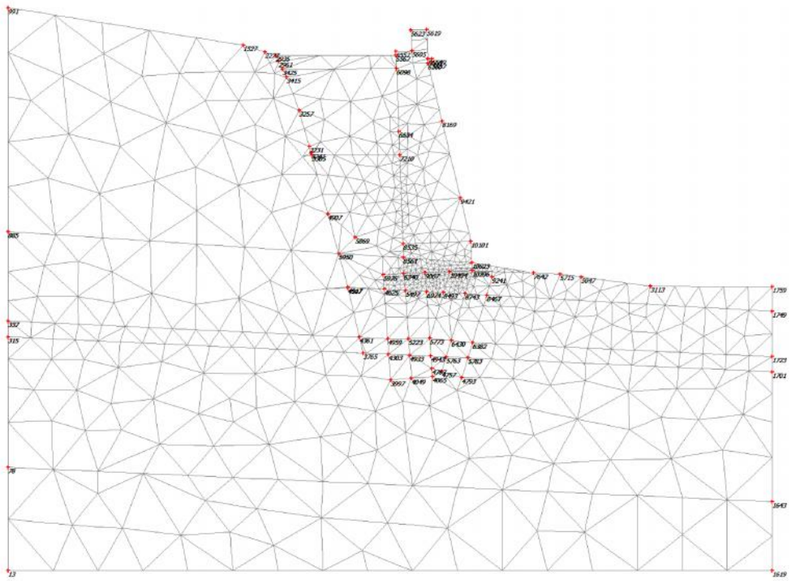


Fig. 4 Plot of the mesh with significant nodes

5. Material data

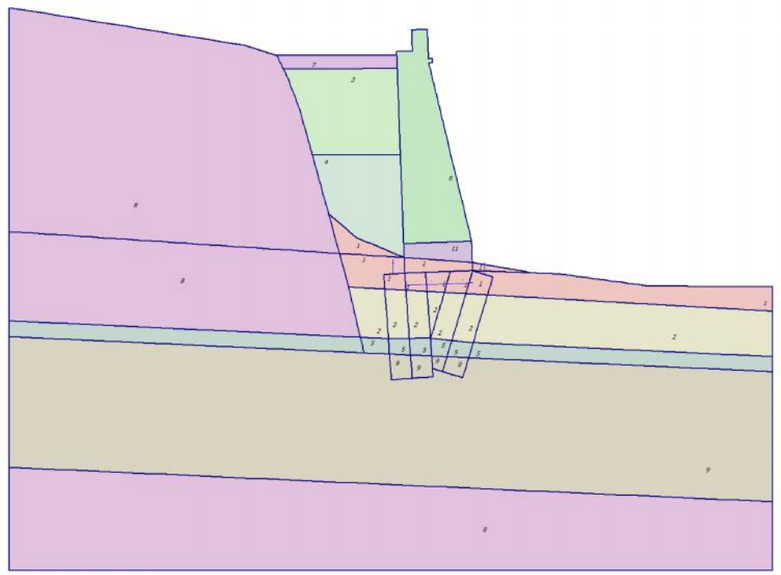


Fig. 5 Plot of geometry with material data sets

Table [6] Soil data sets parameters

Linear Elastic		3 EPS
Type		Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	1,00
γ_{sat}	[kN/m³]	1,00
k_x	[m/day]	0,000
k_y	[m/day]	0,000
e_{init}	[-]	0,500
c_k	[-]	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10000,00
¬	[-]	0,350
G_{ref}	[kN/m²]	3703,704
E_{oed}	[kN/m²]	16049,383
E_{incr}	[kN/m²/m]	0,00
y_{ref}	[m]	0,000
R_{inter}	[-]	0,500
Interface permeability		Neutral

Mohr-Coulomb		1 arenas	2 arenas finas+conglomerados	4 relleno todo-uno	5 lumaquelas
Type		Drained	Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	18,50	20,00	18,50	21,00
γ_{sat}	[kN/m³]	19,50	21,00	19,00	22,00
k_x	[m/day]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/day]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10000,000	49997,230	55029,646	120005,381
¬	[-]	0,300	0,300	0,300	0,280
G_{ref}	[kN/m²]	3846,465	19229,765	21170,815	46873,736
E_{oed}	[kN/m²]	13457,574	67303,184	74007,551	153449,486
c_{ref}	[kN/m²]	0,01	0,05	5,00	120,00
¨	[°]	30,00	37,00	37,00	34,00
·	[°]	0,00	7,00	7,00	4,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,67	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		6 muralla	7 subbase	8 roca conglomeratica	9 arenas+arcillas
Type		Drained	Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	23,00	18,50	22,00	19,00
γ_{sat}	[kN/m³]	23,50	19,50	23,00	19,50
k_x	[m/day]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/day]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	180000,000	54988,918	349927,330	54965,801
¬	[-]	0,250	0,300	0,250	0,300
G_{ref}	[kN/m²]	71983,226	21146,859	139969,590	21138,286
E_{oed}	[kN/m²]	216117,615	74058,318	419922,194	74023,143
c_{ref}	[kN/m²]	330,00	5,00	350,00	1,00
¨	[°]	33,00	34,00	35,00	34,00
·	[°]	3,00	4,00	5,00	4,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	210,00	0,00	0,00	0,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,67	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		10 suelo tratado	11 muralla 2
Type		Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	20,00	23,00
γ_{sat}	[kN/m³]	21,00	23,50
k_x	[m/day]	0,000	0,000
k_y	[m/day]	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	6998940,201	180000,000
¬	[-]	0,270	0,250
G_{ref}	[kN/m²]	2755600,000	71983,226
E_{oed}	[kN/m²]	8744693,878	216117,615
c_{ref}	[kN/m²]	753,00	330,00
¨	[°]	32,00	33,00
·	[°]	2,00	3,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	213,00	210,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral

Table [7] Anchor data sets parameters

no.	Identification	EA [kN]	|Fmax,comp| [kN]	|Fmax,tens| [kN]	L spacing [m]
1	anclaje	38000,00	1,000	240,000	3,00

6. Calculation phases

Table [8] List of phases

Phase	Ph-No.	Start phase	Calculation type	Load input	First step	Last step
Initial phase	0	0		-	0	0
estado inicial	1	0	Plastic analysis	Staged construction	1	5
Tratamientos	2	1	Plastic analysis	Staged construction	6	11
1ª fase relleno	3	2	Plastic analysis	Staged construction	12	45
anclajes	4	3	Plastic analysis	Staged construction	1212	1217
2ª fase relleno	5	4	Plastic analysis	Staged construction	1218	1224
Servicio	6	5	Plastic analysis	Staged construction	1225	1229
Sismo	7	6	Plastic analysis	Total multipliers	1230	1258
F.S. servicio	8	6	Phi/c reduction	Incremental multipliers	1259	1508
F.S. sismo	9	7	Phi/c reduction	Incremental multipliers	1509	1608

Table [9] Staged construction info

Ph-No.	Active clusters	Inactive clusters	Active beams	Active geotextiles	Active anchors
0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 35.	5, 17, 24, 29, 31, 32, 36.			
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 35.	17, 24, 29, 31, 32, 36.			
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35.	17, 24, 31, 36.			
3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35.	31, 36.			
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35.	31, 36.			
5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36.				
6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36.				

Table [10] Control parameters 1

Ph-No.	Additional steps	Reset displacements to zero	Ignore undrained behaviour	Delete intermediate steps
1	250	No	No	Yes
2	250	Yes	No	Yes
3	250	Yes	No	Yes
4	250	No	No	Yes
5	250	No	No	Yes
6	250	No	No	Yes
7	250	No	No	Yes
8	250	Yes	No	Yes
9	100	Yes	No	Yes

Table [11] Control parameters 2

Ph-No.	Iterative procedure	Tolerated error	Over relaxation	Max. iterations	Desired min.	Desired max.	Arc-length control
1	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
2	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
3	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
4	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
5	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
6	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
7	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
8	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
9	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes

Table [12] Incremental multipliers (input values)

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000

6.3. Total multipliers

Table [13] Total multipliers - input values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	2,7710
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,8150

Table [14] Total multipliers - reached values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	2,7710
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,8150

7. Results for phase 2

7.4. Calculation information

Table [15] Step Info phase no: 2

Step no:	11
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,928

Table [16] Reached multipliers phase no: 2

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [17] Staged construction info phase no: 2

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,946
Active proportion of stage	0,125	1,000

7.4.1. Active loads info

7.4.1.1. Load system A

Table [18] Active distributed loads A phase no: 2

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	0,000			

7.5. Deformations

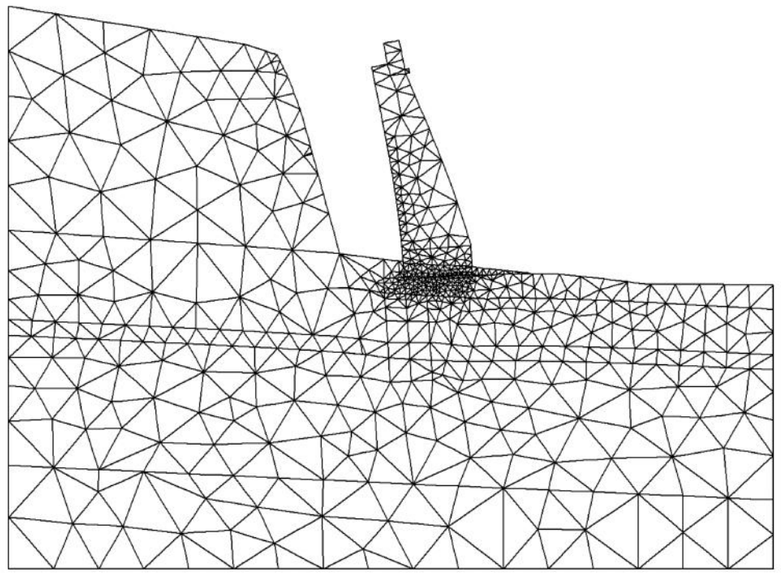


Fig. 6 Plot of deformed mesh

- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.5.2. Plot of horizontal displacements

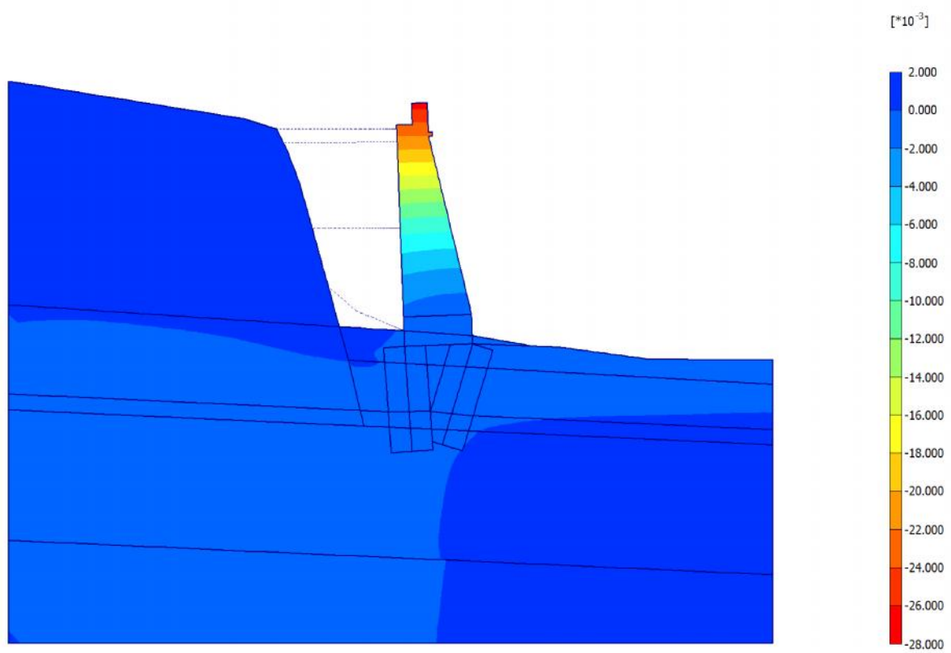


Fig. 7 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.5.3. Plot of vertical displacements

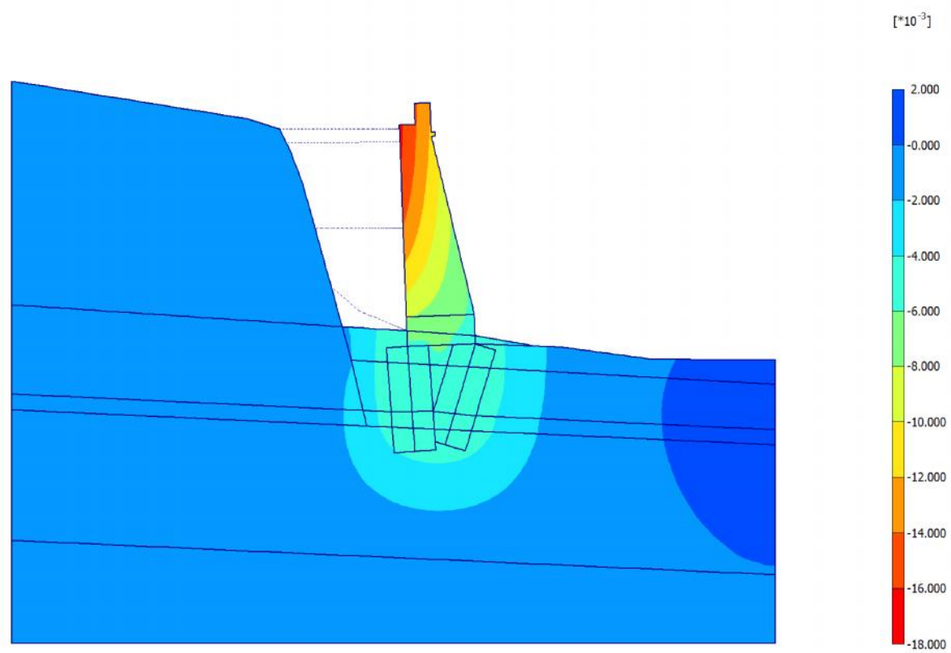


Fig. 8 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.5.4. Plot of incremental strains

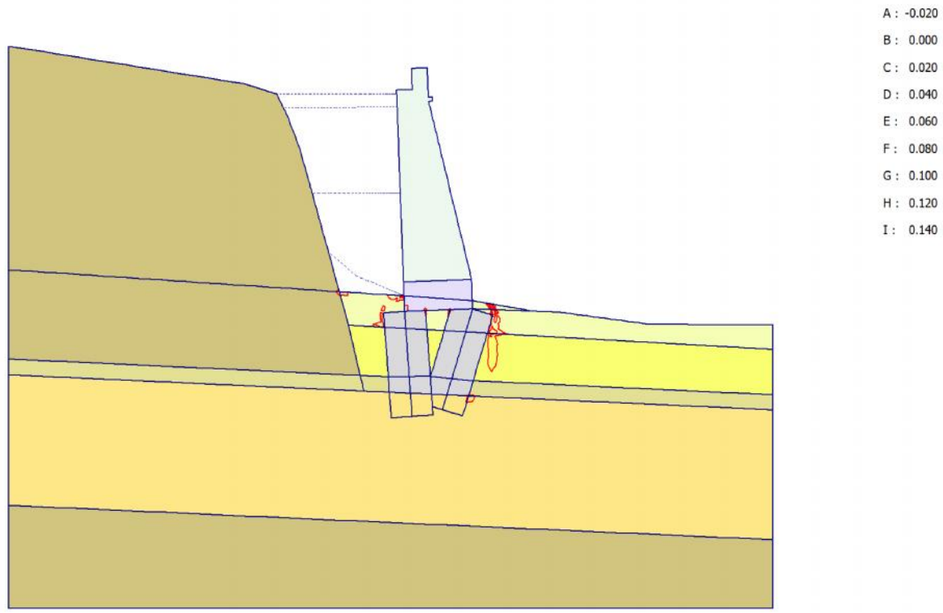


Fig. 9 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.6. Stresses

7.6.5. Plot of effective stresses

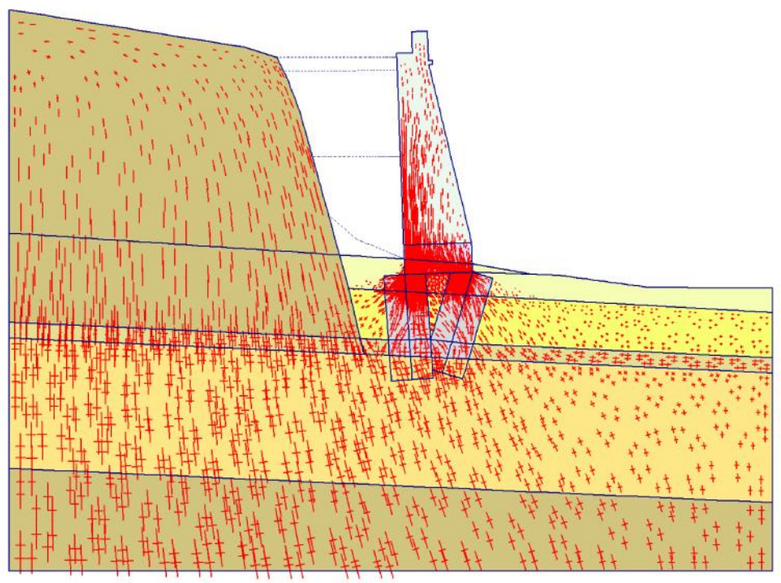


Fig. 10 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

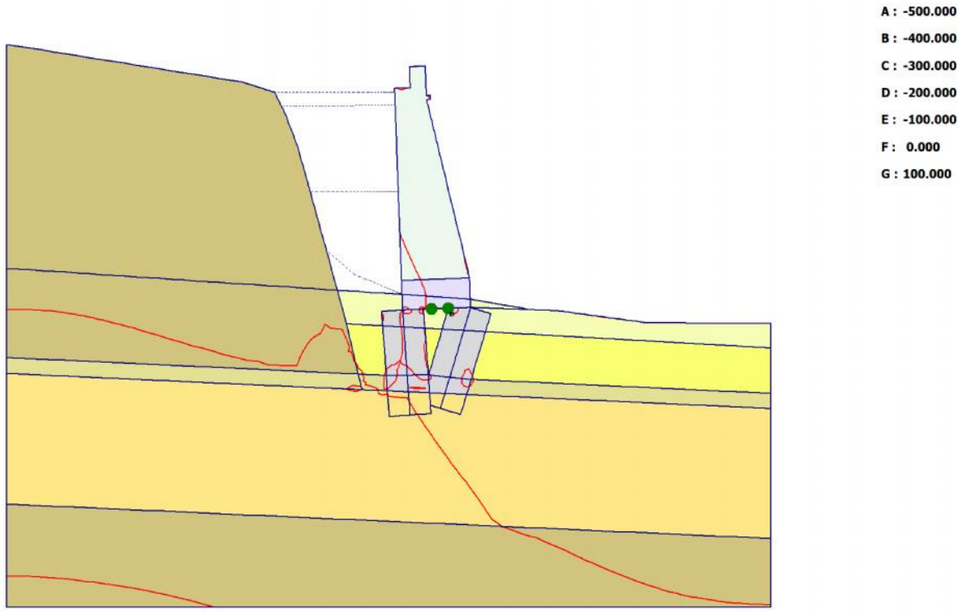


Fig. 11 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 11 - (Phase: 2)

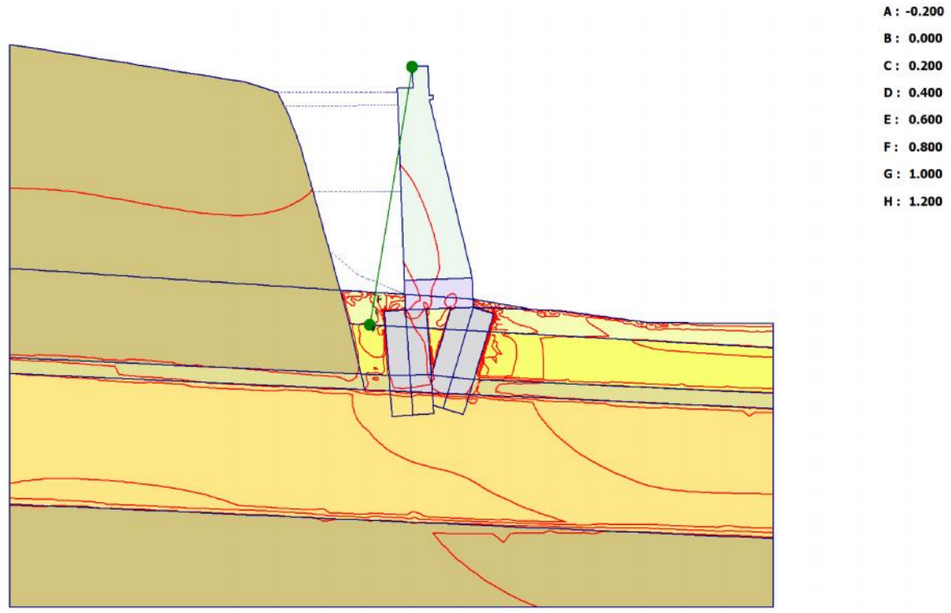


Fig. 12 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.6.6. Plot of total stresses

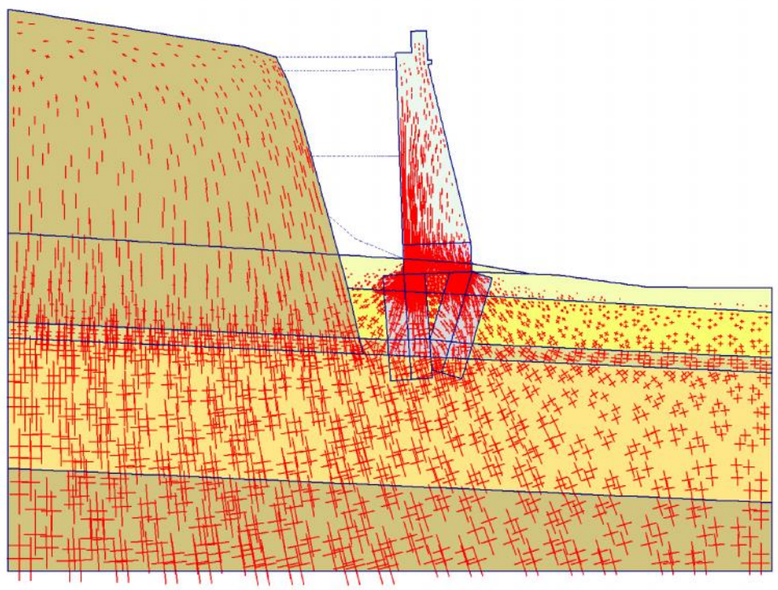


Fig. 13 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

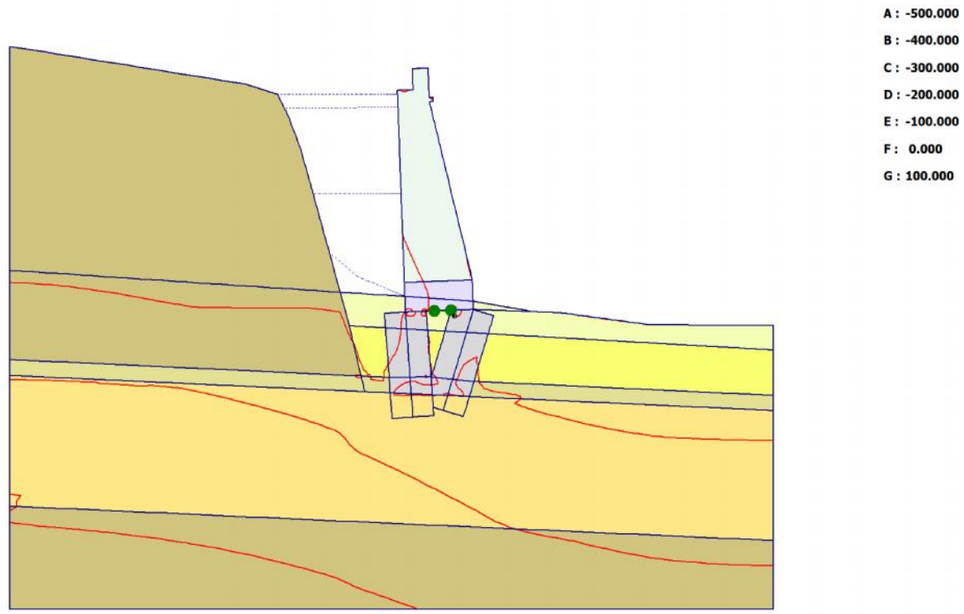


Fig. 14 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

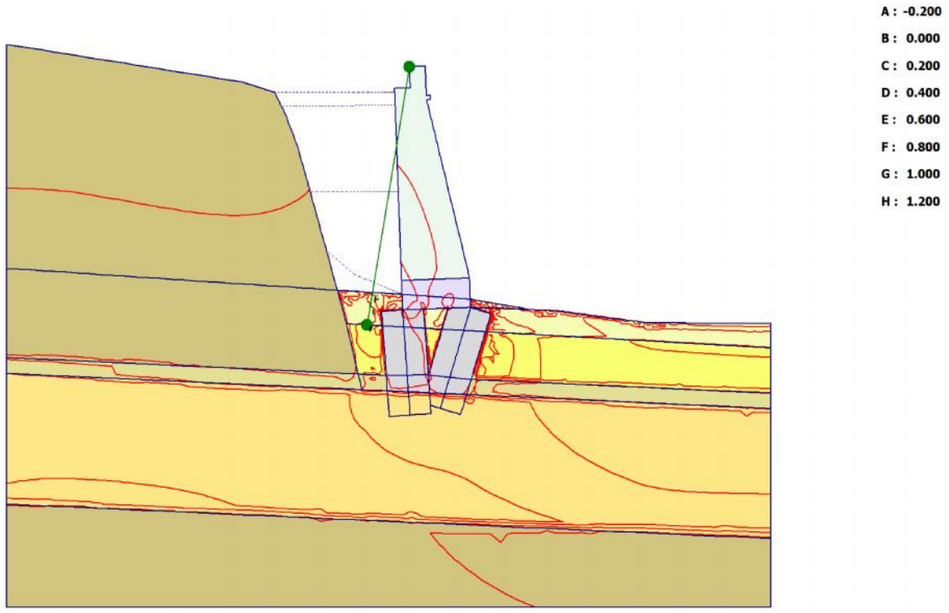


Fig. 15 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 11 - (Phase: 2)

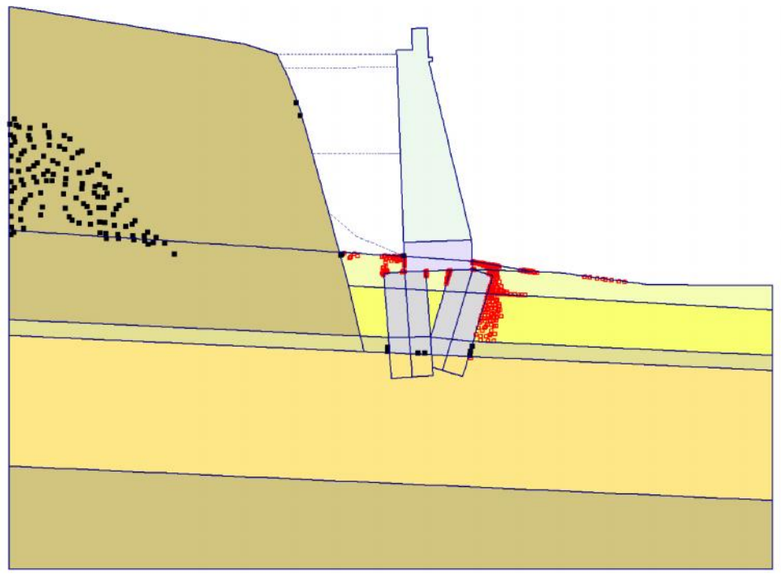


Fig. 16 Plot of plastic points
- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.6.7. Plot of active pore pressures

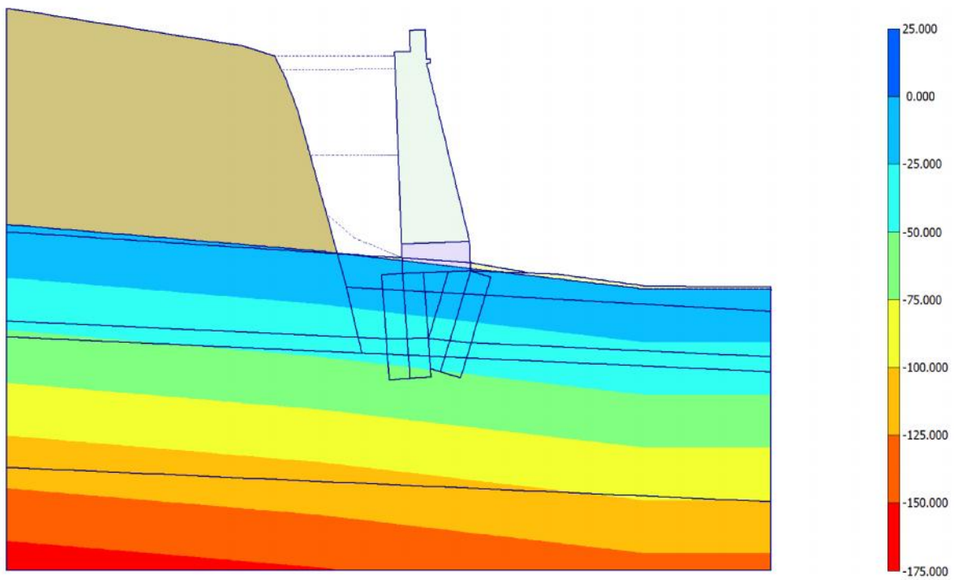


Fig. 17 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

7.6.8. Plot of excess pore pressures

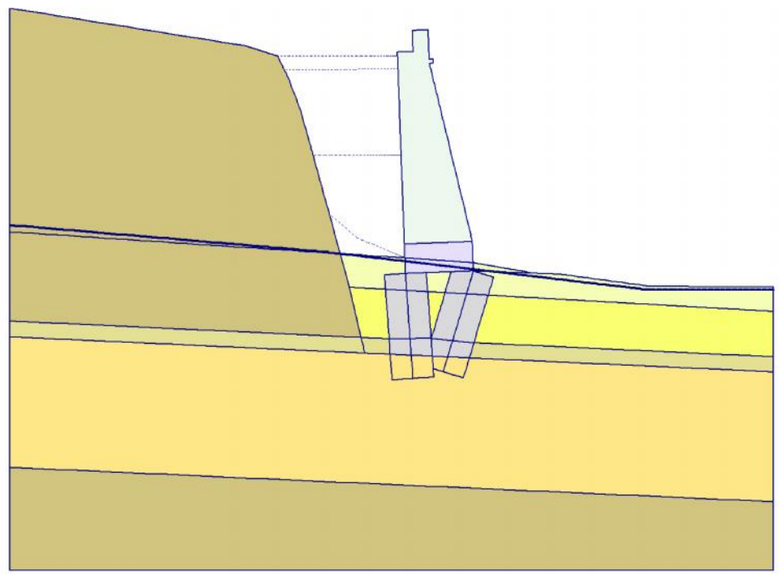


Fig. 18 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 11 - (Phase: 2)

8. Results for phase 3

8.7. Calculation information

Table [19] Step Info phase no: 3

Step no:	45
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,765
Relative stiffness	0,061

Table [20] Reached multipliers phase no: 3

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [21] Staged construction info phase no: 3

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,969
Active proportion of stage	0,031	1,000

8.7.9. Active loads info

8.7.9.2. Load system A

Table [22] Active distributed loads A phase no: 3

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	0,000			

8.8. Deformations

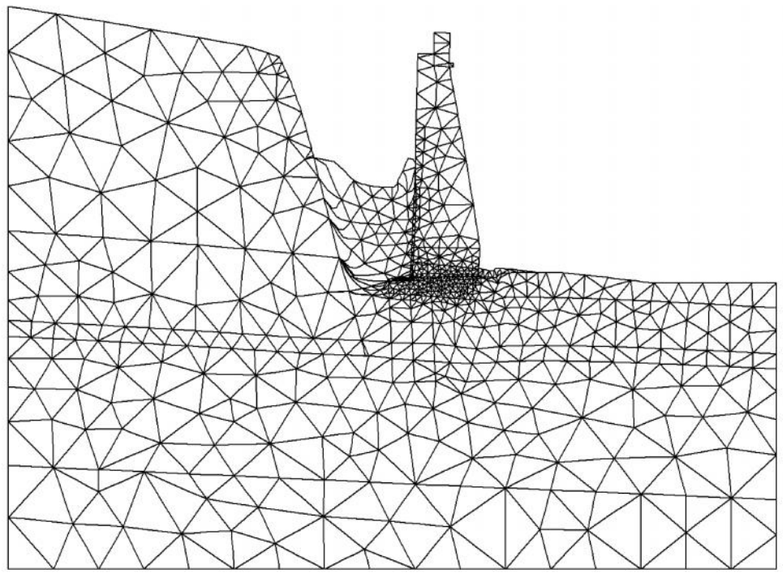


Fig. 19 Plot of deformed mesh

- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.8.10. Plot of horizontal displacements

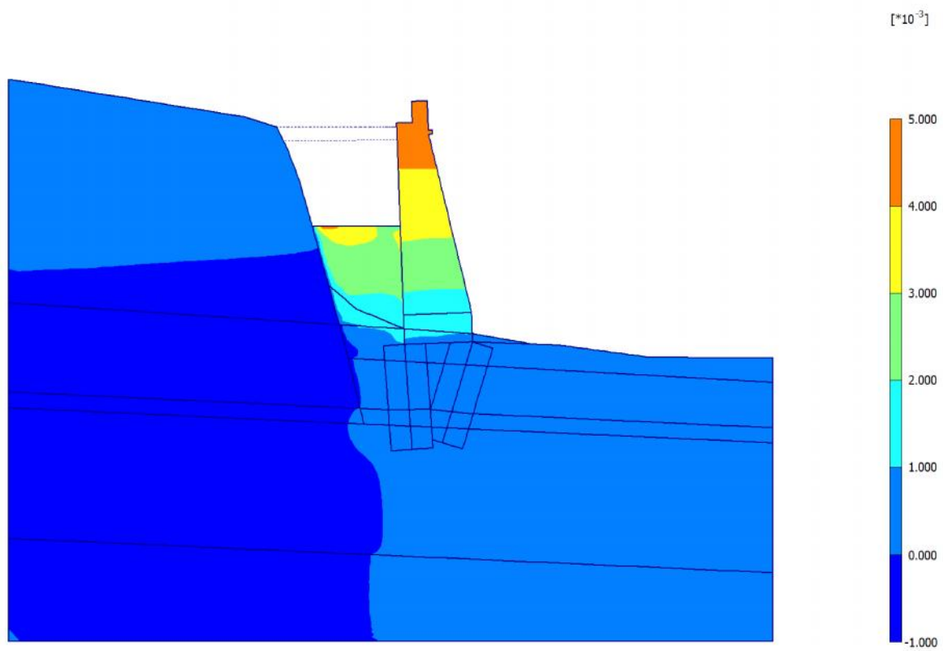


Fig. 20 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.8.11. Plot of vertical displacements

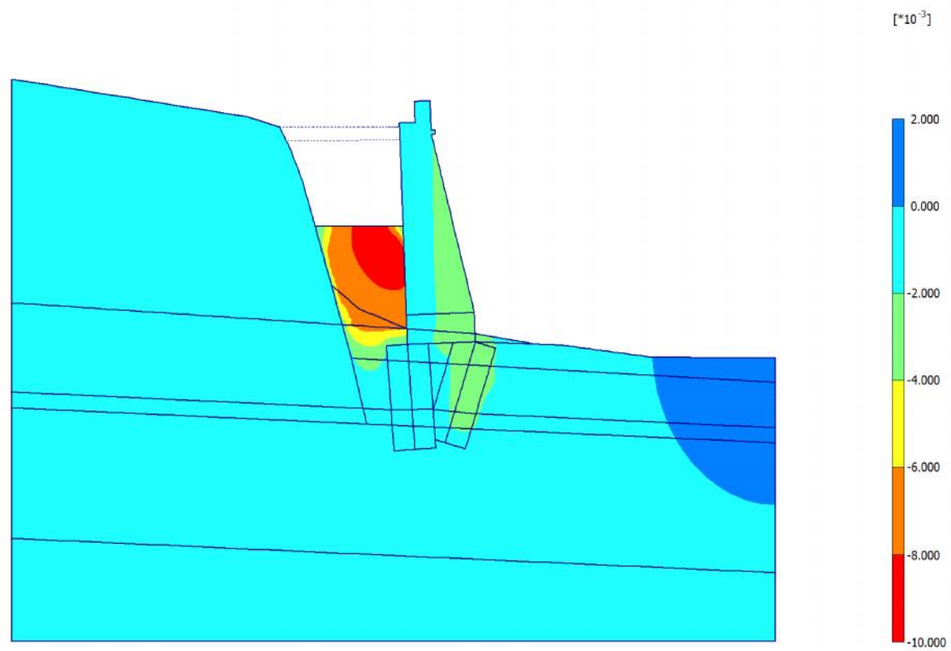


Fig. 21 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.8.12. Plot of incremental strains

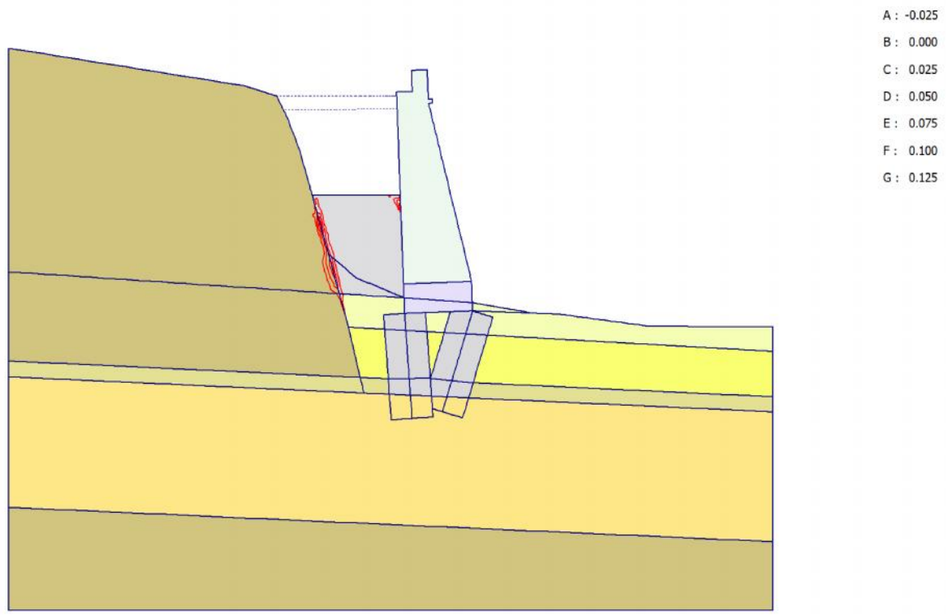


Fig. 22 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.9. Stresses

8.9.13. Plot of effective stresses

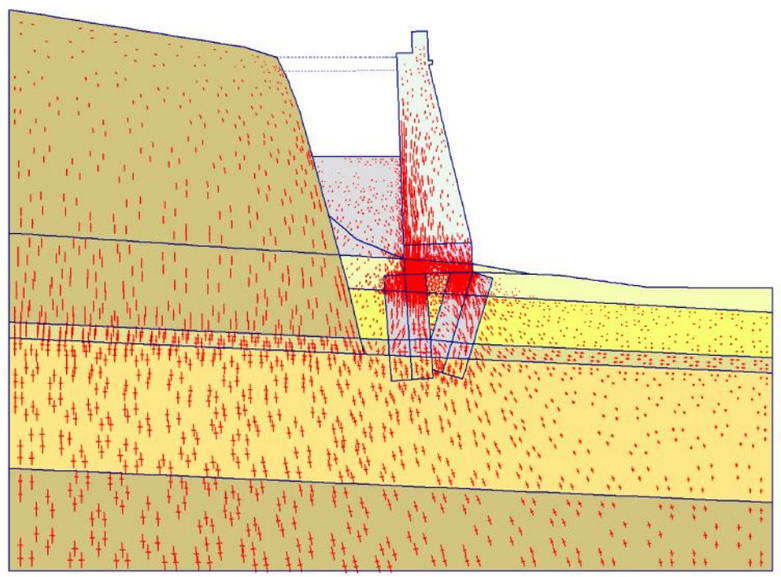


Fig. 23 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

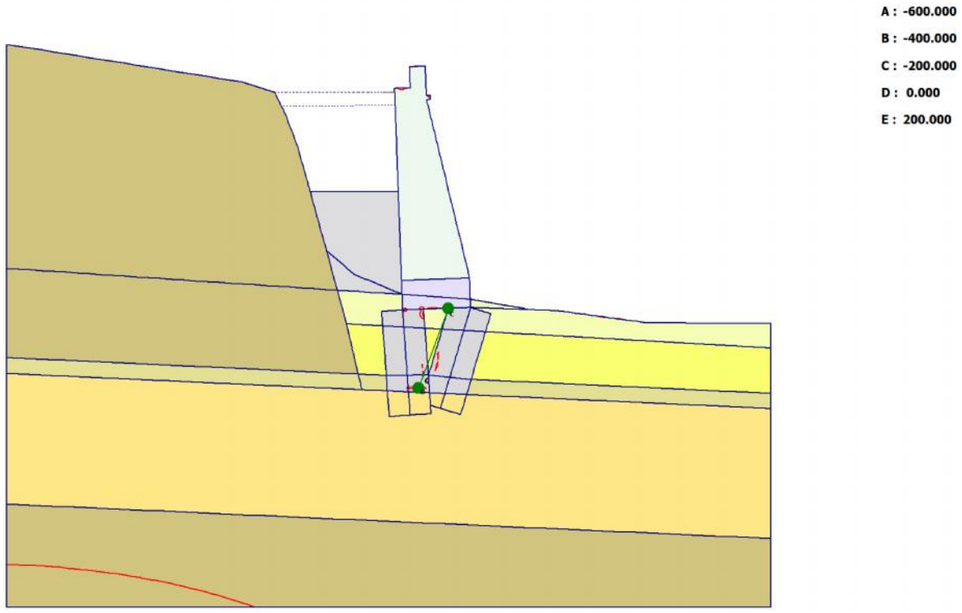


Fig. 24 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 45 - (Phase: 3)

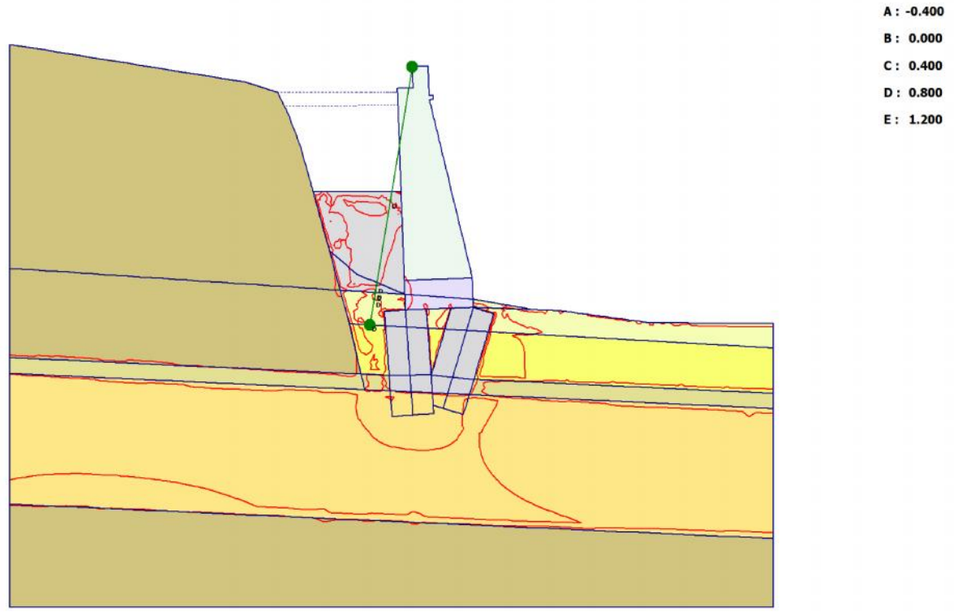


Fig. 25 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.9.14. Plot of total stresses

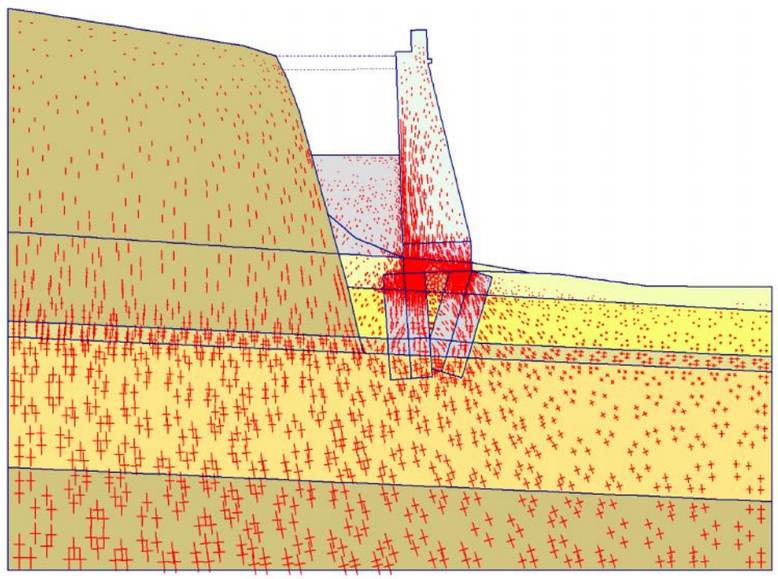


Fig. 26 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

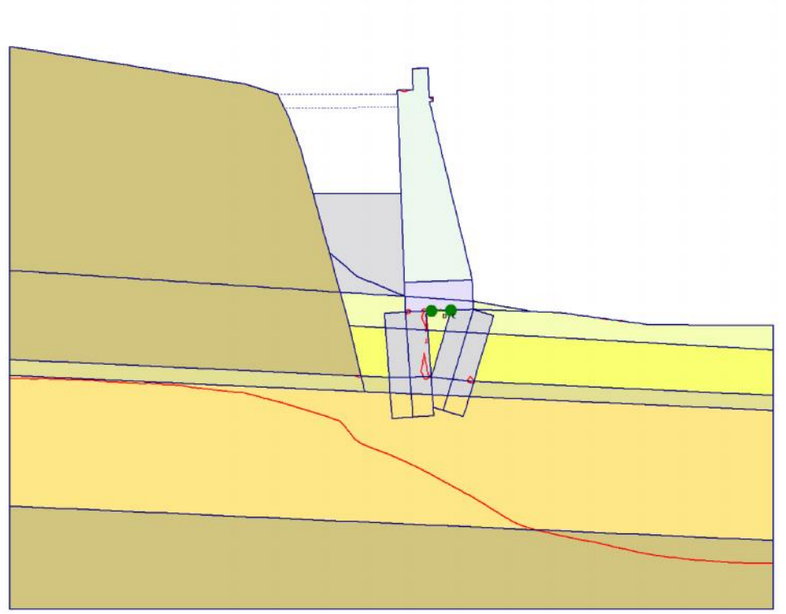


Fig. 27 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

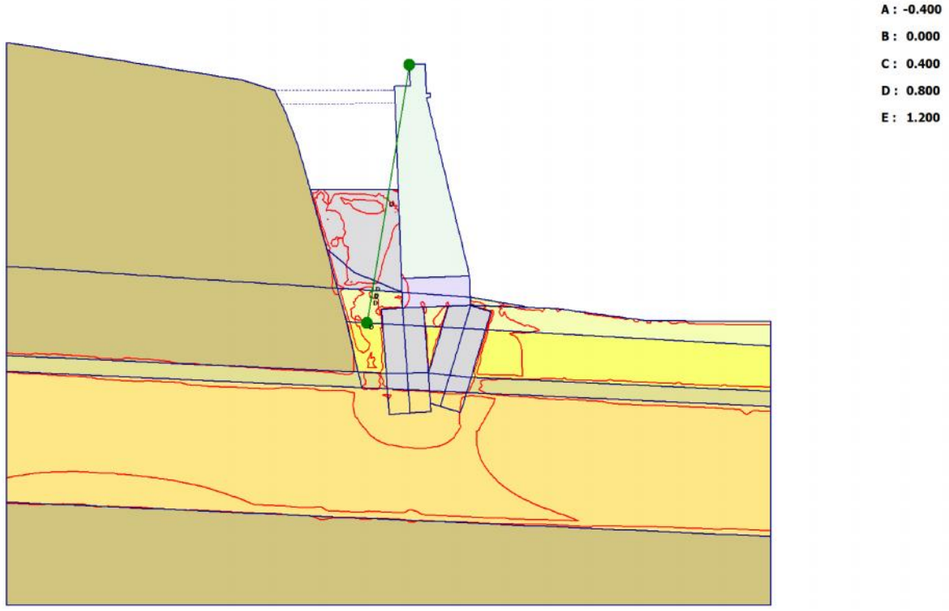


Fig. 28 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 45 - (Phase: 3)

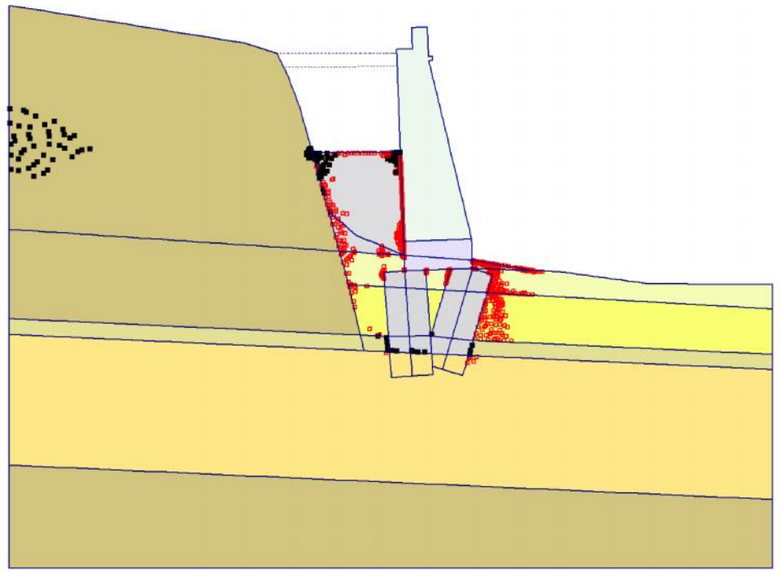


Fig. 29 Plot of plastic points
- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.9.15. Plot of active pore pressures

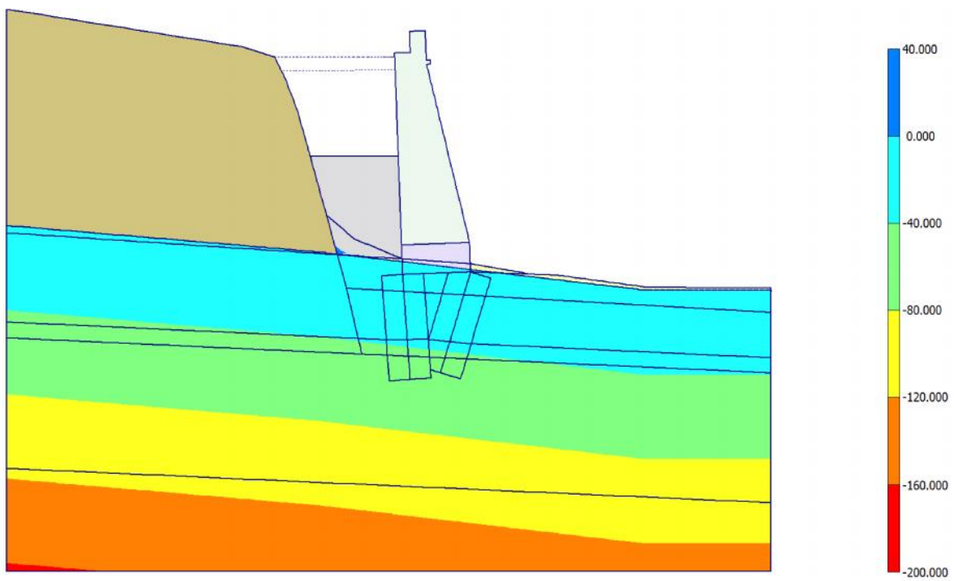


Fig. 30 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

8.9.16. Plot of excess pore pressures

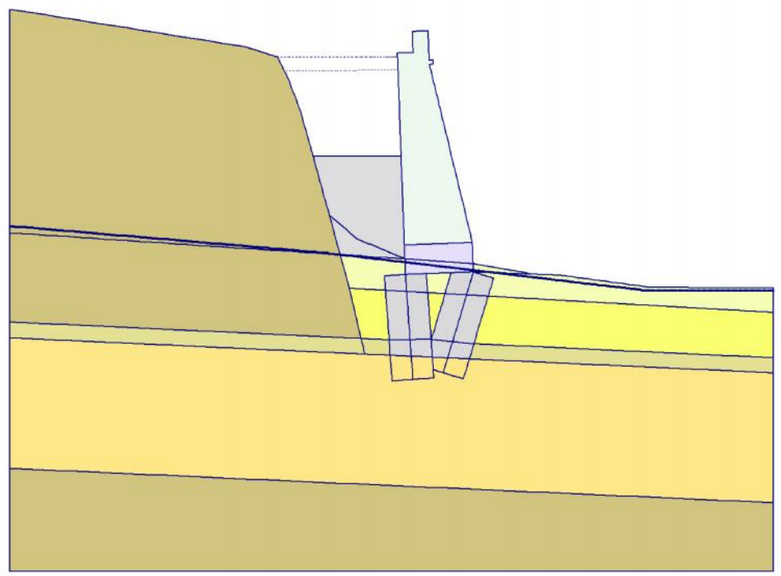


Fig. 31 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 45 - (Phase: 3)

9. Results for phase 4

9.10. Calculation information

Table [23] Step Info phase no: 4

Step no:	1217
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,998
Relative stiffness	0,028

Table [24] Reached multipliers phase no: 4

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [25] Staged construction info phase no: 4

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,969
Active proportion of stage	0,066	1,000

9.10.17. Active loads info

9.10.17.3. Load system A

Table [26] Active distributed loads A phase no: 4

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	0,000			

9.11. Deformations

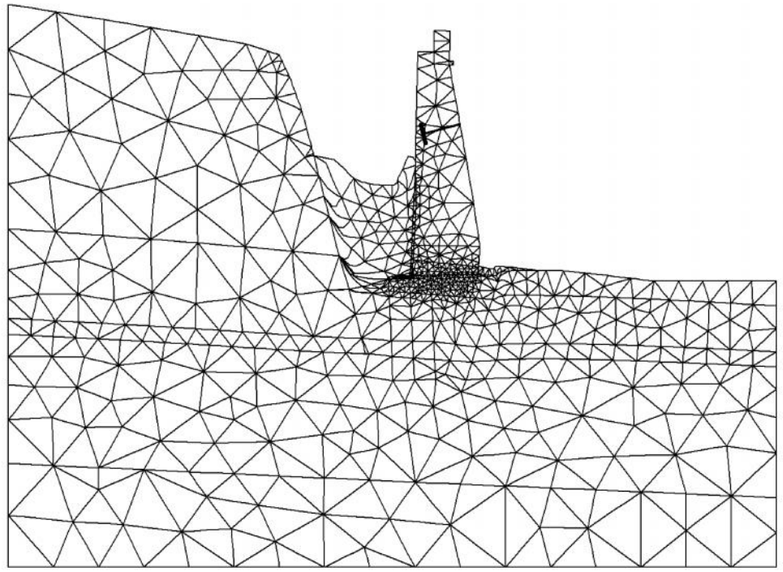


Fig. 32 Plot of deformed mesh

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.11.18. Plot of horizontal displacements

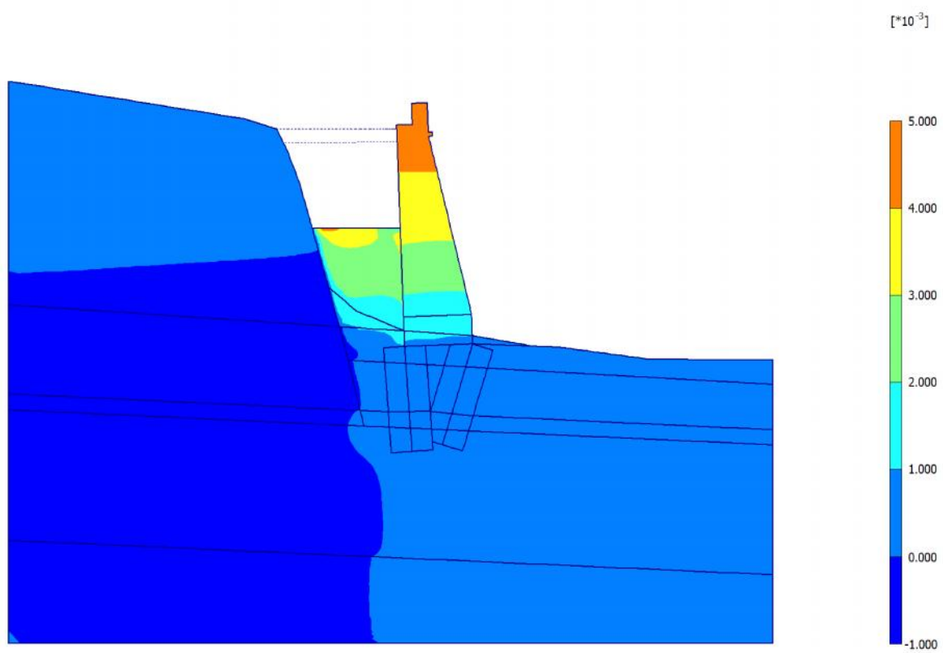


Fig. 33 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.11.19. Plot of vertical displacements

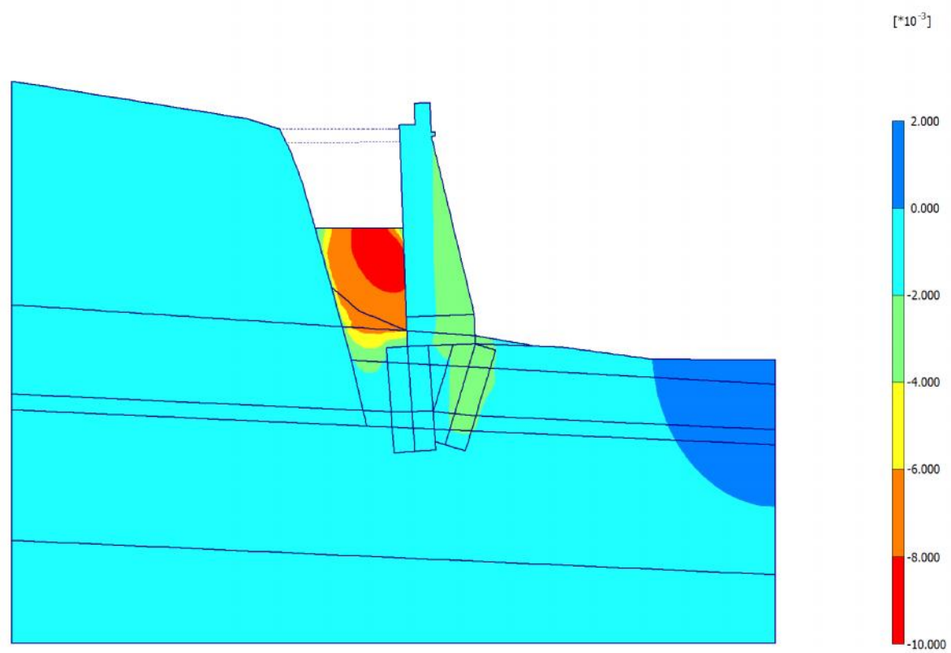


Fig. 34 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.11.20. Plot of incremental strains

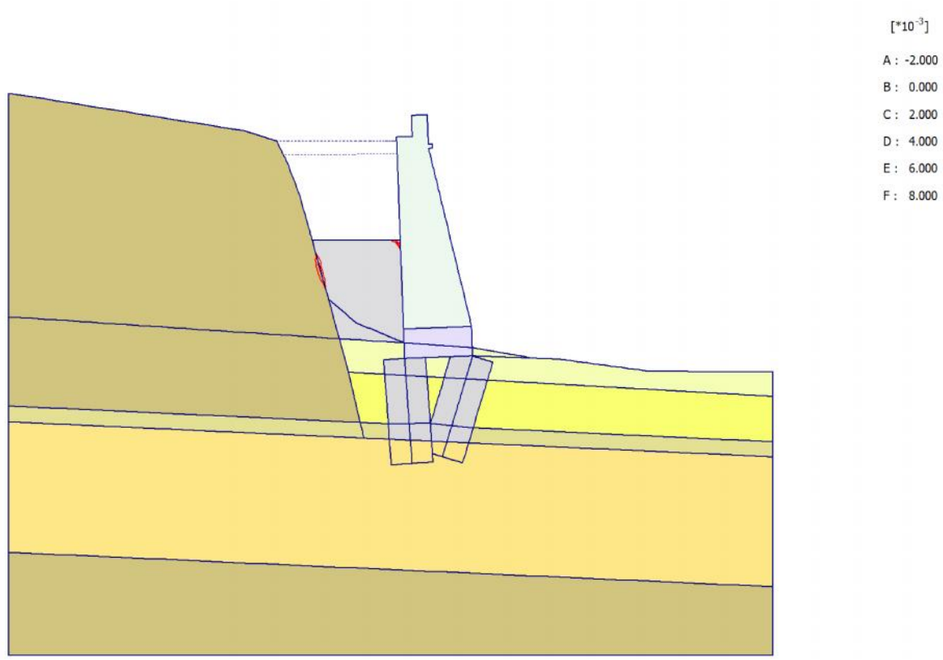


Fig. 35 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.12. Stresses

9.12.21. Plot of effective stresses

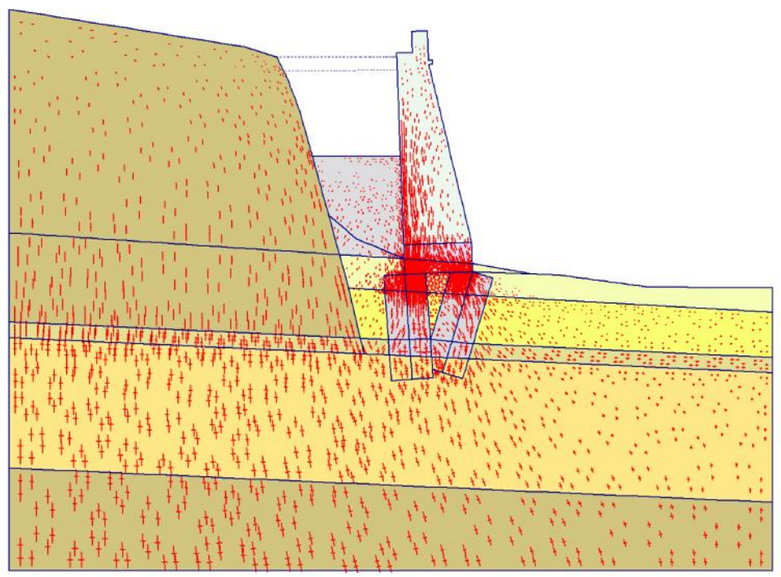


Fig. 36 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

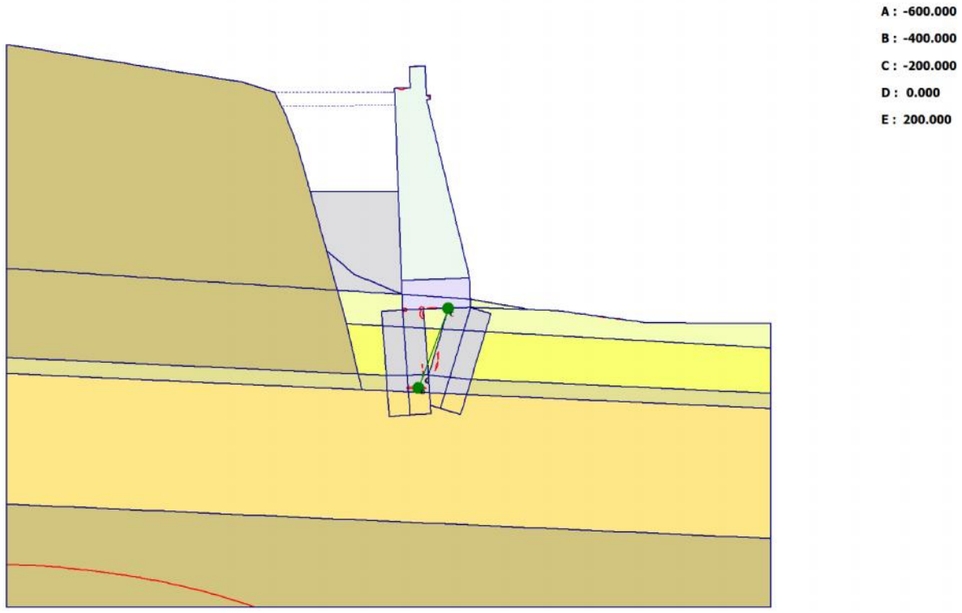


Fig. 37 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1217 - (Phase: 4)

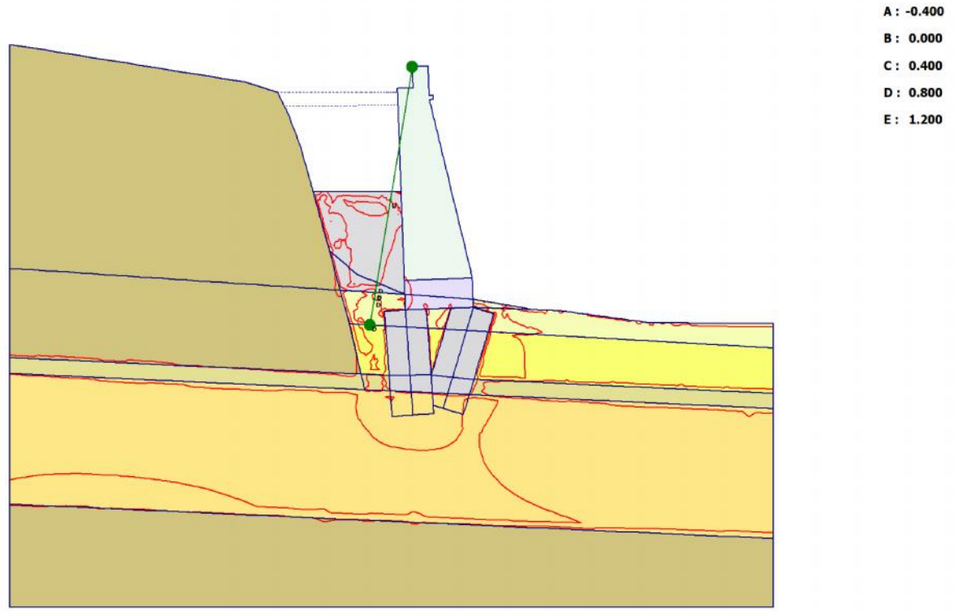


Fig. 38 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.12.22. Plot of total stresses

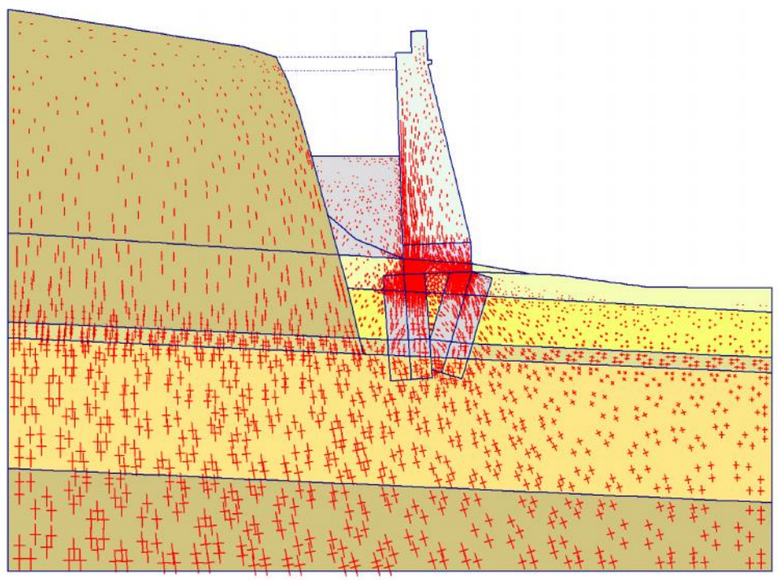


Fig. 39 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

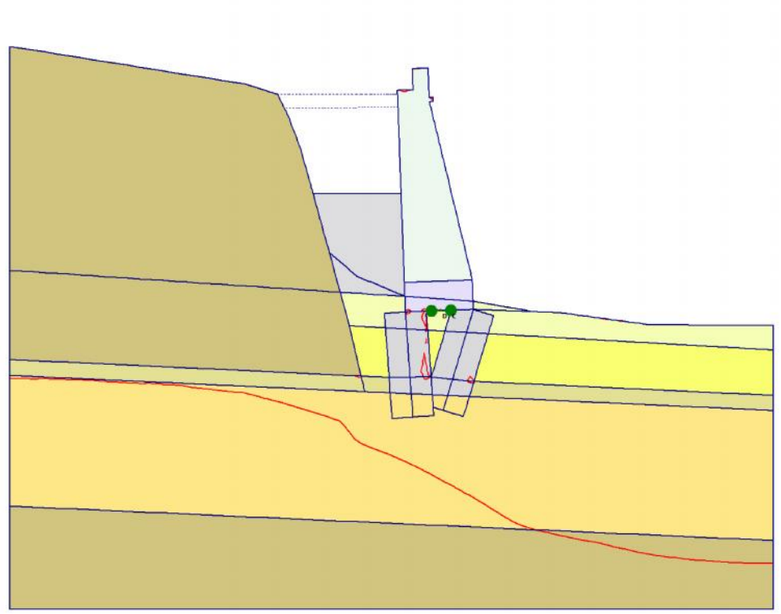


Fig. 40 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

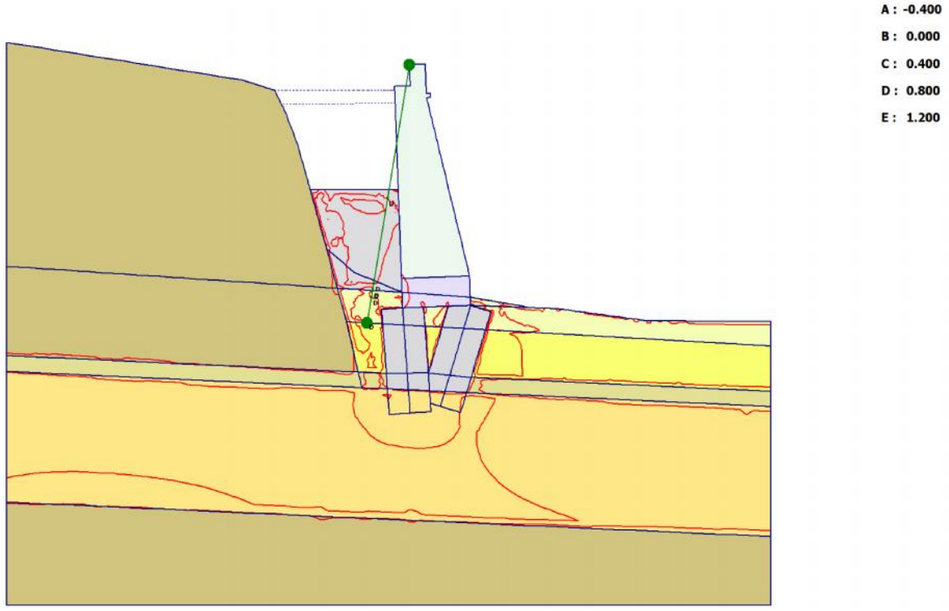


Fig. 41 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 1217 - (Phase: 4)

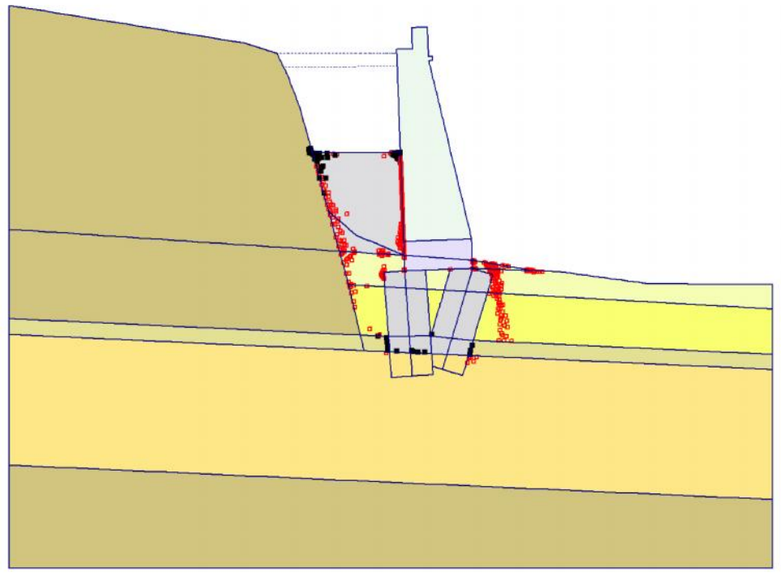


Fig. 42 Plot of plastic points
- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.12.23. Plot of active pore pressures

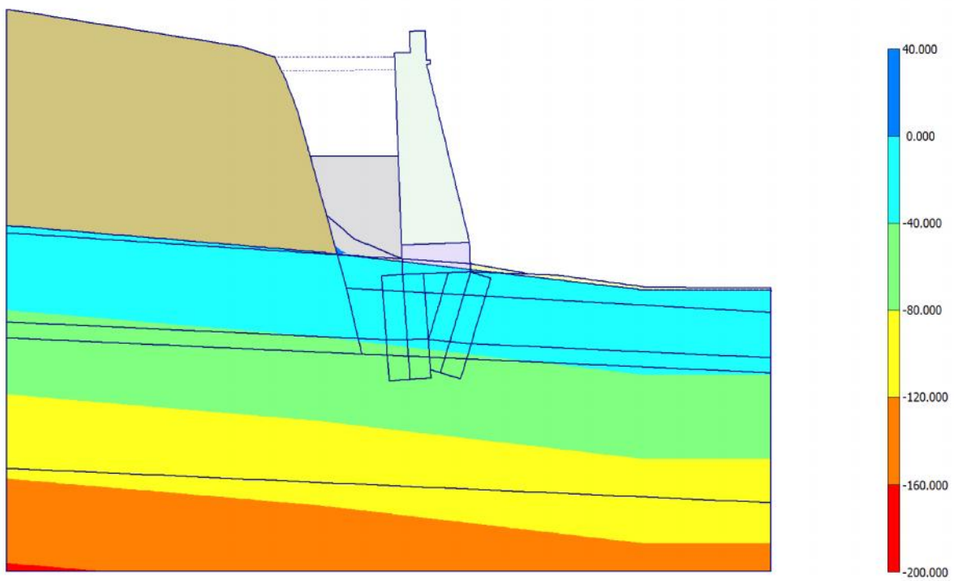


Fig. 43 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

9.12.24. Plot of excess pore pressures

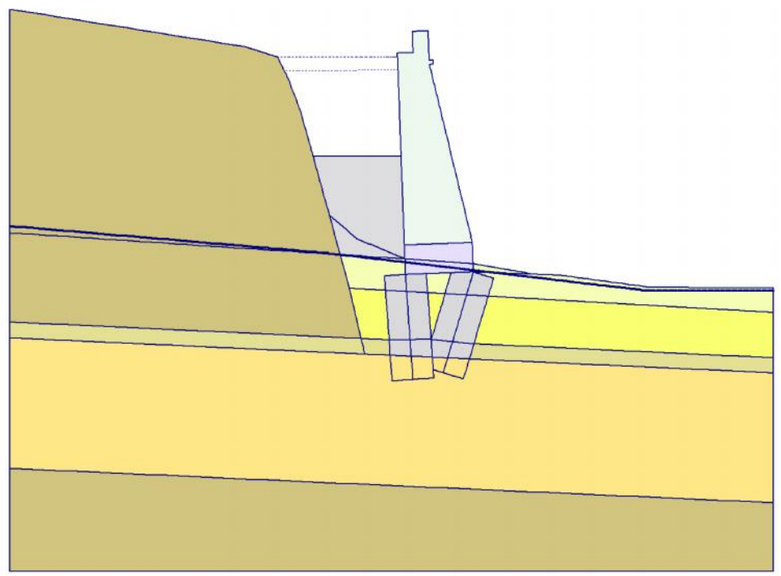


Fig. 44 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1217 - (Phase: 4)

10. Results for phase 5

10.13. Calculation information

Table [27] Step Info phase no: 5

Step no:	1224
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,172
Relative stiffness	0,214

Table [28] Reached multipliers phase no: 5

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [29] Staged construction info phase no: 5

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,247	1,000

10.13.25. Active loads info

10.13.25.4. Load system A

Table [30] Active distributed loads A phase no: 5

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	0,000			

10.14. Deformations

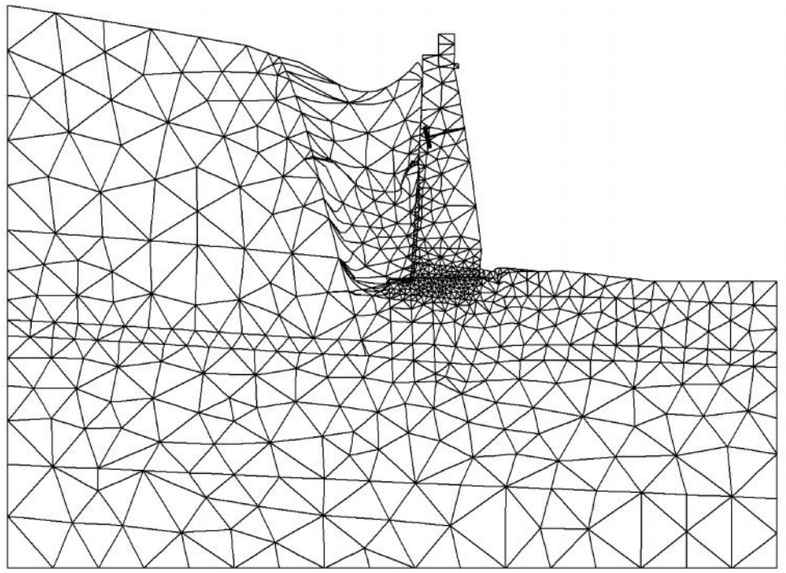


Fig. 45 Plot of deformed mesh

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.14.26. Plot of horizontal displacements

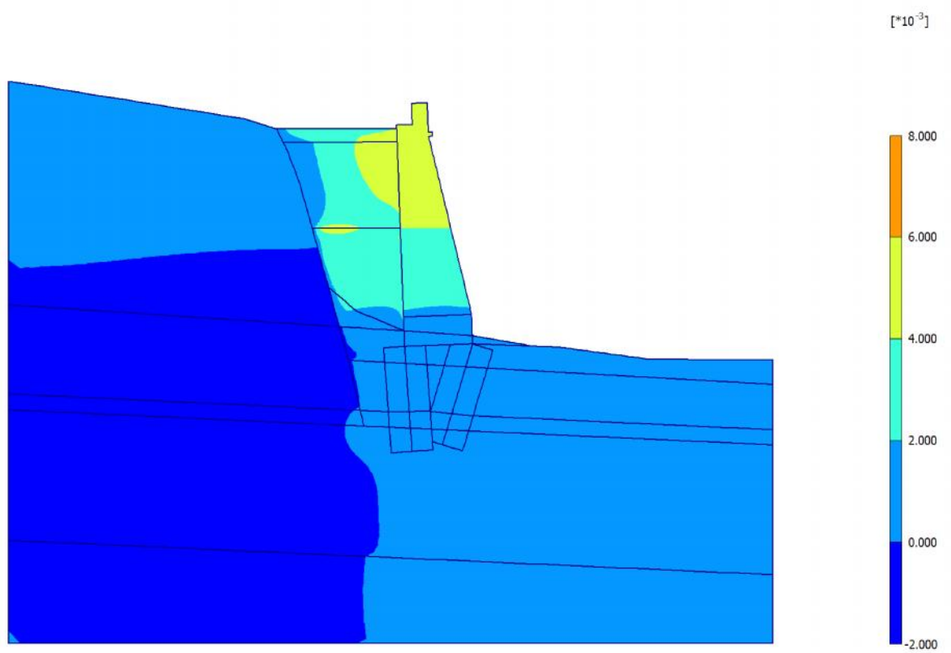


Fig. 46 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.14.27. Plot of vertical displacements

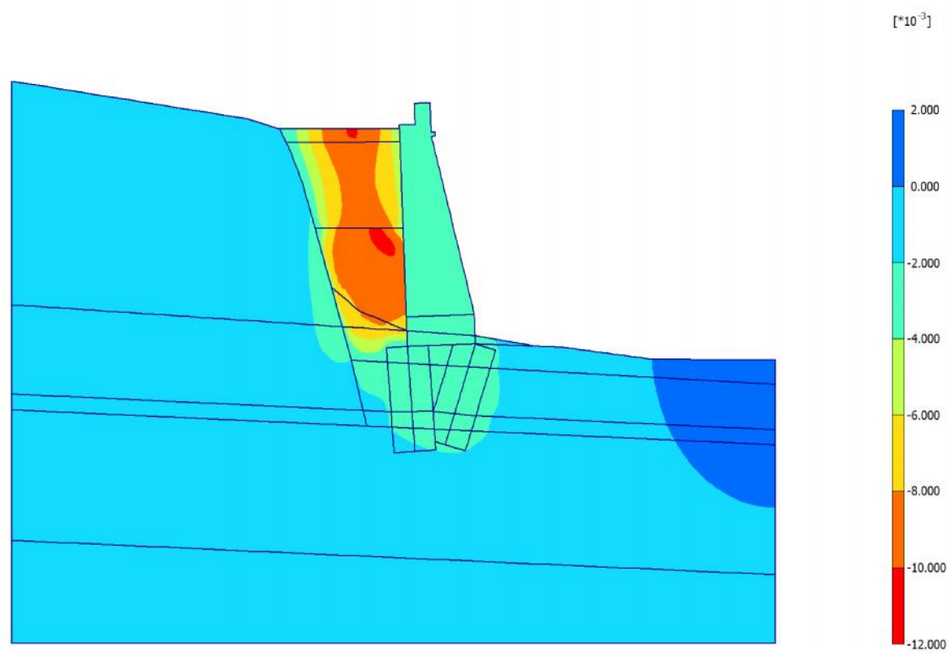


Fig. 47 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.14.28. Plot of incremental strains

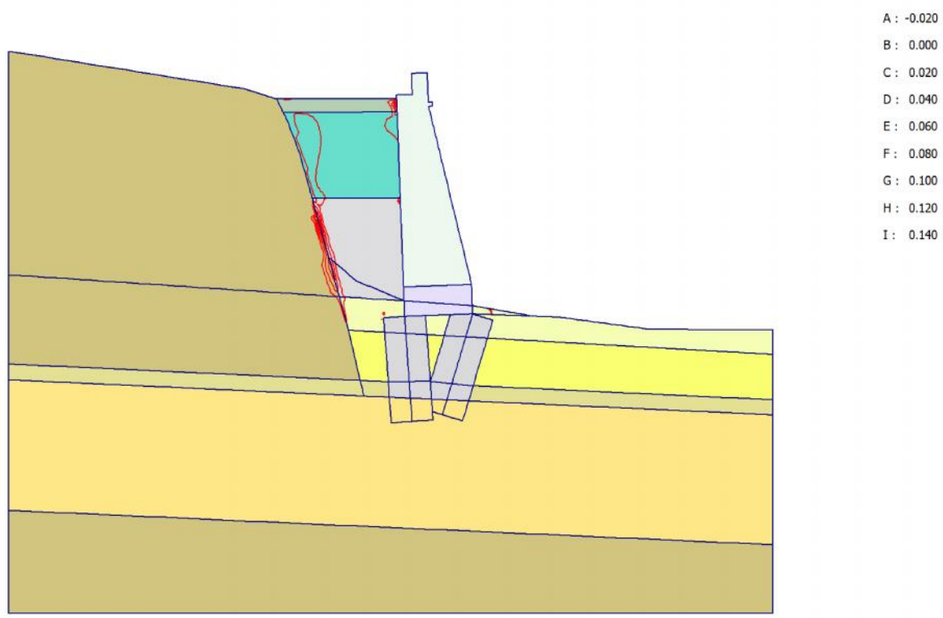


Fig. 48 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.15. Stresses

10.15.29. Plot of effective stresses

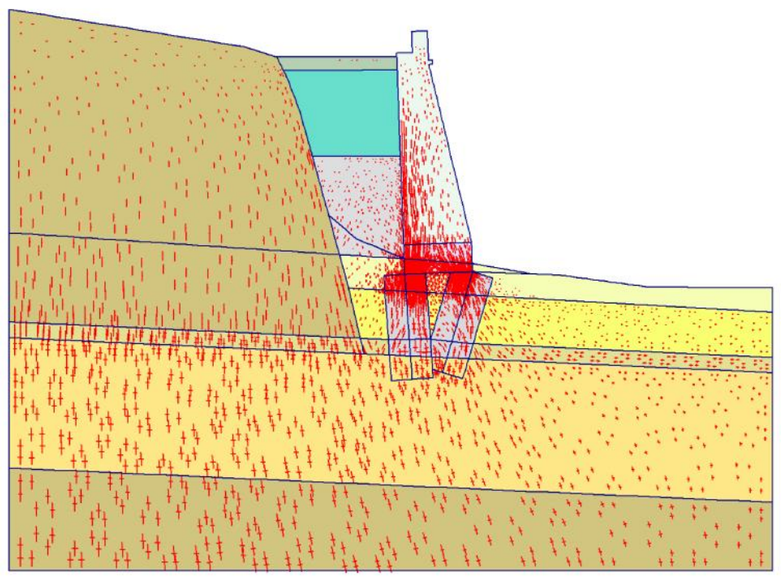


Fig. 49 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

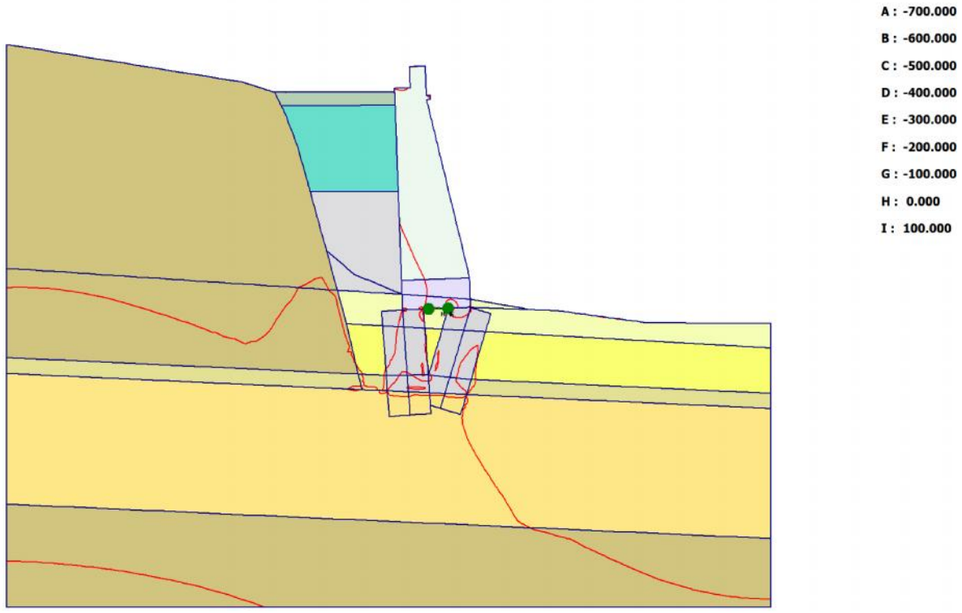


Fig. 50 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1224 - (Phase: 5)

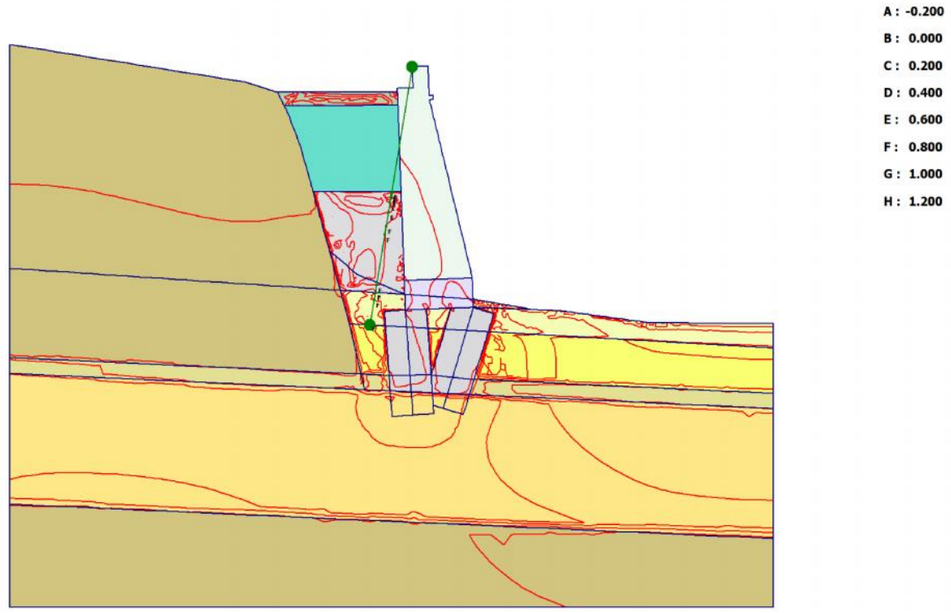


Fig. 51 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.15.30. Plot of total stresses

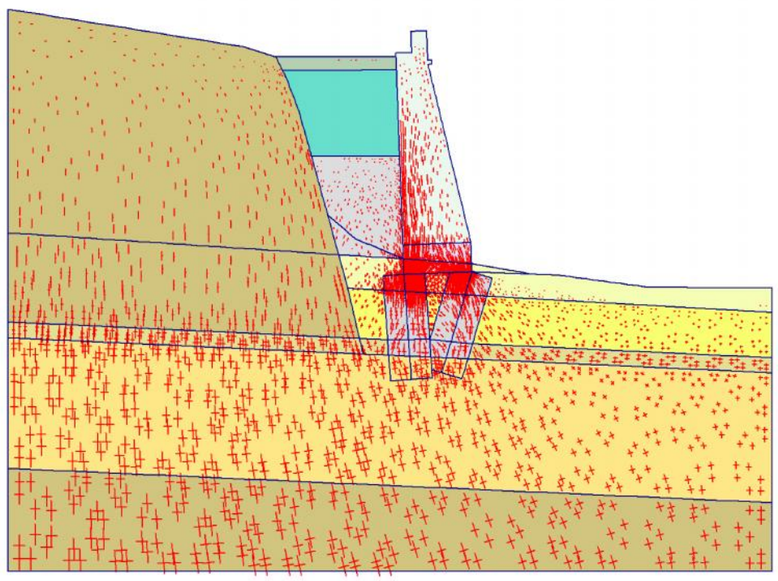


Fig. 52 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

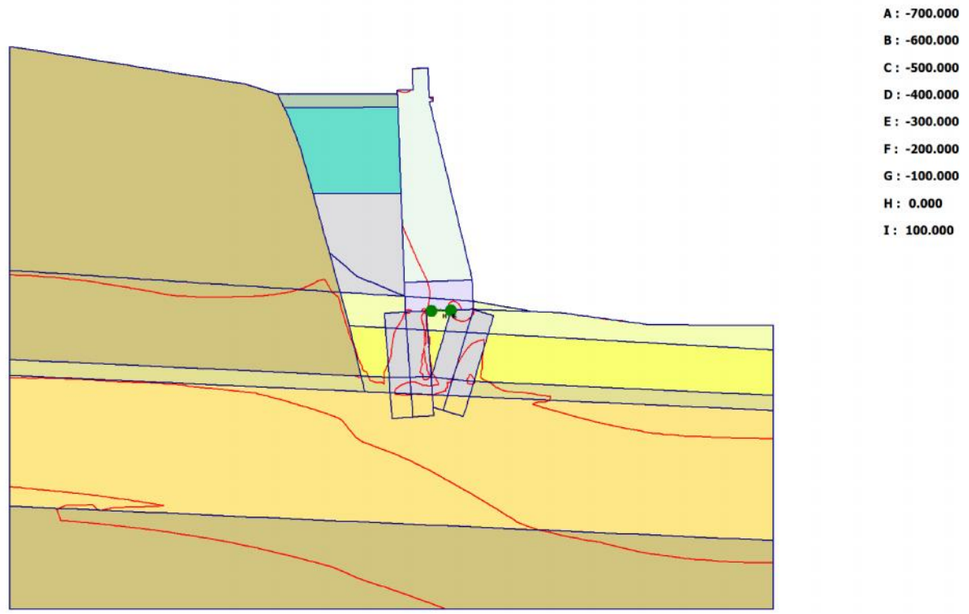


Fig. 53 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

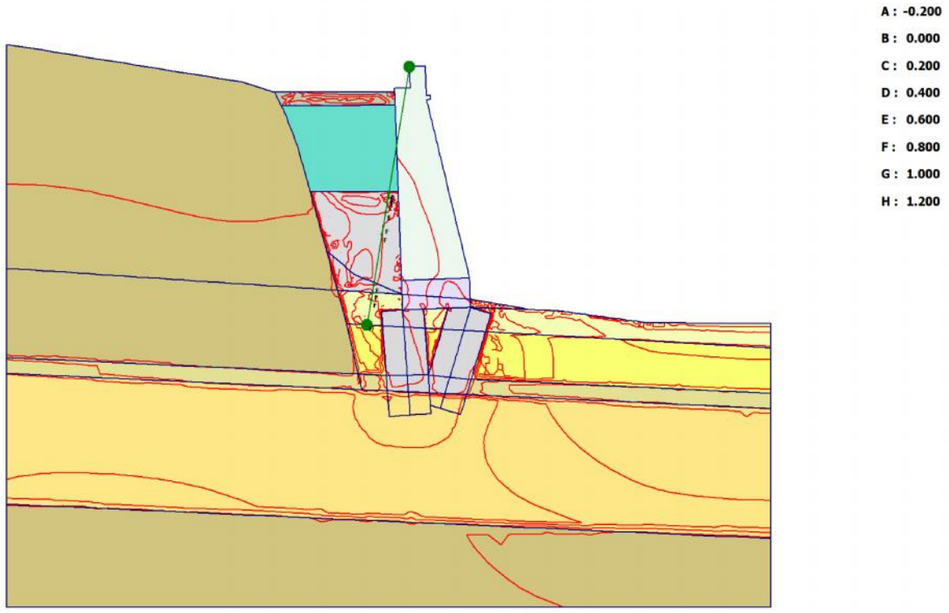


Fig. 54 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 1224 - (Phase: 5)

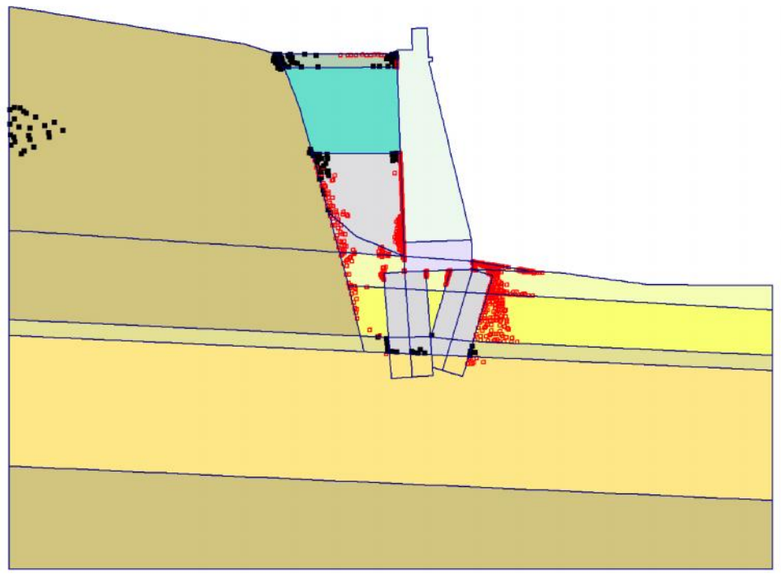


Fig. 55 Plot of plastic points
- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.15.31. Plot of active pore pressures

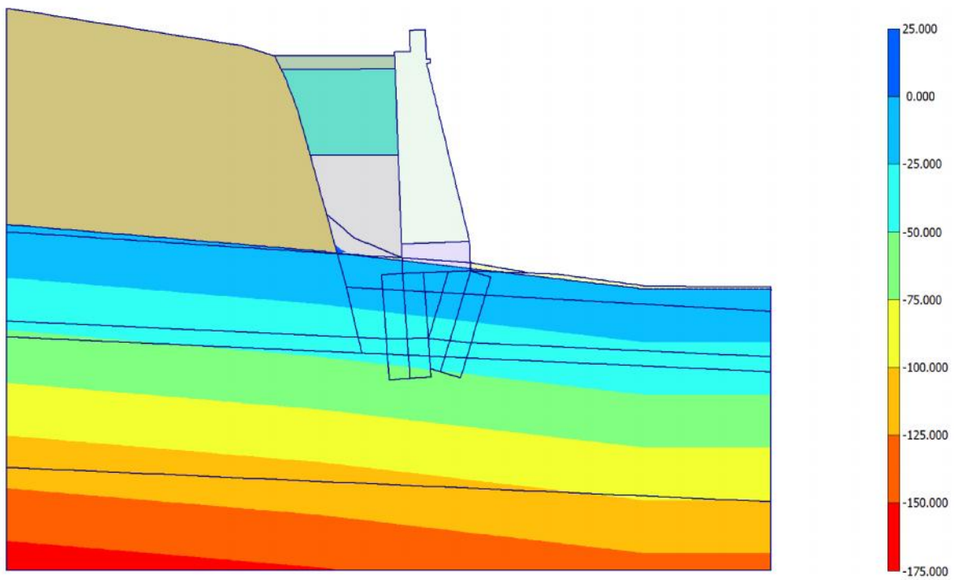


Fig. 56 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

10.15.32. Plot of excess pore pressures

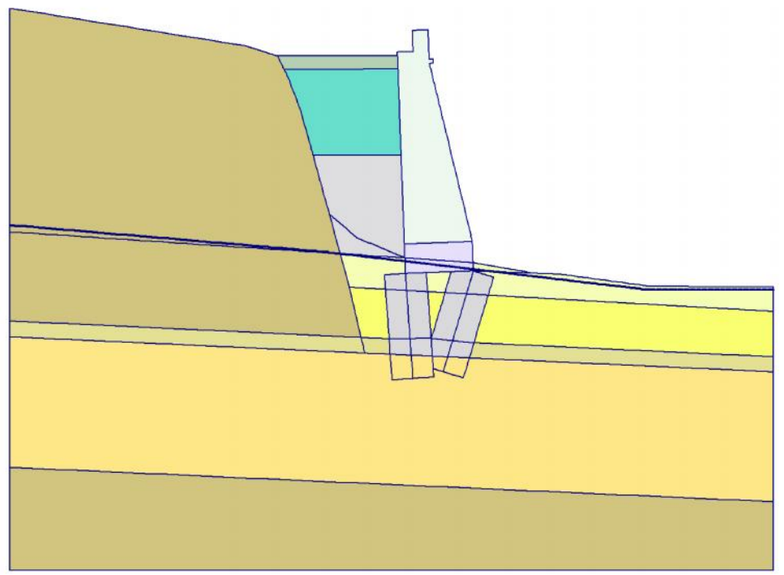


Fig. 57 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1224 - (Phase: 5)

11. Results for phase 6

11.16. Calculation information

Table [31] Step Info phase no: 6

Step no:	1229
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,436
Relative stiffness	0,279

Table [32] Reached multipliers phase no: 6

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [33] Staged construction info phase no: 6

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,413	1,000

11.16.33. Active loads info

11.16.33.5. Load system A

Table [34] Active distributed loads A phase no: 6

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	-15,000			

11.17. Deformations

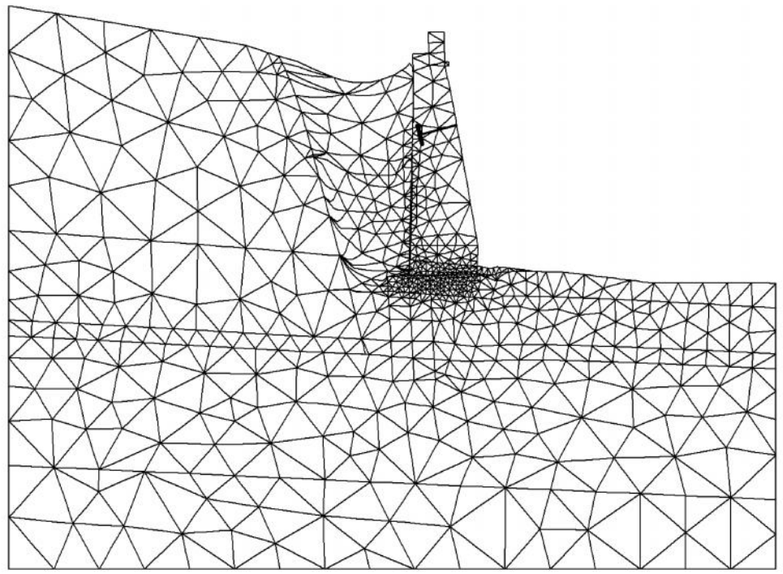


Fig. 58 Plot of deformed mesh

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.17.34. Plot of horizontal displacements

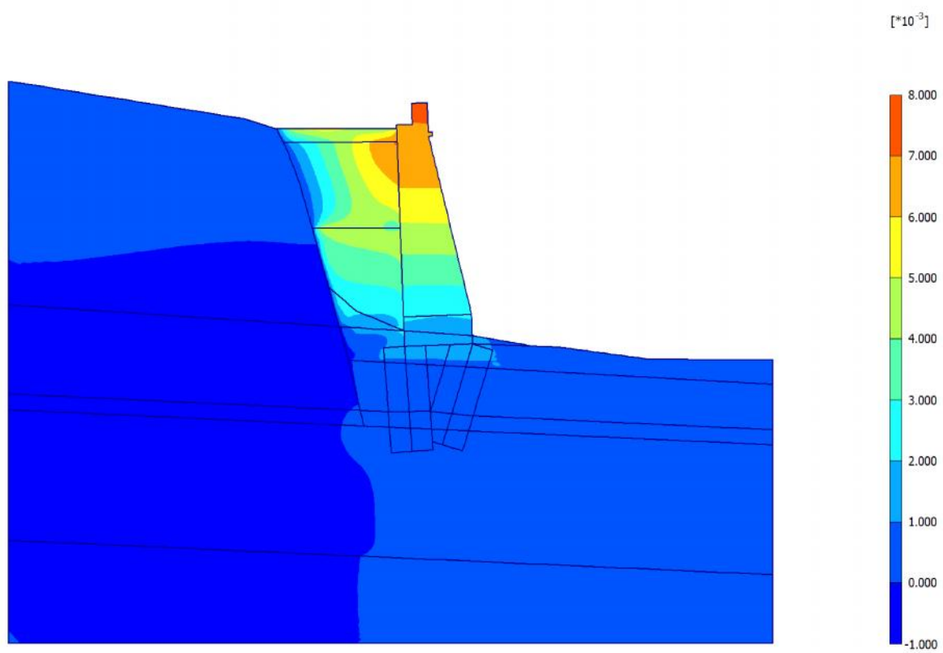


Fig. 59 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.17.35. Plot of vertical displacements

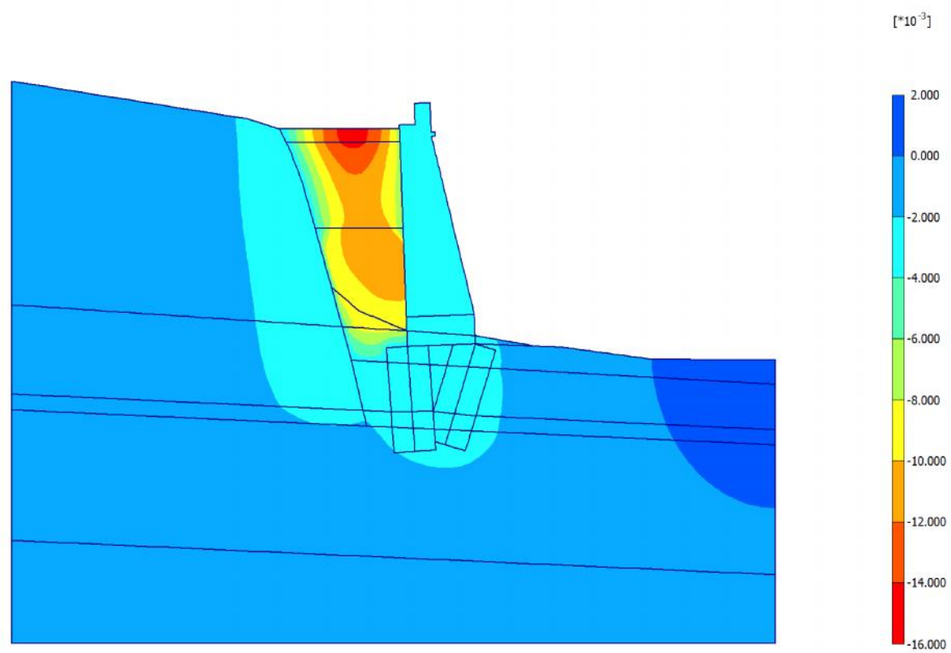


Fig. 60 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.17.36. Plot of incremental strains

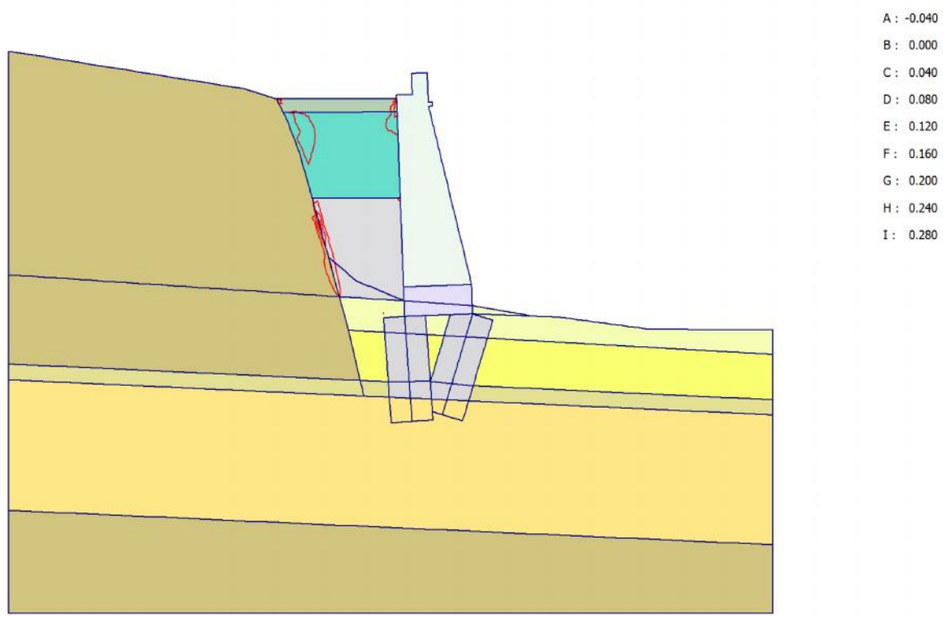


Fig. 61 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.18. Stresses

11.18.37. Plot of effective stresses

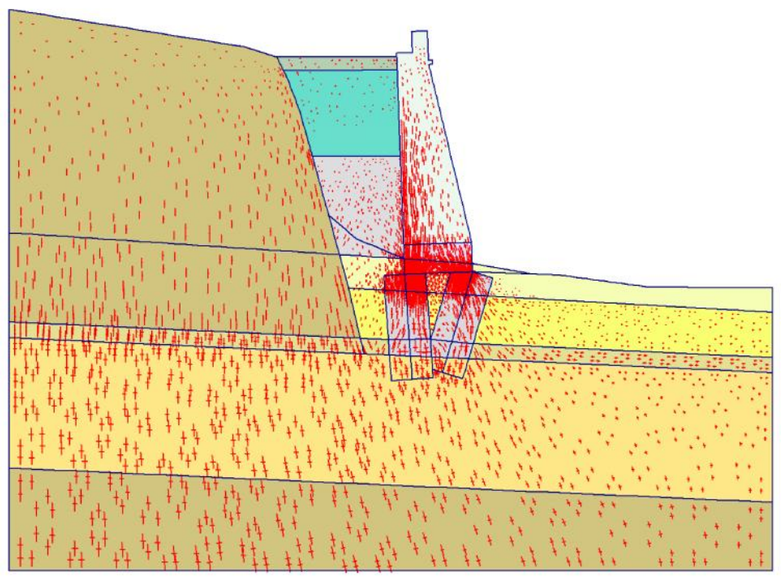


Fig. 62 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

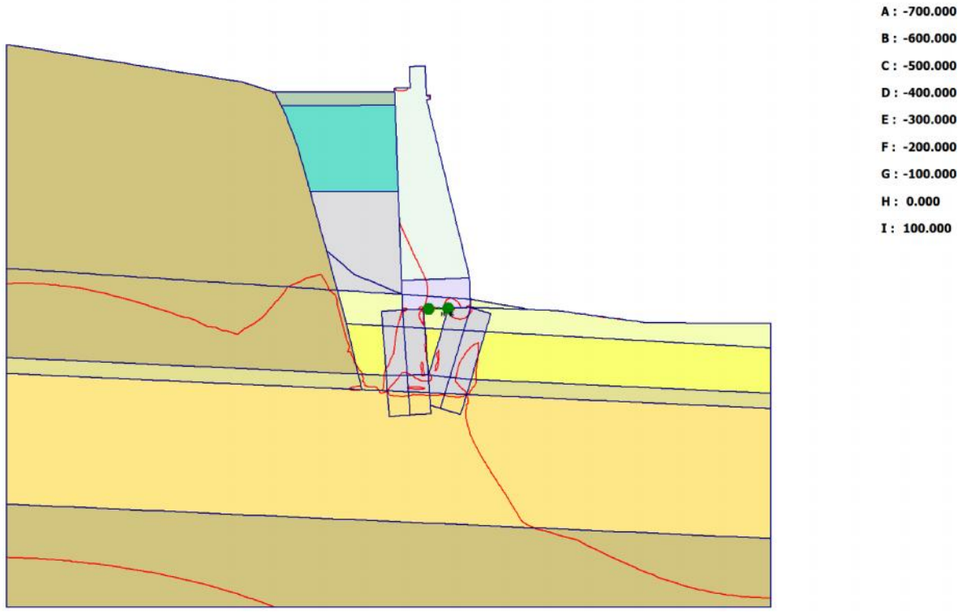


Fig. 63 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1229 - (Phase: 6)

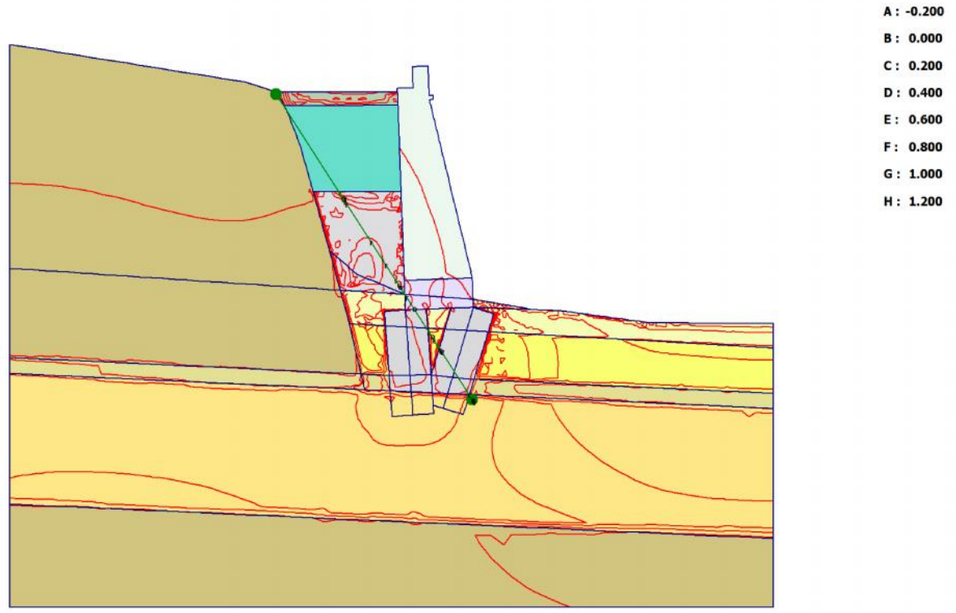


Fig. 64 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.18.38. Plot of total stresses

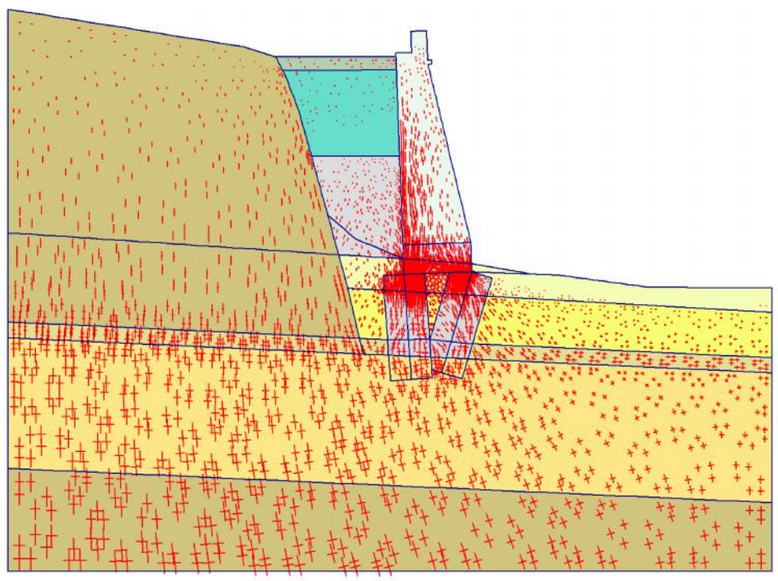


Fig. 65 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

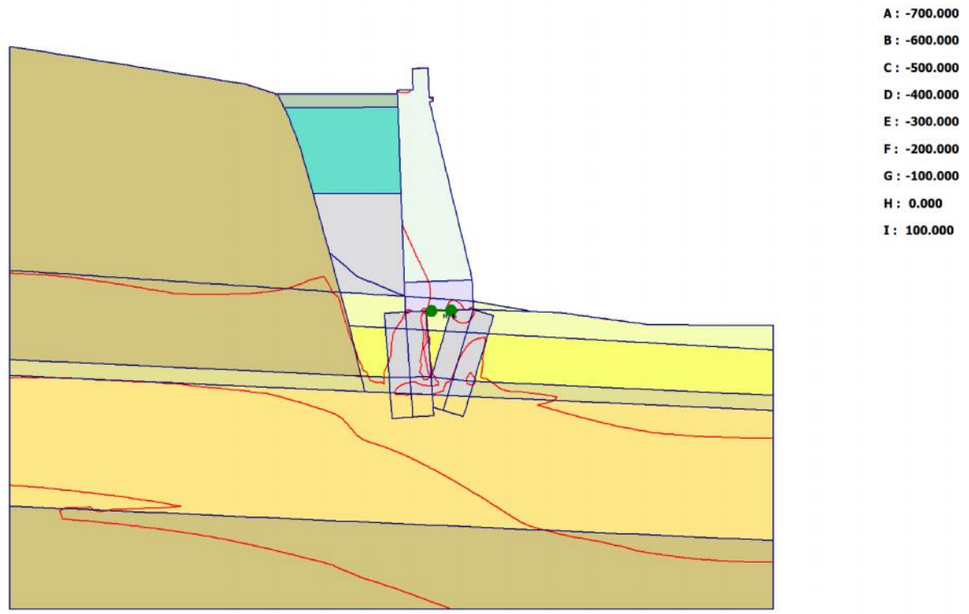


Fig. 66 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

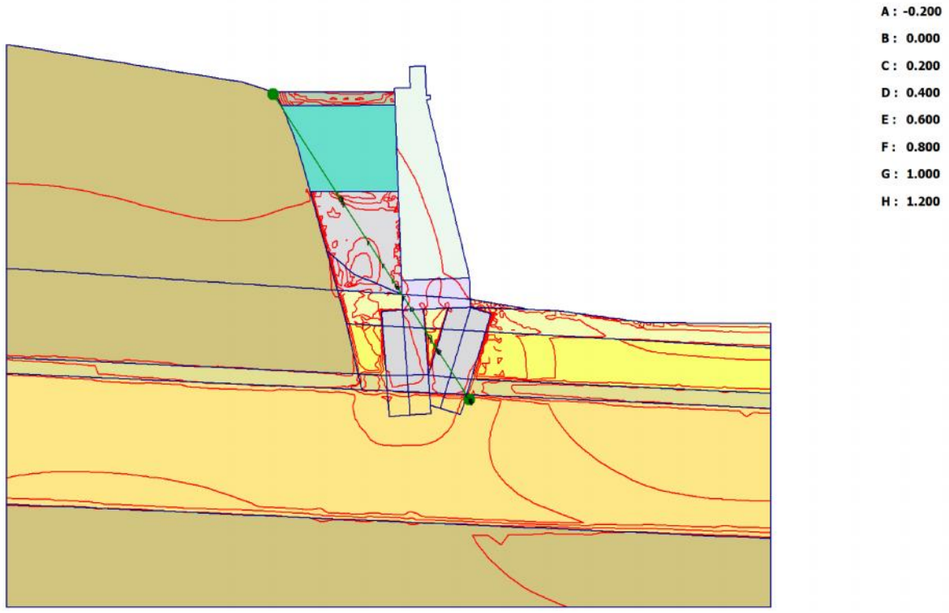


Fig. 67 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 1229 - (Phase: 6)

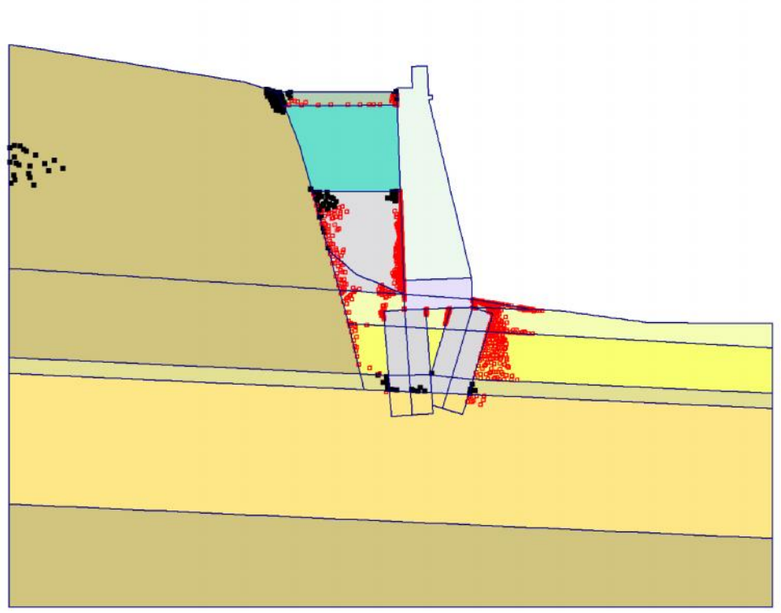


Fig. 68 Plot of plastic points
- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.18.39. Plot of active pore pressures

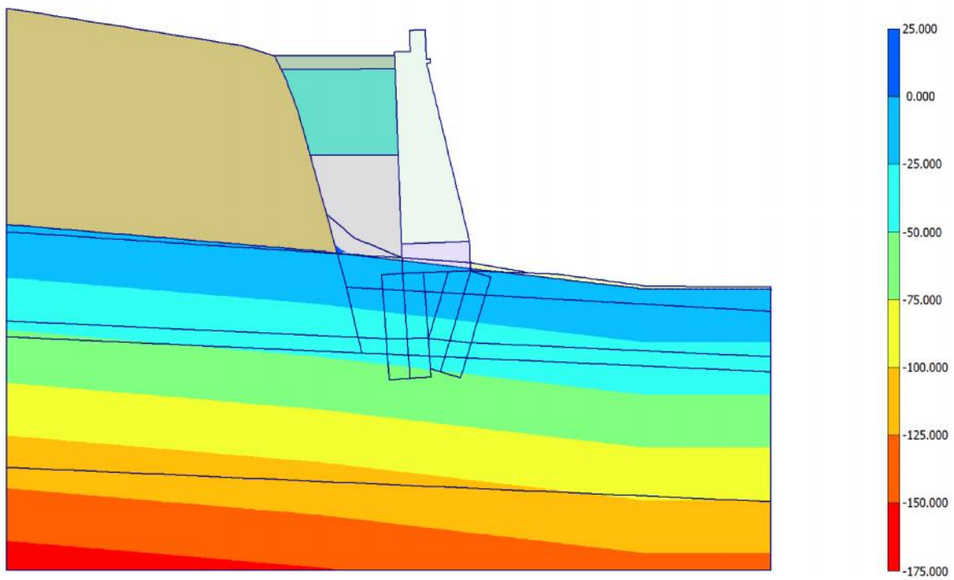


Fig. 69 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

11.18.40. Plot of excess pore pressures

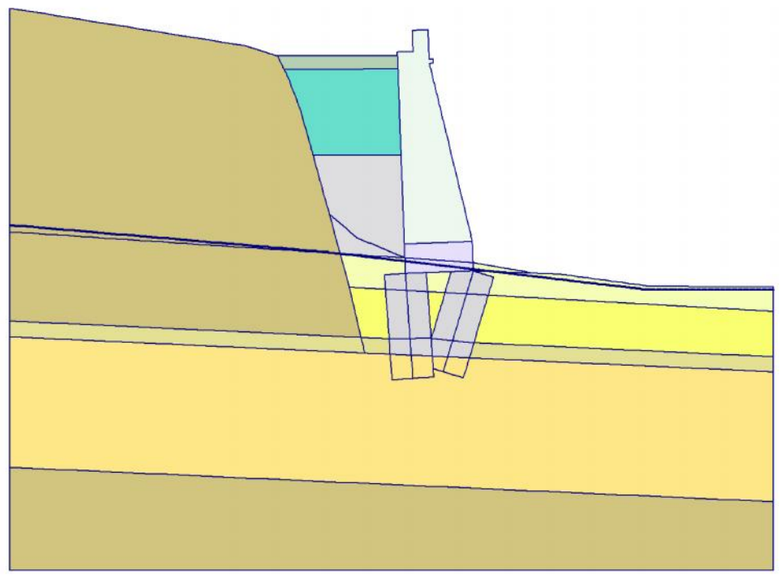


Fig. 70 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1229 - (Phase: 6)

12. Results for phase 7

12.19. Calculation information

Table [35] Step Info phase no: 7

Step no:	1258
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,713
Relative stiffness	0,007

Table [36] Reached multipliers phase no: 7

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,1154	1,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [37] Staged construction info phase no: 7

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

12.19.41. Active loads info

12.19.41.6. Load system A

Table [38] Active distributed loads A phase no: 7

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	-15,000			

12.20. Deformations

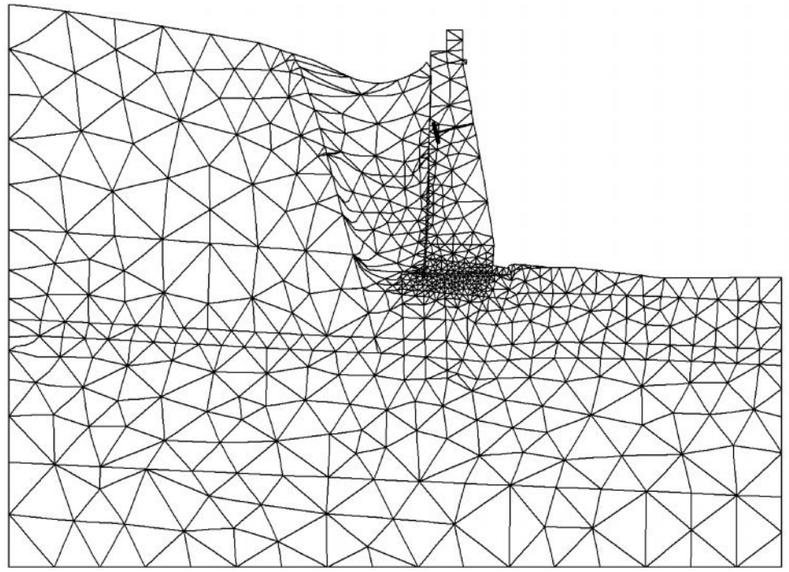


Fig. 71 Plot of deformed mesh

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.20.42. Plot of horizontal displacements

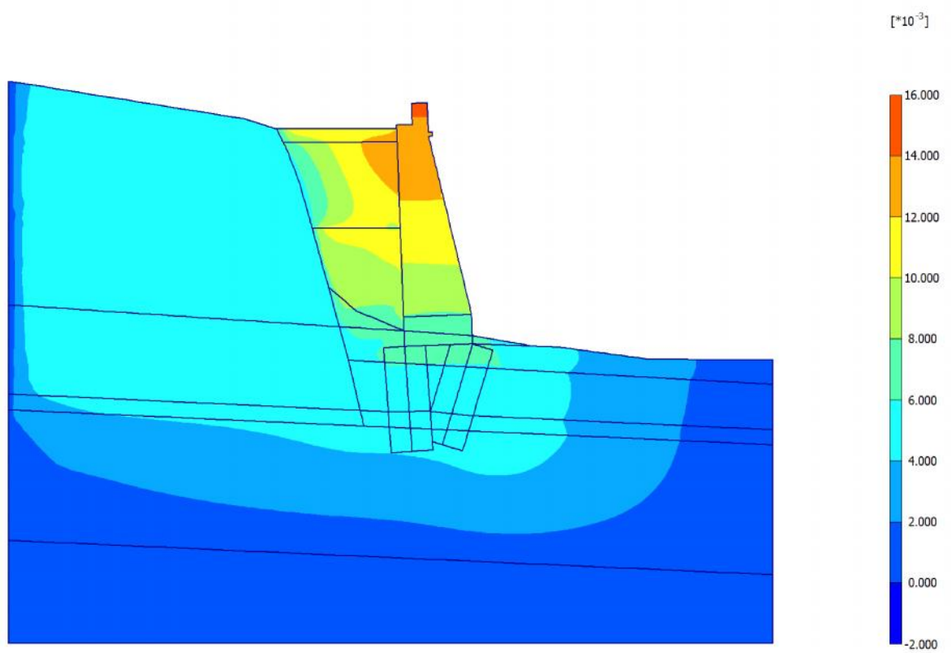


Fig. 72 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.20.43. Plot of vertical displacements

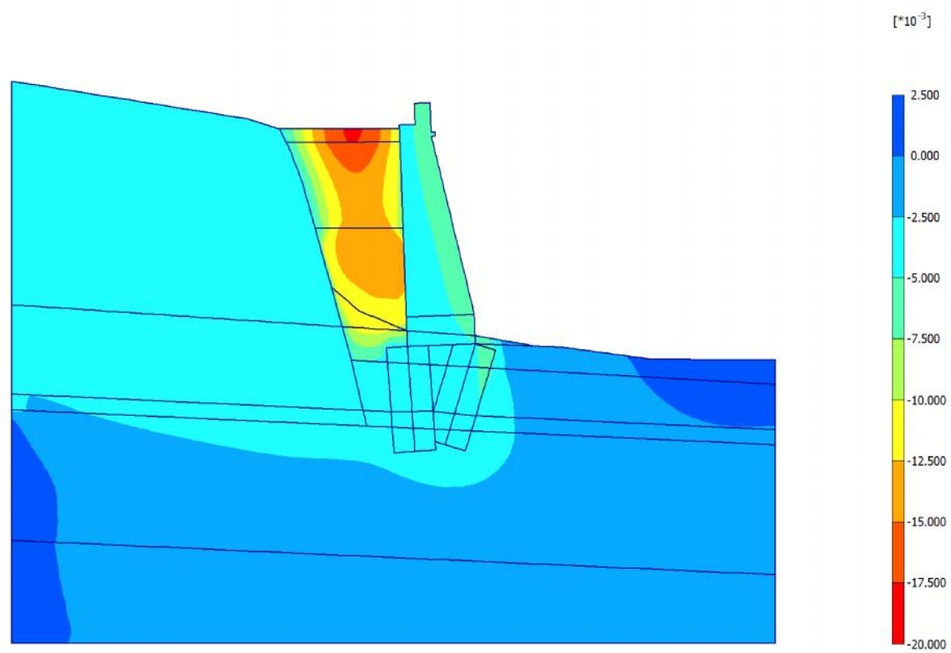


Fig. 73 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.20.44. Plot of incremental strains

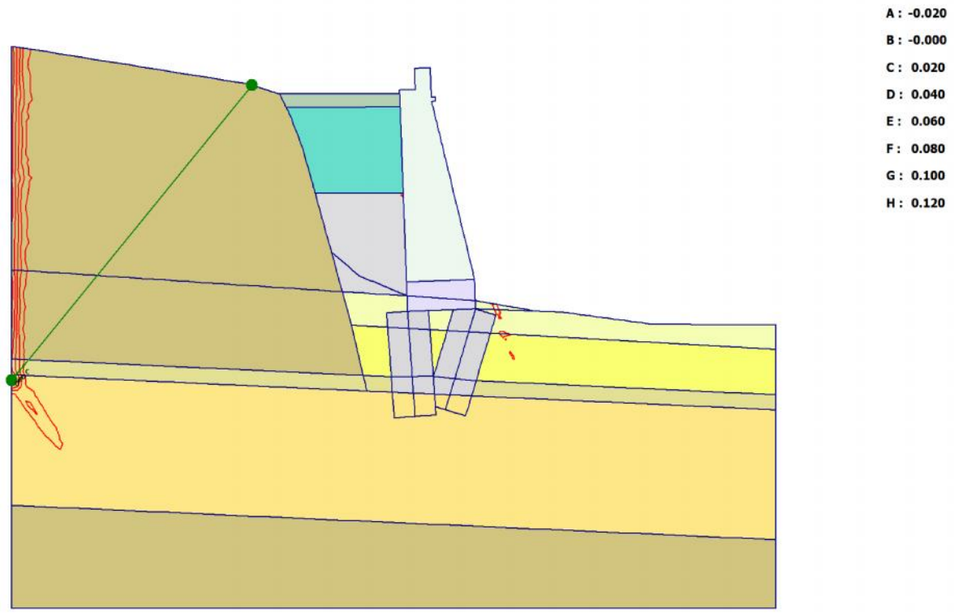


Fig. 74 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.21. Stresses

12.21.45. Plot of effective stresses

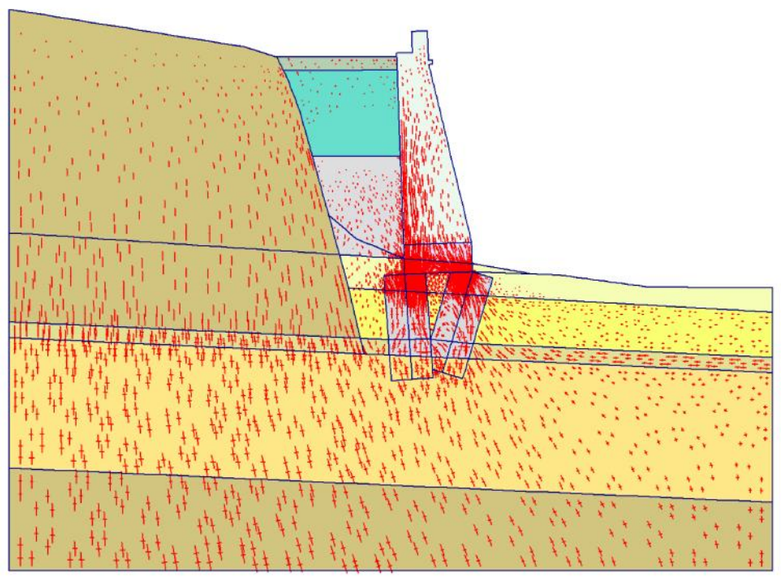


Fig. 75 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

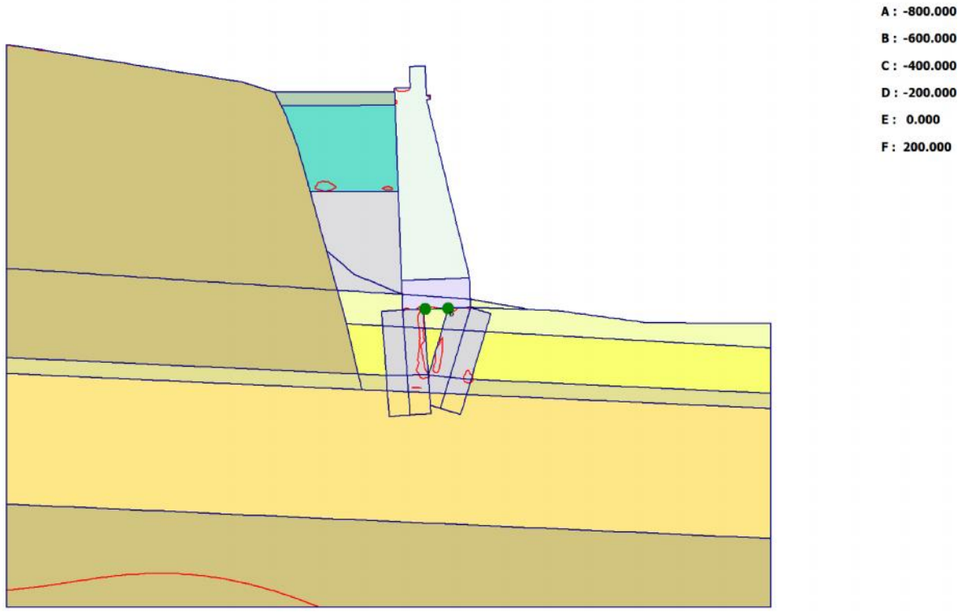


Fig. 76 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1258 - (Phase: 7)

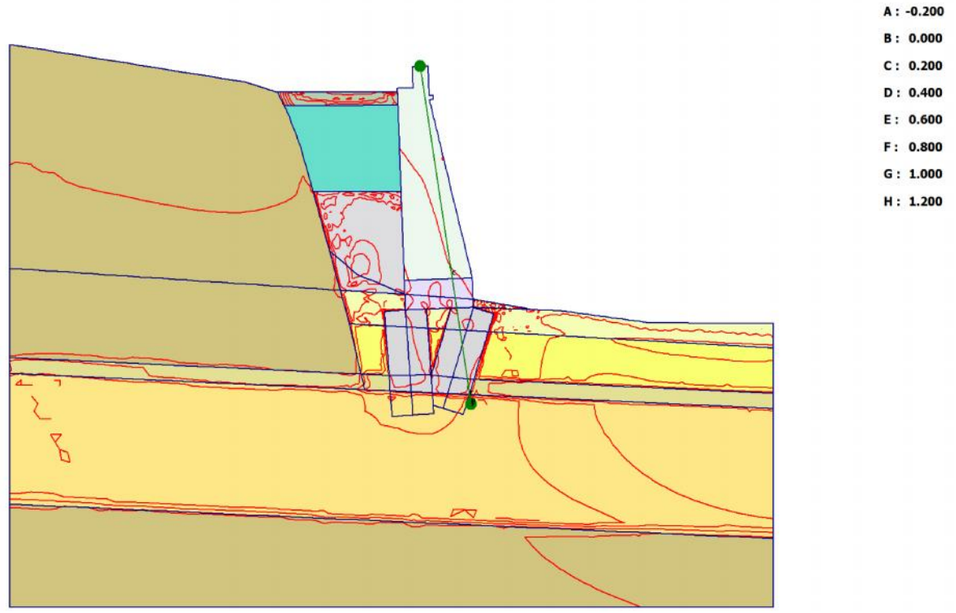


Fig. 77 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.21.46. Plot of total stresses

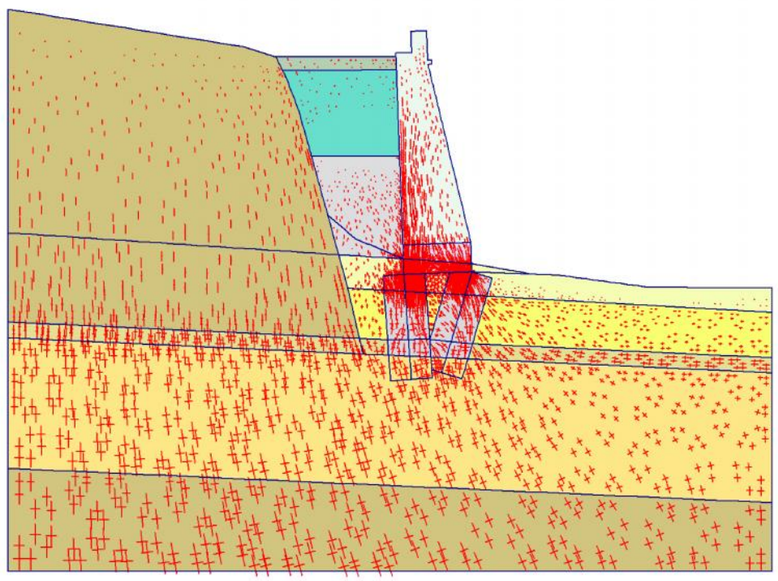


Fig. 78 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

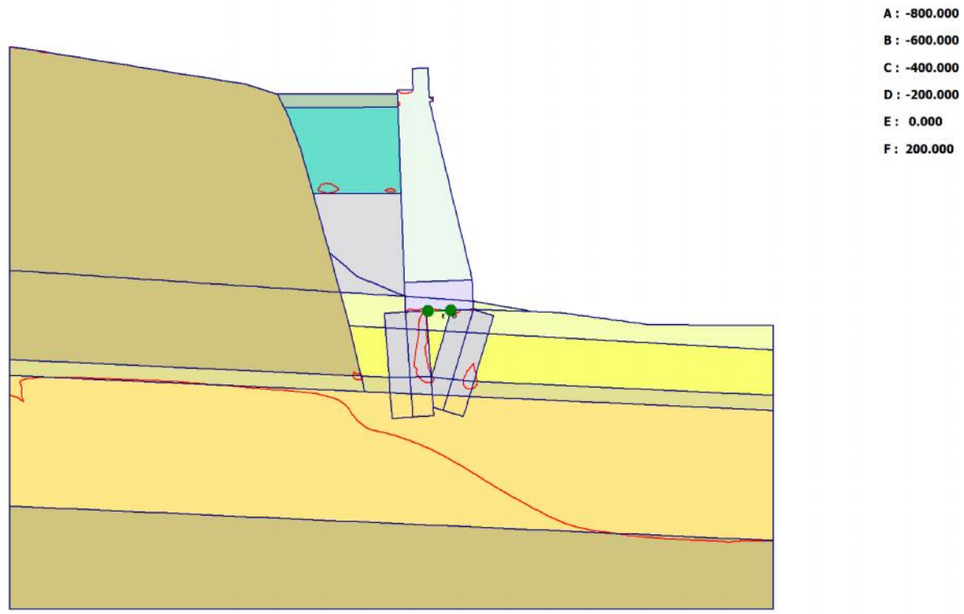


Fig. 79 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

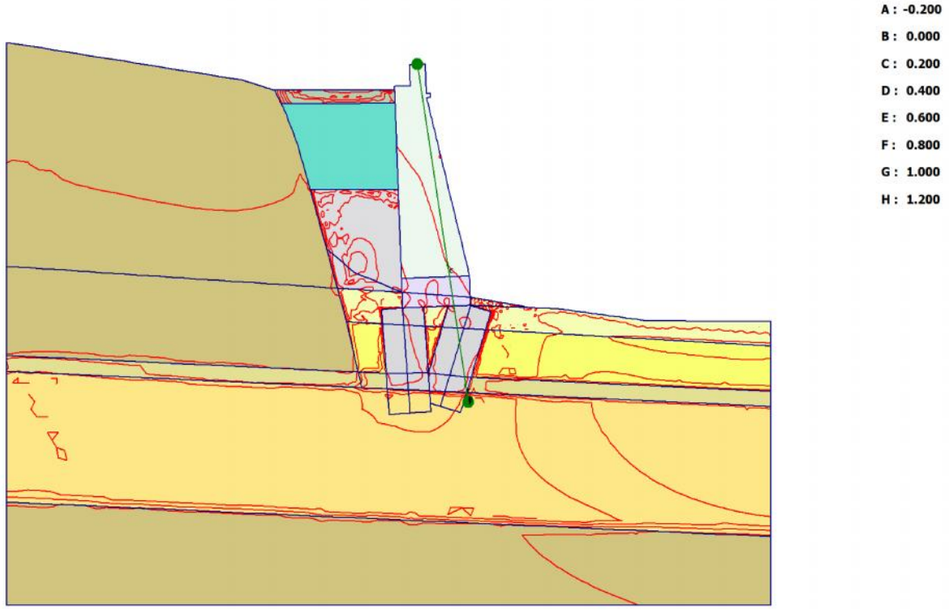


Fig. 80 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 1258 - (Phase: 7)

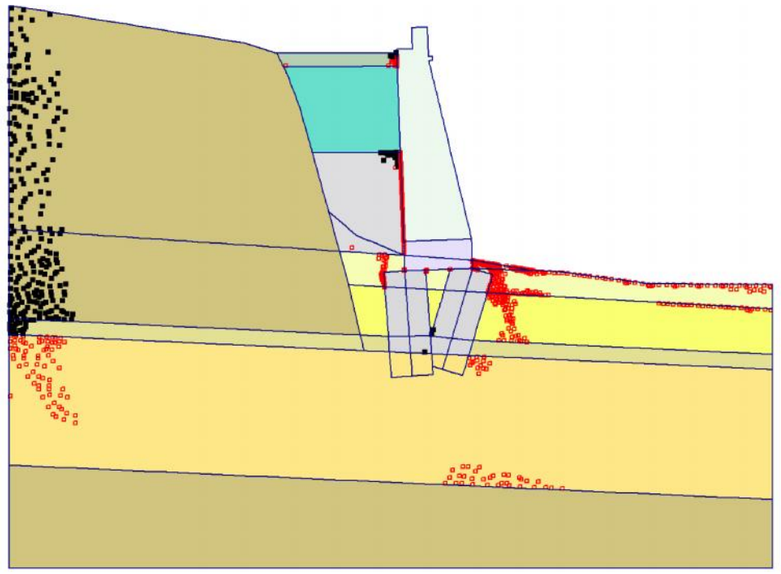


Fig. 81 Plot of plastic points
- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.21.47. Plot of active pore pressures

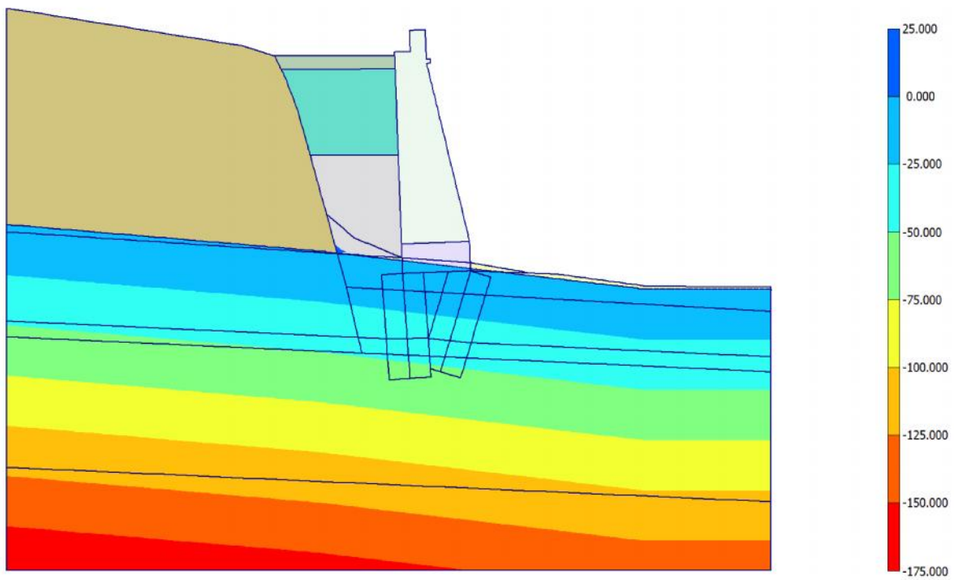


Fig. 82 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

12.21.48. Plot of excess pore pressures

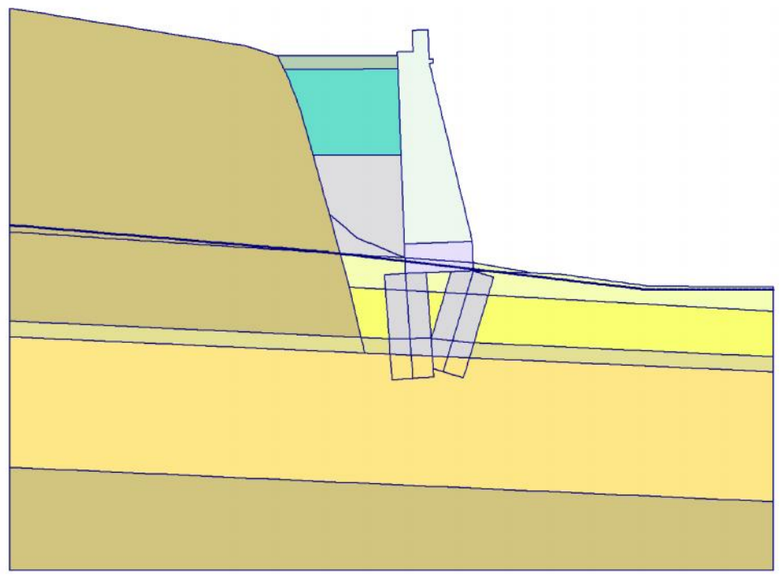


Fig. 83 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1258 - (Phase: 7)

13. Results for phase 8

13.22. Calculation information

Table [39] Step Info phase no: 8

Step no:	1508
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,000

Table [40] Reached multipliers phase no: 8

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	-0,0001	2,7710
Time	0,0000	0,0000

Table [41] Staged construction info phase no: 8

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

13.22.49. Active loads info

13.22.49.7. Load system A

Table [42] Active distributed loads A phase no: 8

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	-15,000			

13.23. Deformations

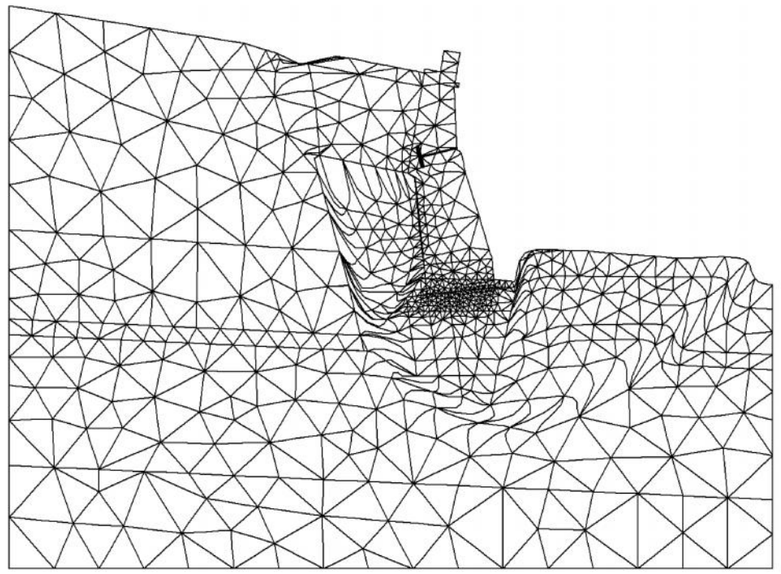


Fig. 84 Plot of deformed mesh

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.23.50. Plot of horizontal displacements

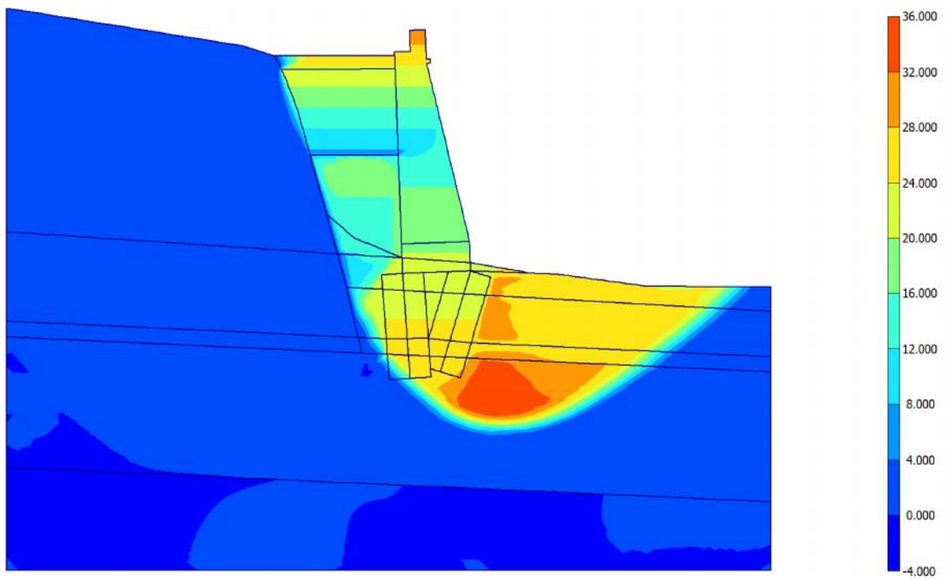


Fig. 85 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.23.51. Plot of vertical displacements

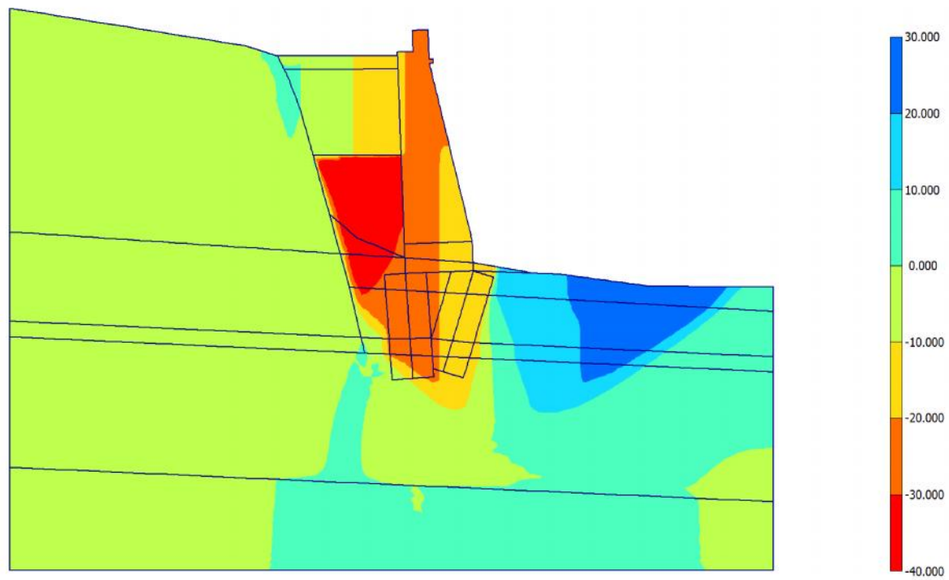


Fig. 86 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.23.52. Plot of incremental strains

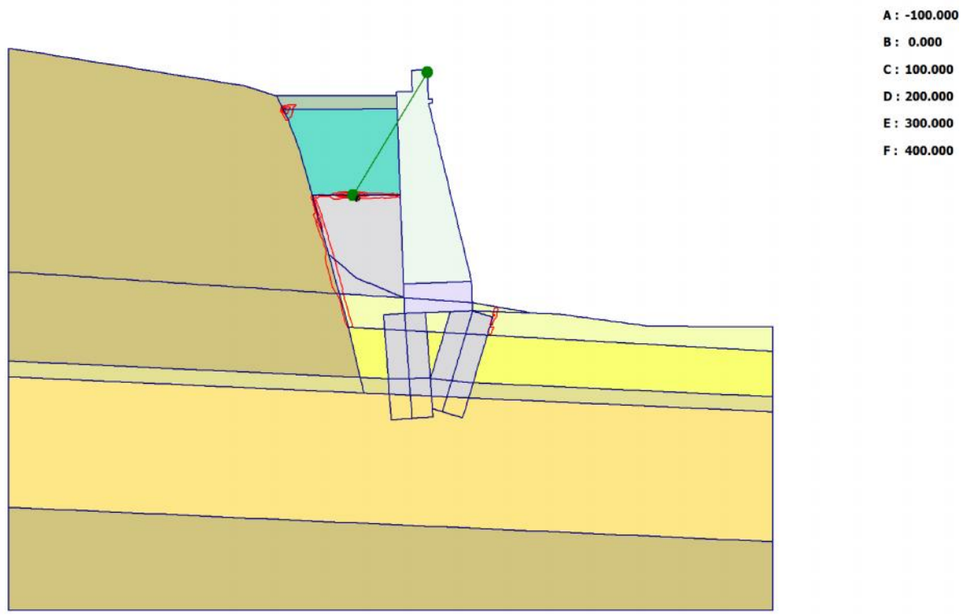


Fig. 87 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.24. Stresses

13.24.53. Plot of effective stresses

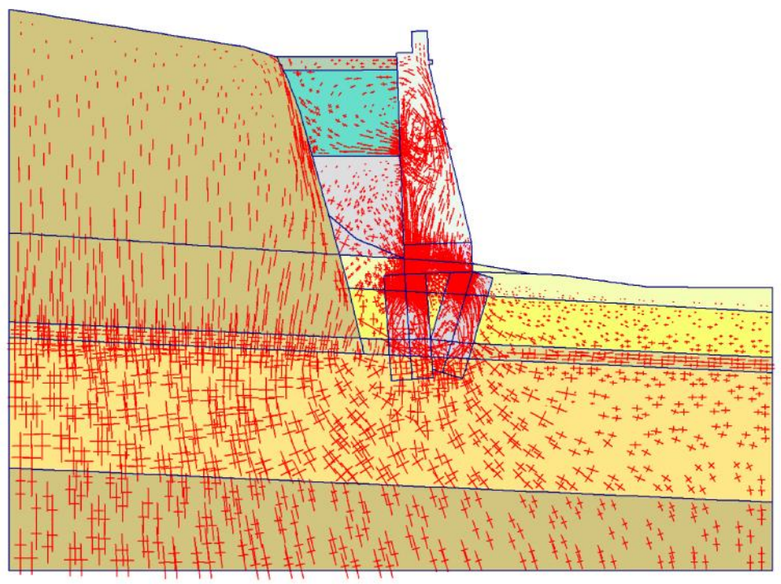


Fig. 88 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

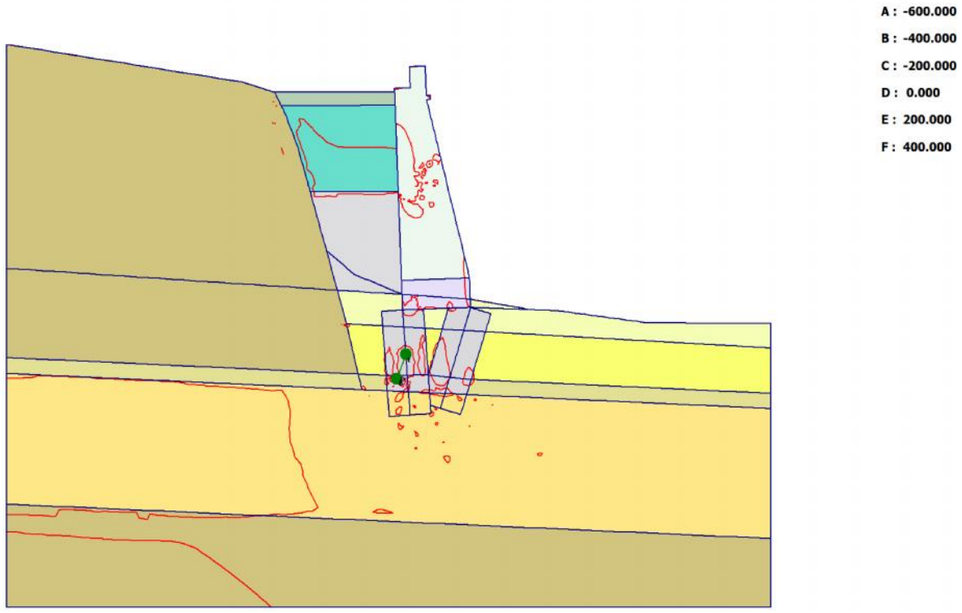


Fig. 89 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1508 - (Phase: 8)

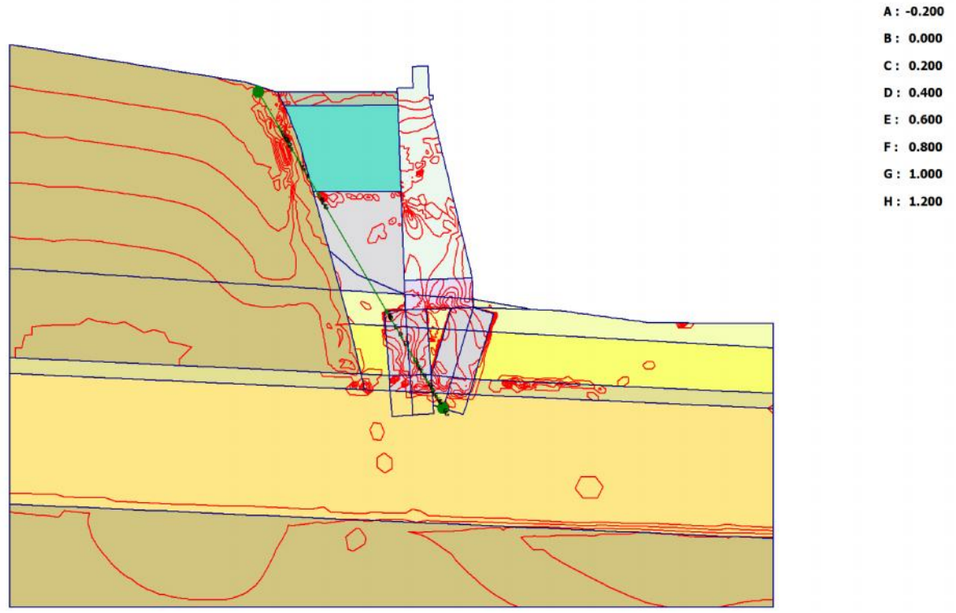


Fig. 90 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.24.54. Plot of total stresses

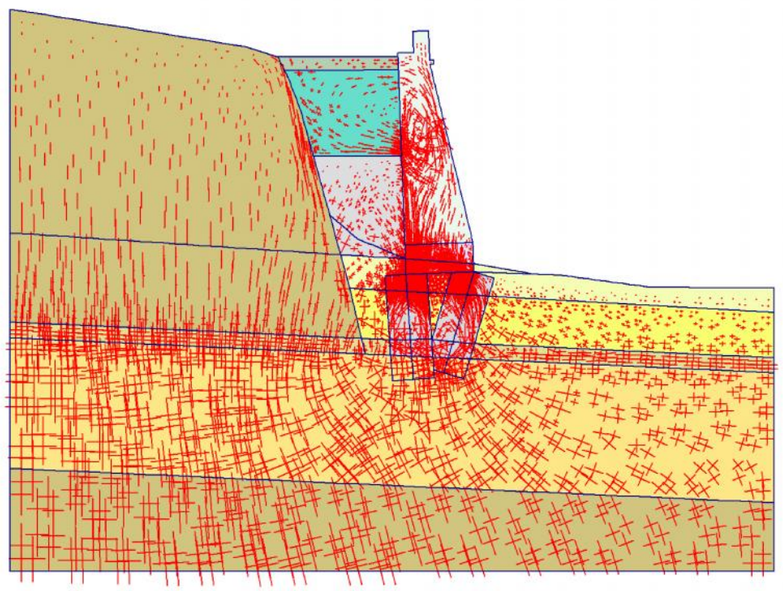


Fig. 91 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

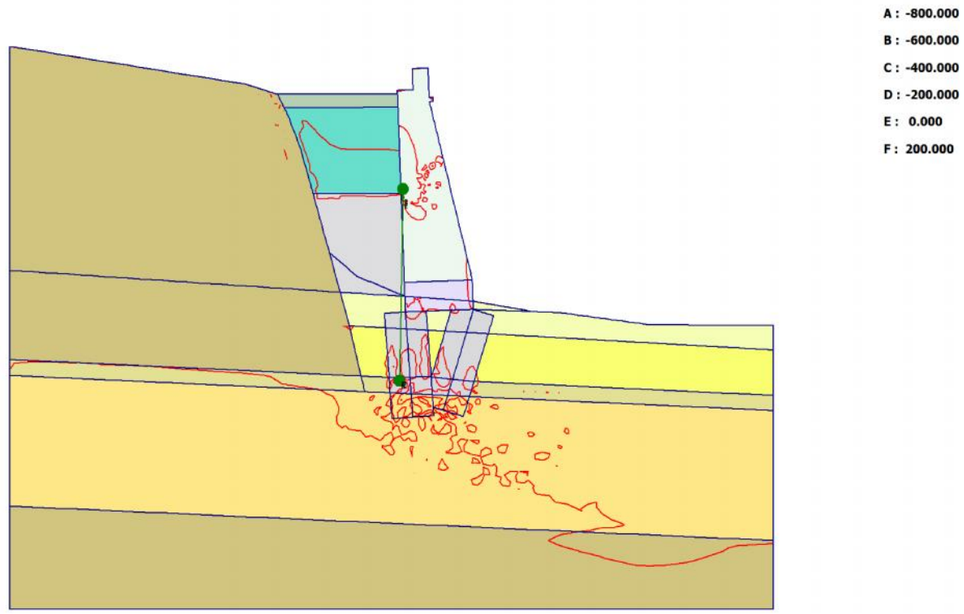


Fig. 92 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

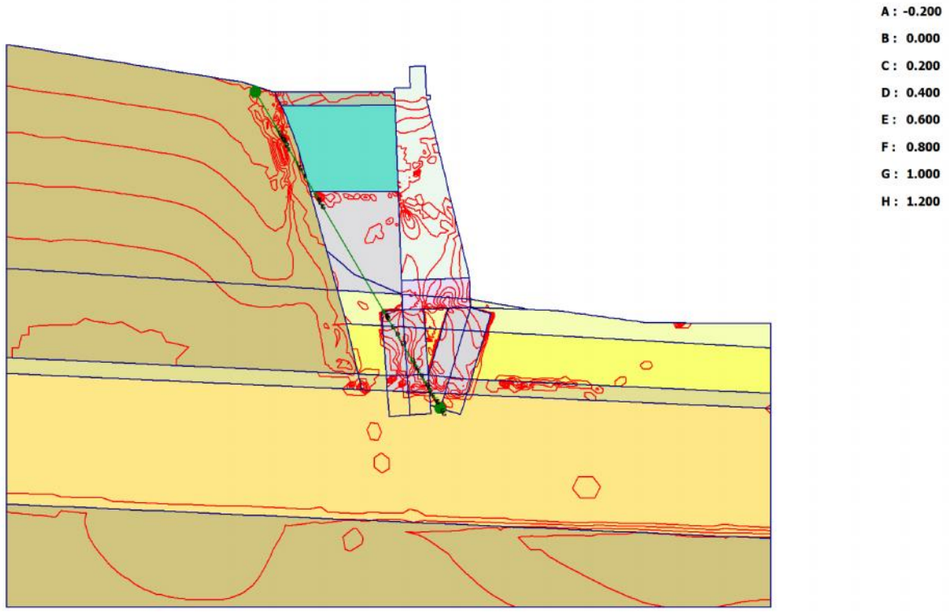


Fig. 93 Plot of total stresses (relative shear contours) - Step no: 1508 - (Phase: 8)

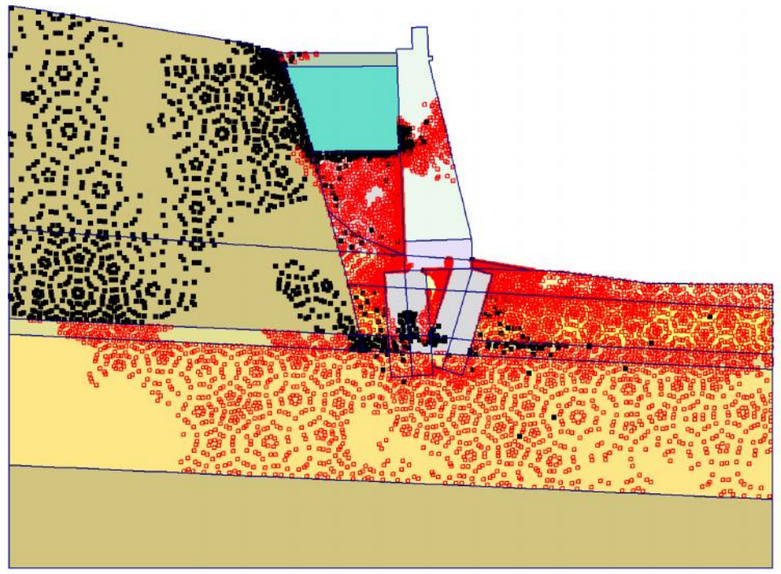


Fig. 94 Plot of plastic points - Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.24.55. Plot of active pore pressures

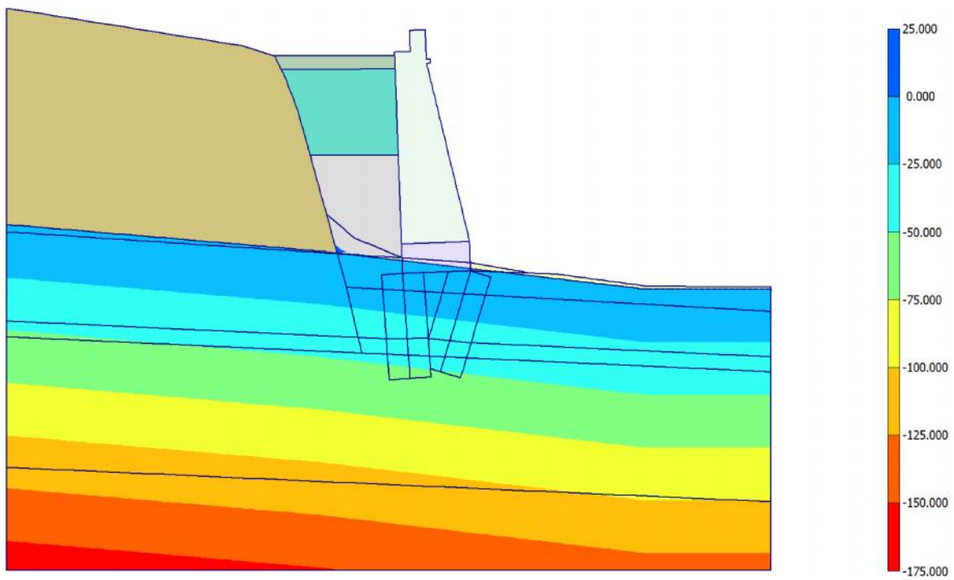


Fig. 95 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

13.24.56. Plot of excess pore pressures

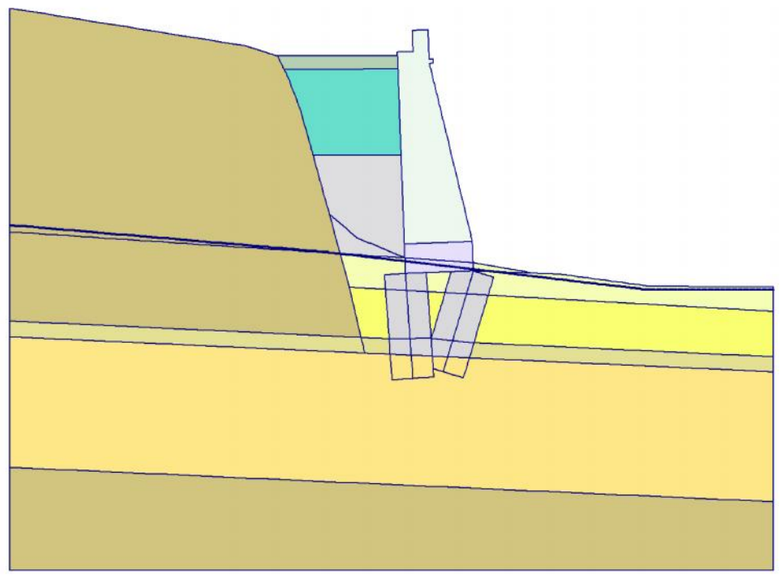


Fig. 96 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1508 - (Phase: 8)

14. Results for phase 9

14.25. Calculation information

Table [43] Step Info phase no: 9

Step no:	1608
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,000

Table [44] Reached multipliers phase no: 9

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	1,0000
Strength reduction factor	-0,0001	1,8150
Time	0,0000	0,0000

Table [45] Staged construction info phase no: 9

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

14.25.57. Active loads info

14.25.57.8. Load system A

Table [46] Active distributed loads A phase no: 9

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	10101	0,000	0,000	10623	0,000	0,000
2	10101	0,000	0,000	9421	0,000	0,000
3	2935	0,000	-15,000			

14.26. Deformations

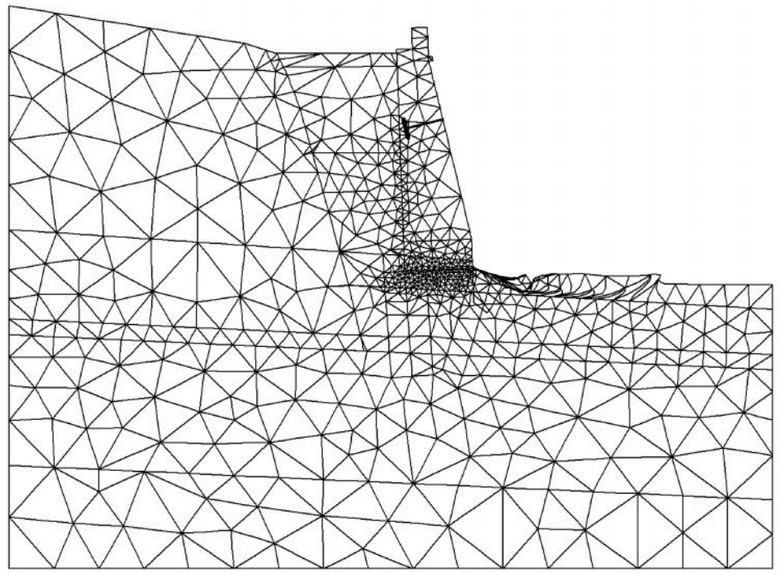


Fig. 97 Plot of deformed mesh

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.26.58. Plot of horizontal displacements

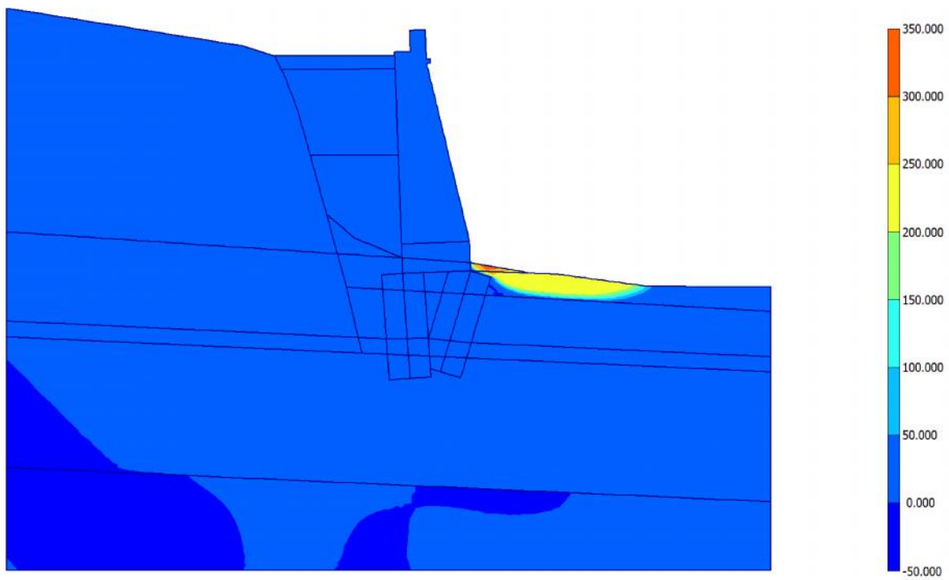


Fig. 98 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.26.59. Plot of vertical displacements

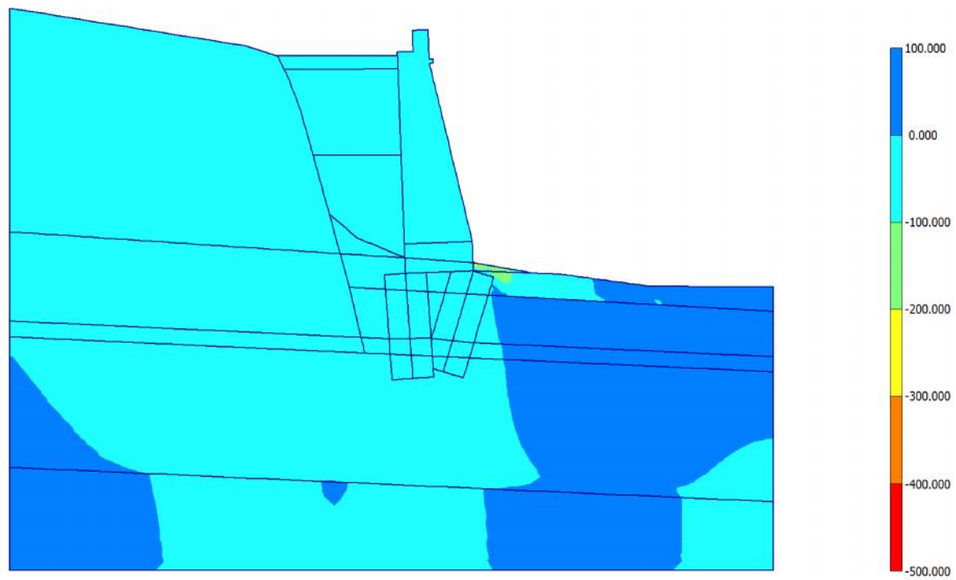


Fig. 99 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.26.60. Plot of incremental strains

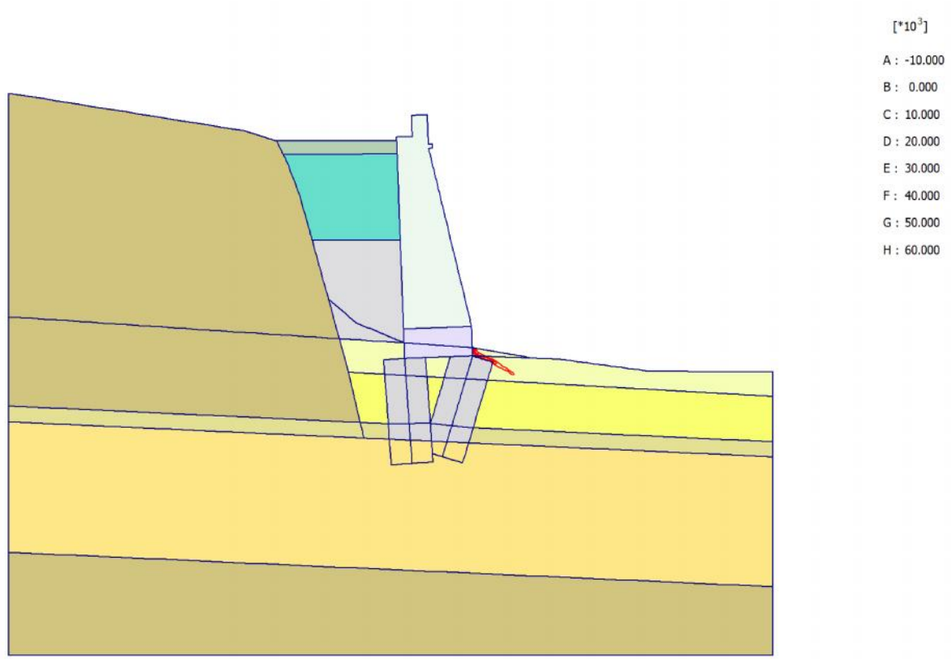


Fig. 100 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.27. Stresses

14.27.61. Plot of effective stresses

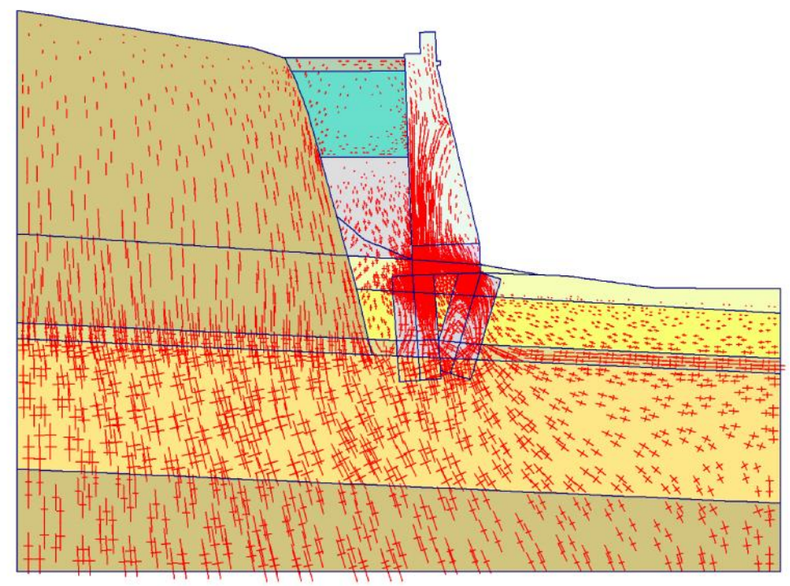


Fig. 101 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

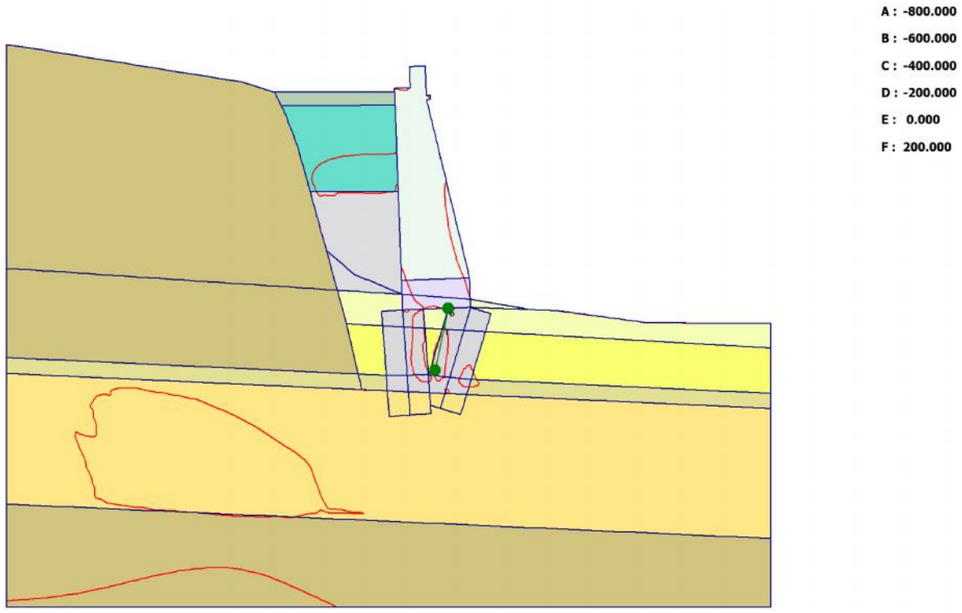


Fig. 102 Plot of effective stresses (mean contours)
- Step no: 1608 - (Phase: 9)

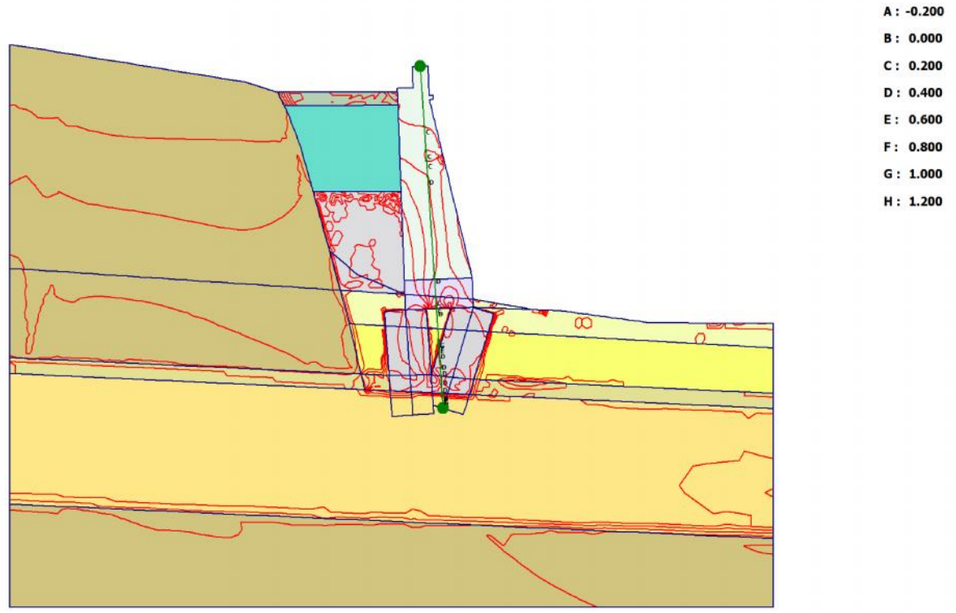


Fig. 103 Plot of effective stresses (relative shear contours)
- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.27.62. Plot of total stresses

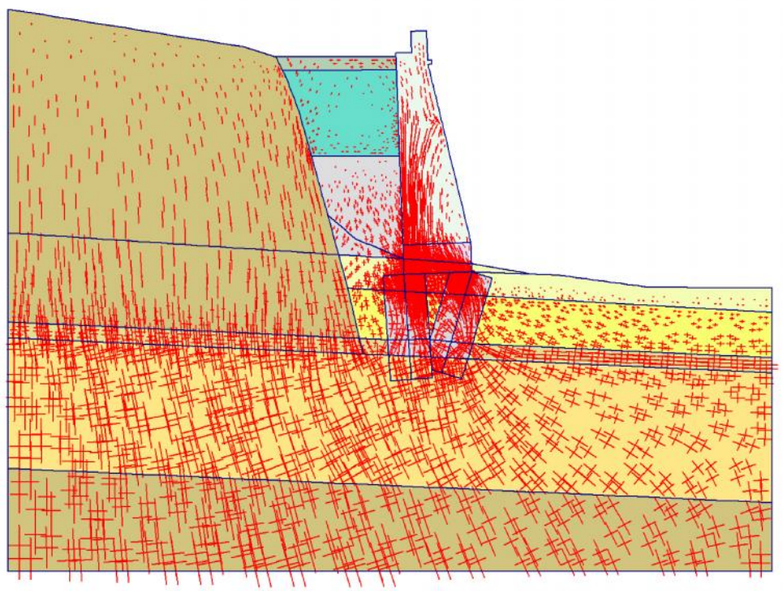


Fig. 104 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

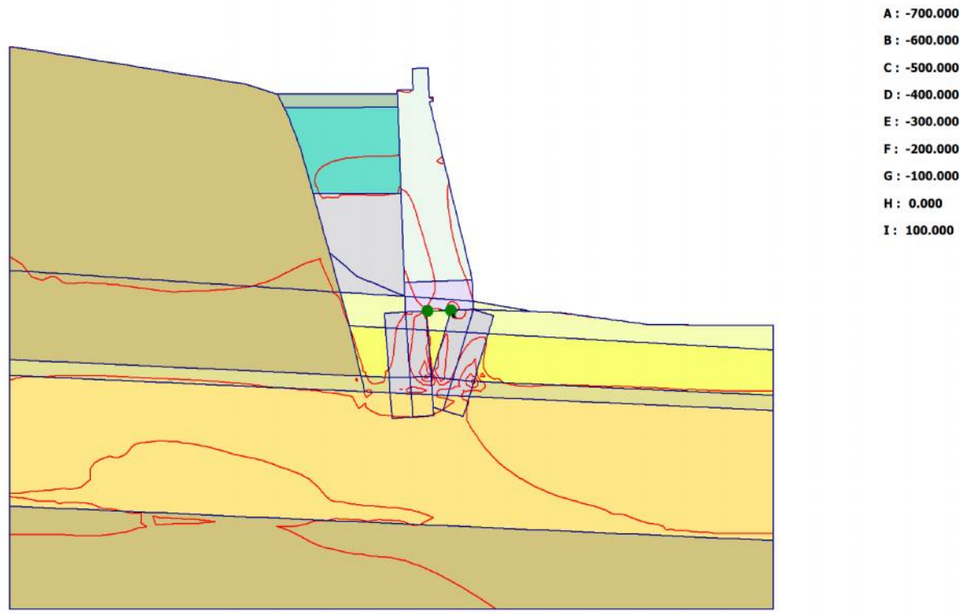


Fig. 105 Plot of total stresses (mean contours)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

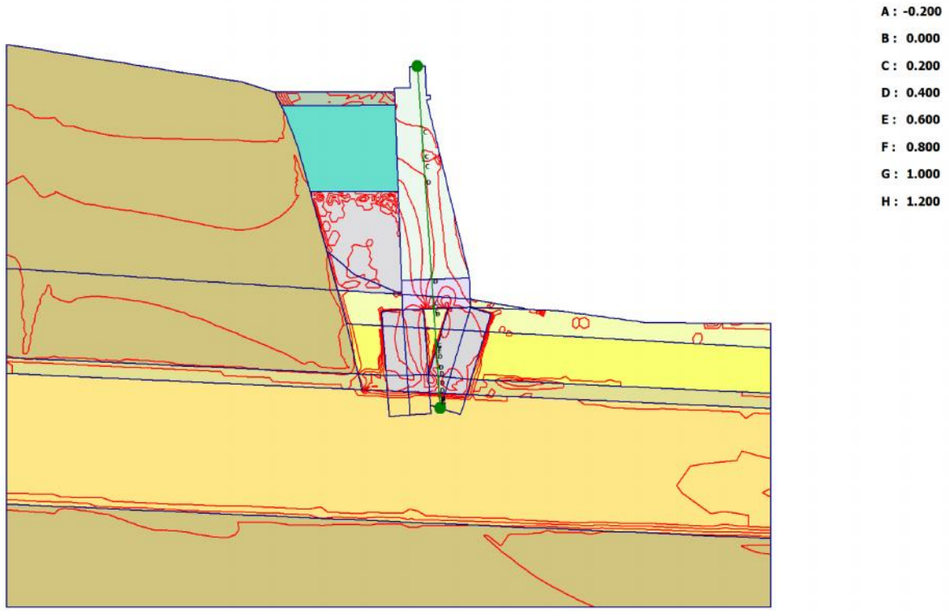


Fig. 106 Plot of total stresses (relative shear contours) - Step no: 1608 - (Phase: 9)

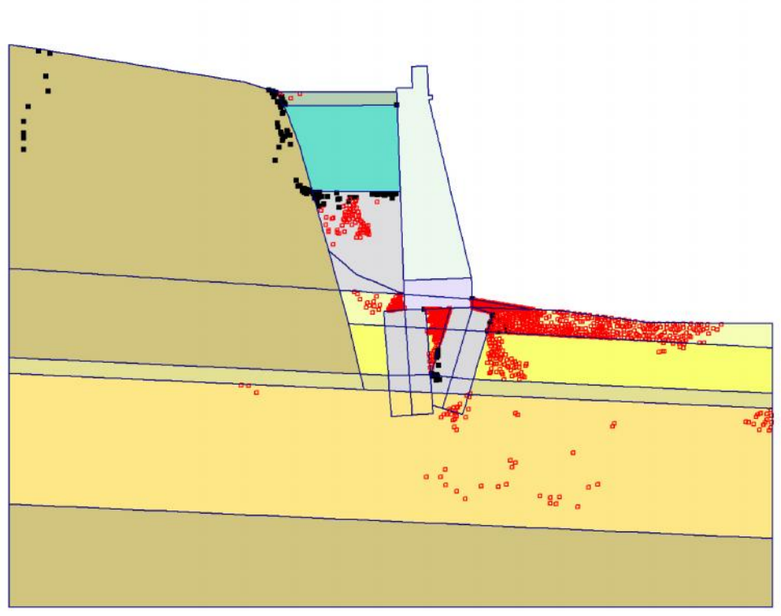


Fig. 107 Plot of plastic points - Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.27.63. Plot of active pore pressures

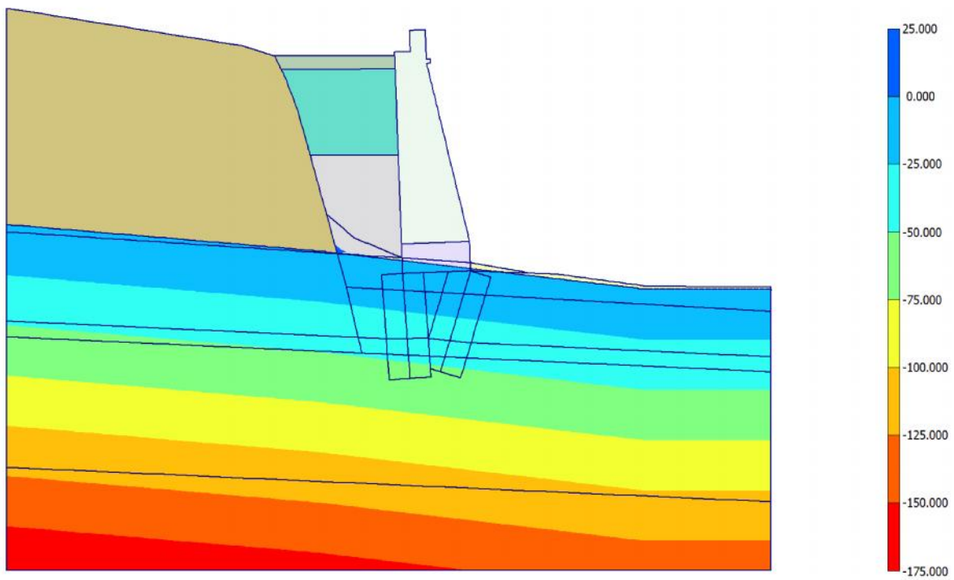


Fig. 108 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

14.27.64. Plot of excess pore pressures

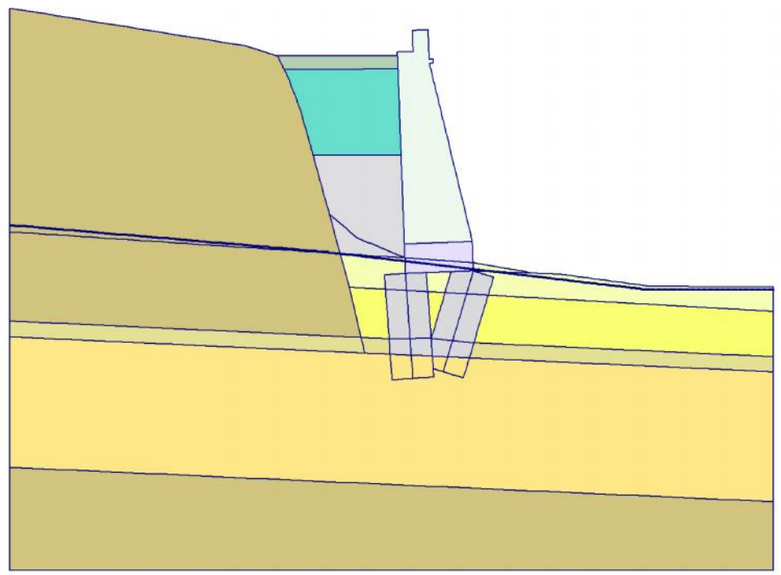


Fig. 109 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 1608 - (Phase: 9)

A.2.1. REPORTE LIENZO N.º 3

Plaxis REPORT

Title: LIENZO N.º 3

Comments: COMPROBACIÓN ESTABILIDAS GLOBAL CON TRATAMIENTOS DEL TERRENO Y ANCLAJE

Table of Contents

1. General Information 5
2. Geometry 5
2.1. Clusters....6
3. Loads & boundary conditions 6
3.2. Load system A 7
4. Mesh data 7
5. Material data....8
6. Calculation phases 11
6.3. Total multipliers 12
7. Results for phase 2 14
7.4. Calculation information 14
7.4.1. Active loads info....14
7.4.1.1. Load system A 14
7.5. Deformations 14
7.5.2. Plot of horizontal displacements 14
7.5.3. Plot of vertical displacements....15
7.5.4. Plot of incremental strains....15
7.6. Stresses 16
7.6.5. Plot of effective stresses 16
7.6.6. Plot of total stresses....17
7.6.7. Plot of excess pore pressures 19
7.6.8. Plot of groundwater head....20
8. Results for phase 3 21
8.7. Calculation information 21
8.7.9. Active loads info....21
8.7.9.2. Load system A 21
8.8. Deformations 21
8.8.10. Plot of horizontal displacements 21
8.8.11. Plot of vertical displacements....22
8.8.12. Plot of incremental strains....22
8.9. Stresses 23
8.9.13. Plot of effective stresses 23
8.9.14. Plot of total stresses....24
8.9.15. Plot of excess pore pressures 26

8.9.16. Plot of groundwater head ... 27
9. Results for phase 4 ... 28
9.10. Calculation information ... 28
9.10.17. Active loads info ... 28
9.10.17.3. Load system A ... 28
9.11. Deformations ... 28
9.11.18. Plot of horizontal displacements ... 28
9.11.19. Plot of vertical displacements ... 29
9.11.20. Plot of incremental strains ... 29
9.12. Stresses ... 30
9.12.21. Plot of effective stresses ... 30
9.12.22. Plot of total stresses ... 31
9.12.23. Plot of excess pore pressures ... 33
9.12.24. Plot of groundwater head ... 34
10. Results for phase 5 ... 35
10.13. Calculation information ... 35
10.13.25. Active loads info ... 35
10.13.25.4. Load system A ... 35
10.14. Deformations ... 35
10.14.26. Plot of horizontal displacements ... 35
10.14.27. Plot of vertical displacements ... 36
10.14.28. Plot of incremental strains ... 36
10.15. Stresses ... 37
10.15.29. Plot of effective stresses ... 37
10.15.30. Plot of total stresses ... 38
10.15.31. Plot of excess pore pressures ... 40
10.15.32. Plot of groundwater head ... 41
11. Results for phase 6 ... 42
11.16. Calculation information ... 42
11.16.33. Active loads info ... 42
11.16.33.5. Load system A ... 42
11.17. Deformations ... 42
11.17.34. Plot of horizontal displacements ... 42
11.17.35. Plot of vertical displacements ... 43
11.17.36. Plot of incremental strains ... 43
11.18. Stresses ... 44
11.18.37. Plot of effective stresses ... 44
11.18.38. Plot of total stresses ... 45
11.18.39. Plot of excess pore pressures ... 47
11.18.40. Plot of groundwater head ... 48
12. Results for phase 7 ... 49
12.19. Calculation information ... 49
12.19.41. Active loads info ... 49
12.19.41.6. Load system A ... 49
12.20. Deformations ... 49
12.20.42. Plot of horizontal displacements ... 49
12.20.43. Plot of vertical displacements ... 50
12.20.44. Plot of incremental strains ... 50
12.21. Stresses ... 51
12.21.45. Plot of effective stresses ... 51
12.21.46. Plot of total stresses ... 52
12.21.47. Plot of excess pore pressures ... 54
12.21.48. Plot of groundwater head ... 55
13. Results for phase 11 ... 56
13.22. Calculation information ... 56
13.22.49. Active loads info ... 56
13.22.49.7. Load system A ... 56
13.23. Deformations ... 56
13.23.50. Plot of horizontal displacements ... 56
13.23.51. Plot of vertical displacements ... 57
13.23.52. Plot of incremental strains ... 57
13.24. Stresses ... 58
13.24.53. Plot of effective stresses ... 58
13.24.54. Plot of total stresses ... 59
13.24.55. Plot of excess pore pressures ... 61
13.24.56. Plot of groundwater head ... 62
14. Results for phase 9 ... 63
14.25. Calculation information ... 63
14.25.57. Active loads info ... 63
14.25.57.8. Load system A ... 63
14.26. Deformations ... 63
14.26.58. Plot of horizontal displacements ... 63
14.26.59. Plot of vertical displacements ... 64
14.26.60. Plot of incremental strains ... 64

14.27. Stresses 65
14.27.61. Plot of effective stresses 65
14.27.62. Plot of total stresses 66
14.27.63. Plot of excess pore pressures 68
14.27.64. Plot of groundwater head 69
15. Results for phase 12 70
15.28. Calculation information 70
15.28.65. Active loads info 70
15.28.65.9. Load system A 70
15.29. Deformations 70
15.29.66. Plot of horizontal displacements 70
15.29.67. Plot of vertical displacements 71
15.29.68. Plot of incremental strains 71
15.30. Stresses 72
15.30.69. Plot of effective stresses 72
15.30.70. Plot of total stresses 73
15.30.71. Plot of excess pore pressures 75
15.30.72. Plot of groundwater head 76

1. General Information

Table [1] units

Type	Unit
Length	m
Force	kN
Time	s

Table [2] Model dimensions

	min.	max.
X	-18,826	22,948
Y	-10,547	12,555

Table [3] Model

Model	Plane Strain
Element	15-Noded

2. Geometry

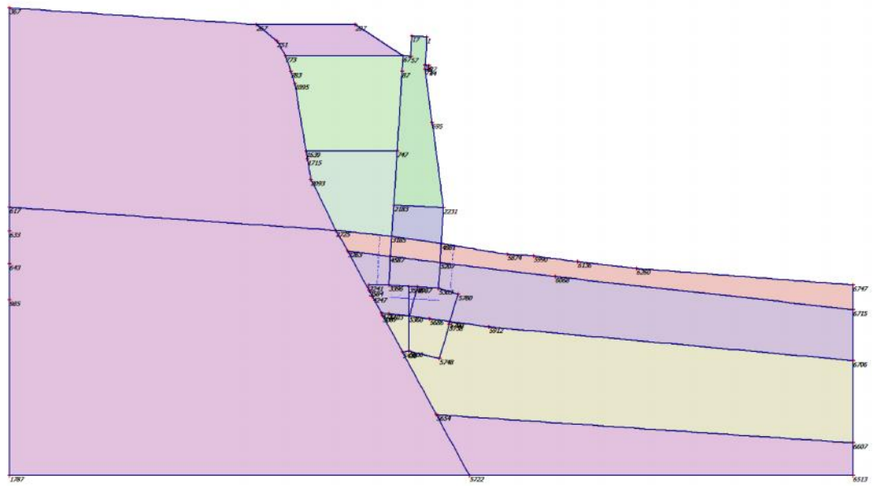


Fig. 1 Plot of geometry model with significant nodes

2.1. Clusters

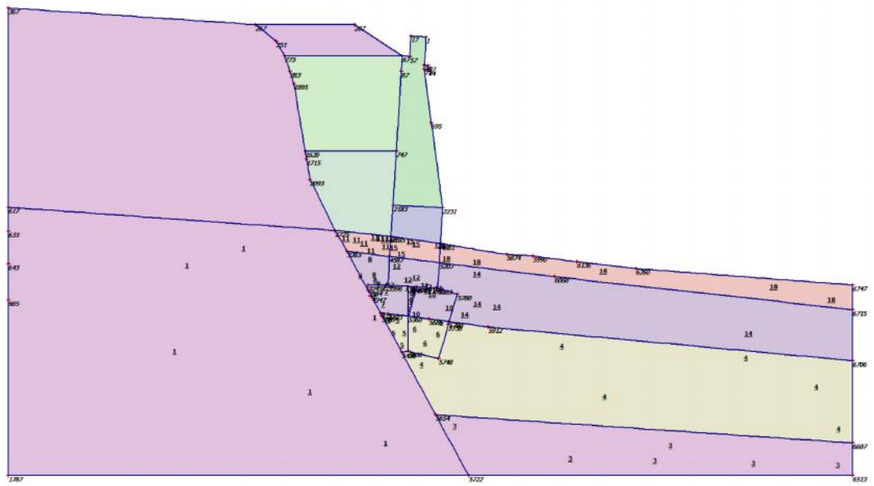


Fig. 2 Plot of geometry model with cluster numbers

3. Loads & boundary conditions

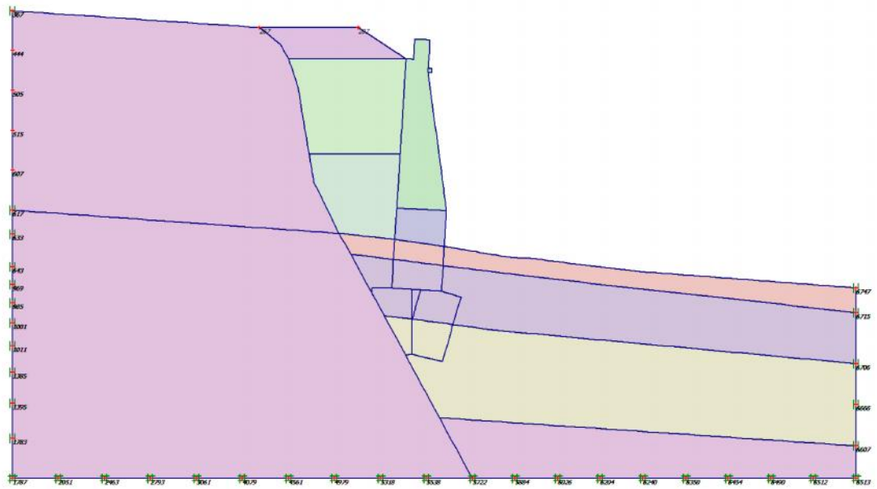


Fig. 3 Plot of geometry with loads & boundary conditions

Table [4] Node fixities

Node no.	Sign	Horizontal	Vertical	Node no.	Sign	Horizontal	Vertical
1787	#	Fixed	Fixed	985	||	Fixed	Free
6513	#	Fixed	Fixed	643	||	Fixed	Free
2051	#	Fixed	Fixed	633	||	Fixed	Free
2463	#	Fixed	Fixed	6747	||	Fixed	Free
2793	#	Fixed	Fixed	617	||	Fixed	Free
3061	#	Fixed	Fixed	969	||	Fixed	Free
4079	#	Fixed	Fixed	1001	||	Fixed	Free
4561	#	Fixed	Fixed	1011	||	Fixed	Free
4979	#	Fixed	Fixed	1385	||	Fixed	Free
5318	#	Fixed	Fixed	1395	||	Fixed	Free
5538	#	Fixed	Fixed	1783	||	Fixed	Free
5722	#	Fixed	Fixed	6607	||	Fixed	Free
5884	#	Fixed	Fixed	6706	||	Fixed	Free
6026	#	Fixed	Fixed	6715	||	Fixed	Free
6204	#	Fixed	Fixed	6666	||	Fixed	Free
6240	#	Fixed	Fixed	367	||	Fixed	Free
6350	#	Fixed	Fixed	444	||	Fixed	Free
6454	#	Fixed	Fixed	505	||	Fixed	Free
6490	#	Fixed	Fixed	515	||	Fixed	Free
6512	#	Fixed	Fixed	607	||	Fixed	Free

3.2. Load system A

Table [5] Distributed loads A

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207			267		

4. Mesh data

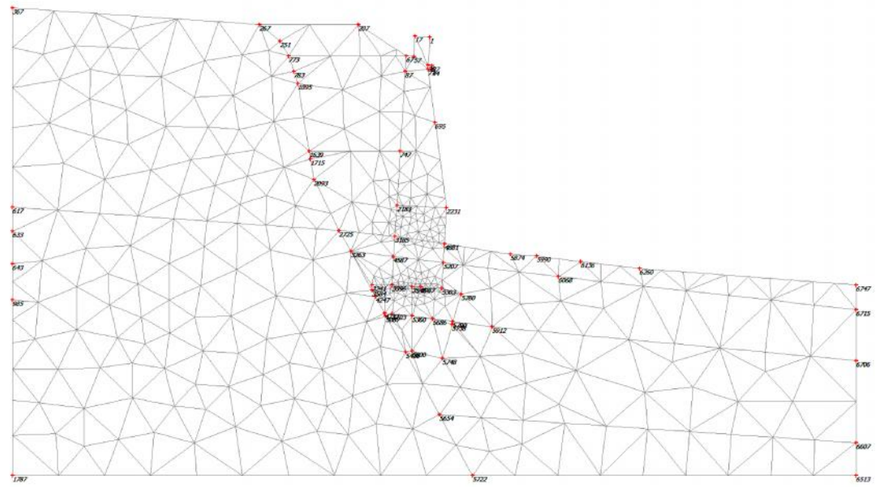


Fig. 4 Plot of the mesh with significant nodes

5. Material data

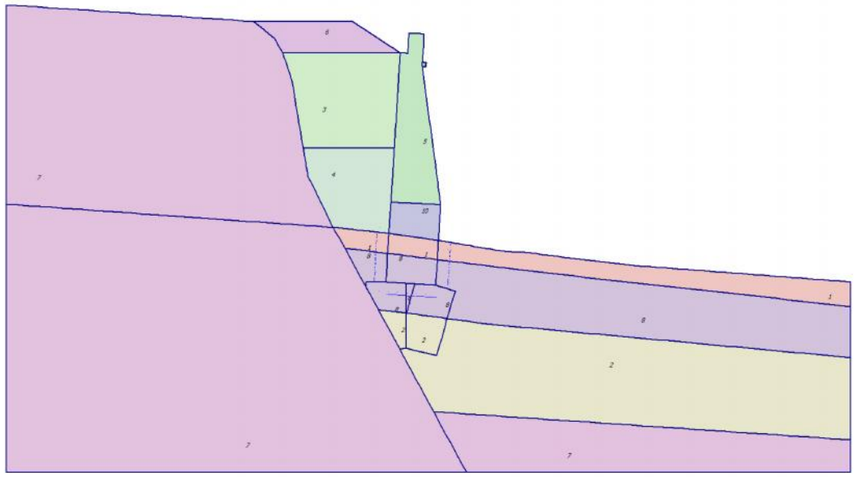


Fig. 5 Plot of geometry with material data sets

Table [6] Soil data sets parameters

Linear Elastic		**3** **EPS**
Type		Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	1,00
γ_{sat}	[kN/m³]	1,00
k_x	[m/s]	0,000
k_y	[m/s]	0,000
e_{init}	[-]	0,500
c_k	[-]	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10000,00
¬	[-]	0,350
G_{ref}	[kN/m²]	3703,704
E_{oed}	[kN/m²]	16049,383
E_{incr}	[kN/m²/m]	0,00
y_{ref}	[m]	0,000
R_{inter}	[-]	0,670
Interface permeability		Neutral

Mohr-Coulomb		1 arenas	2 arenas finas+arcillas	4 relleno todo-uno	5 muralla
Type		Drained	Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	18,50	19,00	18,50	23,00
γ_{sat}	[kN/m³]	19,50	19,50	19,00	23,50
k_x	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10001,010	55000,000	55029,646	180000,000
¬	[-]	0,300	0,300	0,300	0,250
G_{ref}	[kN/m²]	3846,527	21151,473	21170,815	72000,000
E_{oed}	[kN/m²]	13463,097	74068,750	74007,551	216000,000
c_{ref}	[kN/m²]	0,01	1,00	5,00	330,00
¨	[°]	30,00	34,00	36,00	33,00
·	[°]	0,00	4,00	6,00	3,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	210,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,67	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		6 terraplen	7 roca conglomeratica	8 nivel arcillas y gravas	9 suelo tratado
Type		Drained	Drained	UnDrained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	18,50	22,00	19,00	22,00
γ_{sat}	[kN/m³]	19,00	23,00	20,00	22,40
k_x	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	55041,633	349927,330	18200,000	12595330,844
¬	[-]	0,300	0,250	0,300	0,240
G_{ref}	[kN/m²]	21170,815	139969,590	7001,569	5077995,102
E_{oed}	[kN/m²]	74082,325	419922,194	24480,029	14850413,061
c_{ref}	[kN/m²]	12,00	350,00	20,00	1368,00
¨	[°]	35,00	35,00	25,00	31,00
·	[°]	5,00	5,00	0,00	1,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	384,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,50	0,60
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		**10 muralla 2**
Type		Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	23,00
γ_{sat}	[kN/m³]	23,50
k_x	[m/s]	0,000
k_y	[m/s]	0,000
e_{init}	[-]	0,500
c_k	[-]	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	180000,000
¬	[-]	0,250
G_{ref}	[kN/m²]	72000,000
E_{oed}	[kN/m²]	216000,000
c_{ref}	[kN/m²]	330,00
¨	[°]	33,00
·	[°]	3,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00
y_{ref}	[m]	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	210,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67
Interface permeability		Neutral

Table [7] Anchor data sets parameters

no.	Identification	EA [kN]	|Fmax,comp| [kN]	|Fmax,tens| [kN]	L spacing [m]
1	anclaje	12666,67	1,000	240,000	3,00

6. Calculation phases

Table [8] List of phases

Phase	Ph-No.	Start phase	Calculation type	Load input	First step	Last step
Initial phase	0	0		-	0	0
Inicio	1	0	Plastic analysis	Staged construction	1	6
Tratamientos	2	1	Plastic analysis	Staged construction	7	23
Relleno 1ª Fase	3	2	Plastic analysis	Staged construction	24	55
Anclaje	4	3	Plastic analysis	Staged construction	56	60
Relleno EPS 2ª Fase	5	4	Plastic analysis	Staged construction	61	65
Terraplén	6	5	Plastic analysis	Staged construction	66	73
Servicio	7	6	Plastic analysis	Staged construction	74	78
Sismo	11	7	Plastic analysis	Total multipliers	79	117
F.S. Servicio	9	7	Phi/c reduction	Incremental multipliers	118	217
F.S. Sismo	12	11	Phi/c reduction	Incremental multipliers	218	317

Table [9] Staged construction info

Ph-No.	Active clusters	Inactive clusters	Active beams	Active geotextiles	Active anchors
0	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18.	2, 13, 16, 17, 19, 20, 21.			
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18.	13, 16, 17, 19, 20, 21.			
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19.	13, 16, 20, 21.			
3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19.	16, 20, 21.			
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19.	16, 20, 21.			
5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.	20, 21.			
6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.	21.			
7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.	21.			

Table [10] Control parameters 1

Ph-No.	Additional steps	Reset displacements to zero	Ignore undrained behaviour	Delete intermediate steps
1	250	Yes	No	Yes
2	250	No	Yes	Yes
3	250	Yes	No	Yes
4	250	No	No	Yes
5	250	No	No	Yes
6	250	No	No	Yes
7	250	No	No	Yes
11	250	No	No	Yes
9	100	Yes	No	Yes
12	100	Yes	No	Yes

Table [11] Control parameters 2

Ph-No.	Iterative procedure	Tolerated error	Over relaxation	Max. iterations	Desired min.	Desired max.	Arc-length control
1	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
2	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
3	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
4	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
5	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
6	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
7	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
11	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
9	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
12	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes

Table [12] Incremental multipliers (input values)

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000
12	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000

6.3. Total multipliers

Table [13] Total multipliers - input values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,9907

Table [14] Total multipliers - reached values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	3,0998
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,9907

7. Results for phase 2

7.4. Calculation information

Table [15] Step Info phase no: 2

Step no:	23
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,761
Relative stiffness	0,677

Table [16] Reached multipliers phase no: 2

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [17] Staged construction info phase no: 2

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,931
Active proportion of stage	0,066	1,000

7.4.1. Active loads info

7.4.1.1. Load system A

Table [18] Active distributed loads A phase no: 2

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207			267	0,000	0,000

7.5. Deformations

7.5.2. Plot of horizontal displacements

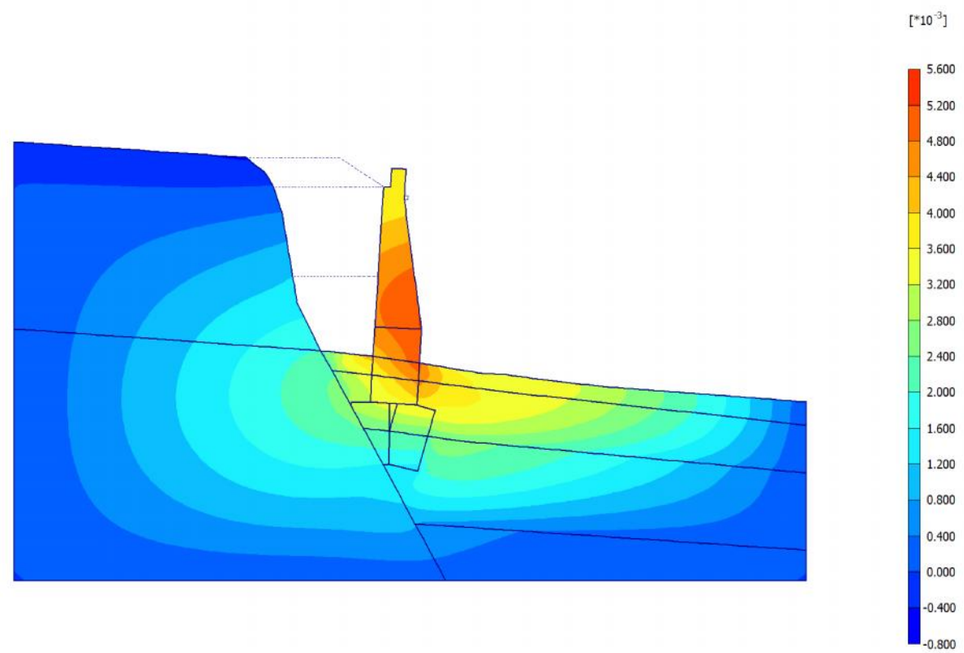


Fig. 6 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.5.3. Plot of vertical displacements

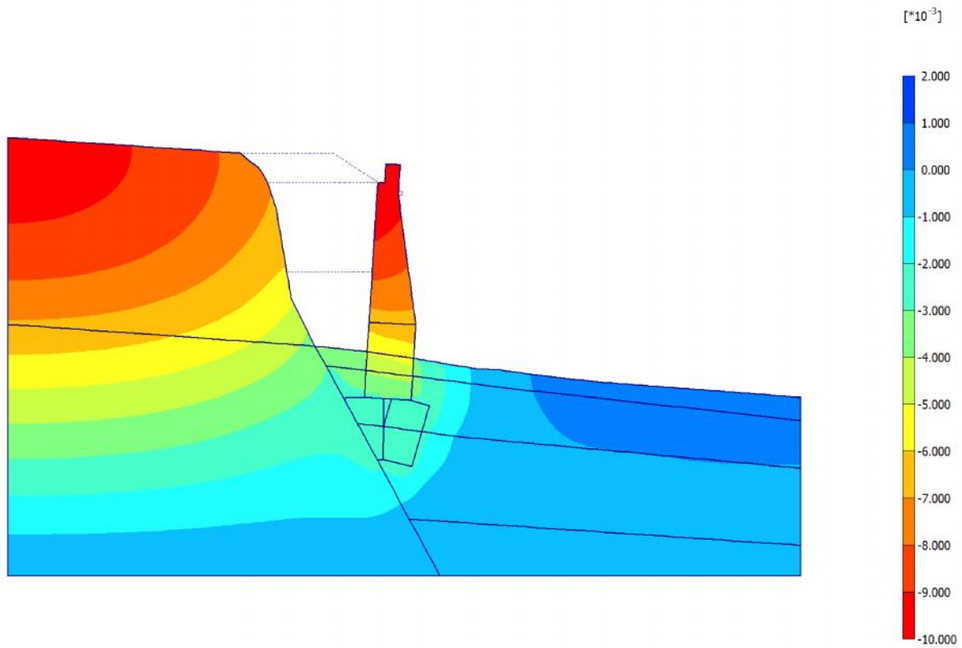


Fig. 7 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.5.4. Plot of incremental strains

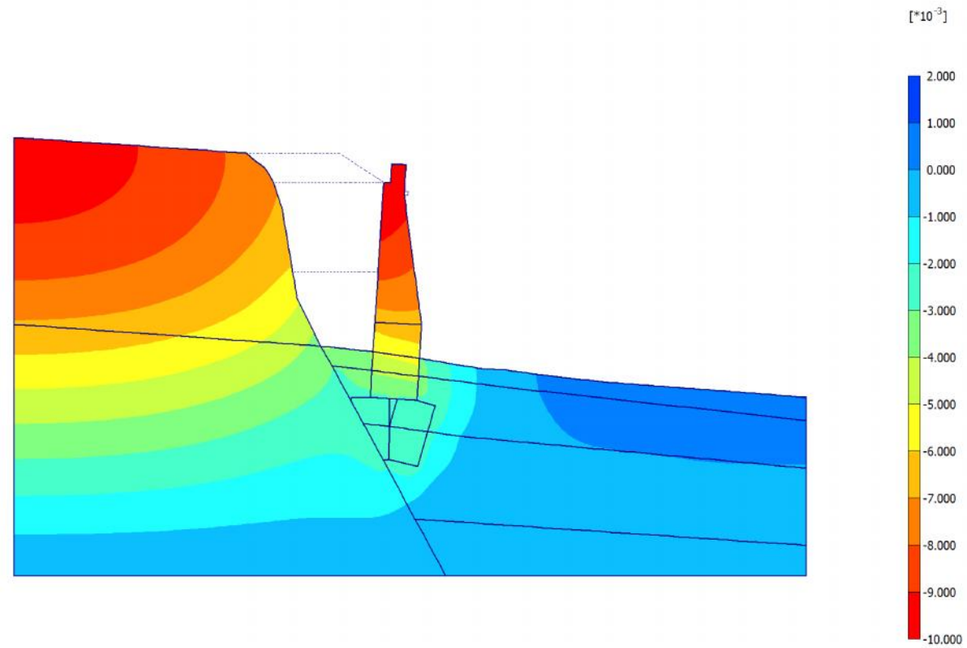


Fig. 8 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.6. Stresses

7.6.5. Plot of effective stresses

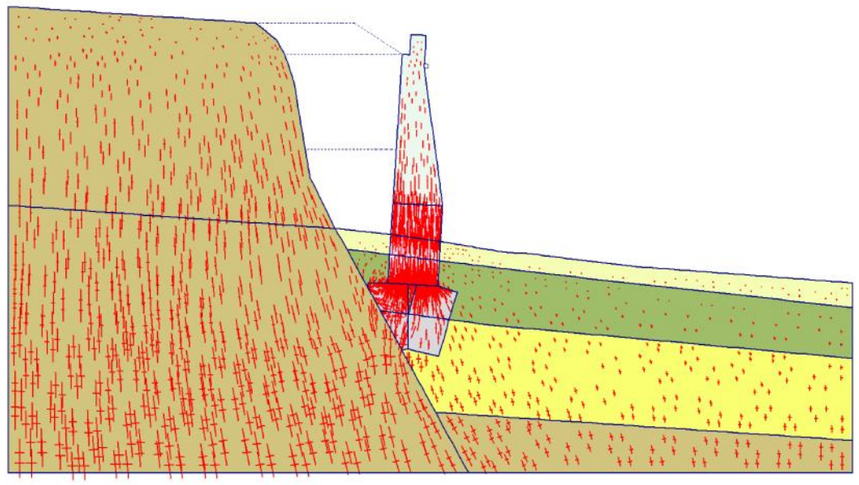


Fig. 9 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

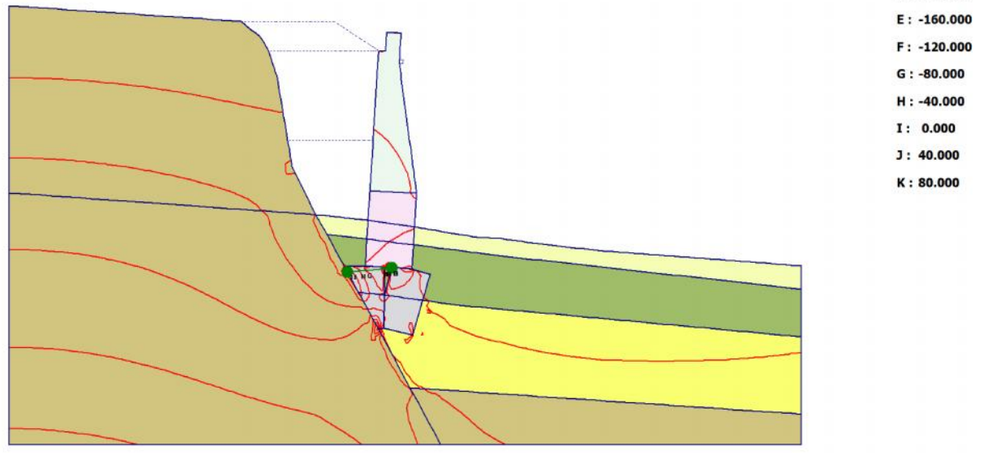


Fig. 10 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

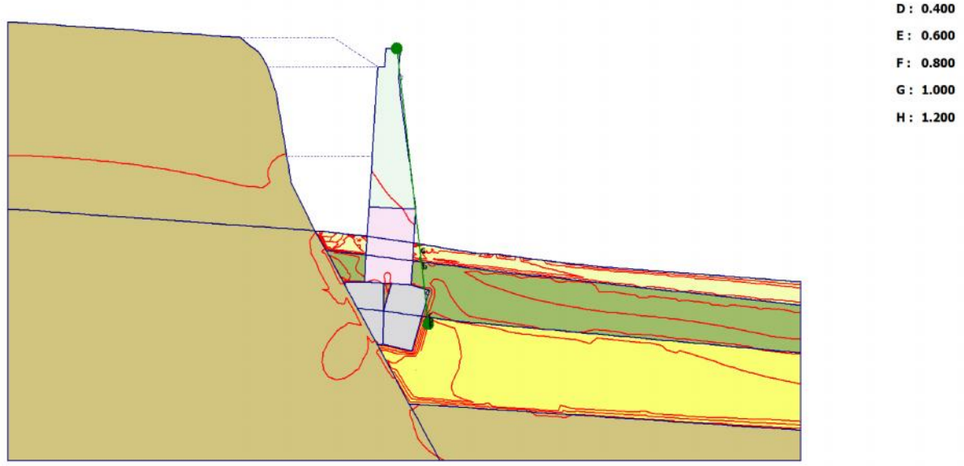


Fig. 11 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.6.6. Plot of total stresses

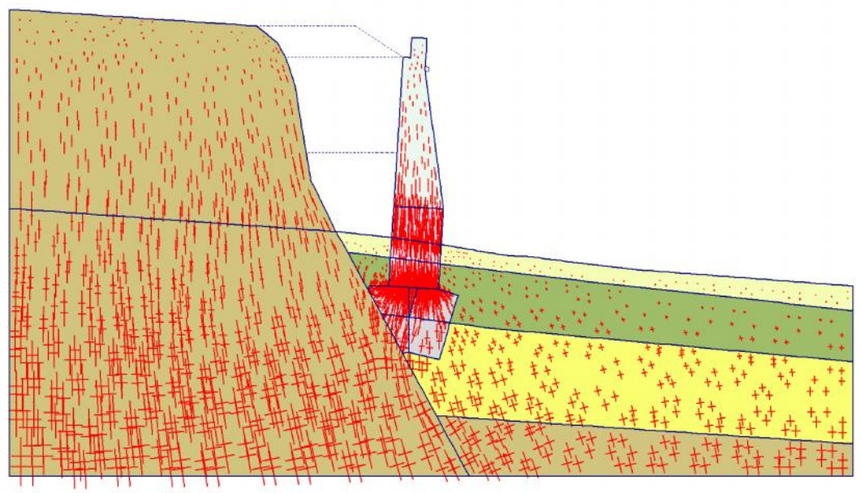


Fig. 12 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

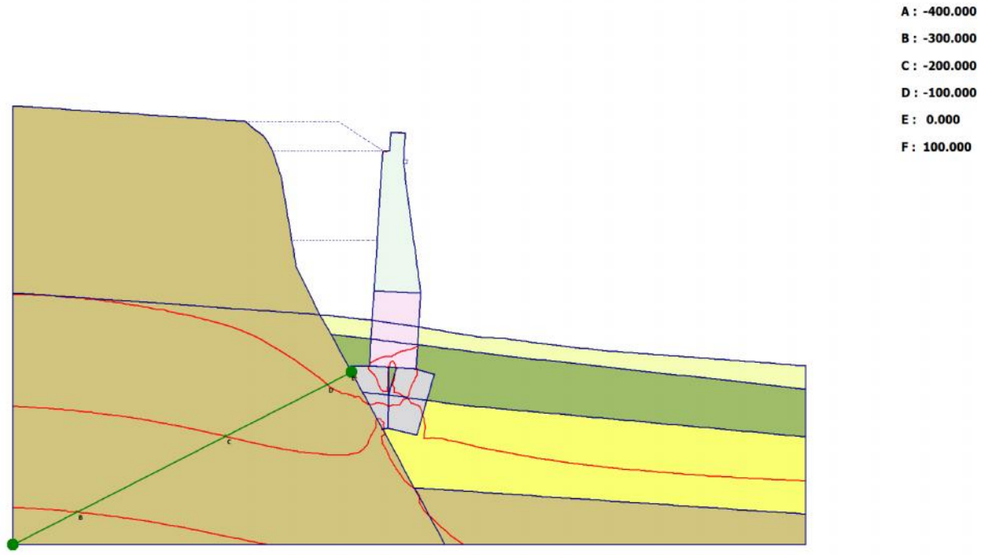


Fig. 13 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 23 - (Phase: 2)

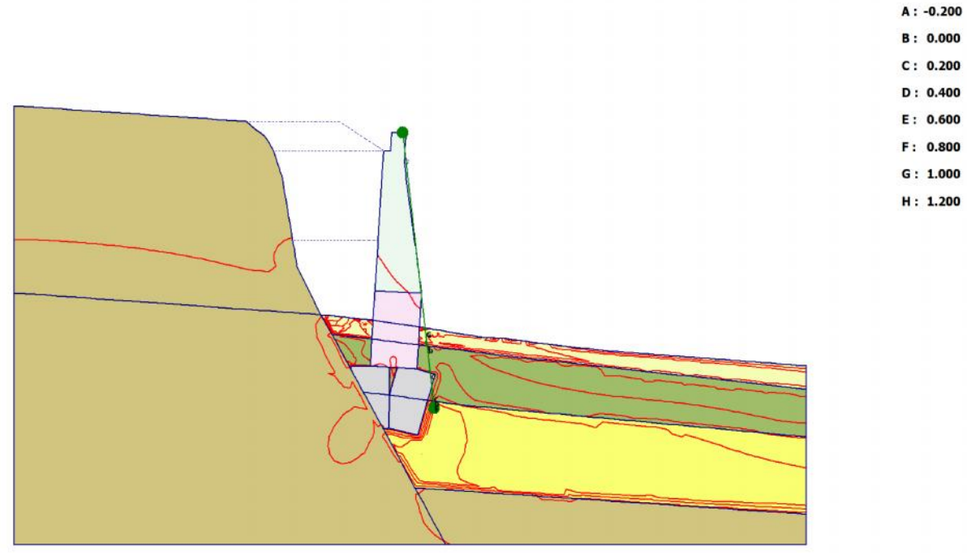


Fig. 14 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 23 - (Phase: 2)

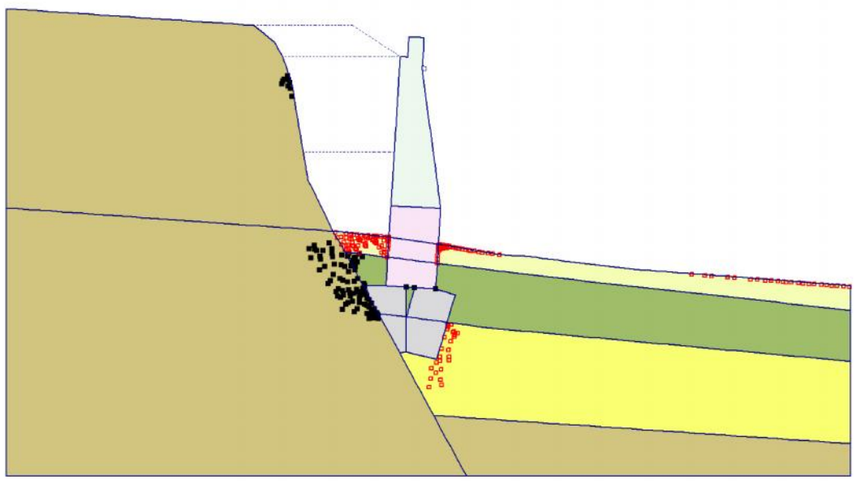


Fig. 15 Plot of plastic points

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.6.7. Plot of excess pore pressures

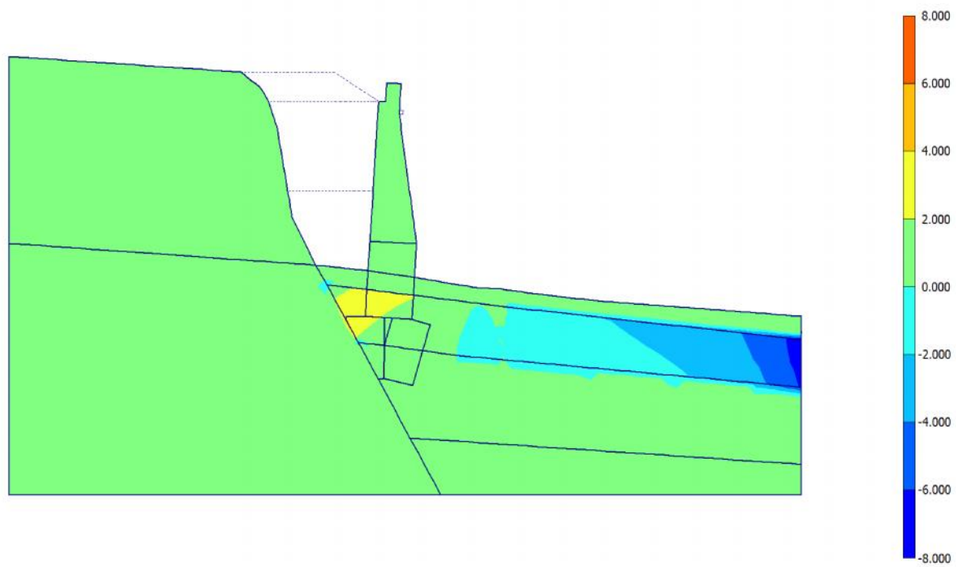


Fig. 16 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

7.6.8. Plot of groundwater head

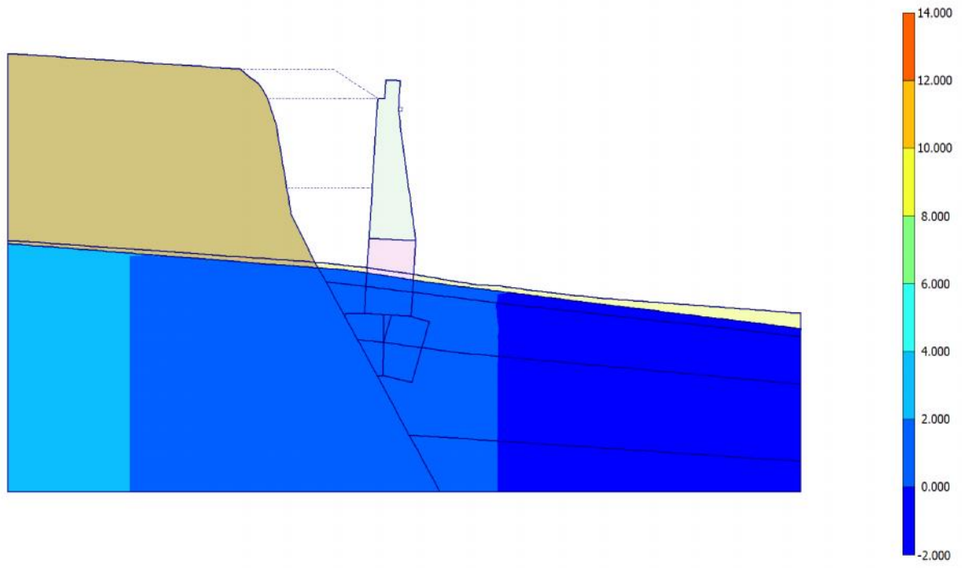


Fig. 17 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 23 - (Phase: 2)

8. Results for phase 3

8.7. Calculation information

Table [19] Step Info phase no: 3

Step no:	55
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,894
Relative stiffness	0,041

Table [20] Reached multipliers phase no: 3

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [21] Staged construction info phase no: 3

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,953
Active proportion of stage	0,105	1,000

8.7.9. Active loads info

8.7.9.2. Load system A

Table [22] Active distributed loads A phase no: 3

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207			267	0,000	0,000

8.8. Deformations

8.8.10. Plot of horizontal displacements

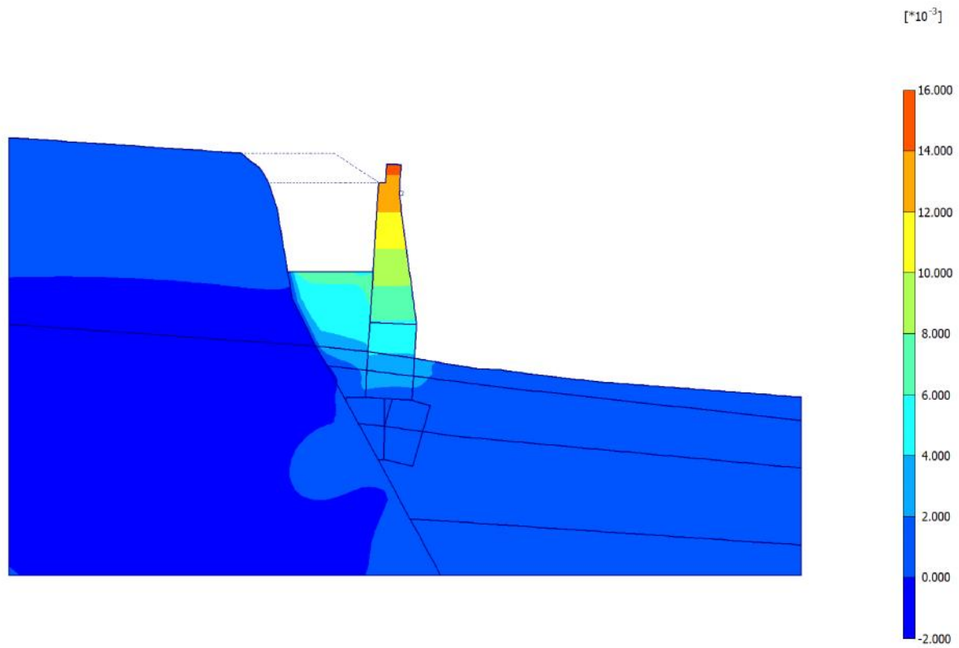


Fig. 18 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.8.11. Plot of vertical displacements

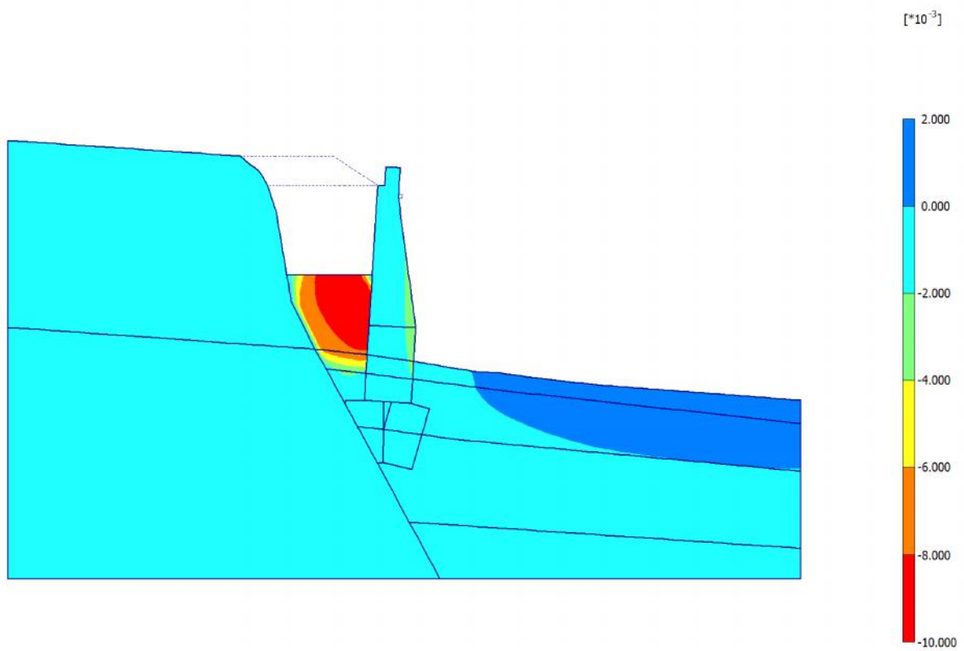


Fig. 19 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.8.12. Plot of incremental strains

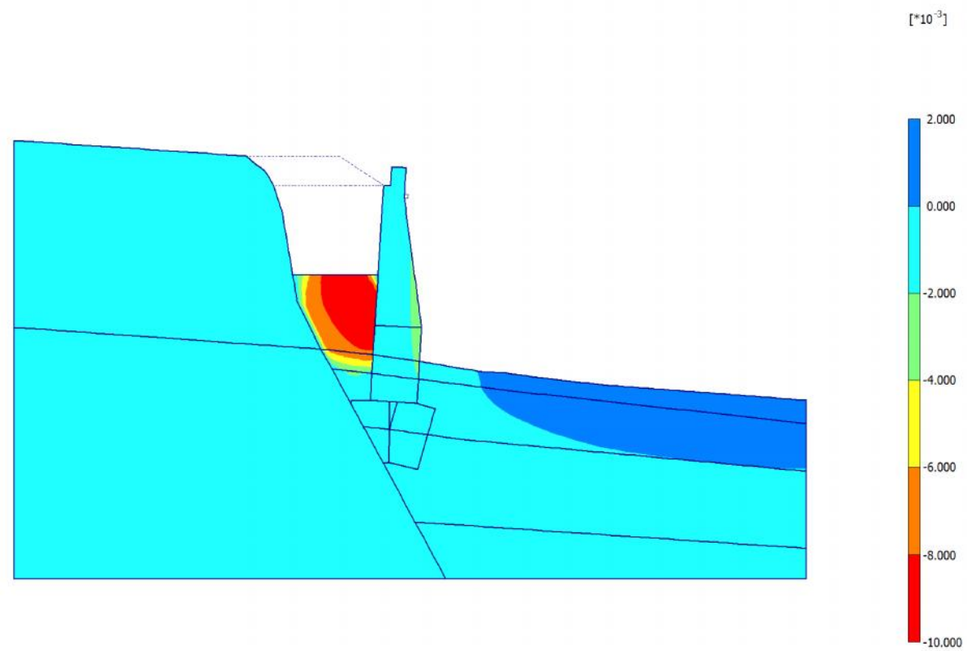


Fig. 20 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.9. Stresses

8.9.13. Plot of effective stresses

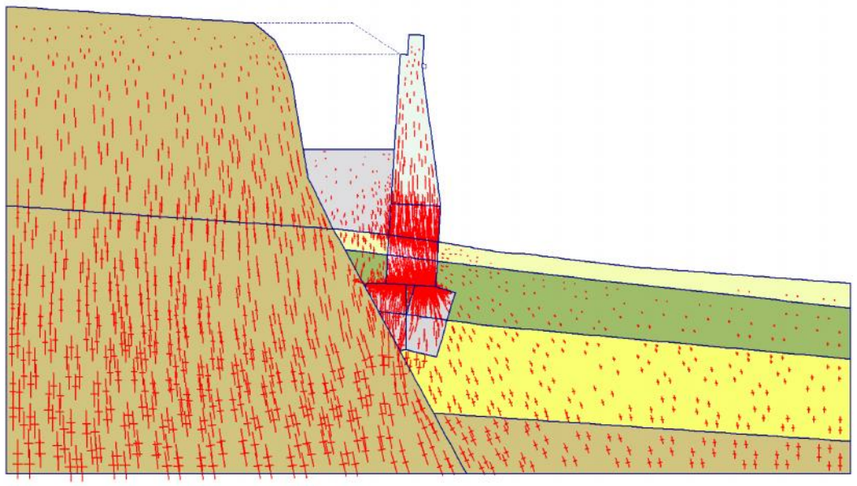


Fig. 21 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

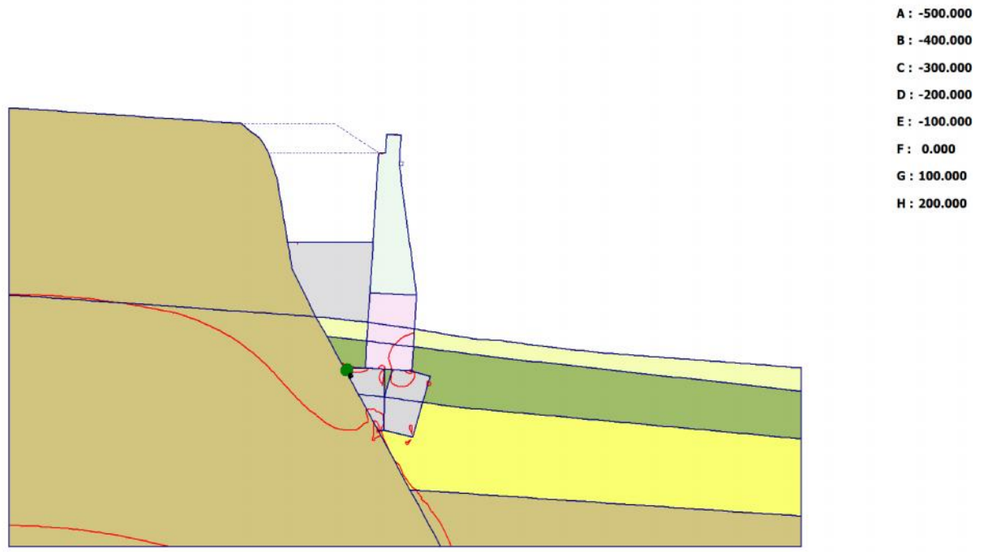


Fig. 22 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

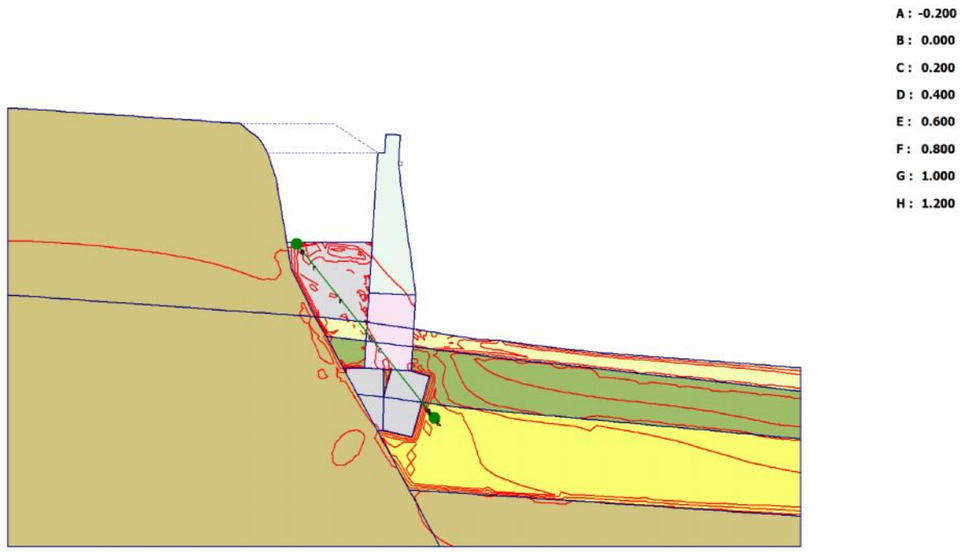


Fig. 23 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.9.14. Plot of total stresses

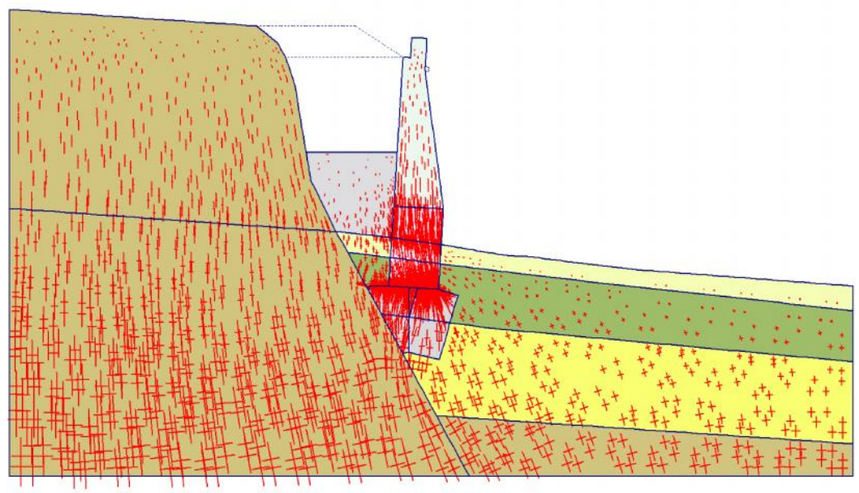


Fig. 24 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

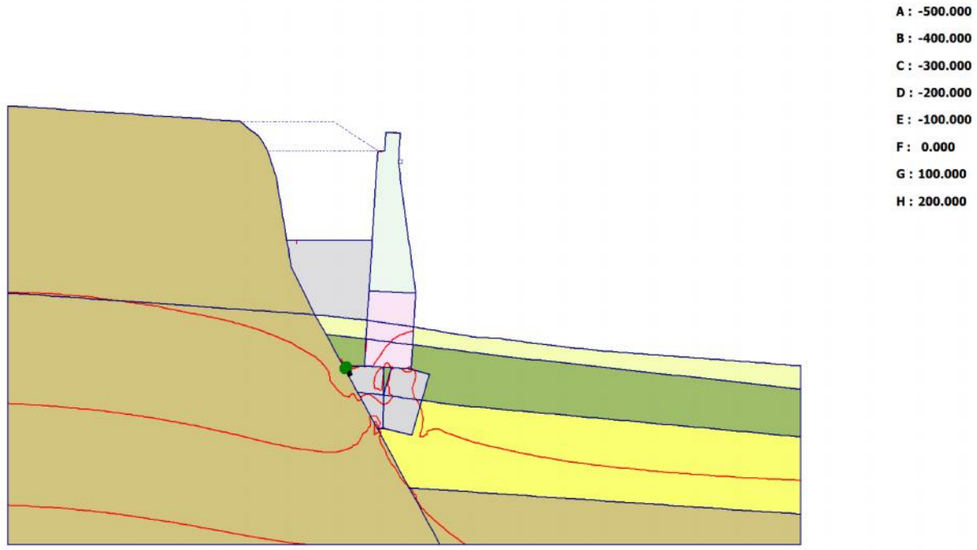


Fig. 25 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 55 - (Phase: 3)

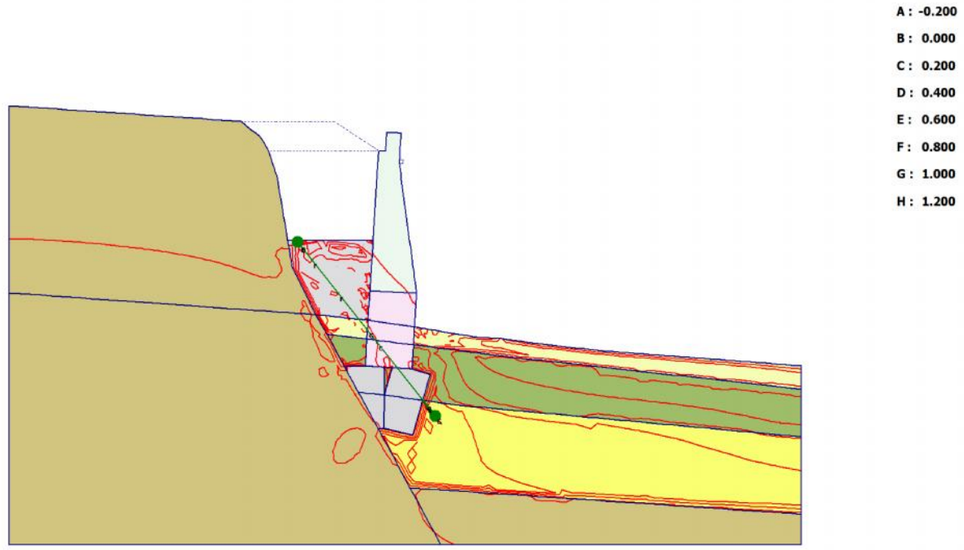


Fig. 26 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 55 - (Phase: 3)

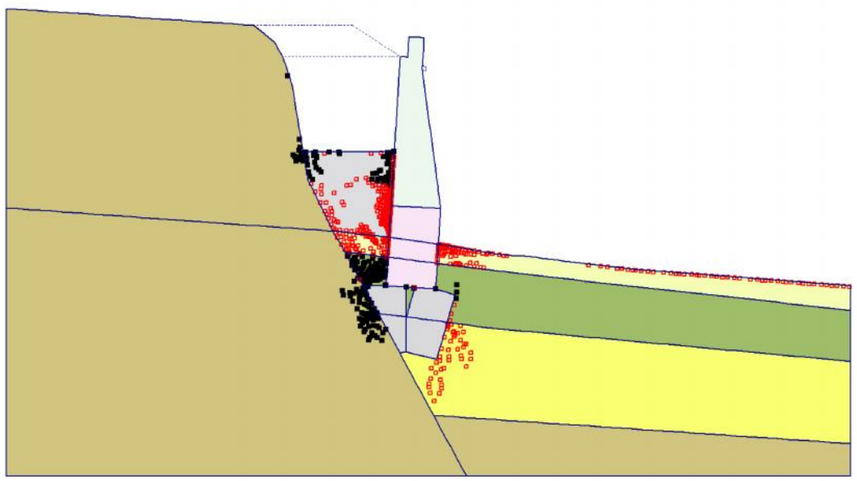


Fig. 27 Plot of plastic points

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.9.15. Plot of excess pore pressures

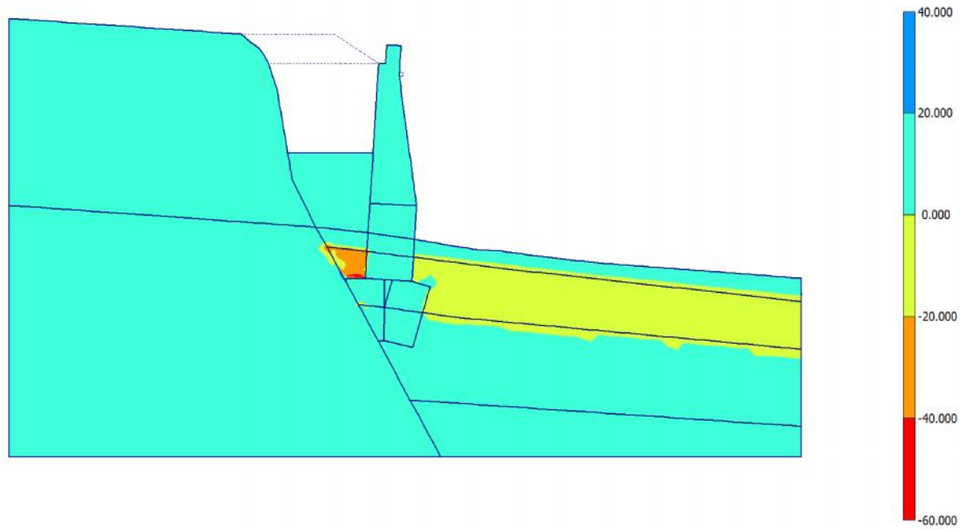


Fig. 28 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

8.9.16. Plot of groundwater head

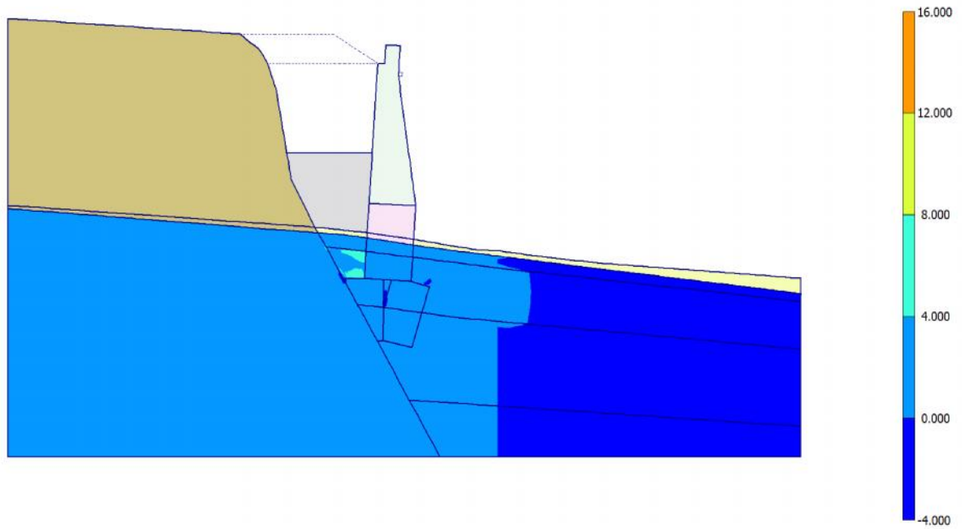


Fig. 29 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 3)

9. Results for phase 4

9.10. Calculation information

Table [23] Step Info phase no: 4

Step no:	60
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,578
Relative stiffness	0,022

Table [24] Reached multipliers phase no: 4

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [25] Staged construction info phase no: 4

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,953
Active proportion of stage	0,480	1,000

9.10.17. Active loads info

9.10.17.3. Load system A

Table [26] Active distributed loads A phase no: 4

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207			267	0,000	0,000

9.11. Deformations

9.11.18. Plot of horizontal displacements

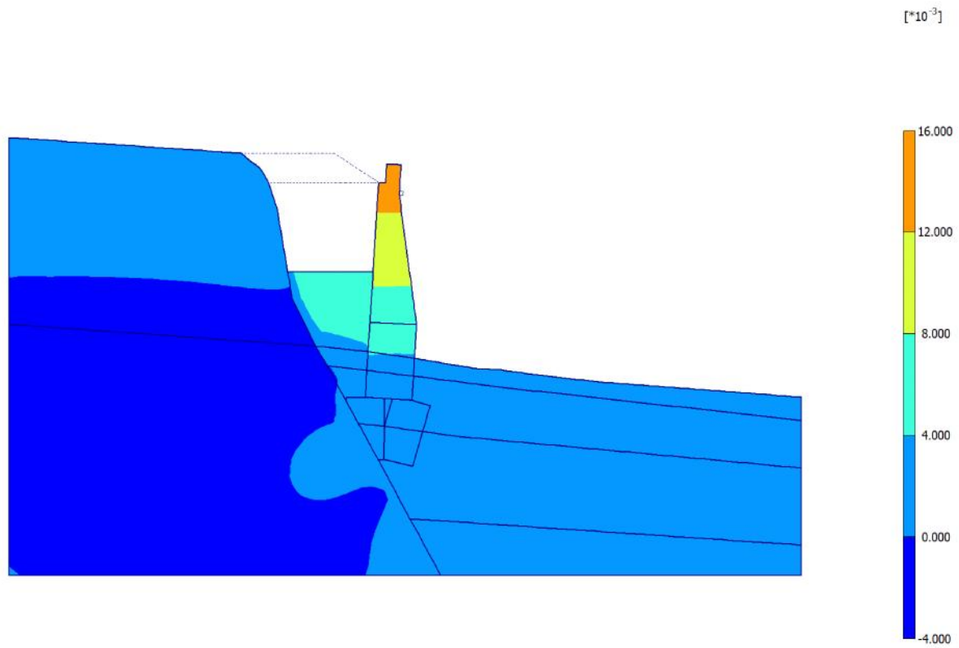


Fig. 30 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.11.19. Plot of vertical displacements

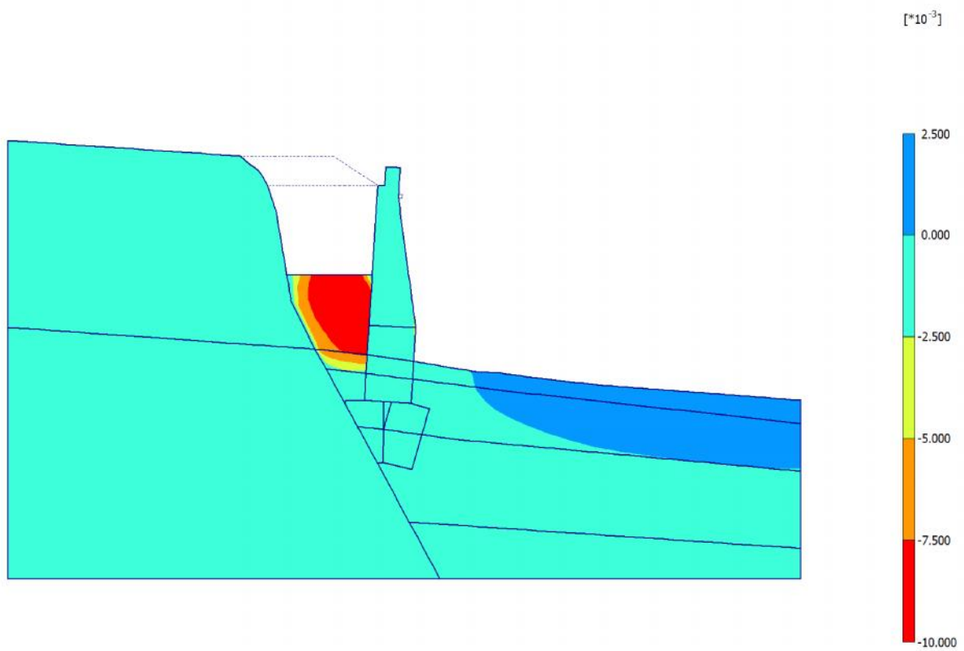


Fig. 31 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.11.20. Plot of incremental strains

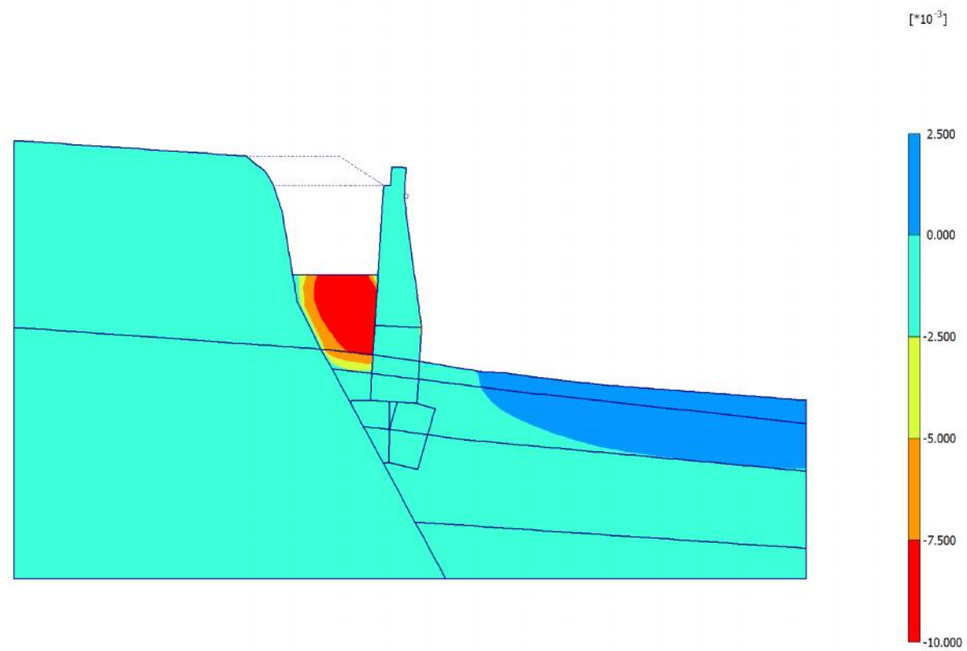


Fig. 32 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.12. Stresses

9.12.21. Plot of effective stresses

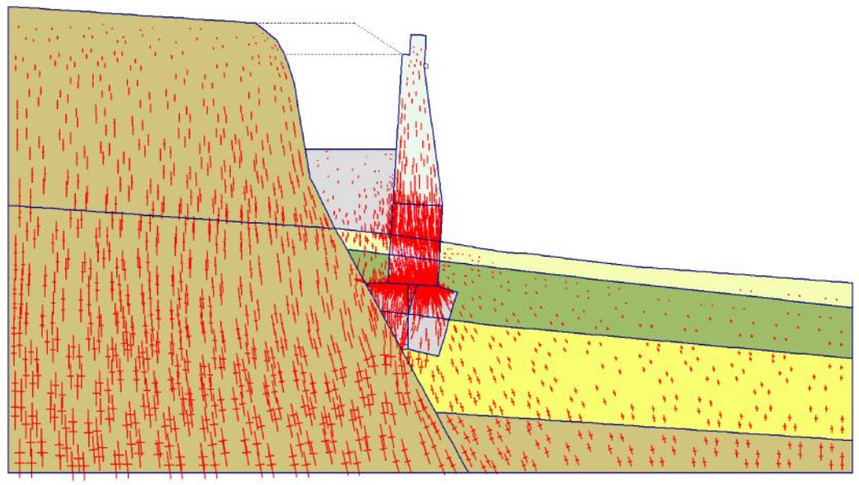


Fig. 33 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

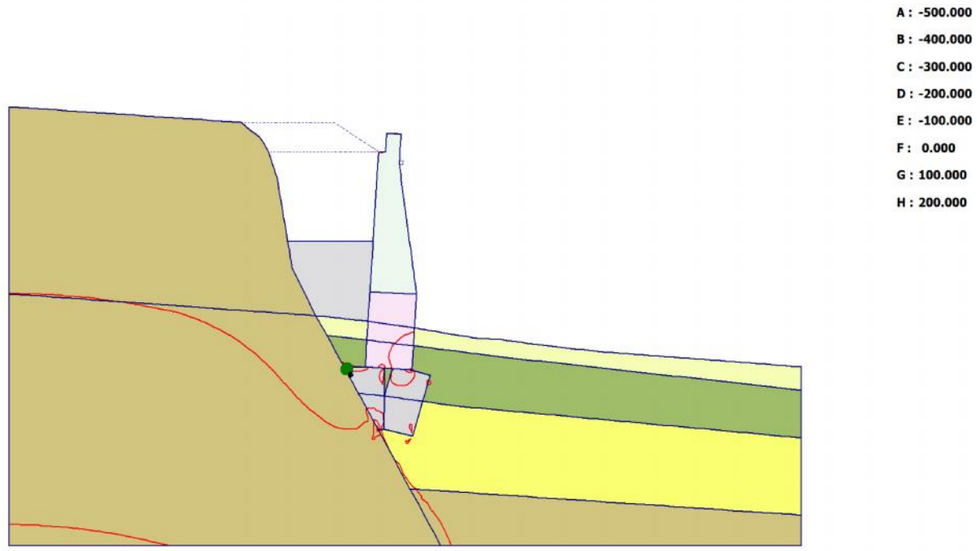


Fig. 34 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

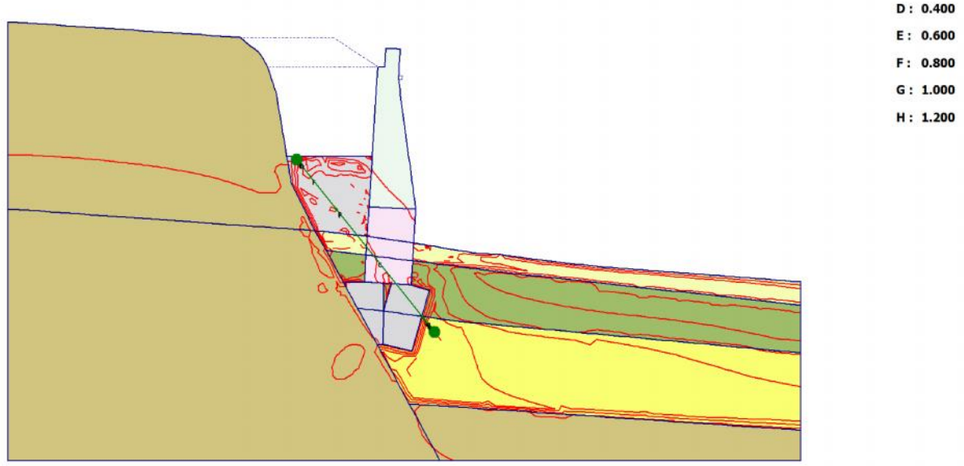


Fig. 35 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.12.22. Plot of total stresses

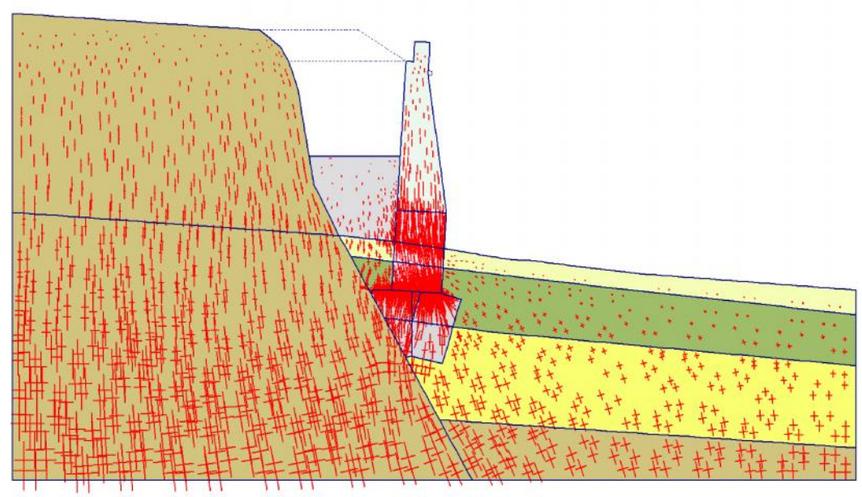


Fig. 36 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

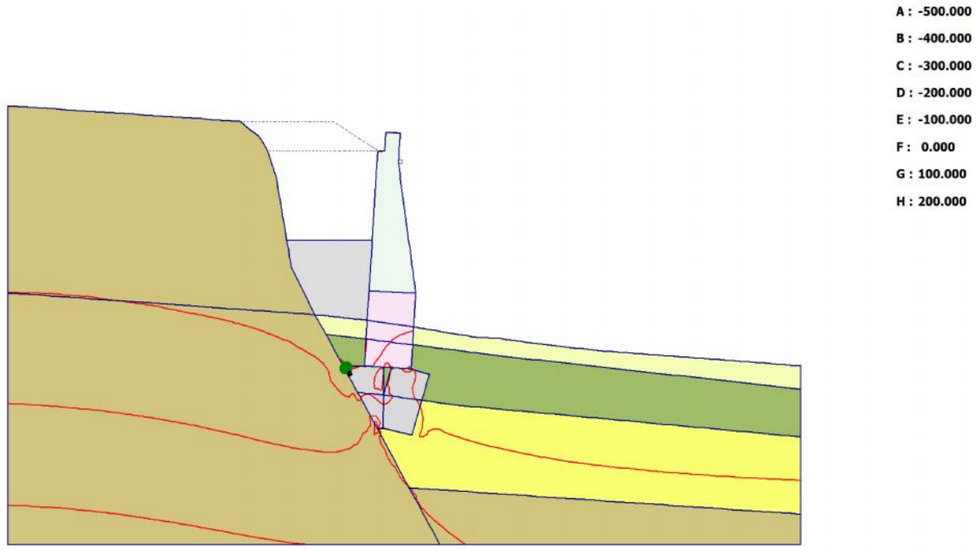


Fig. 37 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 60 - (Phase: 4)

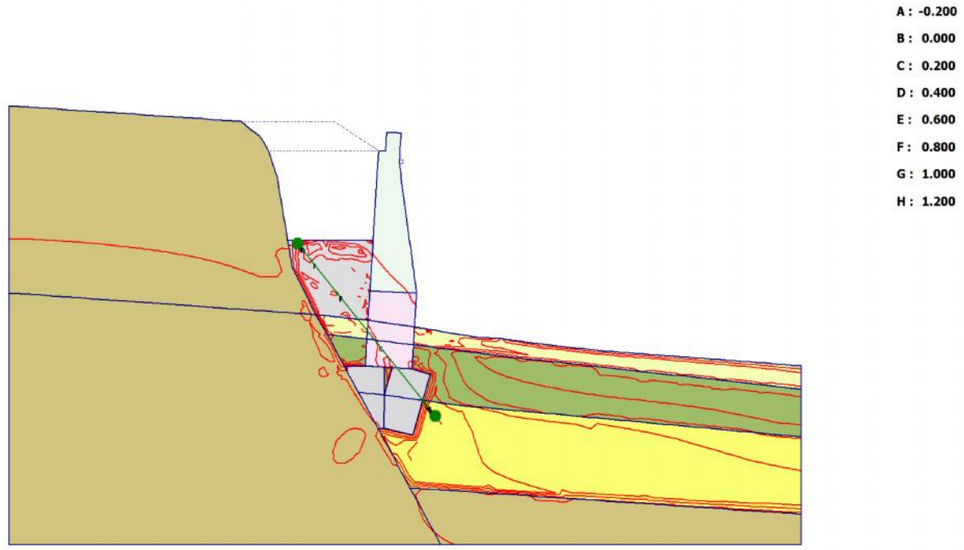


Fig. 38 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 60 - (Phase: 4)

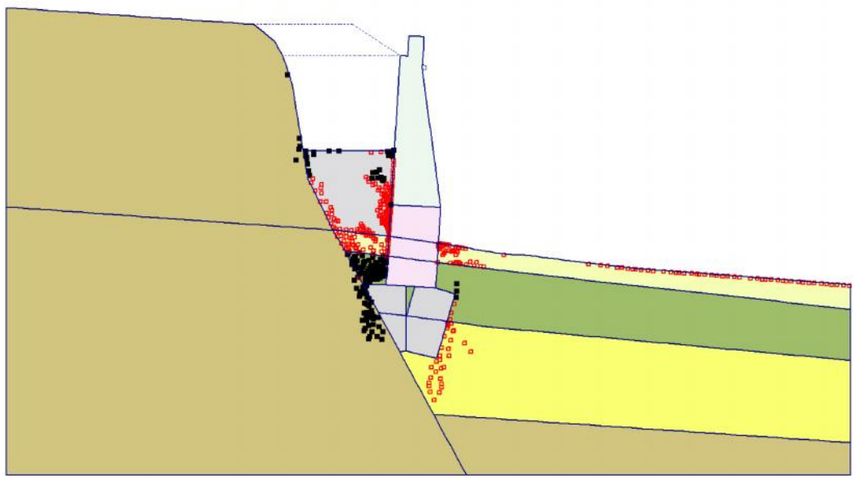


Fig. 39 Plot of plastic points

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.12.23. Plot of excess pore pressures

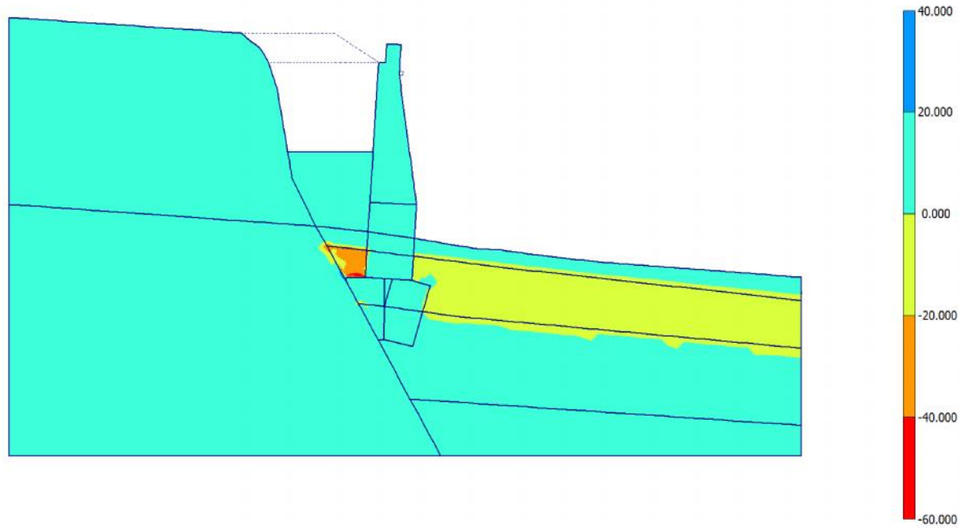


Fig. 40 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

9.12.24. Plot of groundwater head

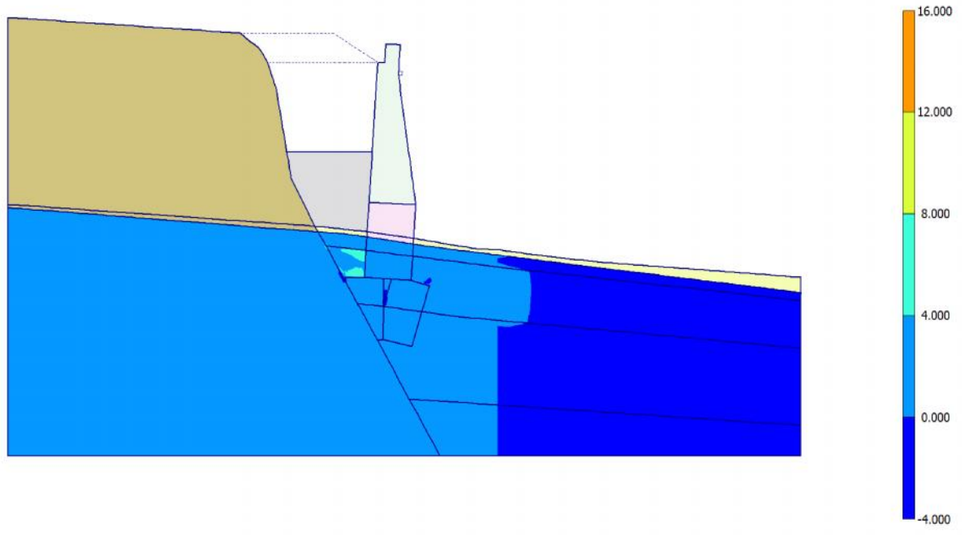


Fig. 41 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 60 - (Phase: 4)

10. Results for phase 5

10.13. Calculation information

Table [27] Step Info phase no: 5

Step no:	65
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,126
Relative stiffness	0,196

Table [28] Reached multipliers phase no: 5

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [29] Staged construction info phase no: 5

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,988
Active proportion of stage	0,052	1,000

10.13.25. Active loads info

10.13.25.4. Load system A

Table [30] Active distributed loads A phase no: 5

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207			267	0,000	0,000

10.14. Deformations

10.14.26. Plot of horizontal displacements

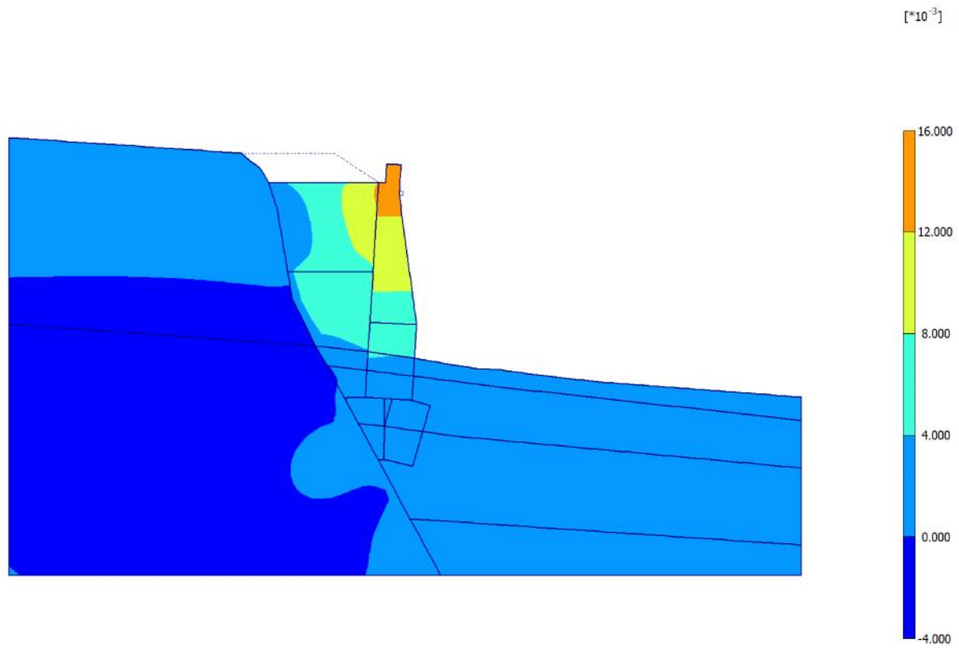


Fig. 42 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.14.27. Plot of vertical displacements

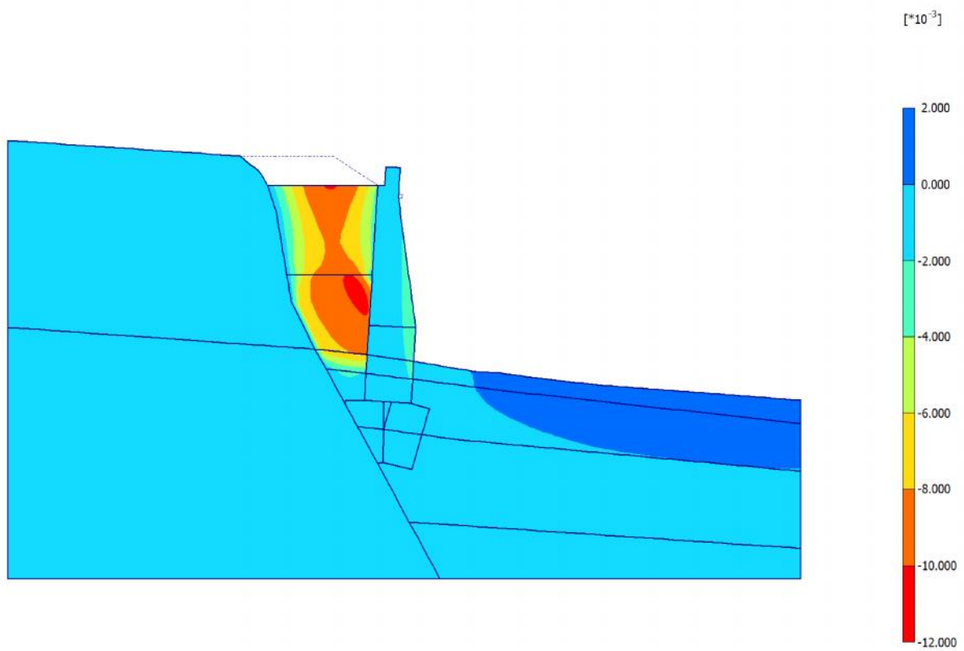


Fig. 43 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.14.28. Plot of incremental strains

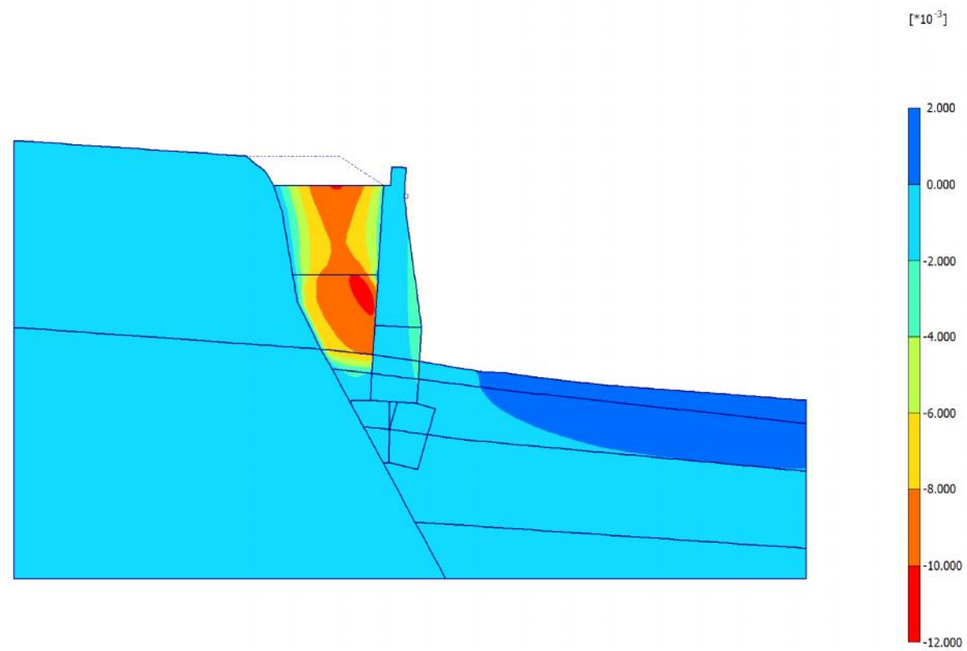


Fig. 44 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.15. Stresses

10.15.29. Plot of effective stresses

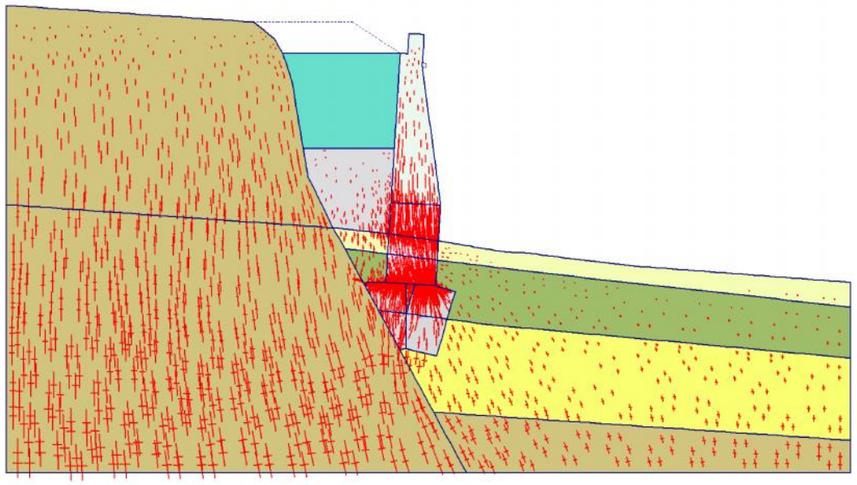


Fig. 45 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

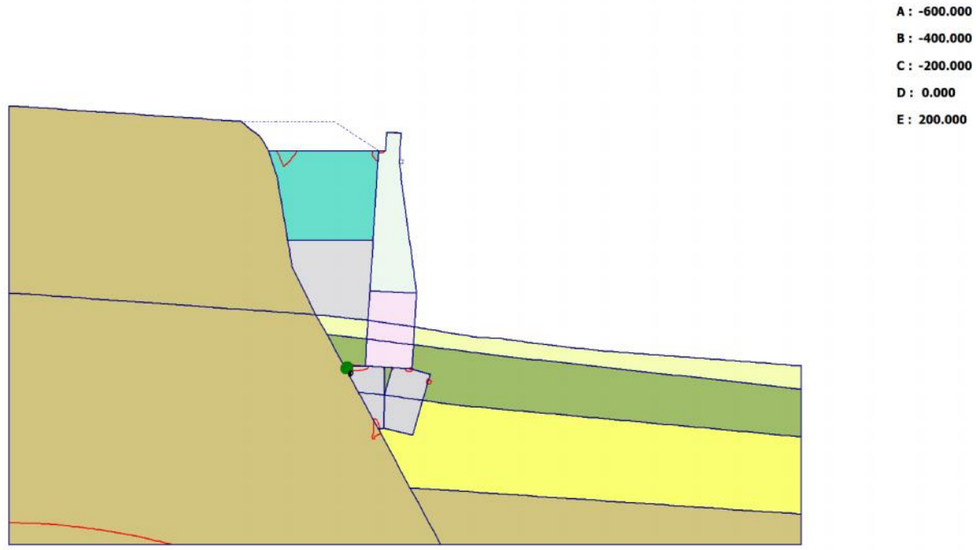


Fig. 46 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

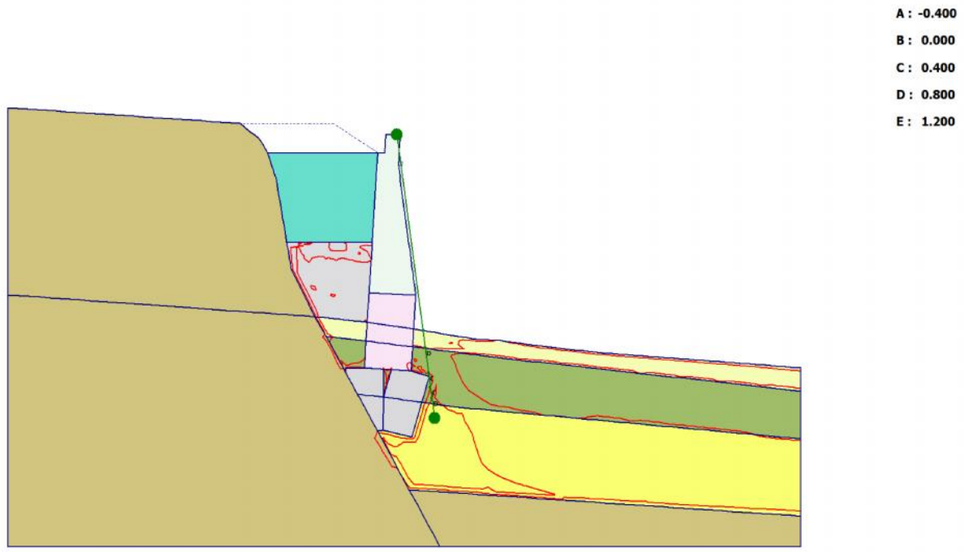


Fig. 47 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.15.30. Plot of total stresses

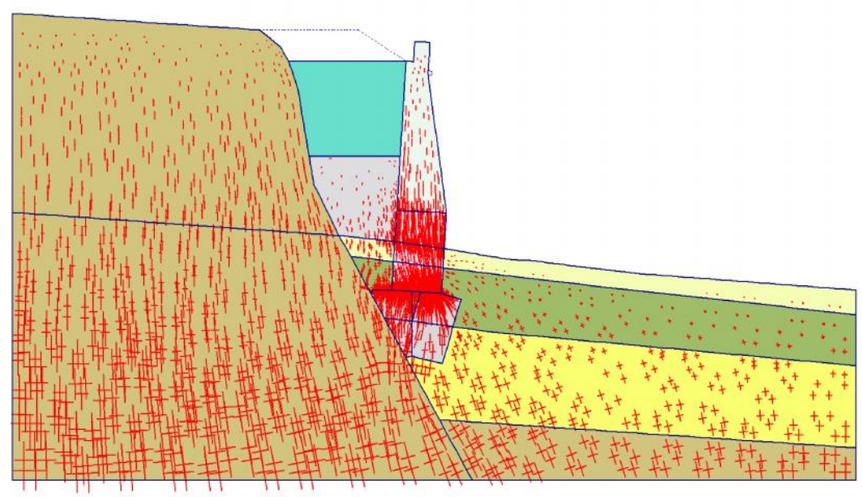


Fig. 48 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

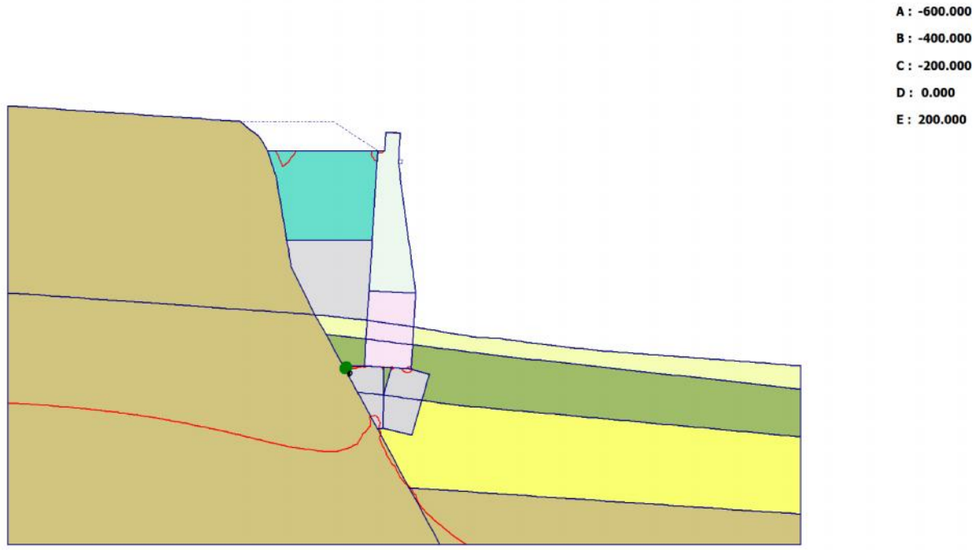


Fig. 49 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 65 - (Phase: 5)

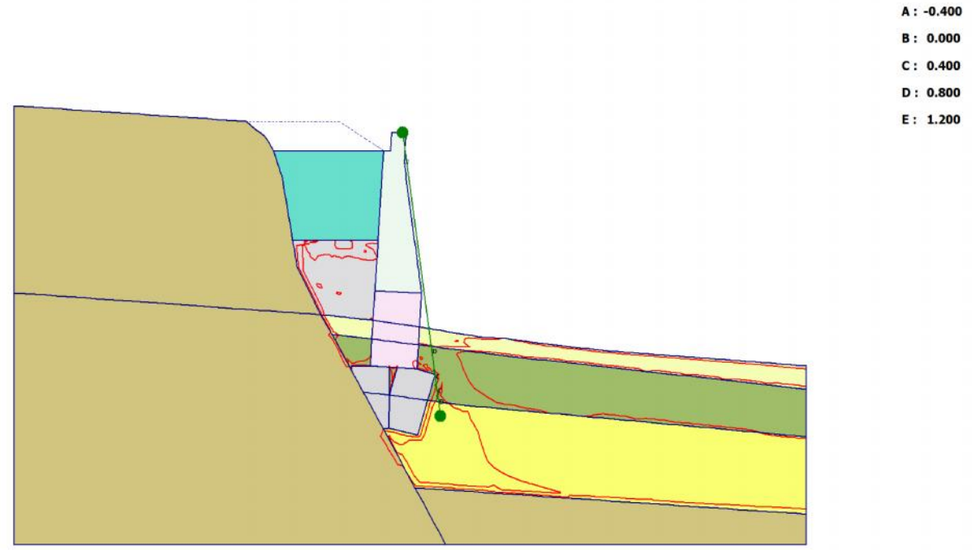


Fig. 50 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 65 - (Phase: 5)

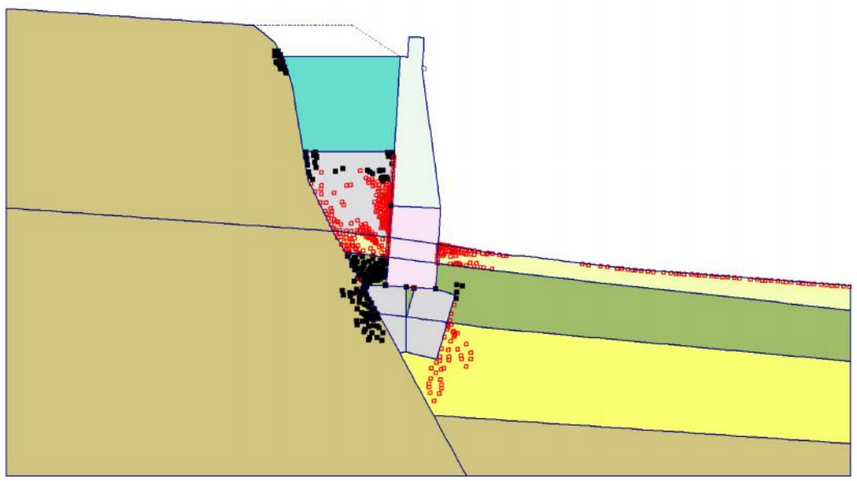


Fig. 51 Plot of plastic points

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.15.31. Plot of excess pore pressures

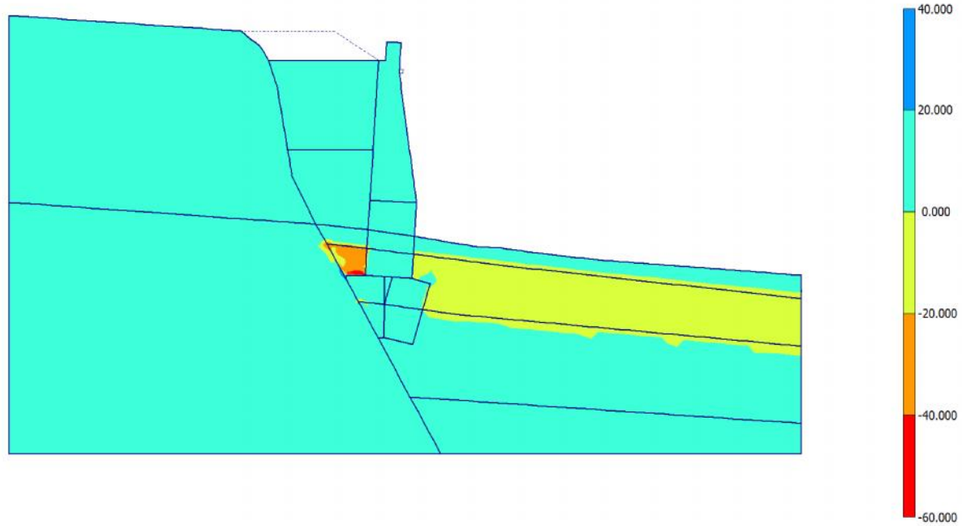


Fig. 52 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

10.15.32. Plot of groundwater head

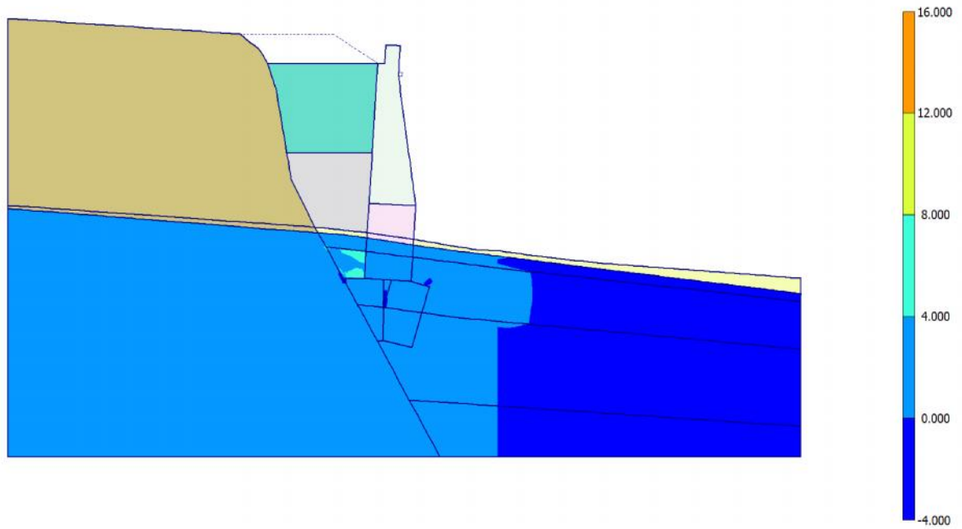


Fig. 53 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 65 - (Phase: 5)

11. Results for phase 6

11.16. Calculation information

Table [31] Step Info phase no: 6

Step no:	73
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,987
Relative stiffness	0,209

Table [32] Reached multipliers phase no: 6

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [33] Staged construction info phase no: 6

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,108	1,000

11.16.33. Active loads info

11.16.33.5. Load system A

Table [34] Active distributed loads A phase no: 6

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207	0,000	0,000	267	0,000	0,000

11.17. Deformations

11.17.34. Plot of horizontal displacements

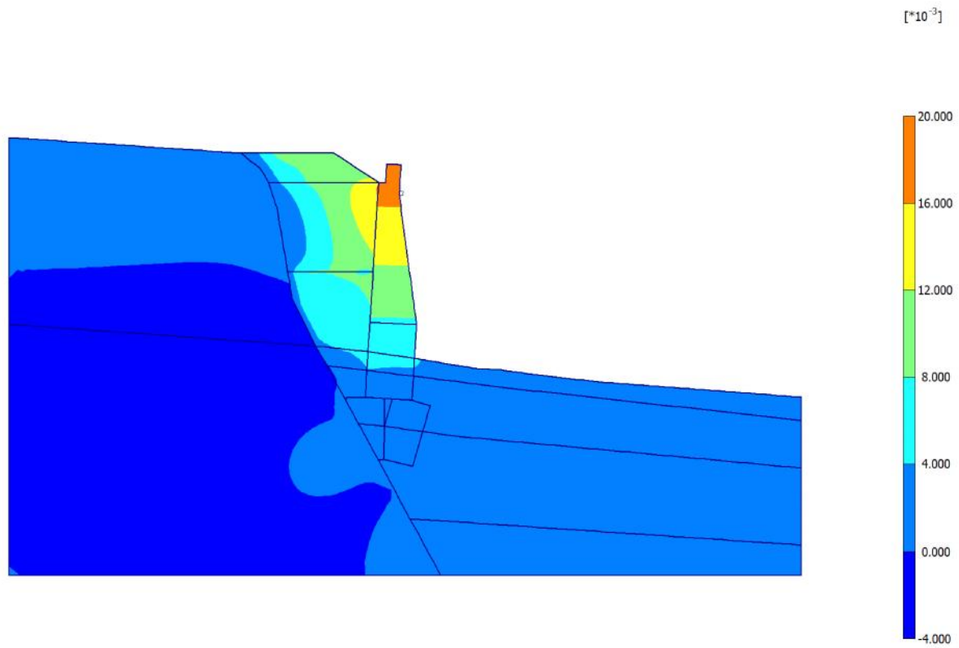


Fig. 54 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.17.35. Plot of vertical displacements

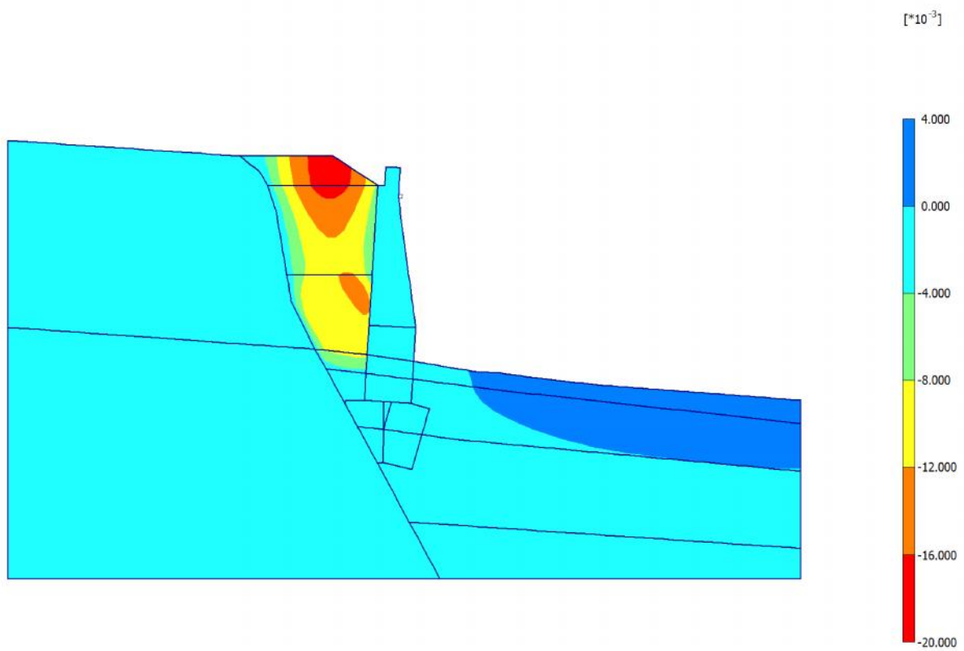


Fig. 55 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.17.36. Plot of incremental strains

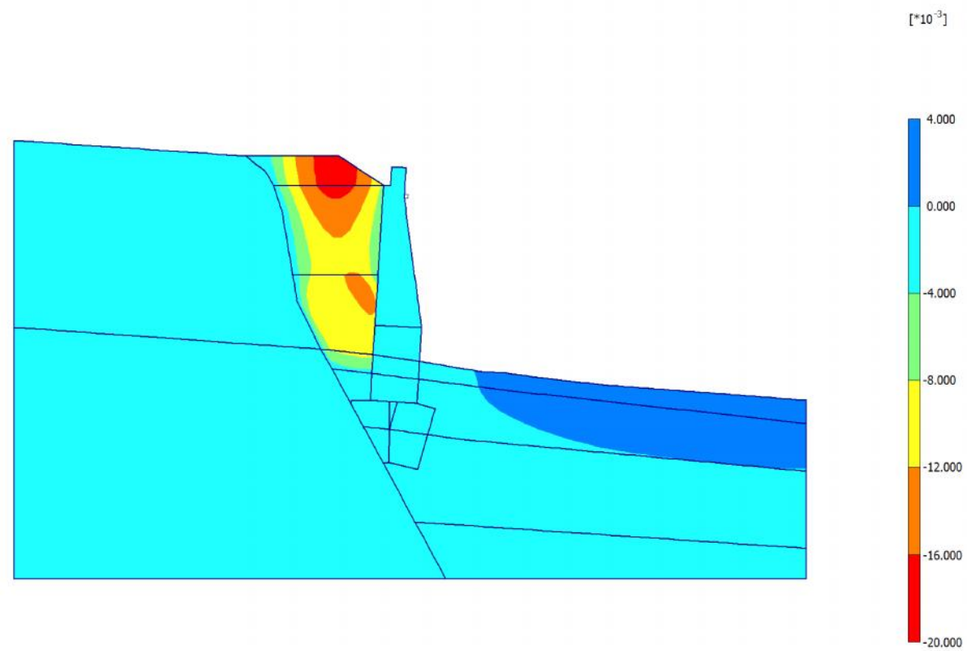


Fig. 56 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.18. Stresses

11.18.37. Plot of effective stresses

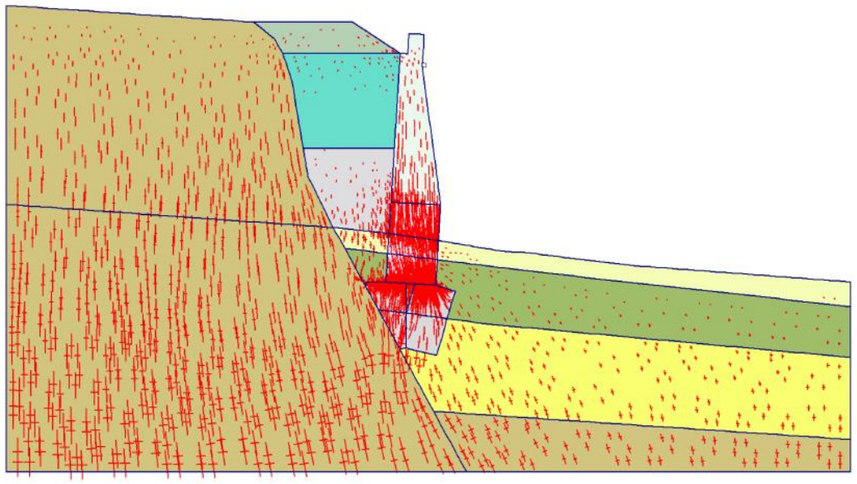


Fig. 57 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

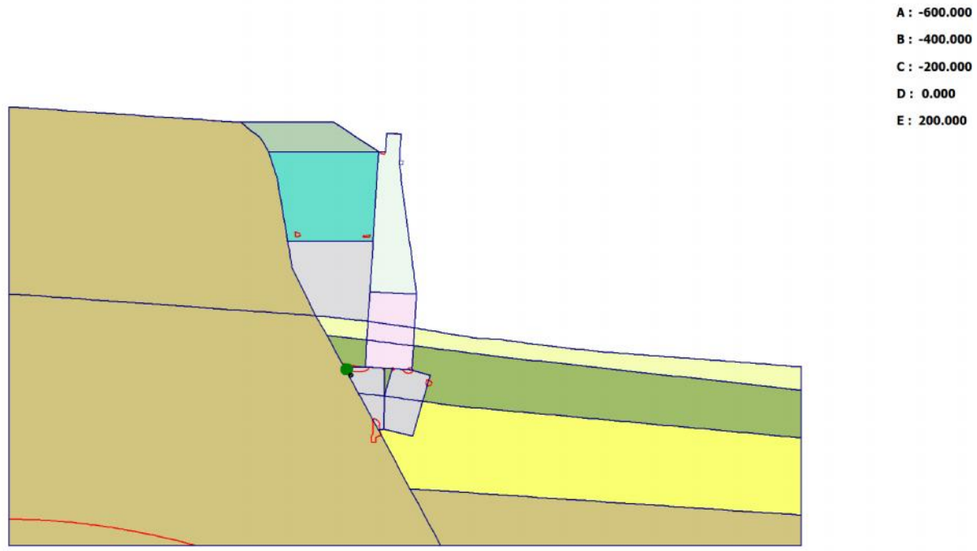


Fig. 58 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

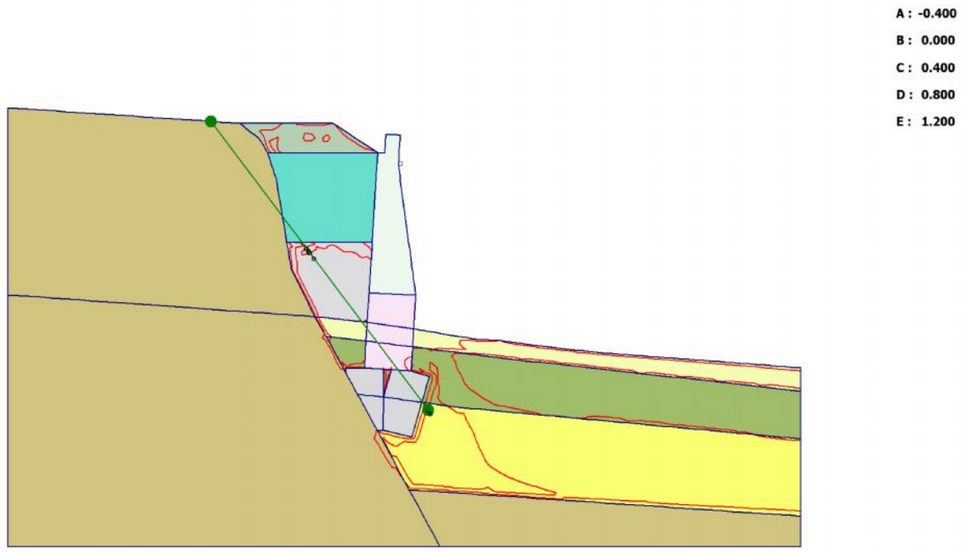


Fig. 59 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.18.38. Plot of total stresses

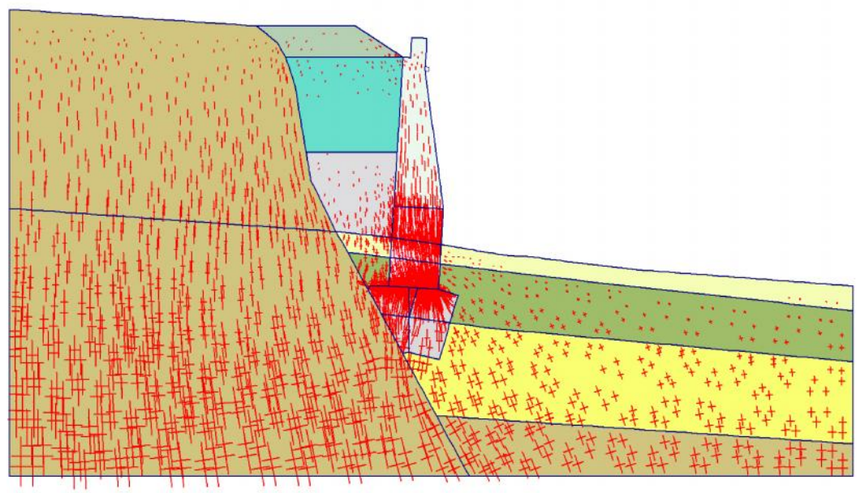


Fig. 60 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

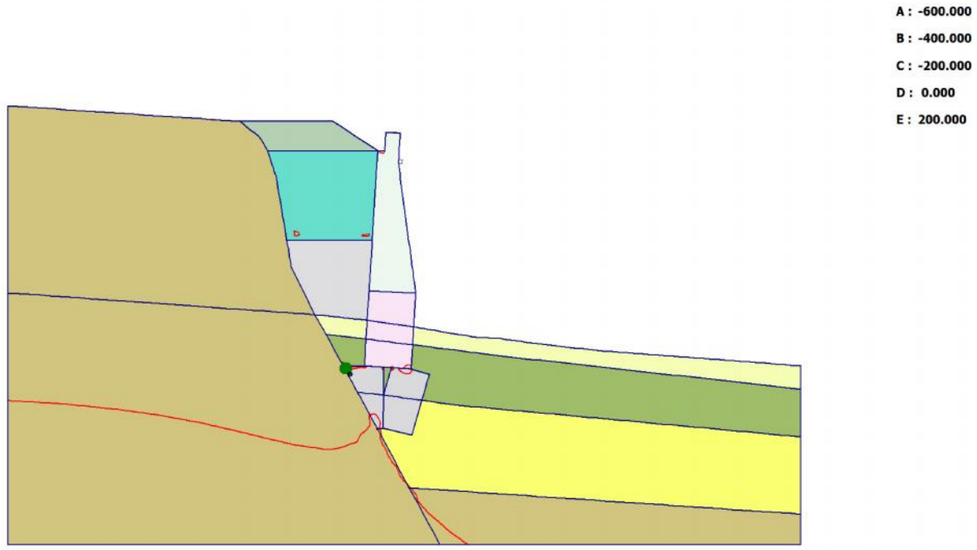


Fig. 61 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 73 - (Phase: 6)

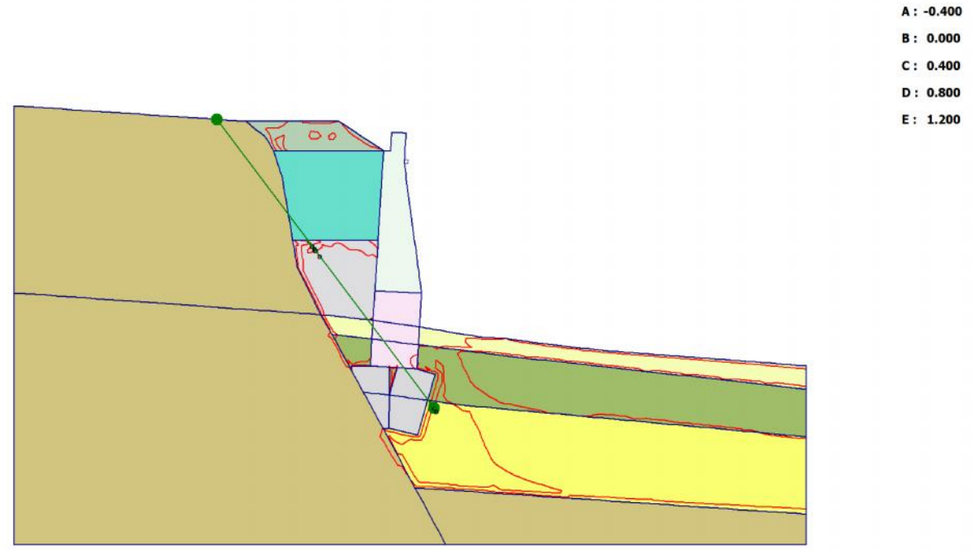


Fig. 62 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 73 - (Phase: 6)

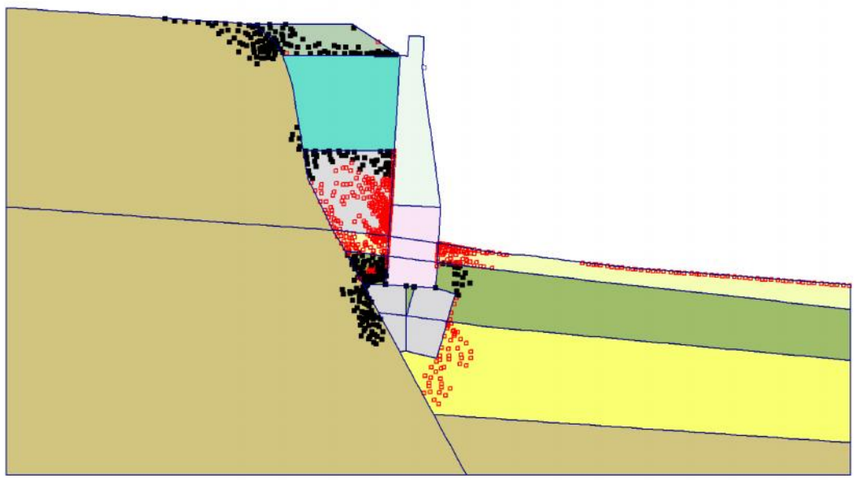


Fig. 63 Plot of plastic points

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.18.39. Plot of excess pore pressures

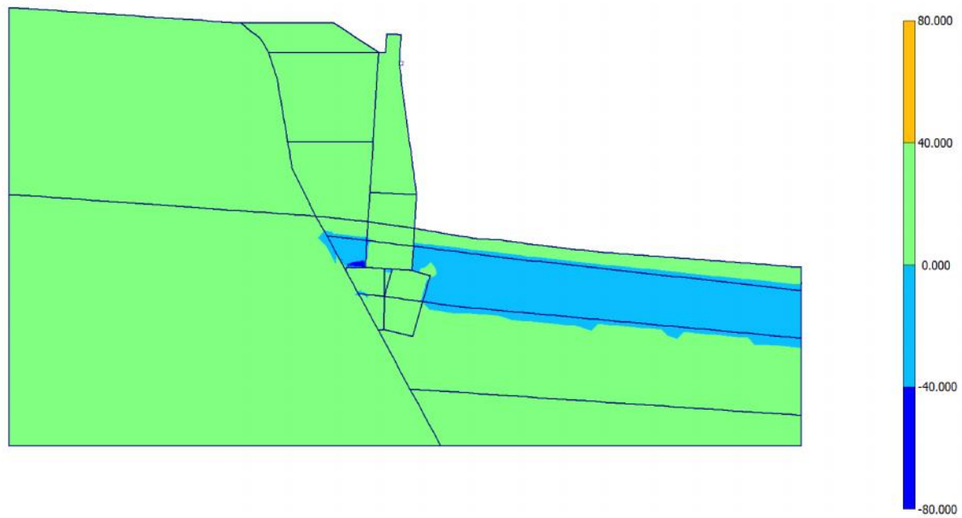


Fig. 64 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

11.18.40. Plot of groundwater head

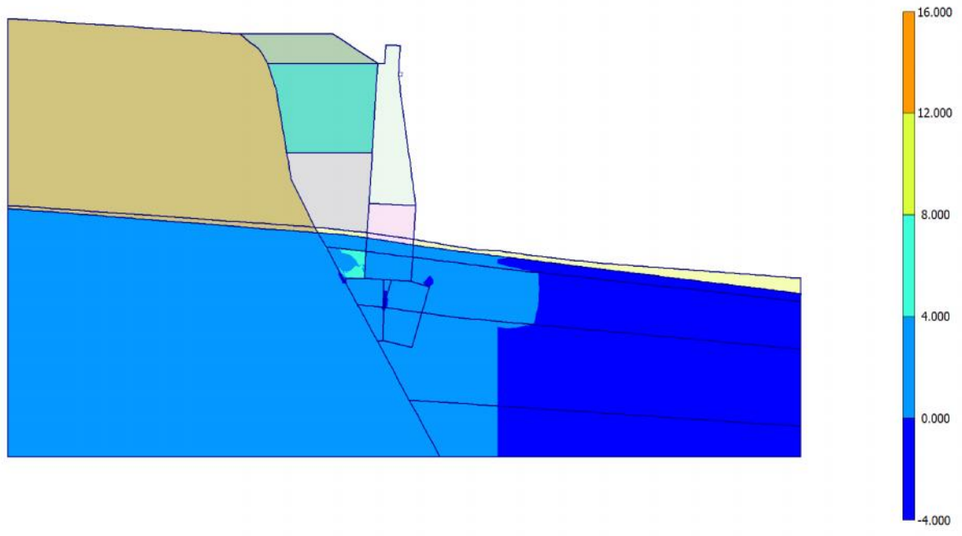


Fig. 65 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 6)

12. Results for phase 7

12.19. Calculation information

Table [35] Step Info phase no: 7

Step no:	78
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,392
Relative stiffness	0,304

Table [36] Reached multipliers phase no: 7

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [37] Staged construction info phase no: 7

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,170	1,000

12.19.41. Active loads info

12.19.41.6. Load system A

Table [38] Active distributed loads A phase no: 7

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207	0,000	-15,000	267	0,000	-15,000

12.20. Deformations

12.20.42. Plot of horizontal displacements

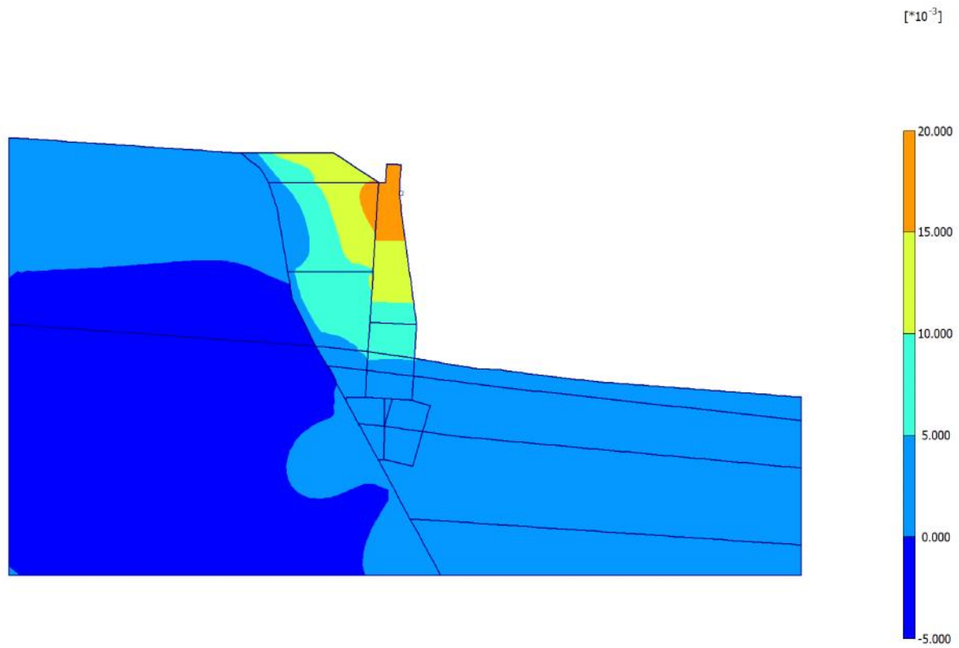


Fig. 66 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.20.43. Plot of vertical displacements

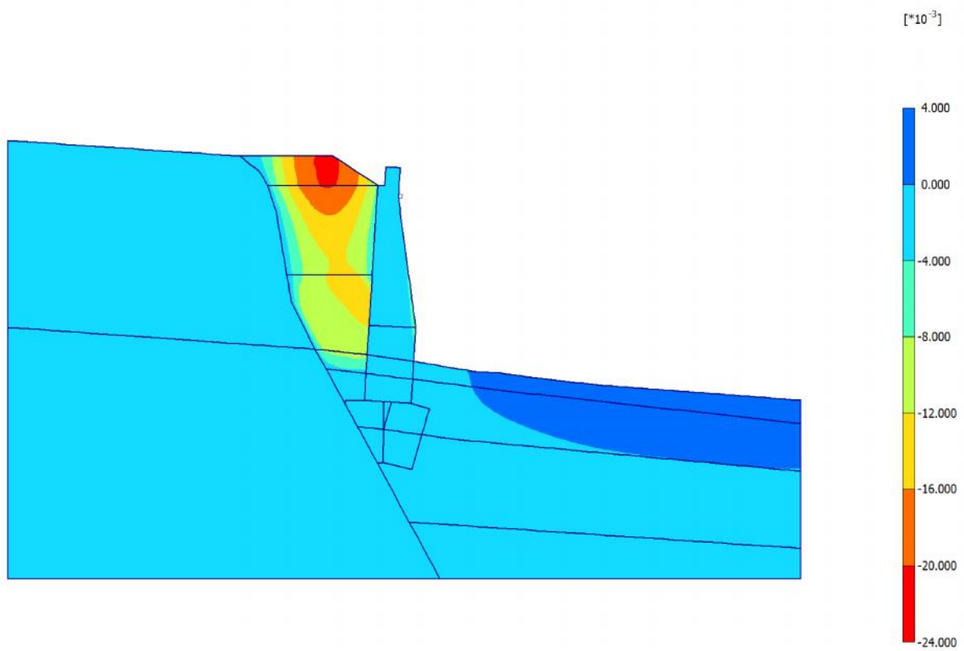


Fig. 67 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.20.44. Plot of incremental strains

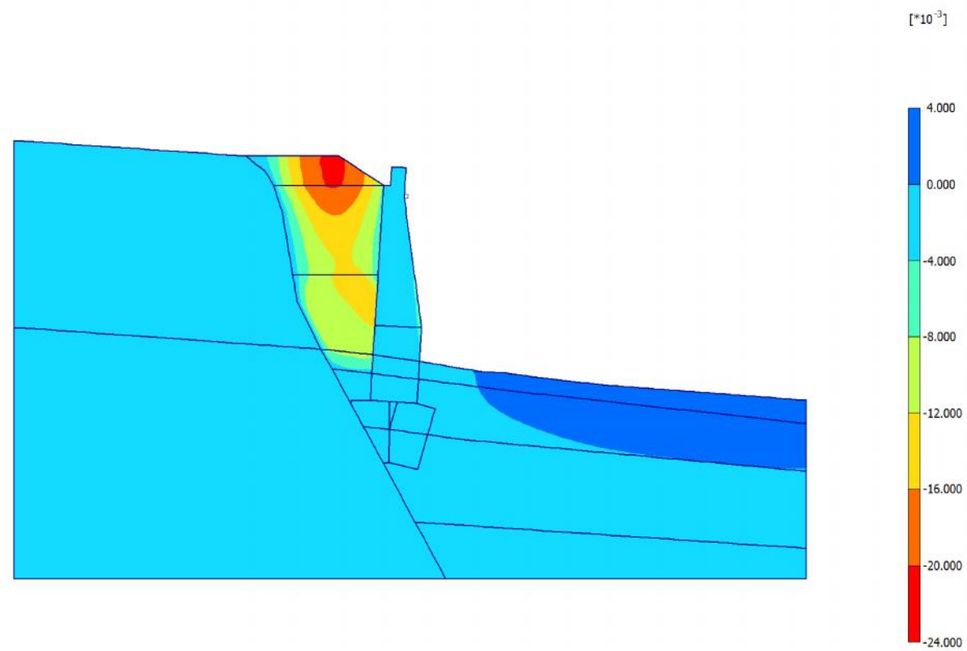


Fig. 68 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.21. Stresses

12.21.45. Plot of effective stresses

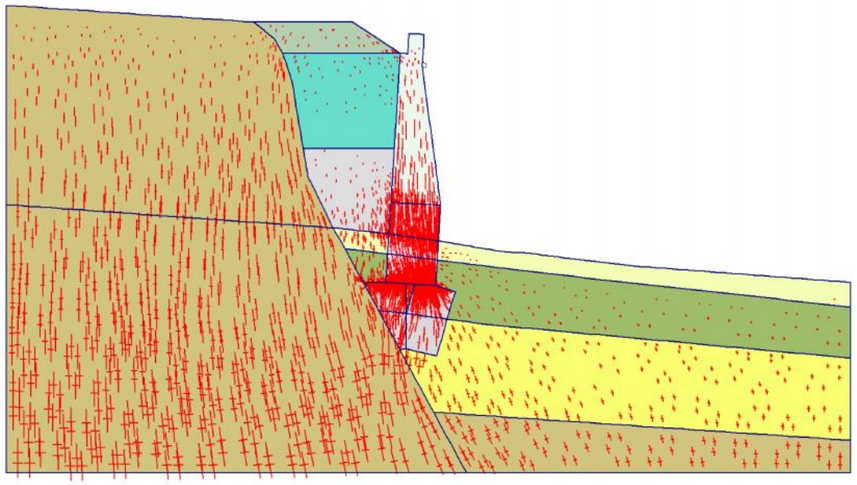


Fig. 69 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

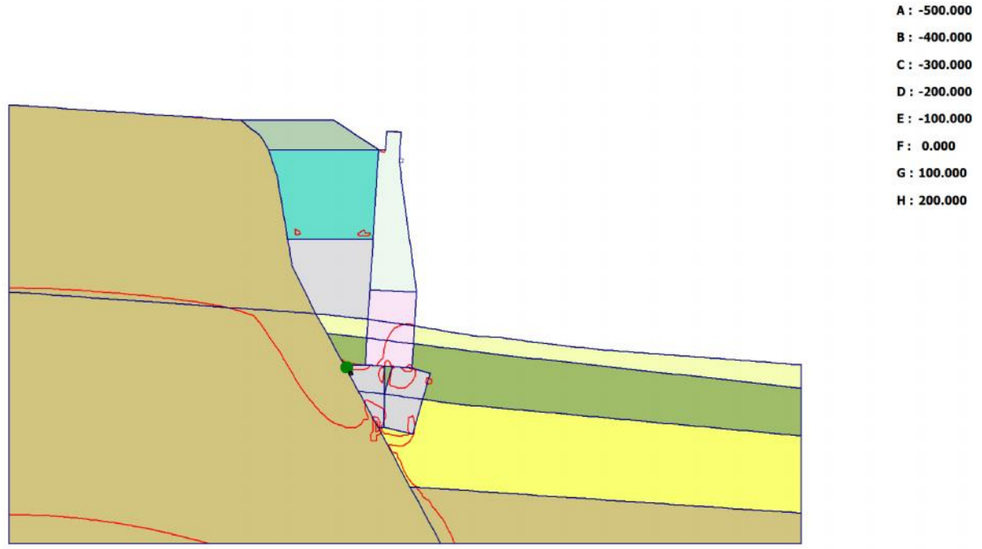


Fig. 70 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

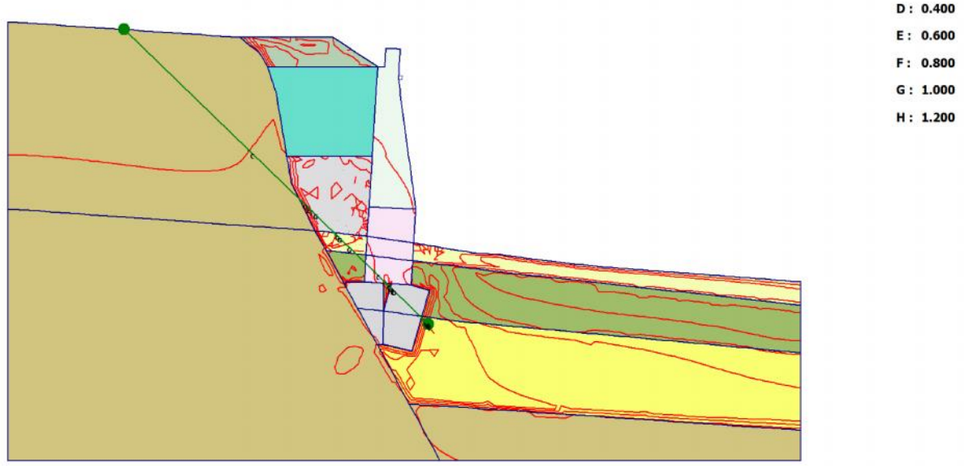


Fig. 71 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.21.46. Plot of total stresses

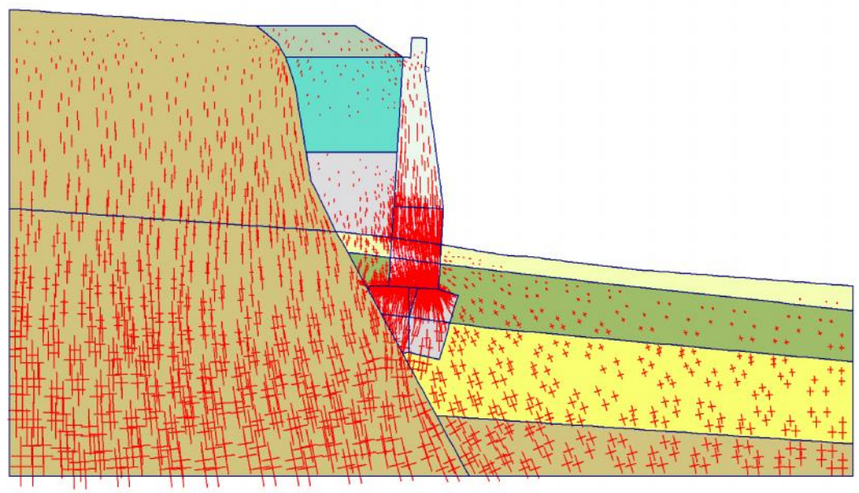


Fig. 72 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

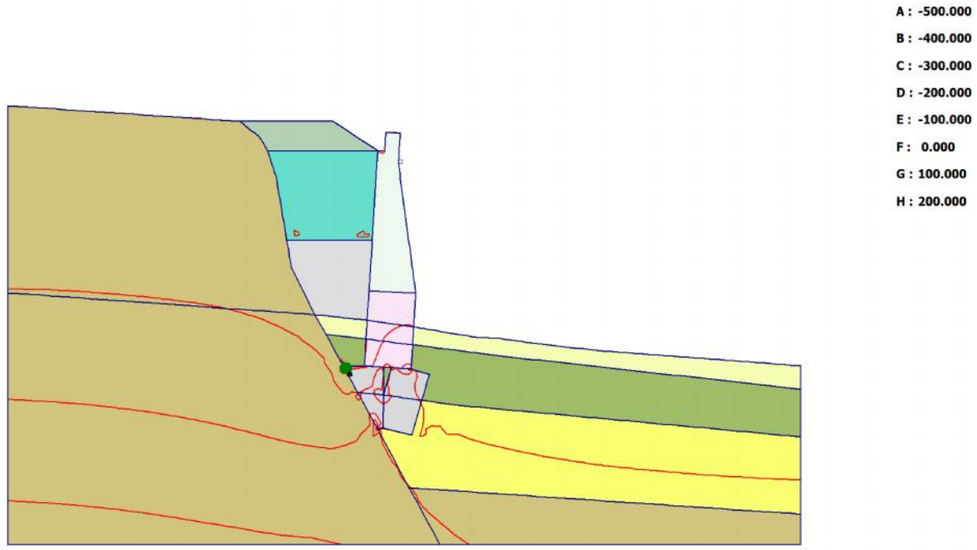


Fig. 73 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 78 - (Phase: 7)

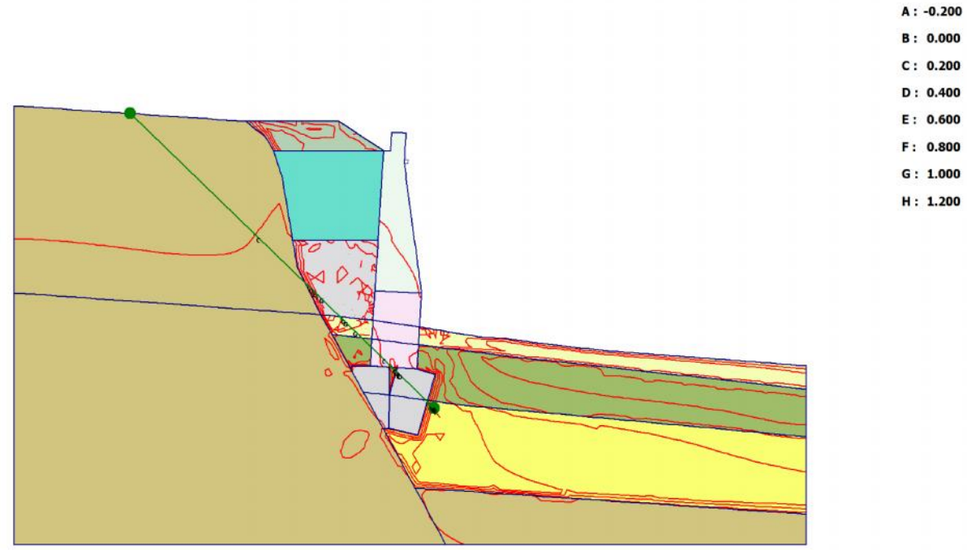


Fig. 74 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 78 - (Phase: 7)

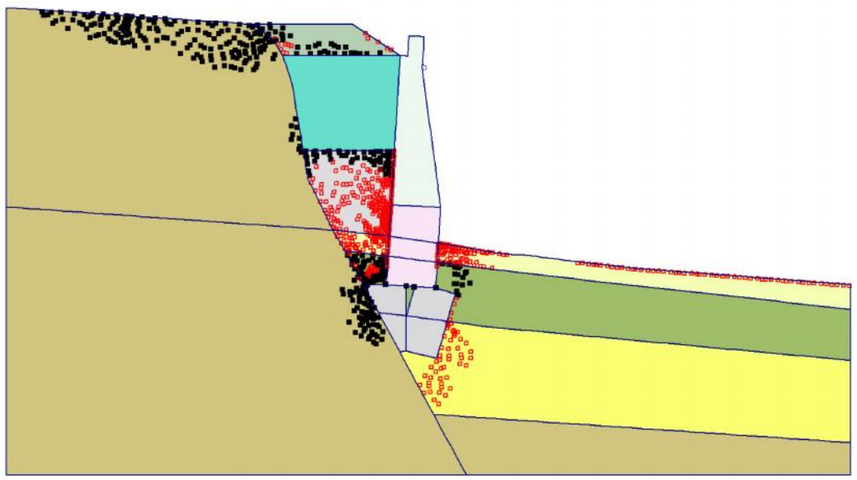


Fig. 75 Plot of plastic points

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.21.47. Plot of excess pore pressures

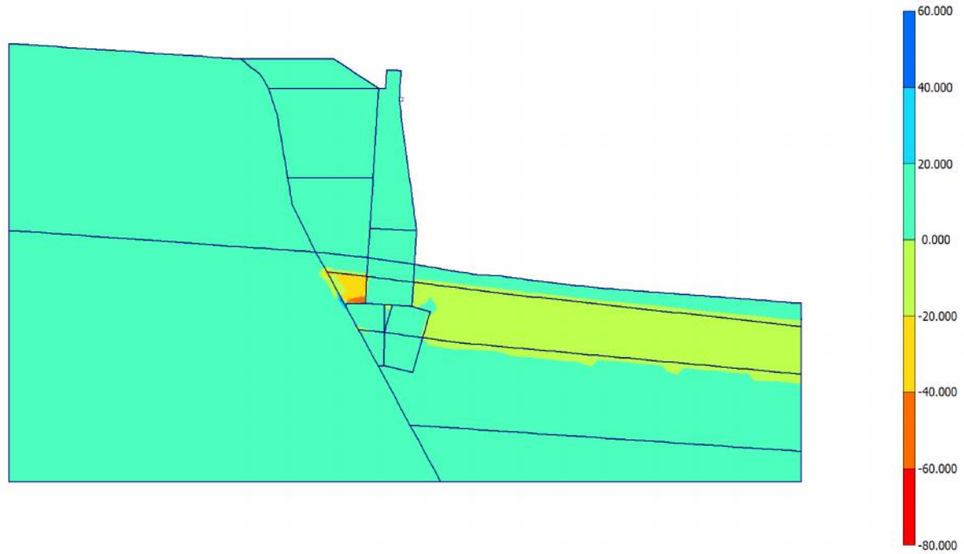


Fig. 76 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

12.21.48. Plot of groundwater head

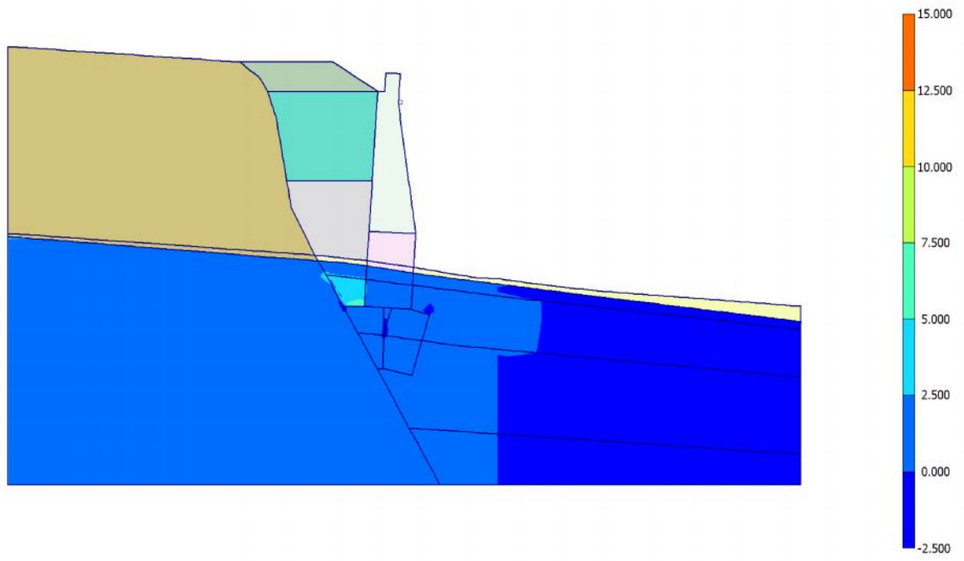


Fig. 77 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 78 - (Phase: 7)

13. Results for phase 11

13.22. Calculation information

Table [39] Step Info phase no: 11

Step no:	117
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,387
Relative stiffness	0,006

Table [40] Reached multipliers phase no: 11

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0499	1,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [41] Staged construction info phase no: 11

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

13.22.49. Active loads info

13.22.49.7. Load system A

Table [42] Active distributed loads A phase no: 11

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207	0,000	-15,000	267	0,000	-15,000

13.23. Deformations

13.23.50. Plot of horizontal displacements

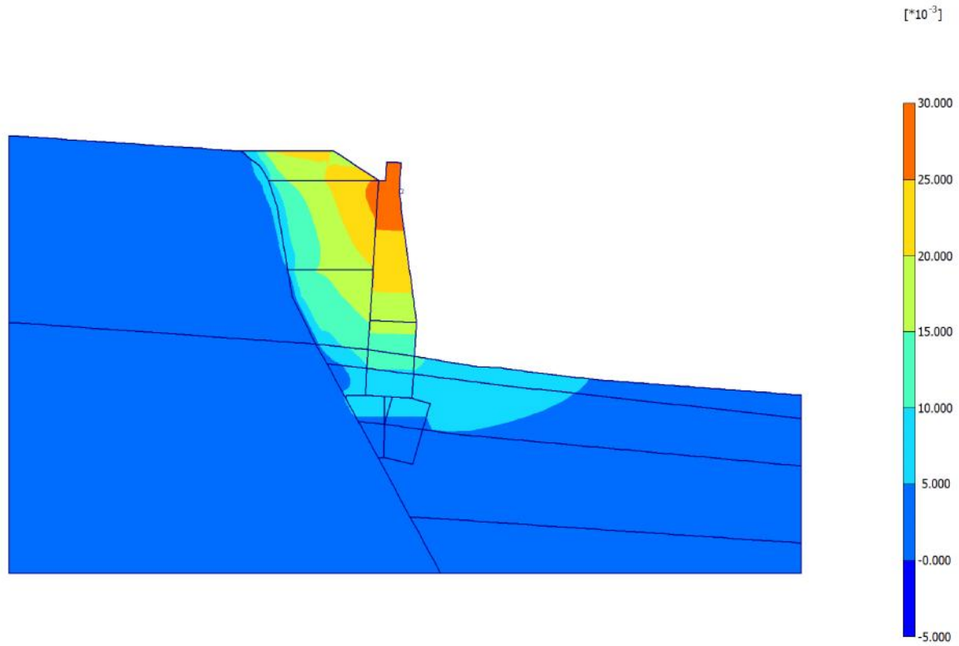


Fig. 78 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.23.51. Plot of vertical displacements

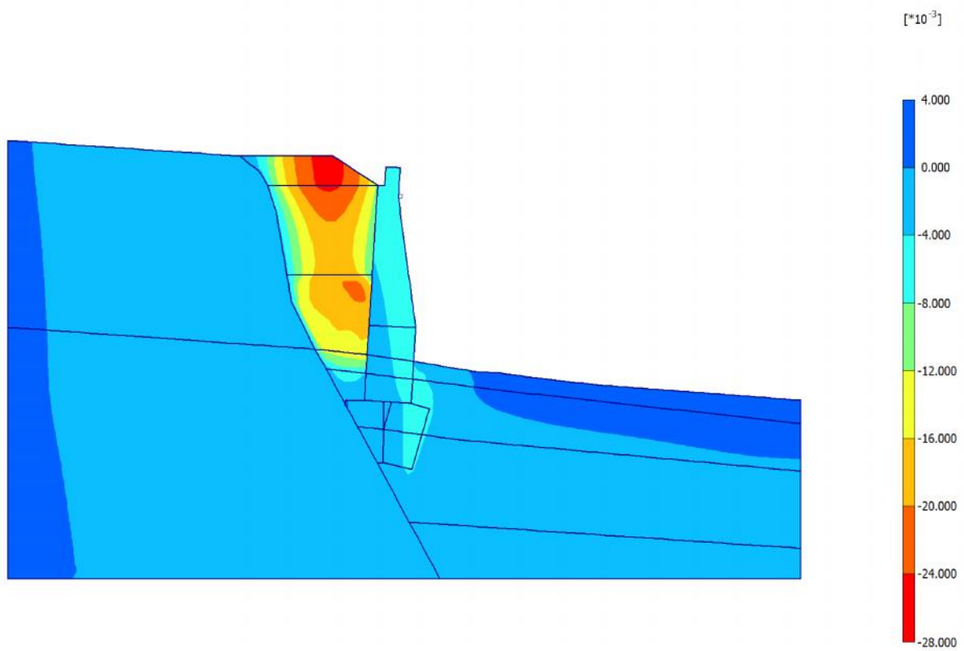


Fig. 79 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.23.52. Plot of incremental strains

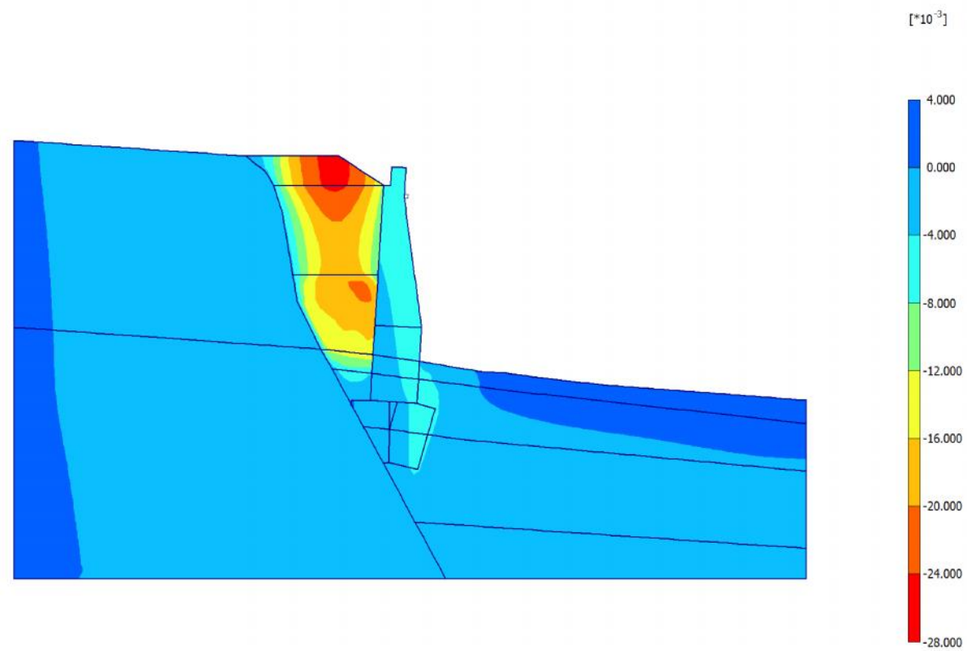


Fig. 80 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.24. Stresses

13.24.53. Plot of effective stresses

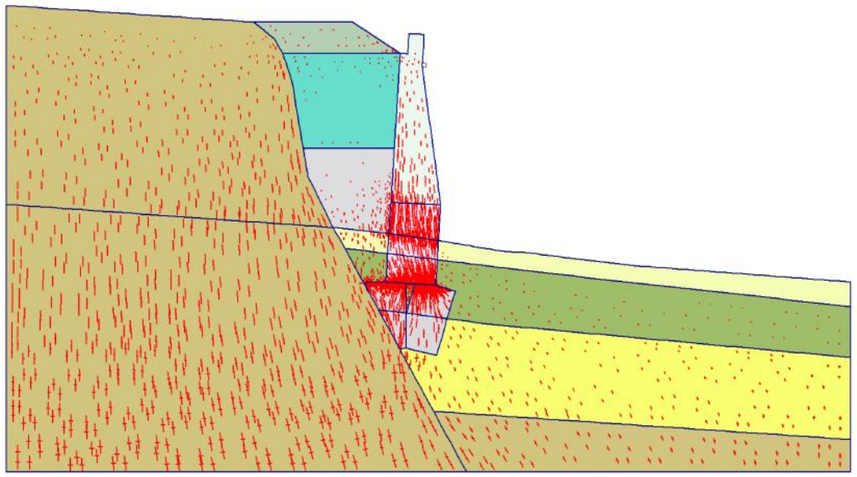


Fig. 81 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

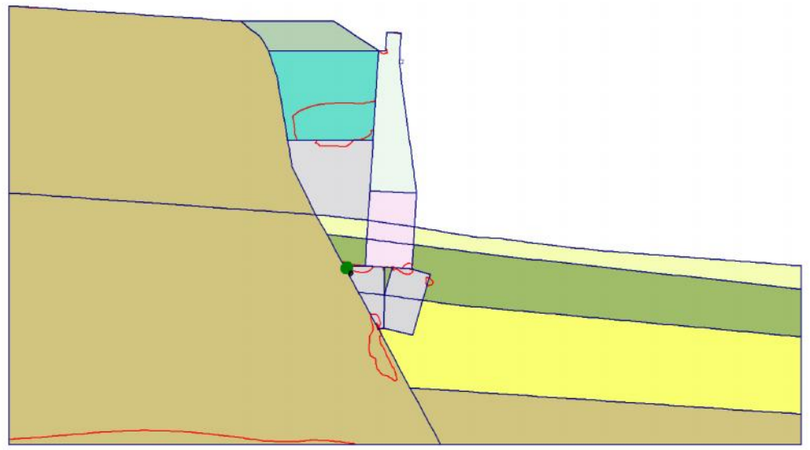


Fig. 82 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

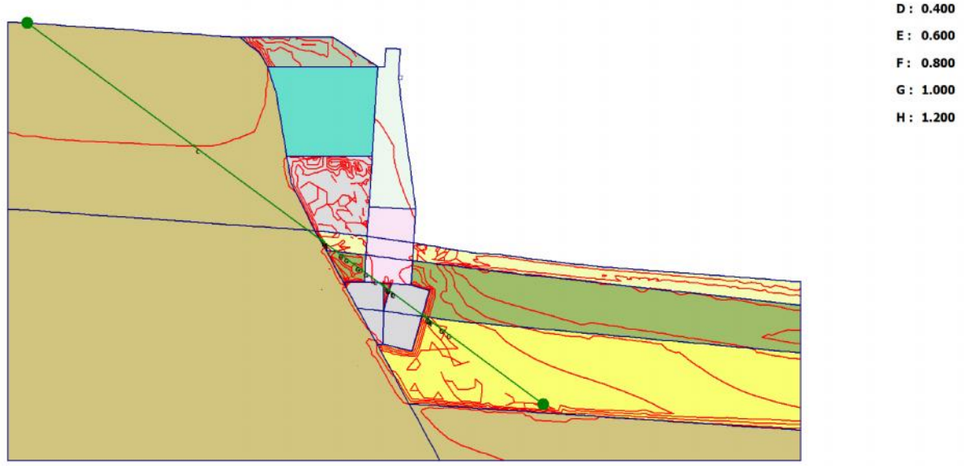


Fig. 83 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.24.54. Plot of total stresses

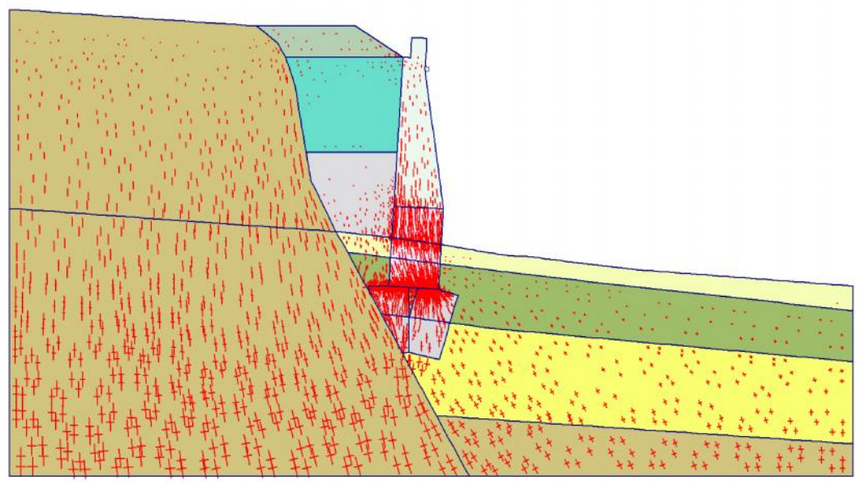


Fig. 84 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

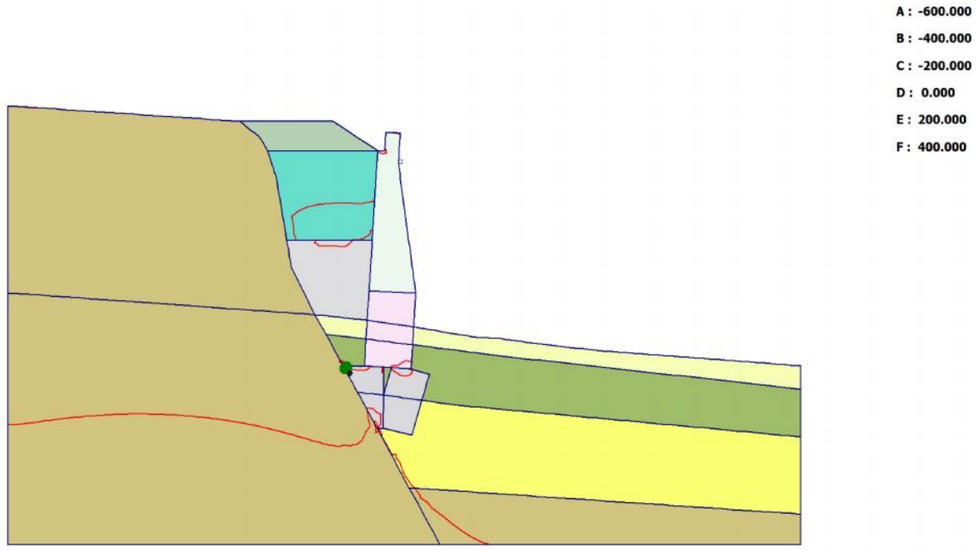


Fig. 85 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 117 - (Phase: 11)

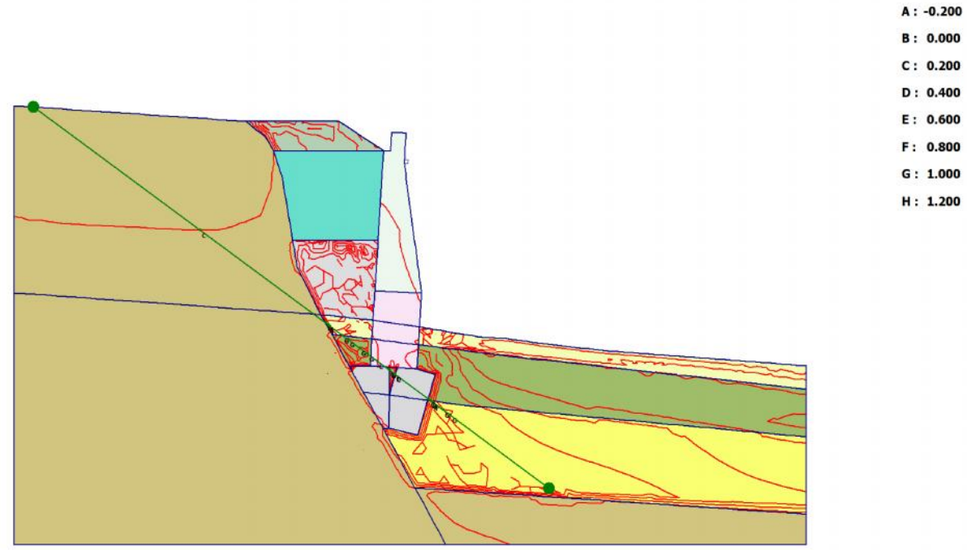


Fig. 86 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 117 - (Phase: 11)

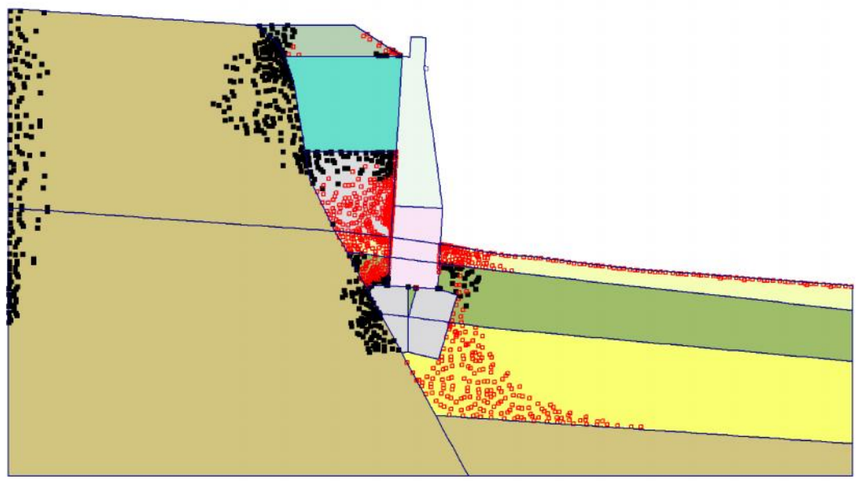


Fig. 87 Plot of plastic points

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.24.55. Plot of excess pore pressures

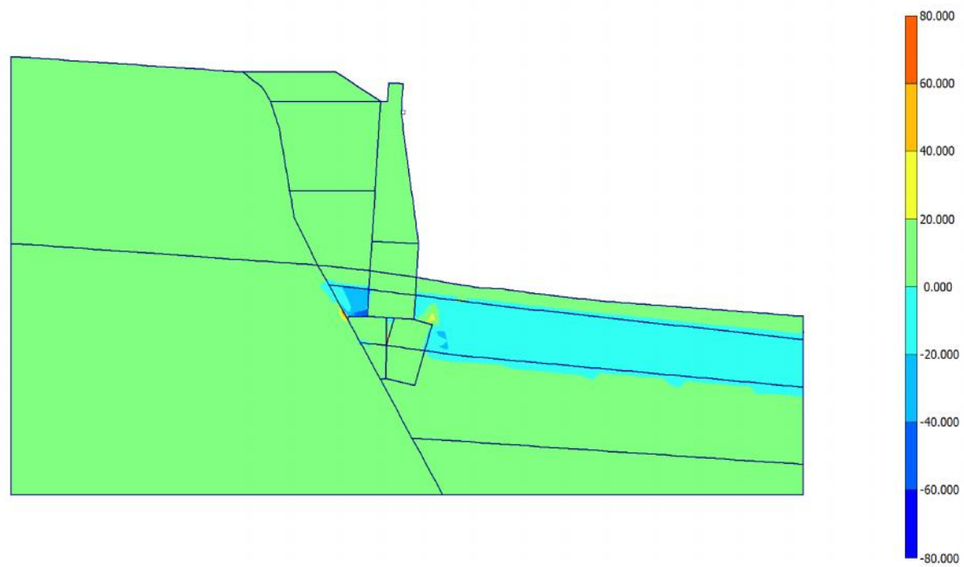


Fig. 88 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

13.24.56. Plot of groundwater head

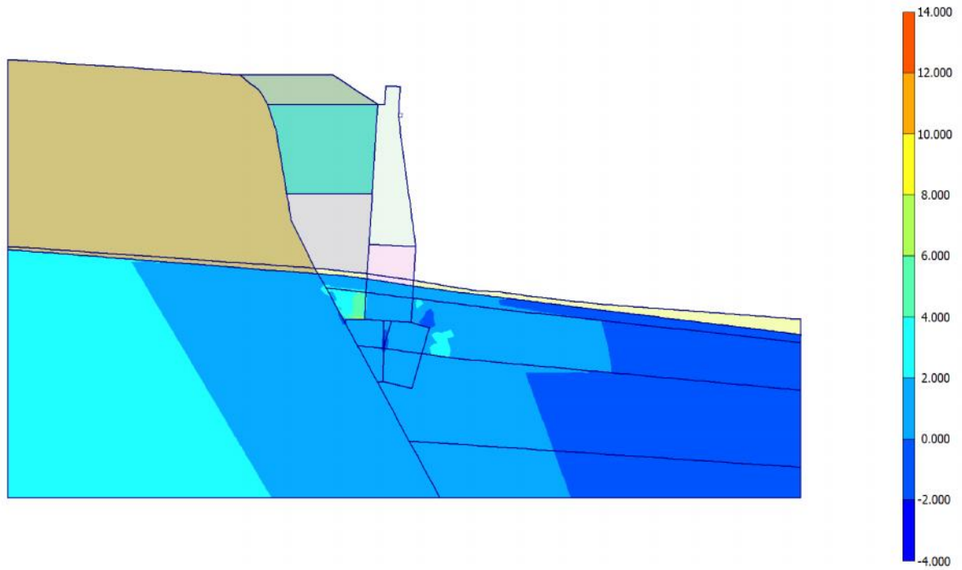


Fig. 89 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 117 - (Phase: 11)

14. Results for phase 9

14.25. Calculation information

Table [43] Step Info phase no: 9

Step no:	217
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,500
Relative stiffness	0,000

Table [44] Reached multipliers phase no: 9

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	-0,0077	3,0998
Time	0,0000	0,0000

Table [45] Staged construction info phase no: 9

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

14.25.57. Active loads info

14.25.57.8. Load system A

Table [46] Active distributed loads A phase no: 9

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207	0,000	-15,000	267	0,000	-15,000

14.26. Deformations

14.26.58. Plot of horizontal displacements

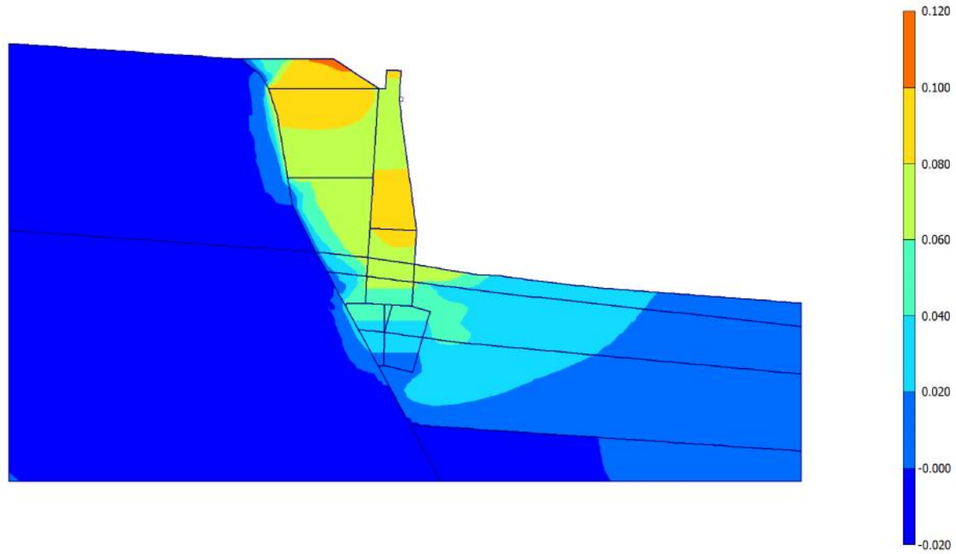


Fig. 90 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.26.59. Plot of vertical displacements

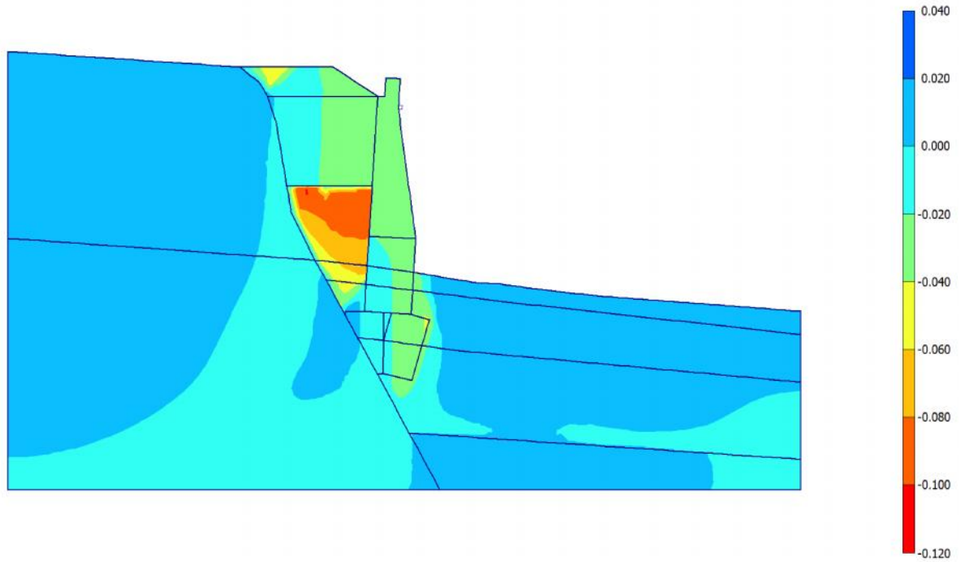


Fig. 91 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.26.60. Plot of incremental strains

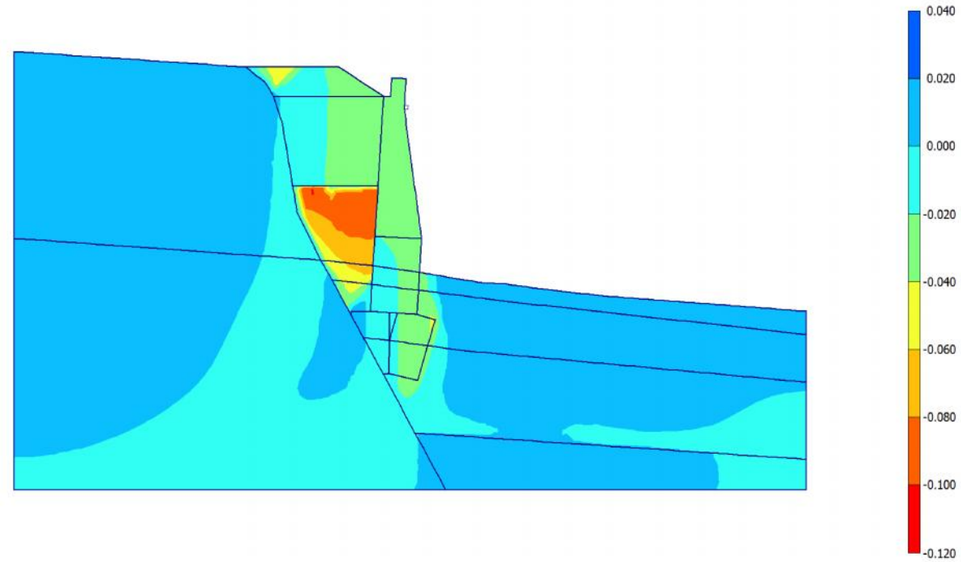


Fig. 92 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.27. Stresses

14.27.61. Plot of effective stresses

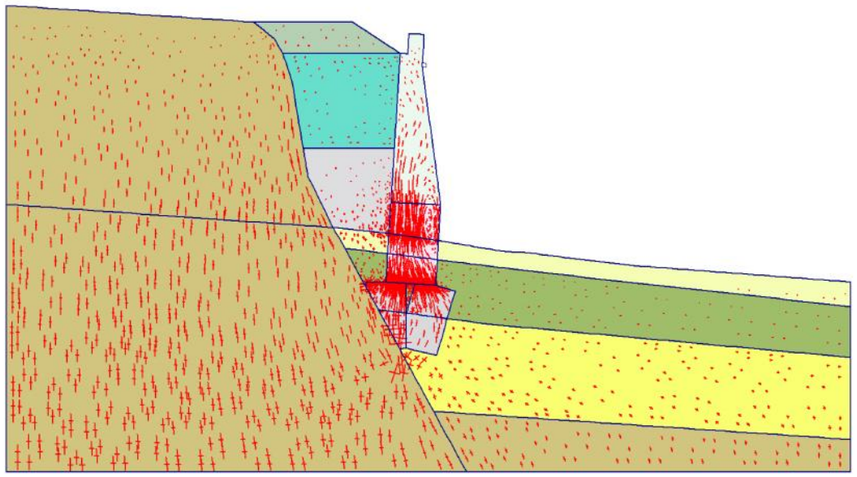


Fig. 93 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

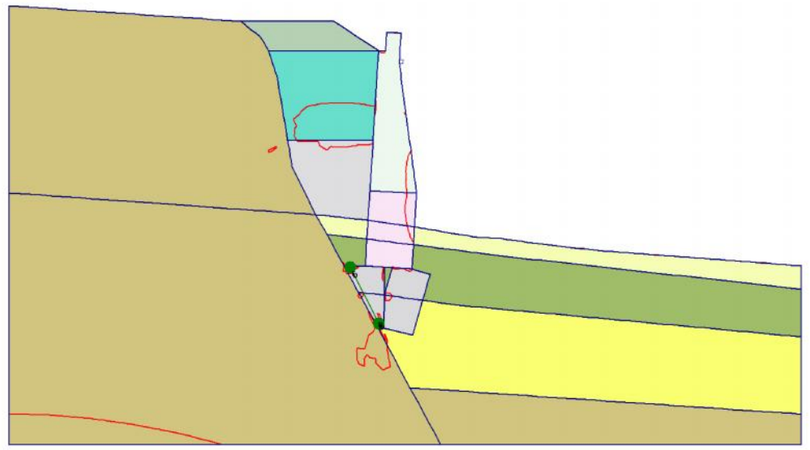


Fig. 94 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

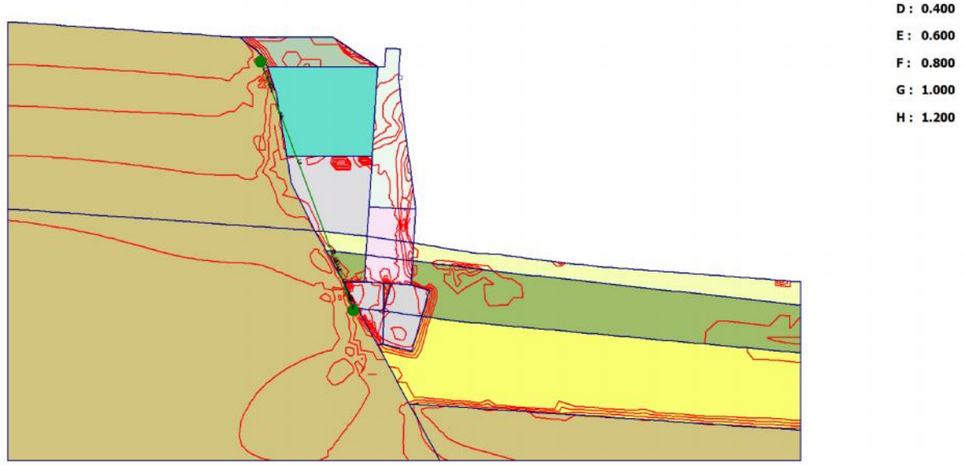


Fig. 95 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.27.62. Plot of total stresses

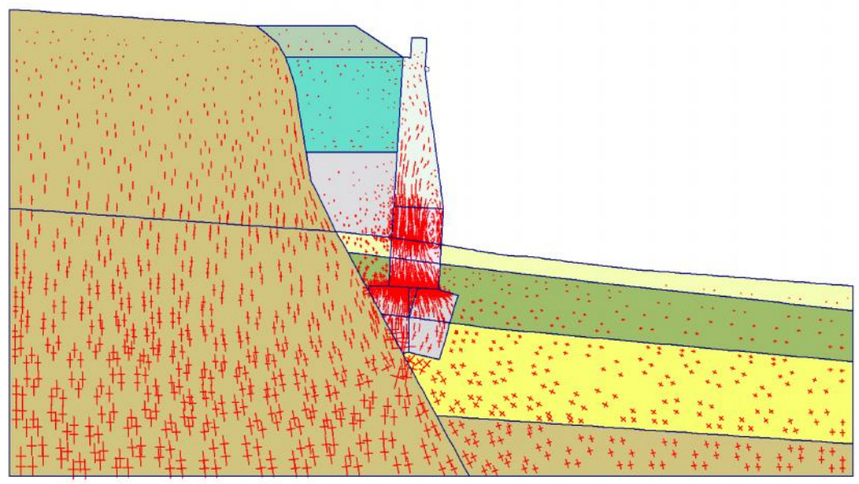


Fig. 96 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

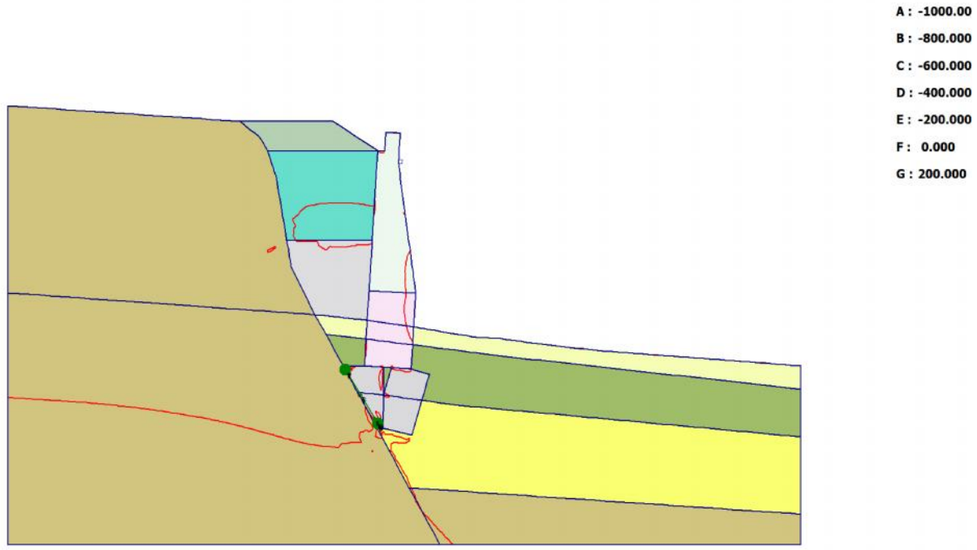


Fig. 97 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 217 - (Phase: 9)

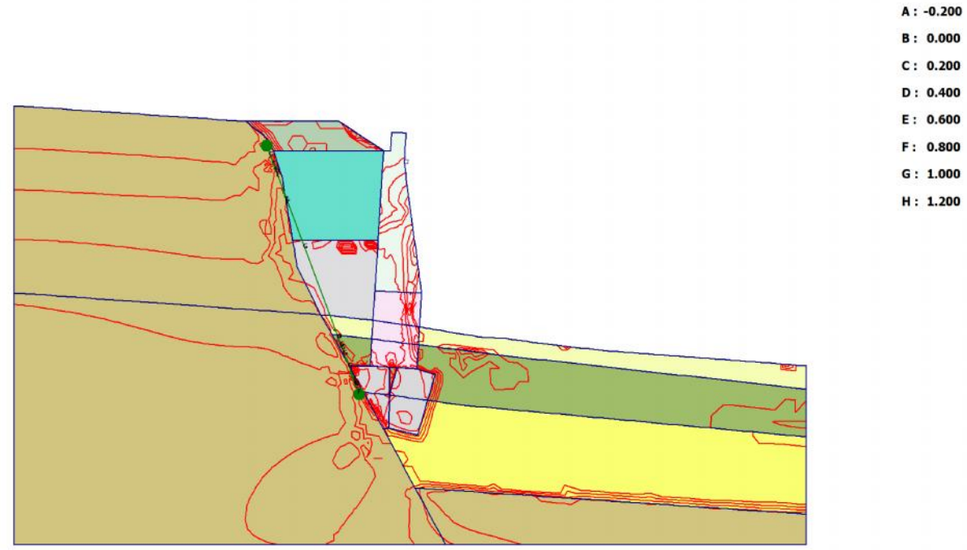


Fig. 98 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 217 - (Phase: 9)

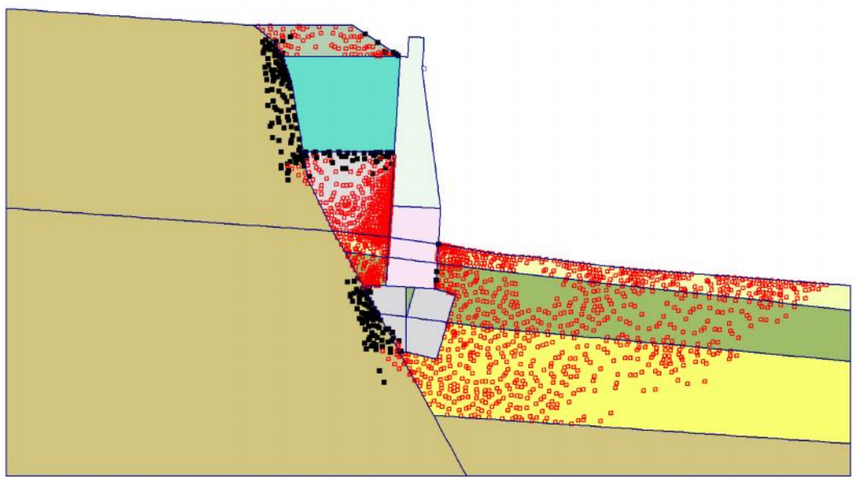


Fig. 99 Plot of plastic points

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.27.63. Plot of excess pore pressures

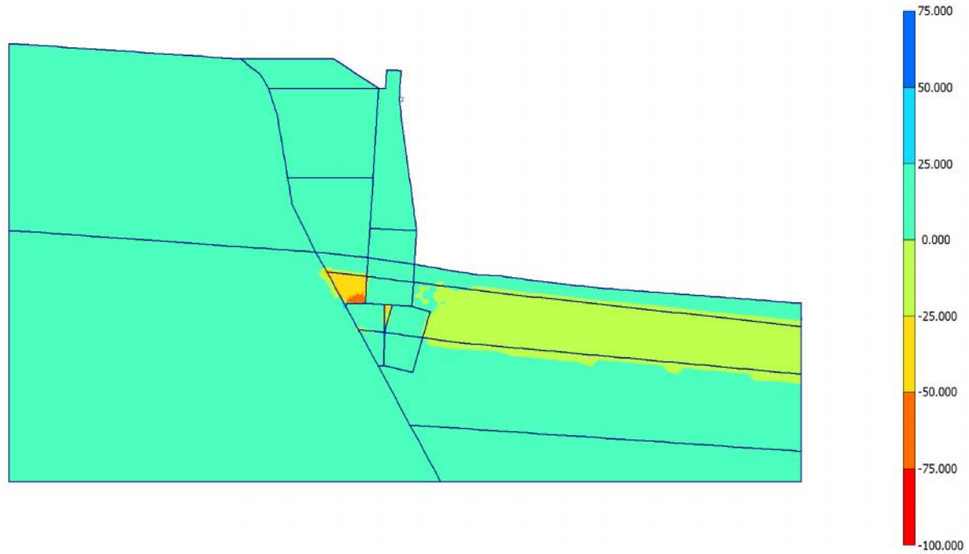


Fig. 100 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

14.27.64. Plot of groundwater head

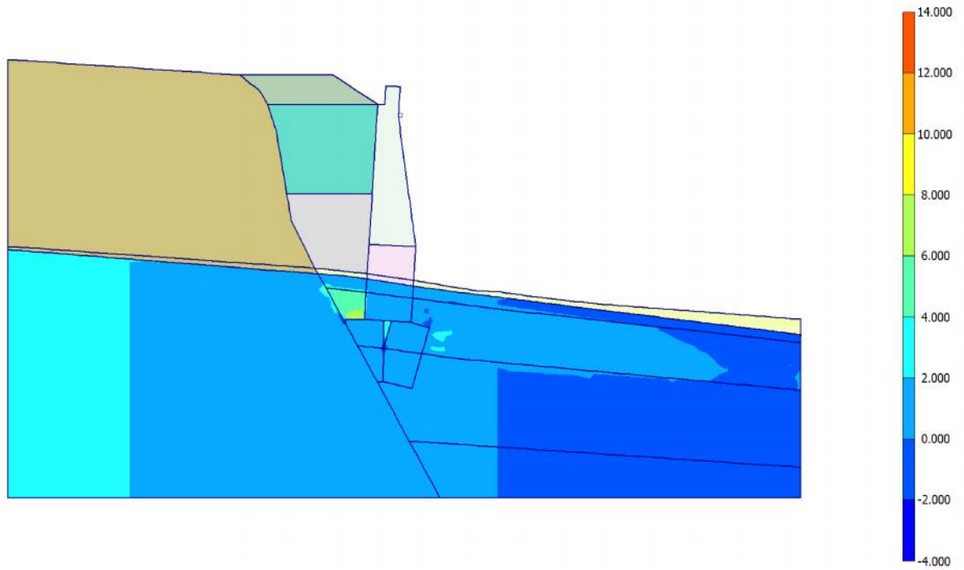


Fig. 101 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 217 - (Phase: 9)

15. Results for phase 12

15.28. Calculation information

Table [47] Step Info phase no: 12

Step no:	317
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2,000
Relative stiffness	0,000

Table [48] Reached multipliers phase no: 12

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	1,0000
Strength reduction factor	0,0011	1,9907
Time	0,0000	0,0000

Table [49] Staged construction info phase no: 12

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

15.28.65. Active loads info

15.28.65.9. Load system A

Table [50] Active distributed loads A phase no: 12

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	207	0,000	-15,000	267	0,000	-15,000

15.29. Deformations

15.29.66. Plot of horizontal displacements

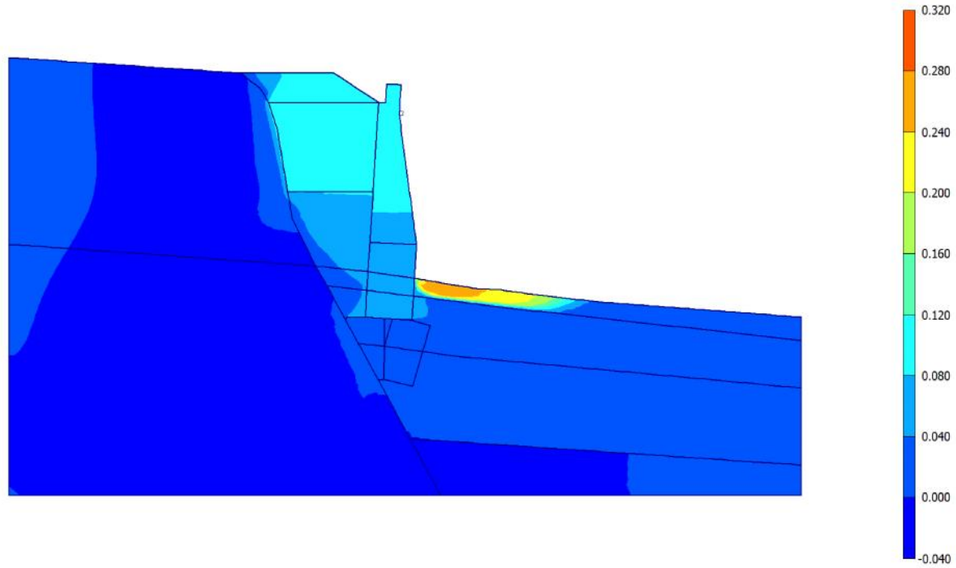


Fig. 102 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.29.67. Plot of vertical displacements

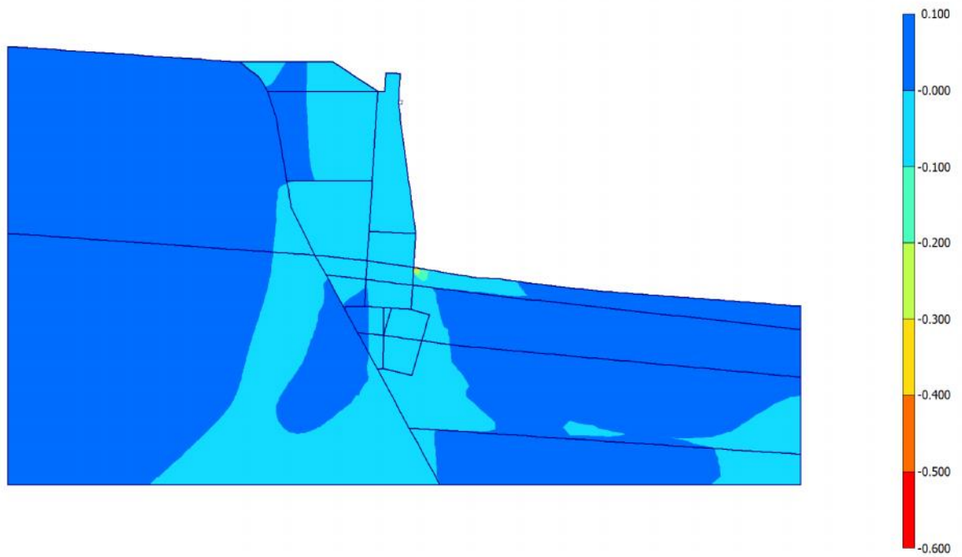


Fig. 103 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.29.68. Plot of incremental strains

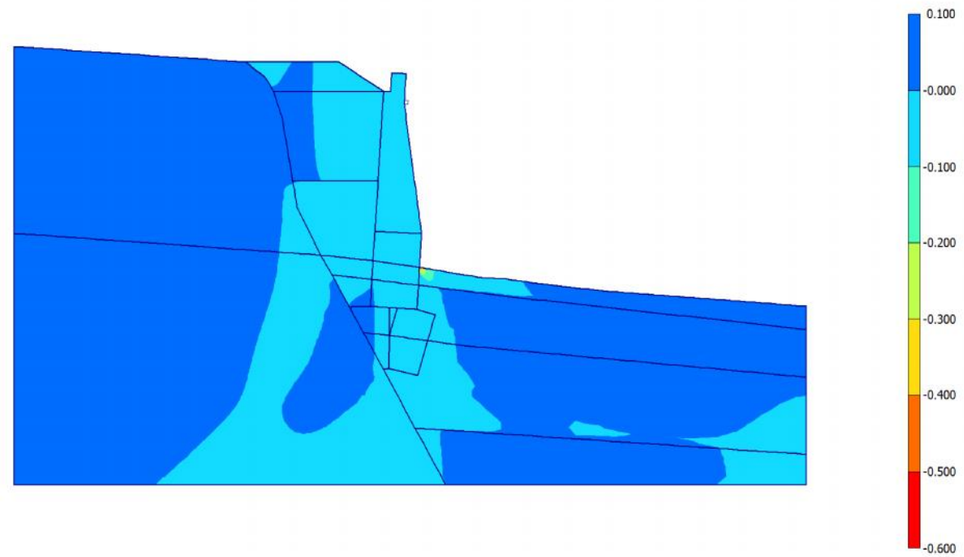


Fig. 104 Plot of total incremental strains (shear shadings)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.30. Stresses

15.30.69. Plot of effective stresses

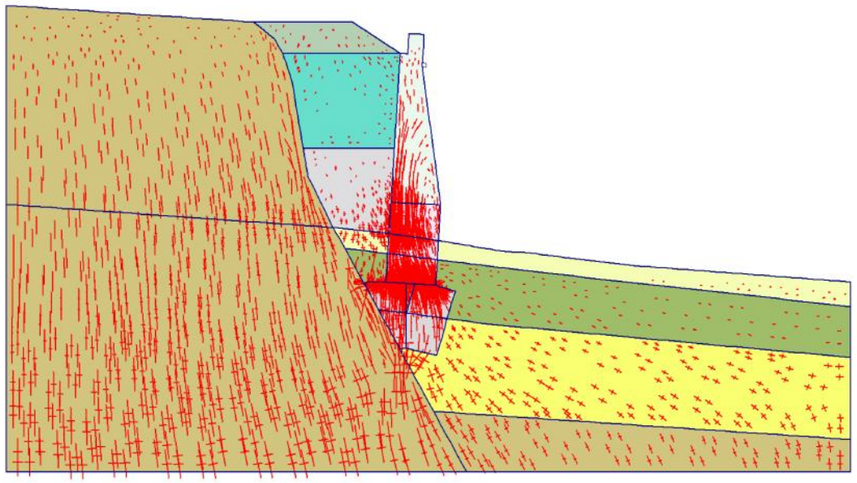


Fig. 105 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

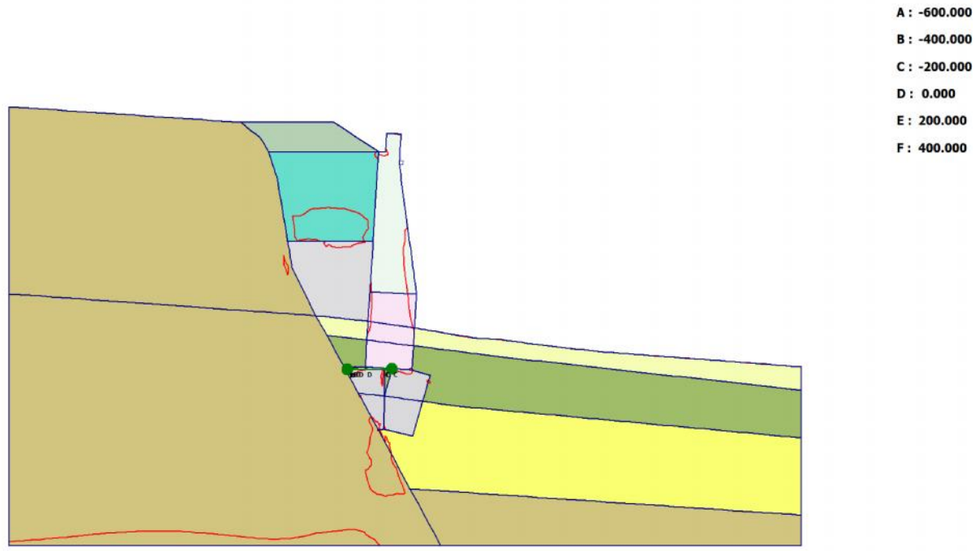


Fig. 106 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

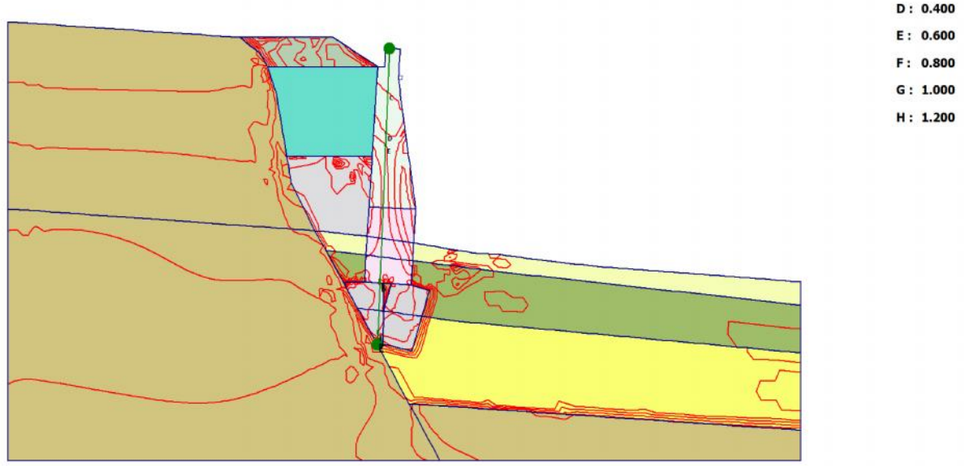


Fig. 107 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.30.70. Plot of total stresses

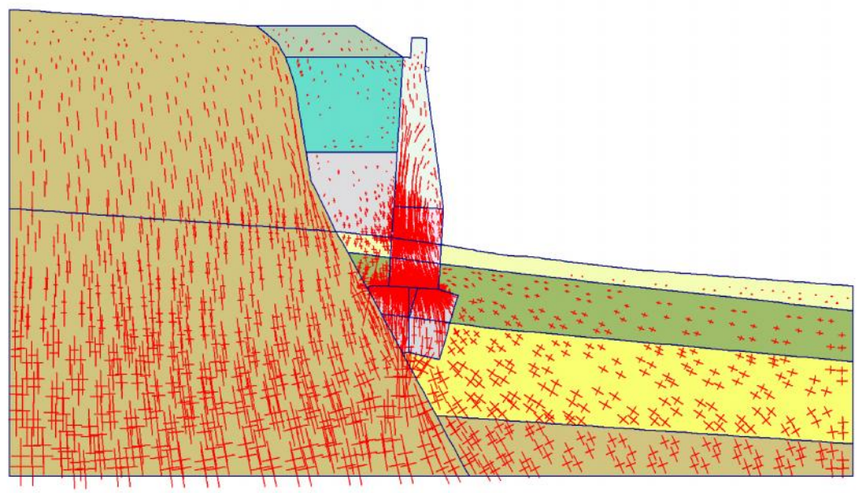


Fig. 108 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

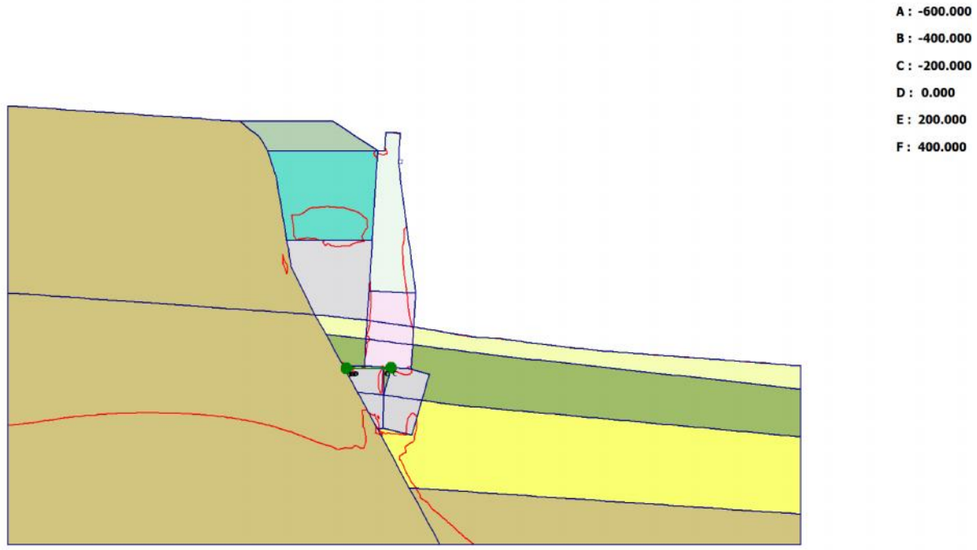


Fig. 109 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 317 - (Phase: 12)

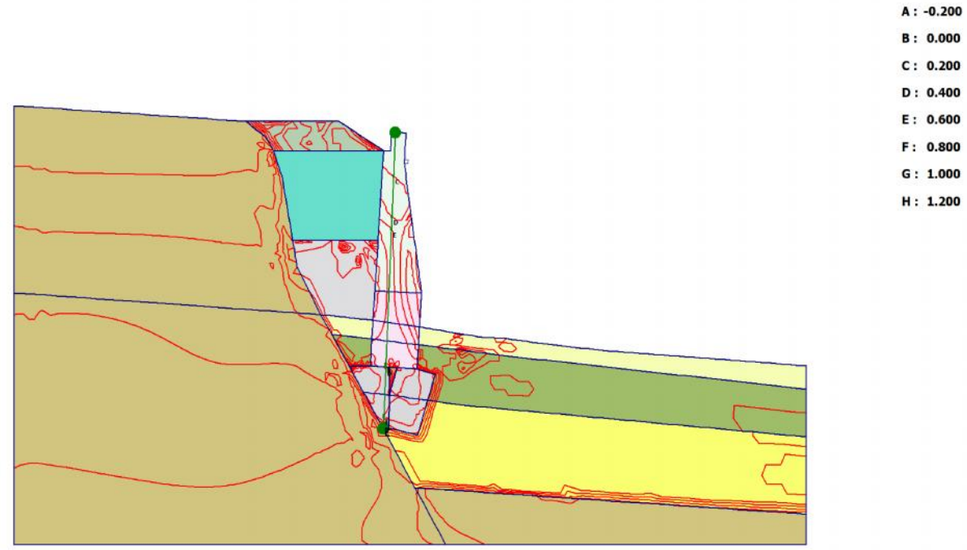


Fig. 110 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 317 - (Phase: 12)

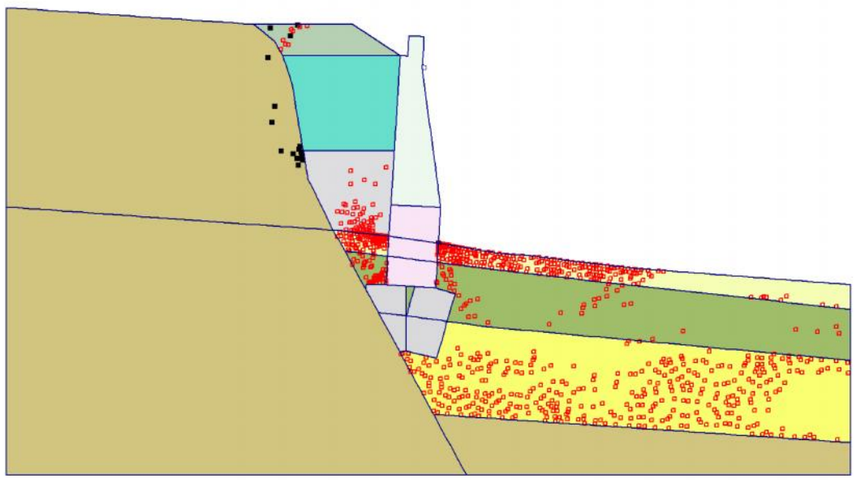


Fig. 111 Plot of plastic points

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.30.71. Plot of excess pore pressures

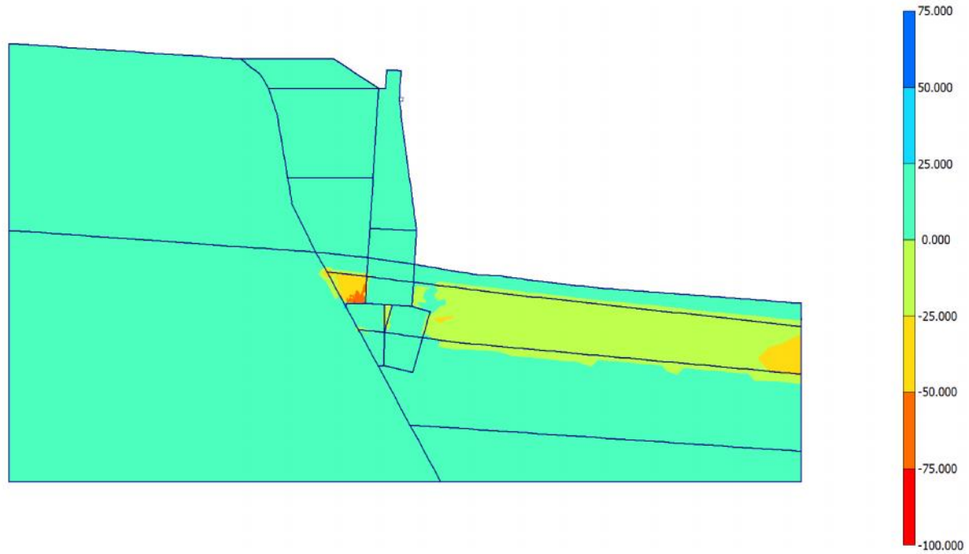


Fig. 112 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

15.30.72. Plot of groundwater head

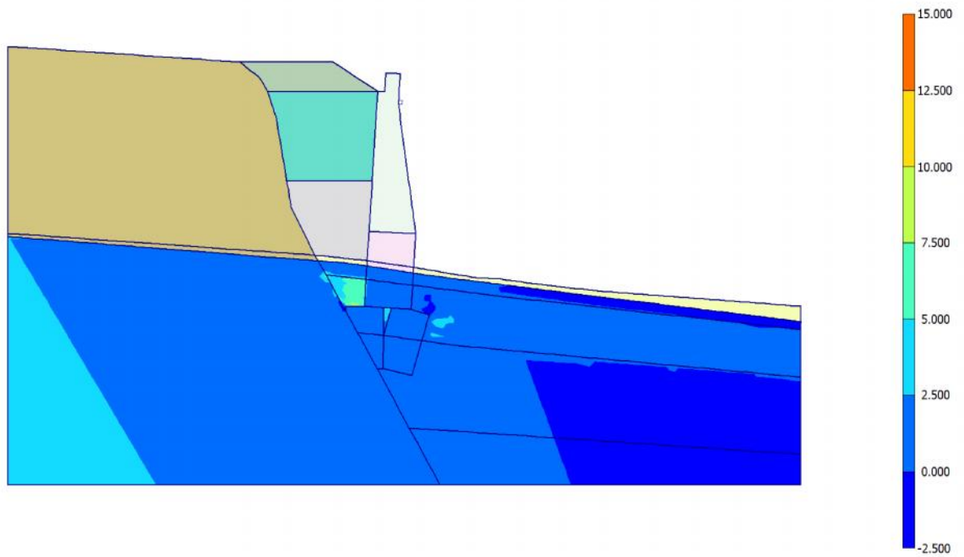


Fig. 113 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 317 - (Phase: 12)

A.2.1. REPORTE LIENZO N.º 4

Plaxis REPORT

Title: LIENZO N.º 4

Comments: COMPROBACIÓN ESTABILIDAD GLOBAL CON TRATAMIENTOS DEL TERRENO Y ANCLAJE

Table of Contents

1. General Information 5
2. Geometry 5
2.1. Clusters....6
3. Loads & boundary conditions 6
3.2. Load system A 6
4. Mesh data 7
5. Material data....7
6. Calculation phases 10
6.3. Total multipliers 11
7. Results for phase 2 13
7.4. Calculation information 13
7.5. Deformations 13
7.5.1. Plot of horizontal displacements 14
7.5.2. Plot of vertical displacements....14
7.5.3. Plot of incremental strains....15
7.6. Stresses 16
7.6.4. Plot of effective stresses 16
7.6.5. Plot of total stresses....17
7.6.6. Plot of active pore pressures 19
7.6.7. Plot of excess pore pressures 20
7.6.8. Plot of groundwater head....20
8. Results for phase 3 21
8.7. Calculation information 21
8.8. Deformations 21
8.8.9. Plot of horizontal displacements 22
8.8.10. Plot of vertical displacements....22
8.8.11. Plot of incremental strains....23
8.9. Stresses 24
8.9.12. Plot of effective stresses 24
8.9.13. Plot of total stresses....25
8.9.14. Plot of active pore pressures 27
8.9.15. Plot of excess pore pressures 28
8.9.16. Plot of groundwater head....28
9. Results for phase 4 29

9.10. Calculation information 29
9.11. Deformations 29
9.11.17. Plot of horizontal displacements 30
9.11.18. Plot of vertical displacements 30
9.11.19. Plot of incremental strains 31
9.12. Stresses 32
9.12.20. Plot of effective stresses 32
9.12.21. Plot of total stresses 33
9.12.22. Plot of active pore pressures 35
9.12.23. Plot of excess pore pressures 36
9.12.24. Plot of groundwater head 36
10. Results for phase 5 37
10.13. Calculation information 37
10.14. Deformations 37
10.14.25. Plot of horizontal displacements 38
10.14.26. Plot of vertical displacements 38
10.14.27. Plot of incremental strains 39
10.15. Stresses 40
10.15.28. Plot of effective stresses 40
10.15.29. Plot of total stresses 41
10.15.30. Plot of active pore pressures 43
10.15.31. Plot of excess pore pressures 44
10.15.32. Plot of groundwater head 44
11. Results for phase 6 45
11.16. Calculation information 45
11.17. Deformations 45
11.17.33. Plot of horizontal displacements 46
11.17.34. Plot of vertical displacements 46
11.17.35. Plot of incremental strains 47
11.18. Stresses 48
11.18.36. Plot of effective stresses 48
11.18.37. Plot of total stresses 49
11.18.38. Plot of active pore pressures 51
11.18.39. Plot of excess pore pressures 52
11.18.40. Plot of groundwater head 52
12. Results for phase 7 53
12.19. Calculation information 53
12.20. Deformations 53
12.20.41. Plot of horizontal displacements 54
12.20.42. Plot of vertical displacements 54
12.20.43. Plot of incremental strains 55
12.21. Stresses 56
12.21.44. Plot of effective stresses 56
12.21.45. Plot of total stresses 57
12.21.46. Plot of active pore pressures 59
12.21.47. Plot of excess pore pressures 60
12.21.48. Plot of groundwater head 60
13. Results for phase 8 61
13.22. Calculation information 61
13.23. Deformations 61
13.23.49. Plot of horizontal displacements 62
13.23.50. Plot of vertical displacements 62
13.23.51. Plot of incremental strains 63
13.24. Stresses 64
13.24.52. Plot of effective stresses 64
13.24.53. Plot of total stresses 65
13.24.54. Plot of active pore pressures 67
13.24.55. Plot of excess pore pressures 68
13.24.56. Plot of groundwater head 68
14. Results for phase 9 69
14.25. Calculation information 69
14.26. Deformations 69
14.26.57. Plot of horizontal displacements 70
14.26.58. Plot of vertical displacements 70
14.26.59. Plot of incremental strains 71
14.27. Stresses 72
14.27.60. Plot of effective stresses 72
14.27.61. Plot of total stresses 73
14.27.62. Plot of active pore pressures 75
14.27.63. Plot of excess pore pressures 76
14.27.64. Plot of groundwater head 76
15. Results for phase 10 77
15.28. Calculation information 77
15.29. Deformations 77

15.29.65. Plot of horizontal displacements 78
15.29.66. Plot of vertical displacements 78
15.29.67. Plot of incremental strains 79
15.30. Stresses 80
15.30.68. Plot of effective stresses 80
15.30.69. Plot of total stresses 81
15.30.70. Plot of active pore pressures 83
15.30.71. Plot of excess pore pressures 84
15.30.72. Plot of groundwater head 84

1. General Information

Table [1] units

Type	Unit
Length	m
Force	kN
Time	s

Table [2] Model dimensions

	min.	max.
X	-21,897	15,469
Y	-11,388	11,644

Table [3] Model

Model	Plane Strain
Element	15-Noded

2. Geometry

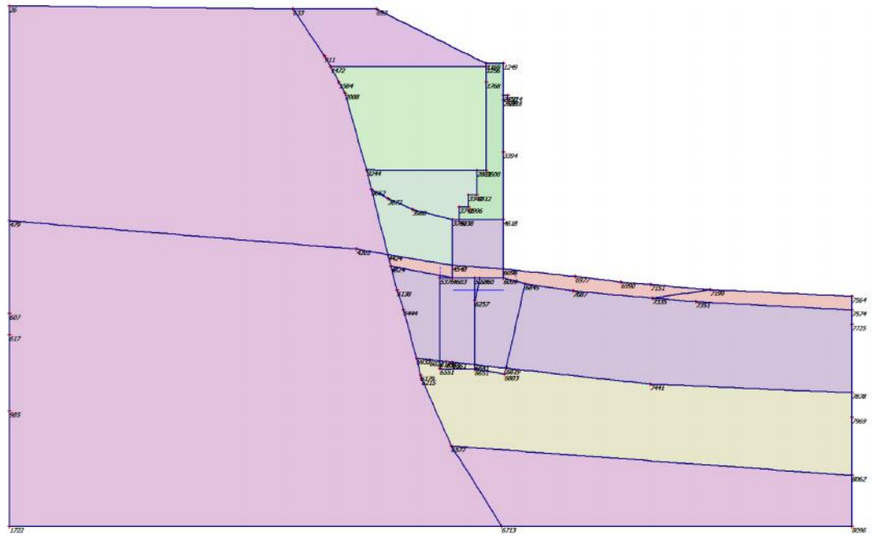


Fig. 1 Plot of geometry model with significant nodes

2.1. Clusters

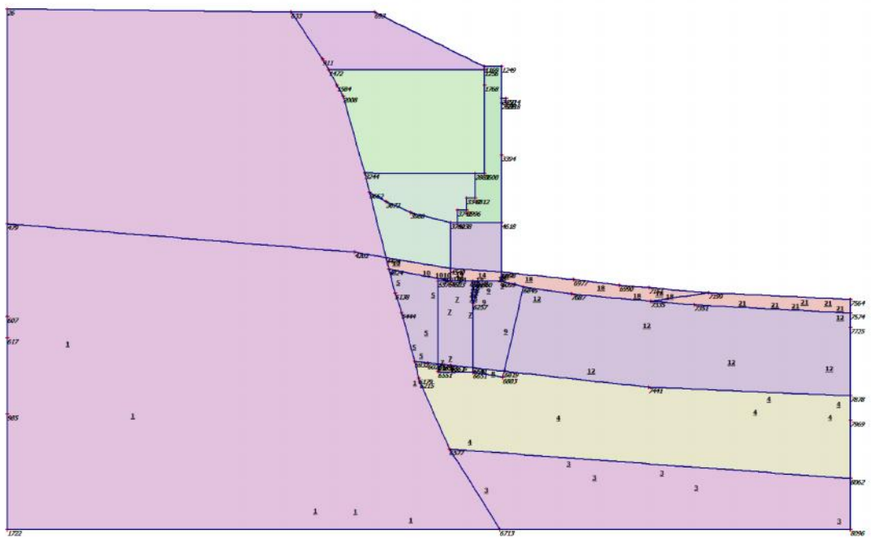


Fig. 2 Plot of geometry model with cluster numbers

3. Loads & boundary conditions



Fig. 3 Plot of geometry with loads & boundary conditions

3.2. Load system A

Table [4] Distributed loads A

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	693			633		

4. Mesh data

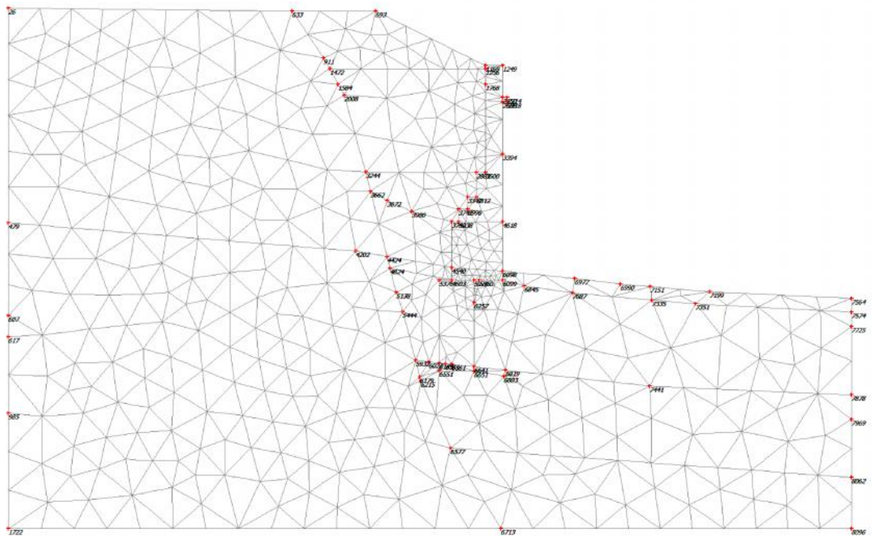


Fig. 4 Plot of the mesh with significant nodes

5. Material data



Fig. 5 Plot of geometry with material data sets

Table [5] Soil data sets parameters

Linear Elastic		3 EPS
Type		Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	1,00
γ_{sat}	[kN/m³]	1,00
k_x	[m/s]	0,000
k_y	[m/s]	0,000
e_{init}	[-]	0,500
c_k	[-]	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10000,00
¬	[-]	0,350
G_{ref}	[kN/m²]	3703,704
E_{oed}	[kN/m²]	16049,383
E_{incr}	[kN/m²/m]	0,00
y_{ref}	[m]	0,000
R_{inter}	[-]	0,670
Interface permeability		Neutral

Mohr-Coulomb		1 arenas	2 arenas finas+arcillas	4 gravas y arcillas margosas	5 relleno todo-uno
Type		Drained	Drained	UnDrained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	18,50	19,00	19,00	18,50
γ_{sat}	[kN/m³]	19,50	19,50	20,00	19,00
k_x	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	10001,010	54994,791	18200,000	55029,646
¬	[-]	0,300	0,300	0,300	0,300
G_{ref}	[kN/m²]	3846,527	21149,469	7001,569	21170,815
E_{oed}	[kN/m²]	13463,097	74061,735	24480,029	74007,551
c_{ref}	[kN/m²]	0,01	1,00	20,00	5,00
¨	[°]	30,00	34,00	25,00	36,00
·	[°]	0,00	4,00	0,00	6,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,50	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		6 lumaquelas	7 muralla	8 muralla2	9 terraplen
Type		Drained	Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	21,00	23,00	23,00	18,50
γ_{sat}	[kN/m³]	22,00	23,50	23,50	19,00
k_x	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	[m/s]	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	120005,381	180000,000	180000,000	54960,061
¬	[-]	0,280	0,250	0,300	0,300
G_{ref}	[kN/m²]	46873,736	72000,000	69230,769	21130,851
E_{oed}	[kN/m²]	153449,486	216000,000	242307,692	74082,325
c_{ref}	[kN/m²]	120,00	330,00	330,00	10,00
¨	[°]	34,00	33,00	33,00	35,00
·	[°]	4,00	3,00	3,00	5,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	210,00	210,00	0,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,67	0,67	0,67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

Mohr-Coulomb		10 roca conglomeratica	11 suelo tratado
Type		Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	22,00	22,00
γ_{sat}	[kN/m³]	23,00	23,00
k_x	[m/s]	0,000	0,000
k_y	[m/s]	0,000	0,000
e_{init}	[-]	0,500	0,500
c_k	[-]	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	349927,330	12595330,844
¬	[-]	0,250	0,240
G_{ref}	[kN/m²]	139969,590	5077995,102
E_{oed}	[kN/m²]	419922,194	14850413,061
c_{ref}	[kN/m²]	350,00	1368,00
¨	[°]	35,00	31,00
·	[°]	5,00	1,00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0,00	0,00
y_{ref}	[m]	0,000	0,000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0,00	0,00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0,00	384,00
$R_{inter.}$	[-]	0,67	0,60
Interface permeability		Neutral	Neutral

Table [6] Anchor data sets parameters

no.	Identification	EA [kN]	|Fmax,comp| [kN]	|Fmax,tens| [kN]	L spacing [m]
1	anclaje	12666,67	1,000	240,000	3,00

6. Calculation phases

Table [7] List of phases

Phase	Ph-No.	Start phase	Calculation type	Load input	First step	Last step
Initial phase	0	0		-	0	0
inicio	1	0	Plastic analysis	Staged construction	1	6
tratamientos	2	1	Plastic analysis	Staged construction	7	20
relenos 1ª fase	3	2	Plastic analysis	Staged construction	21	50
anclaje	4	3	Plastic analysis	Staged construction	51	55
relleno EPS 2ª fase	5	4	Plastic analysis	Staged construction	56	59
terraplen	6	5	Plastic analysis	Staged construction	60	69
servicio	7	6	Plastic analysis	Staged construction	70	73
sismo	8	7	Plastic analysis	Total multipliers	74	104
F.S. servicio	9	7	Phi/c reduction	Incremental multipliers	105	204
F.S. sismo	10	8	Phi/c reduction	Incremental multipliers	205	304

Table [8] Staged construction info

Ph-No.	Active clusters	Inactive clusters	Active beams	Active geotextiles	Active anchors
0	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 21.	2, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 22.			
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 21.	11, 15, 16, 17, 19, 20, 22.			
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 21.	11, 15, 17, 20, 22.			
3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21.	17, 20, 22.			
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21.	17, 20, 22.			
5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21.	20, 22.			
6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.	22.			
7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.	22.			

Table [9] Control parameters 1

Ph-No.	Additional steps	Reset displacements to zero	Ignore undrained behaviour	Delete intermediate steps
1	250	No	No	Yes
2	250	Yes	Yes	Yes
3	250	Yes	No	Yes
4	250	No	No	Yes
5	250	No	No	Yes
6	250	No	No	Yes
7	250	No	No	Yes
8	250	No	No	Yes
9	100	Yes	No	Yes
10	100	Yes	No	Yes

Table [10] Control parameters 2

Ph-No.	Iterative procedure	Tolerated error	Over relaxation	Max. iterations	Desired min.	Desired max.	Arc-length control
1	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
2	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
3	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
4	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
5	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
6	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
7	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
8	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
9	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes
10	Standard	0,010	1,200	60	6	15	Yes

Table [11] Incremental multipliers (input values)

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000
10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000

6.3. Total multipliers

Table [12] Total multipliers - input values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	2,6347
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	2,1230

Table [13] Total multipliers - reached values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	2,6347
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	2,1230

7. Results for phase 2

7.4. Calculation information

Table [14] Step Info phase no: 2

Step no:	20
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,236
Relative stiffness	0,636

Table [15] Reached multipliers phase no: 2

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [16] Staged construction info phase no: 2

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,915
Active proportion of stage	0,030	1,000

7.5. Deformations

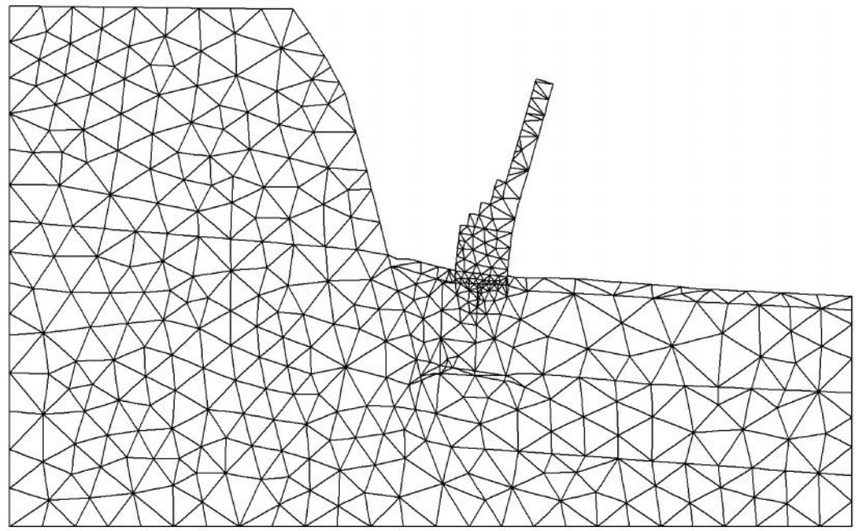


Fig. 6 Plot of deformed mesh

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.5.1. Plot of horizontal displacements

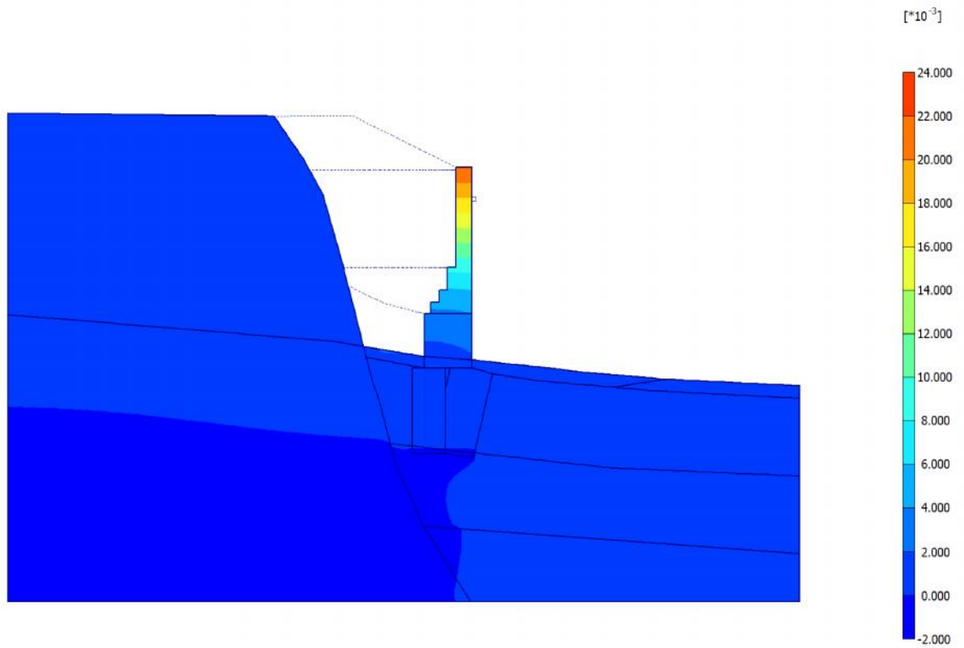


Fig. 7 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.5.2. Plot of vertical displacements

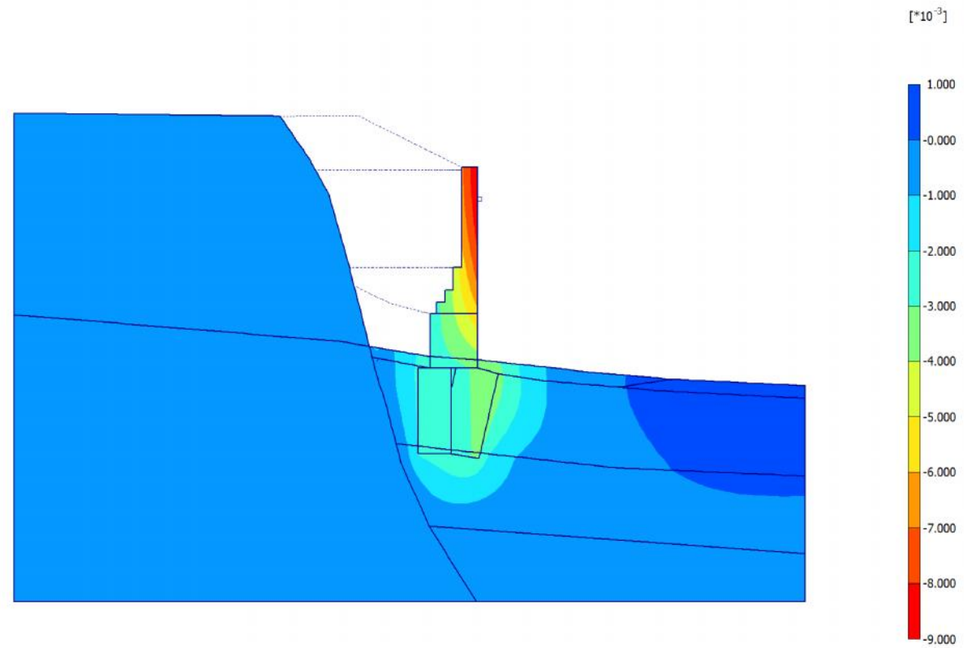


Fig. 8 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.5.3. Plot of incremental strains

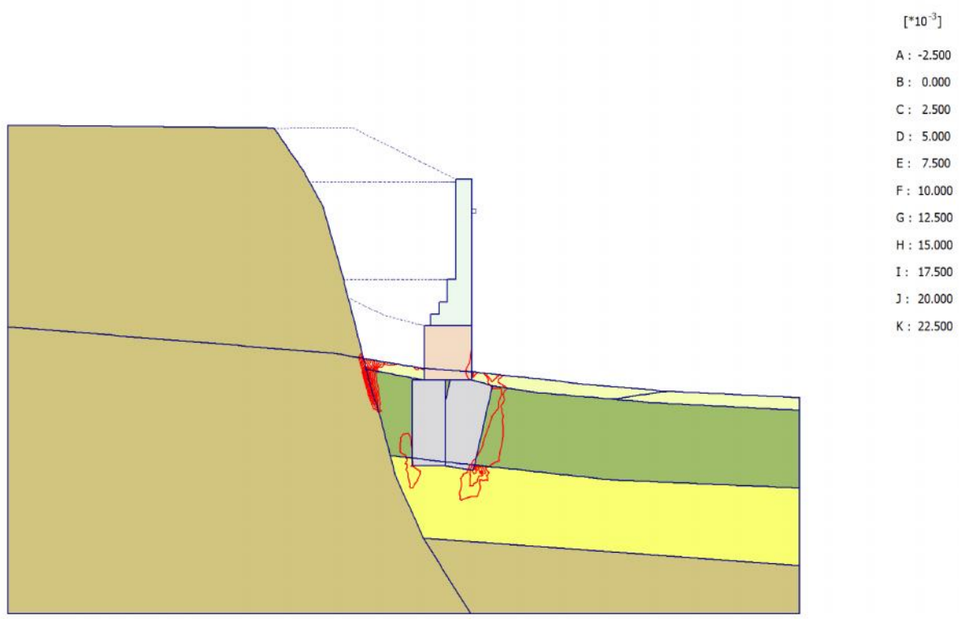


Fig. 9 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.6. Stresses

7.6.4. Plot of effective stresses

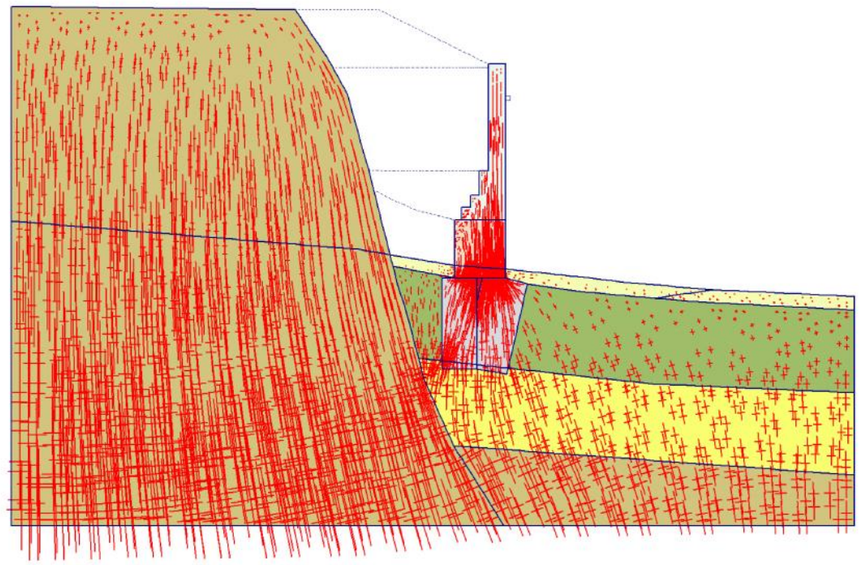


Fig. 10 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

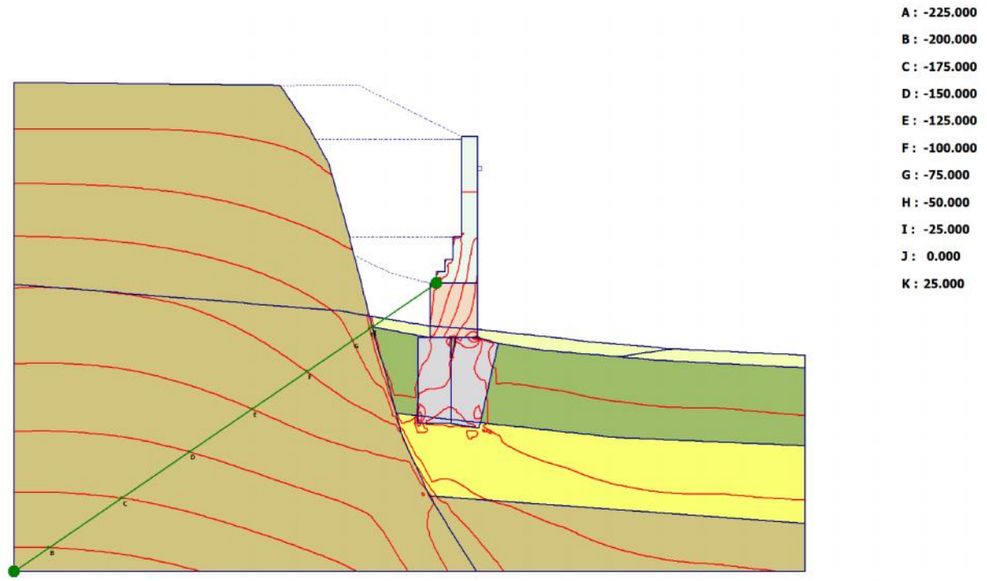


Fig. 11 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

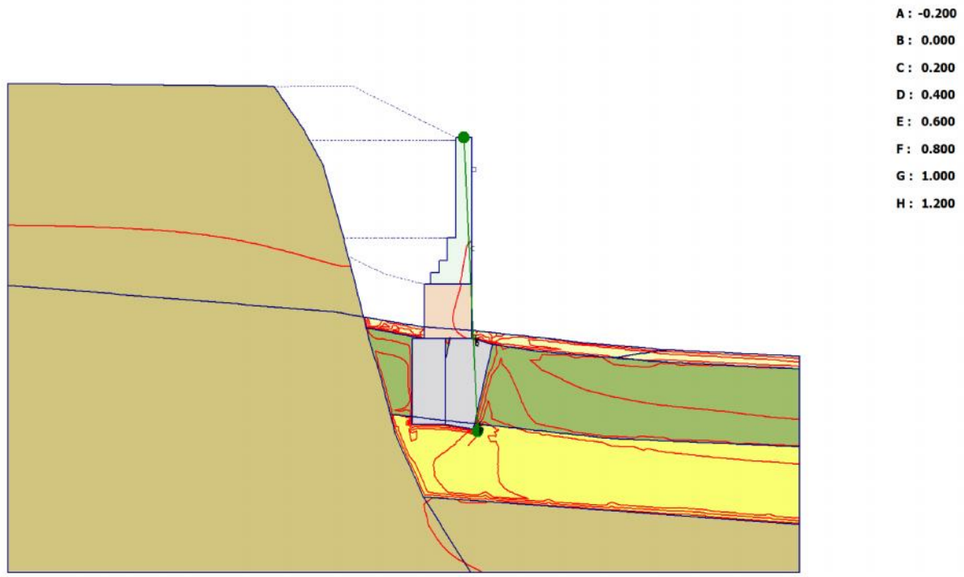


Fig. 12 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.6.5. Plot of total stresses

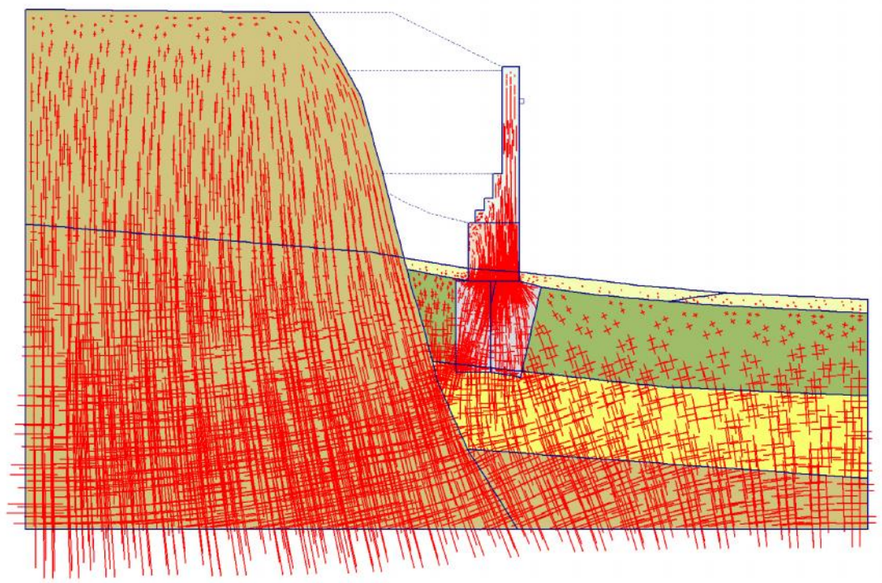


Fig. 13 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

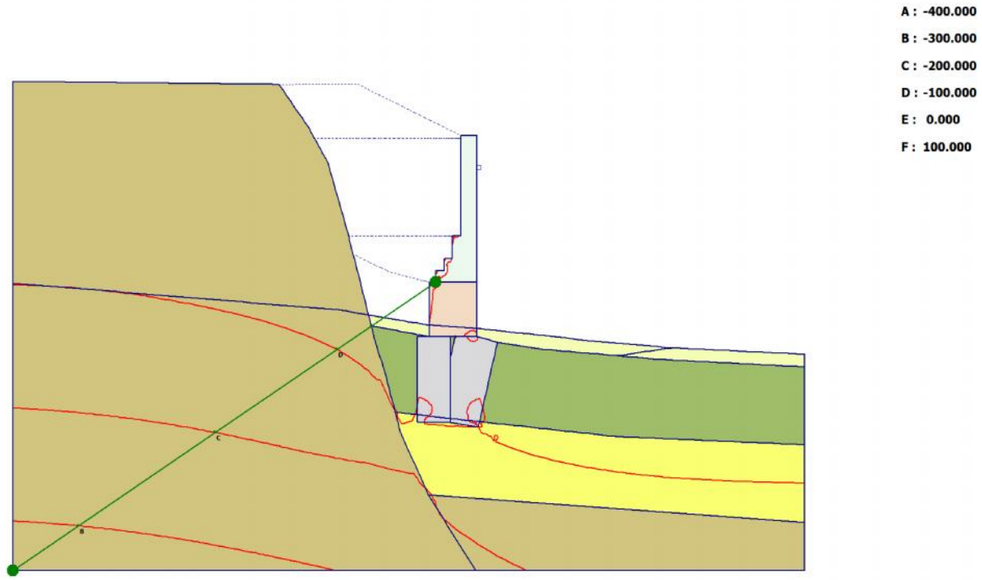


Fig. 14 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 20 - (Phase: 2)

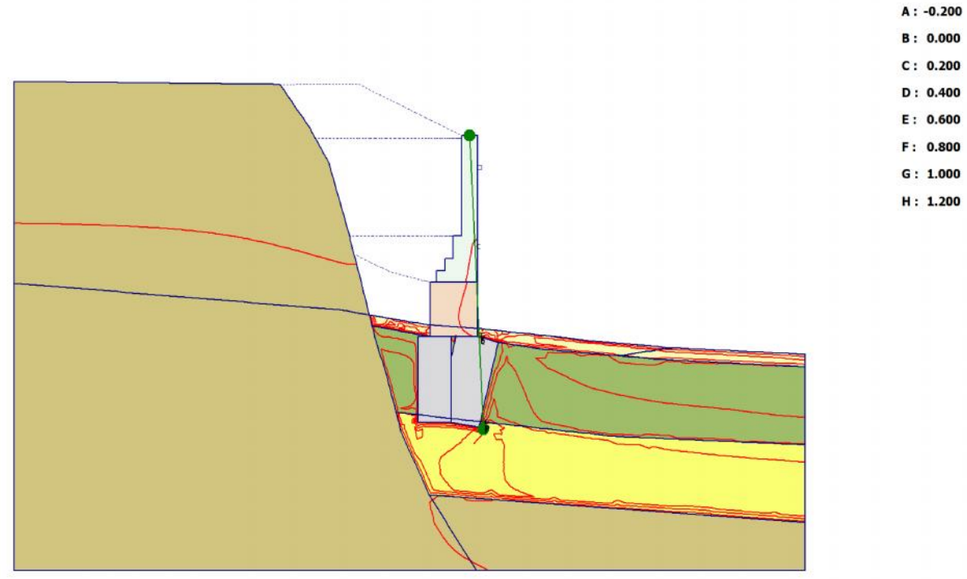


Fig. 15 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 20 - (Phase: 2)

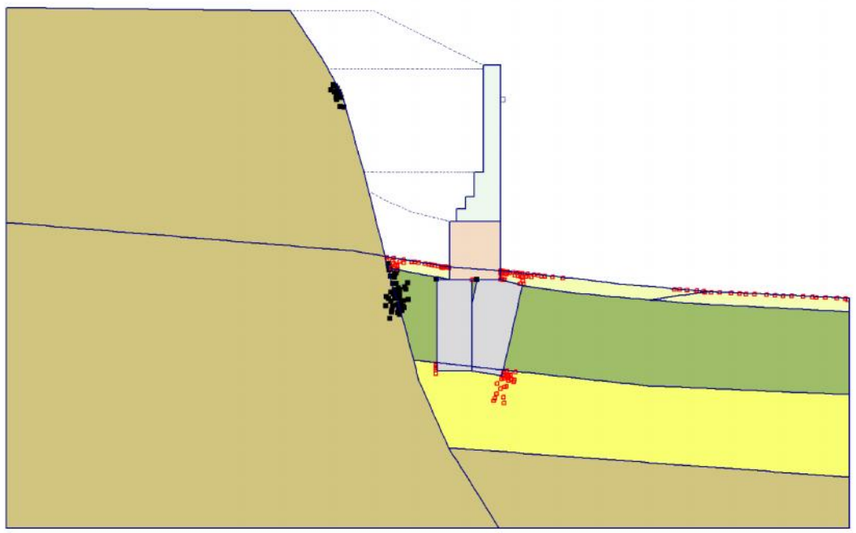


Fig. 16 Plot of plastic points

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.6.6. Plot of active pore pressures

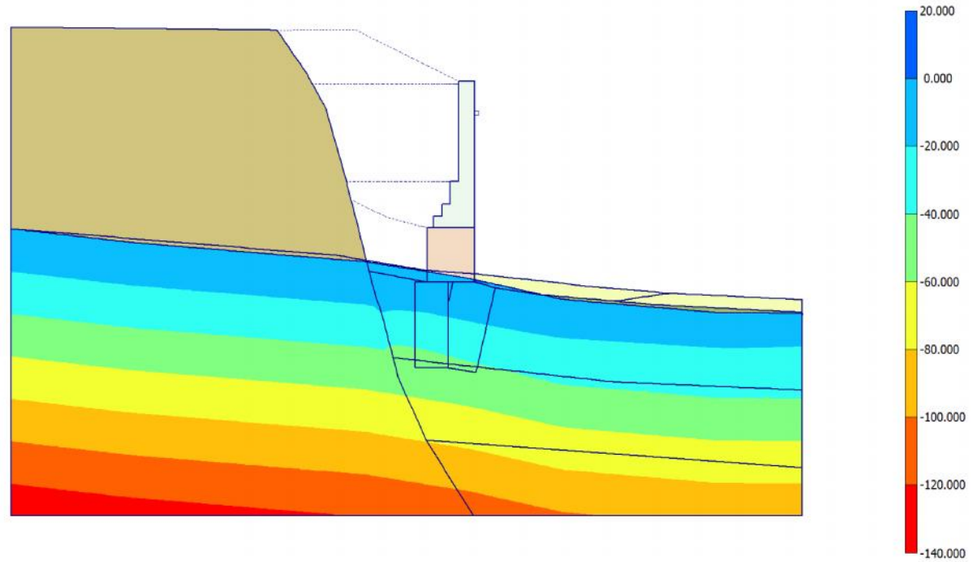


Fig. 17 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.6.7. Plot of excess pore pressures

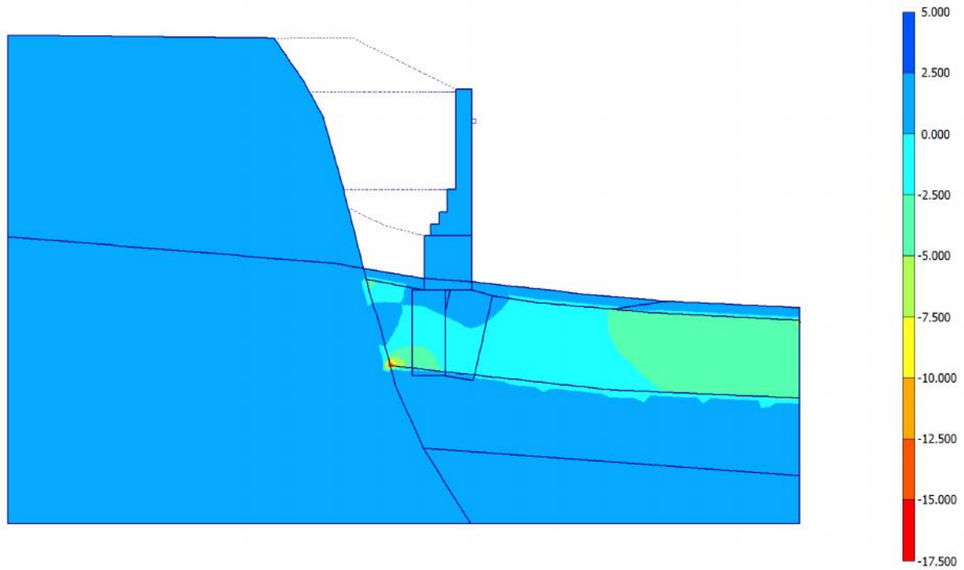


Fig. 18 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

7.6.8. Plot of groundwater head

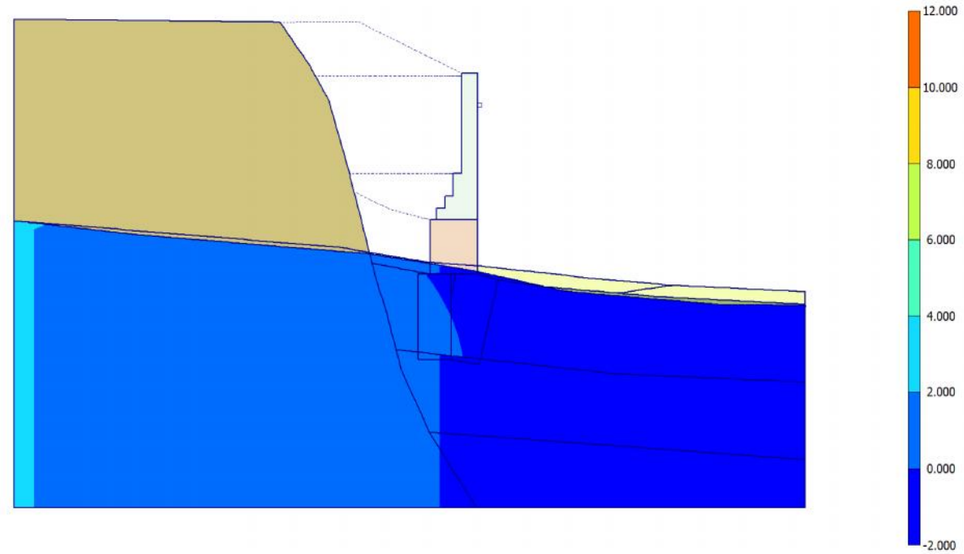


Fig. 19 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 20 - (Phase: 2)

8. Results for phase 3

8.7. Calculation information

Table [17] Step Info phase no: 3

Step no:	50
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,098
Relative stiffness	0,076

Table [18] Reached multipliers phase no: 3

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [19] Staged construction info phase no: 3

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,937
Active proportion of stage	0,054	1,000

8.8. Deformations

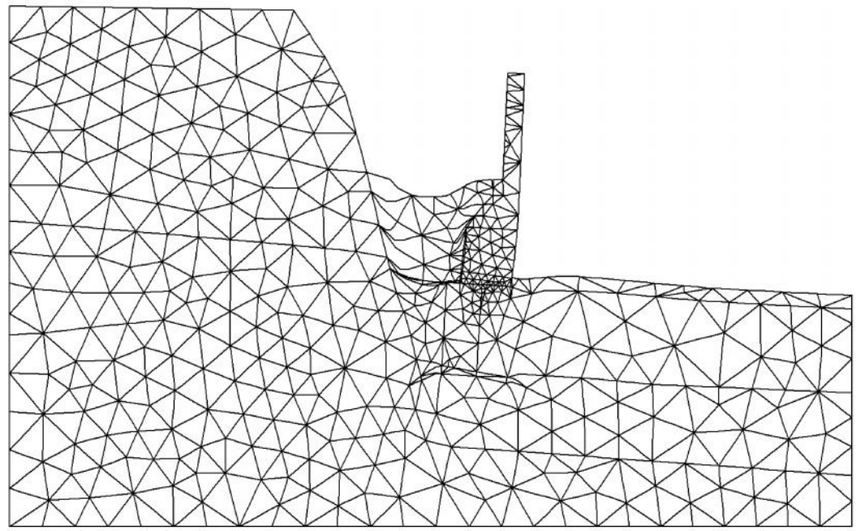


Fig. 20 Plot of deformed mesh

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.8.9. Plot of horizontal displacements

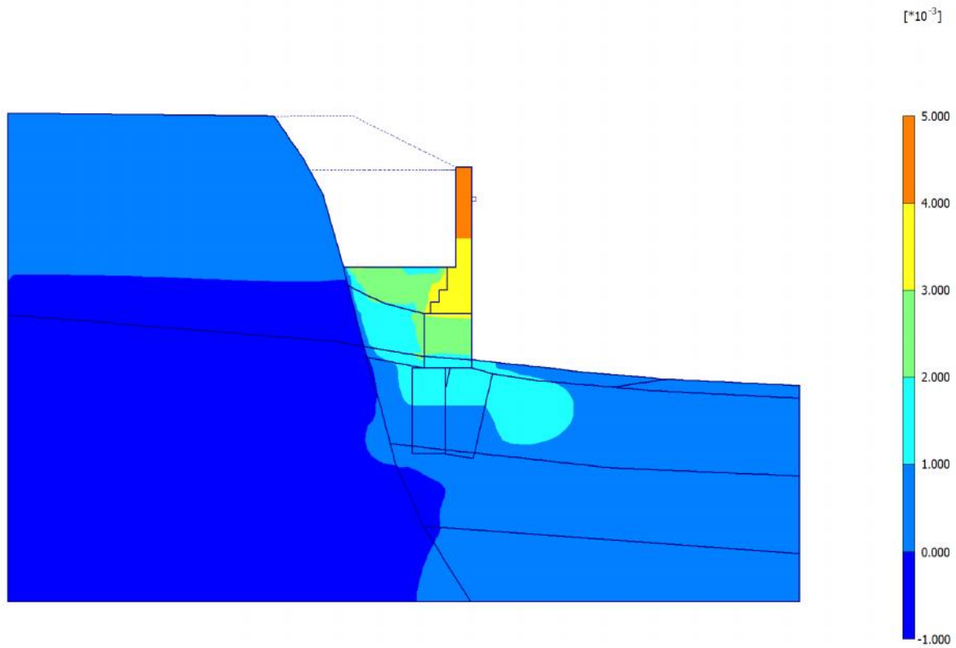


Fig. 21 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.8.10. Plot of vertical displacements

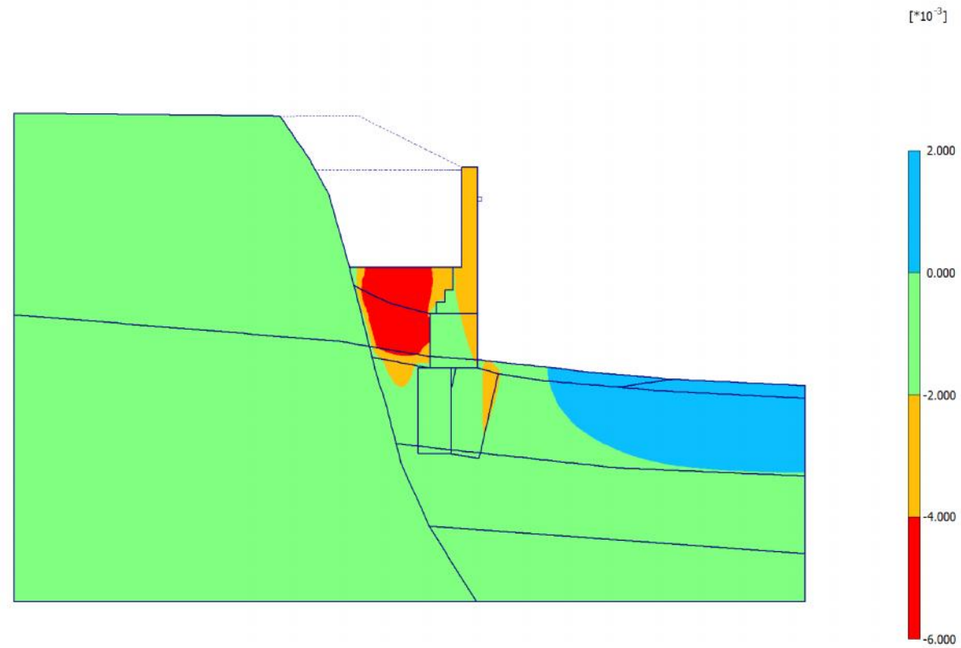


Fig. 22 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.8.11. Plot of incremental strains

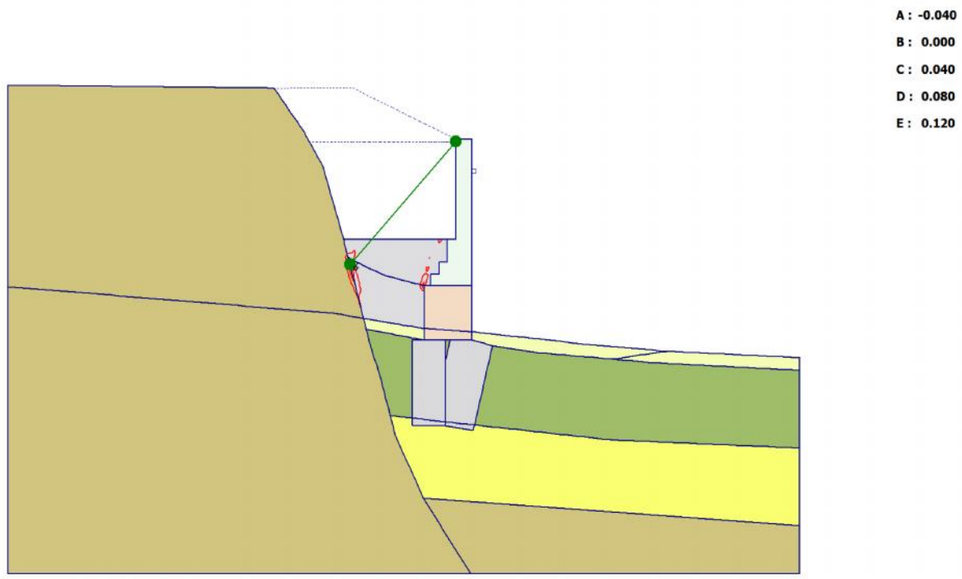


Fig. 23 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.9. Stresses

8.9.12. Plot of effective stresses

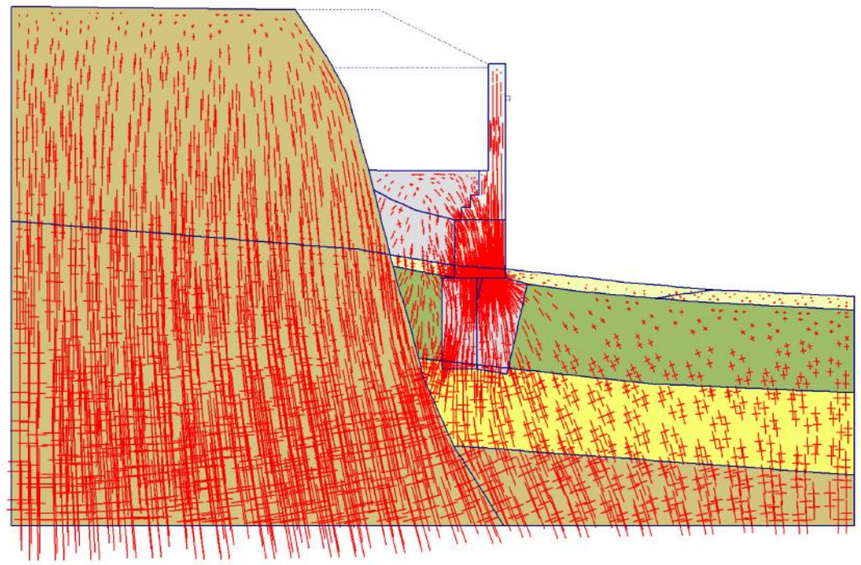


Fig. 24 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

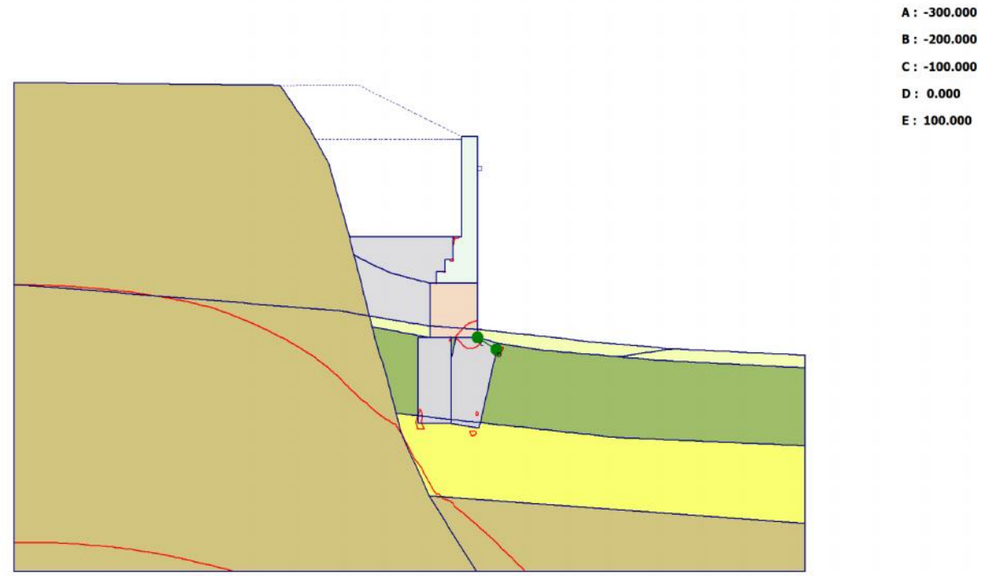


Fig. 25 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

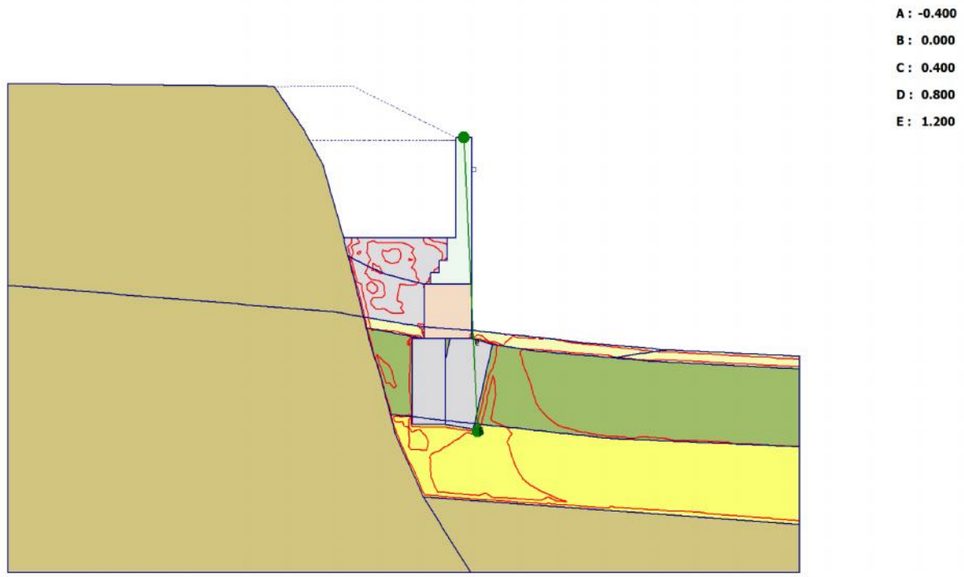


Fig. 26 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.9.13. Plot of total stresses

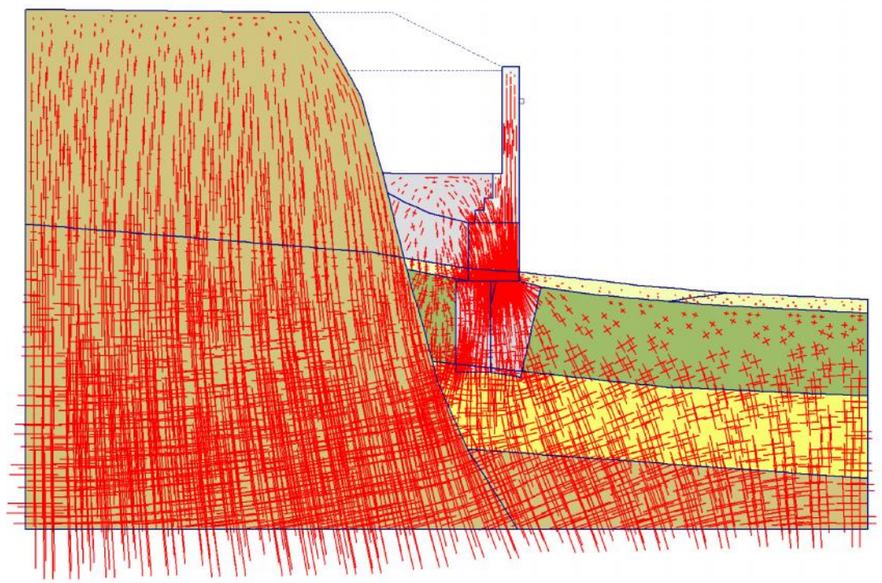


Fig. 27 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

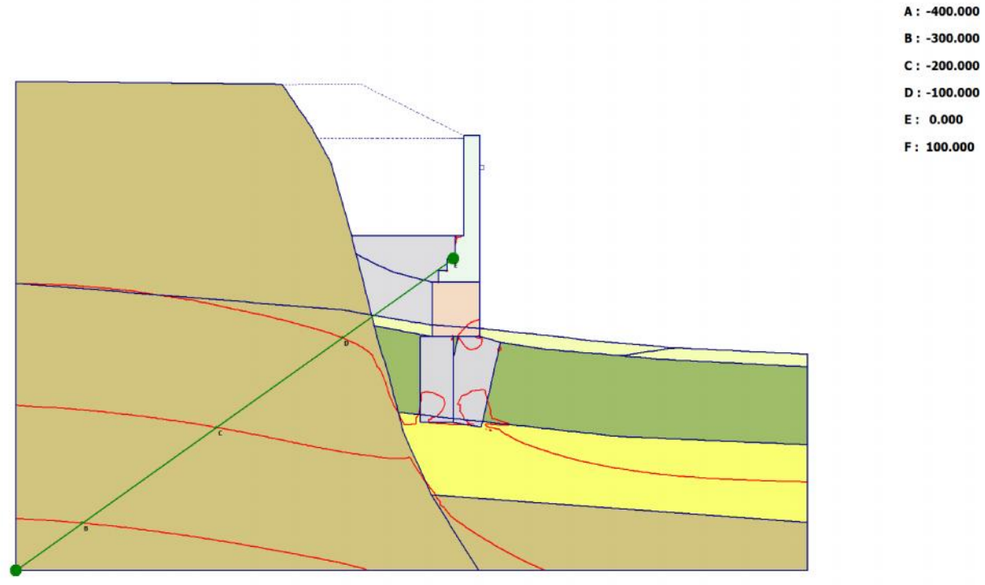


Fig. 28 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 50 - (Phase: 3)

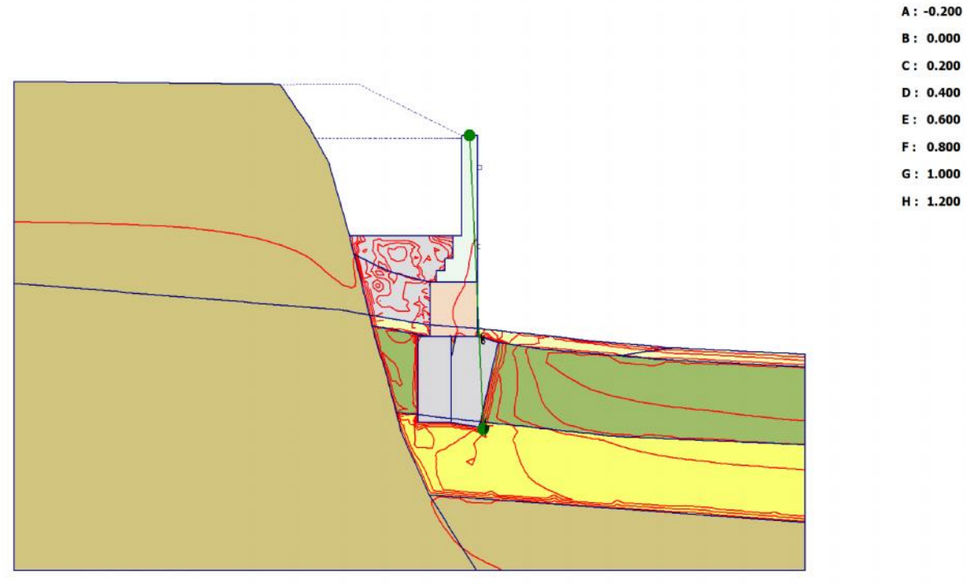


Fig. 29 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 50 - (Phase: 3)

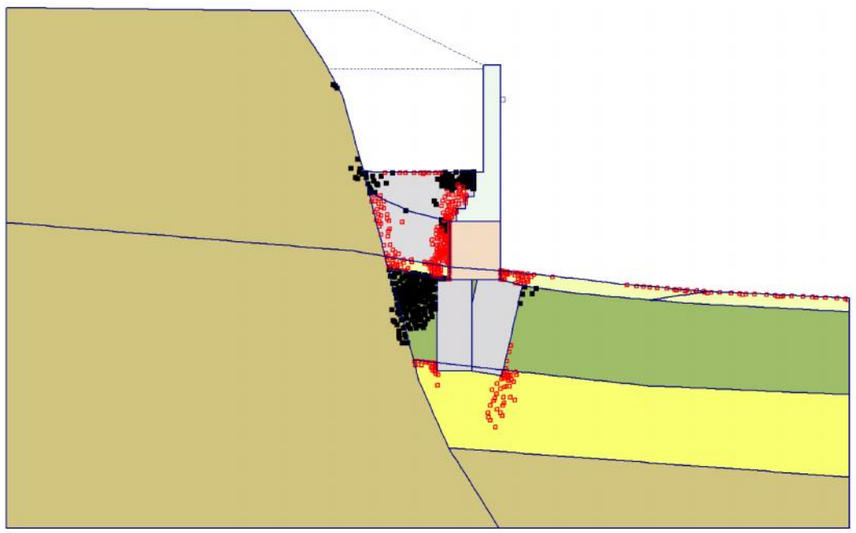


Fig. 30 Plot of plastic points

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.9.14. Plot of active pore pressures

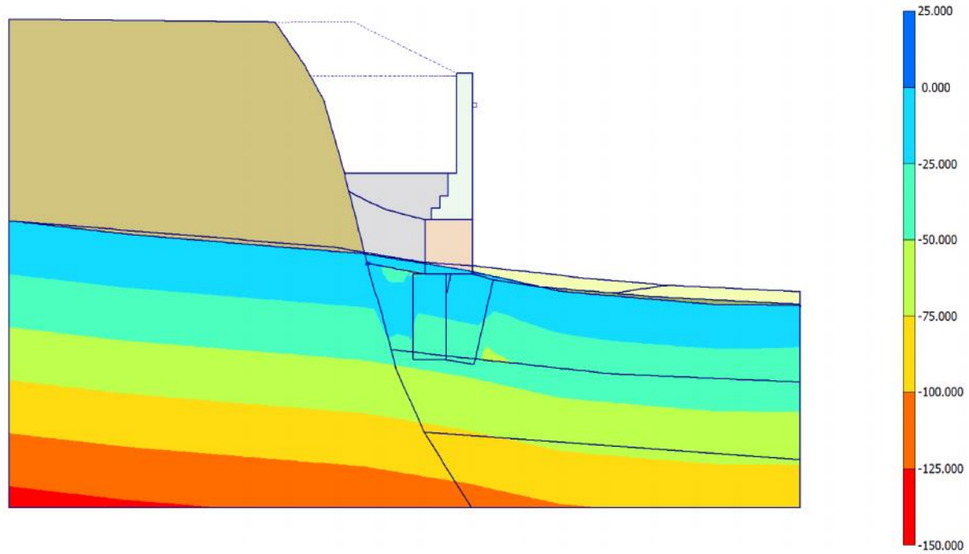


Fig. 31 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.9.15. Plot of excess pore pressures

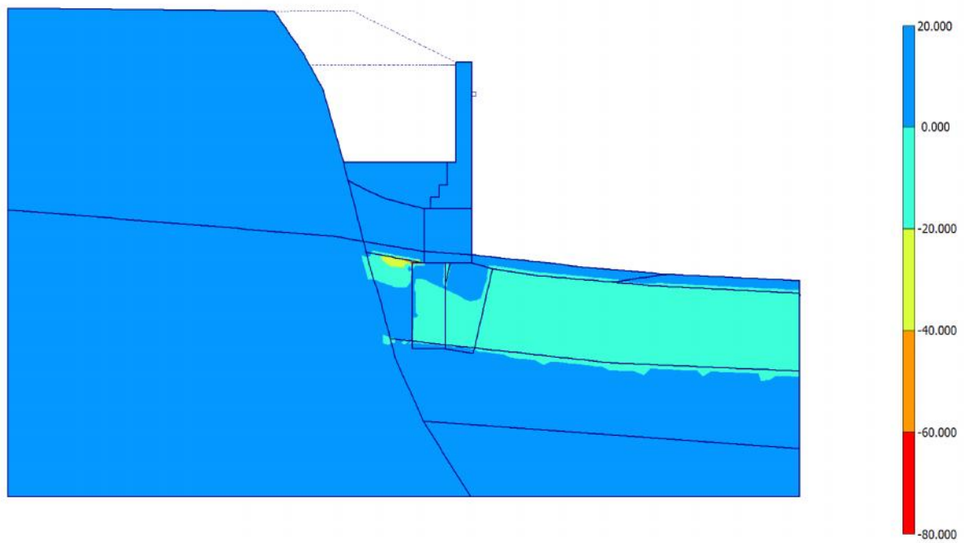


Fig. 32 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

8.9.16. Plot of groundwater head

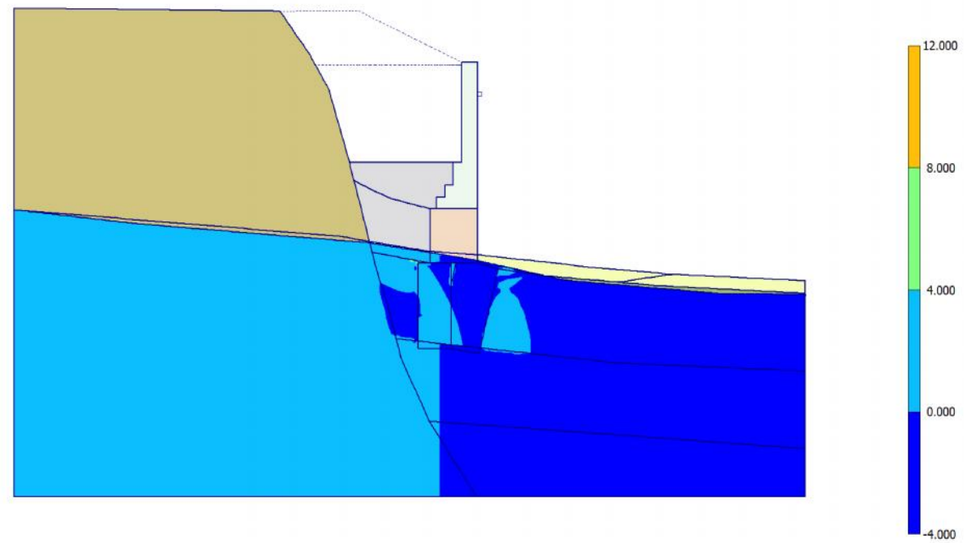


Fig. 33 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 50 - (Phase: 3)

9. Results for phase 4

9.10. Calculation information

Table [20] Step Info phase no: 4

Step no:	55
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,094
Relative stiffness	0,029

Table [21] Reached multipliers phase no: 4

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [22] Staged construction info phase no: 4

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,937
Active proportion of stage	0,333	1,000

9.11. Deformations

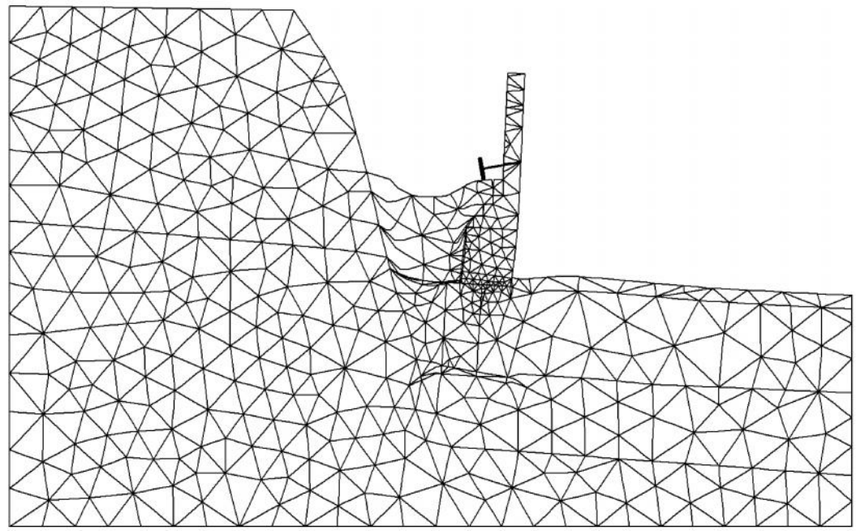


Fig. 34 Plot of deformed mesh

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.11.17. Plot of horizontal displacements

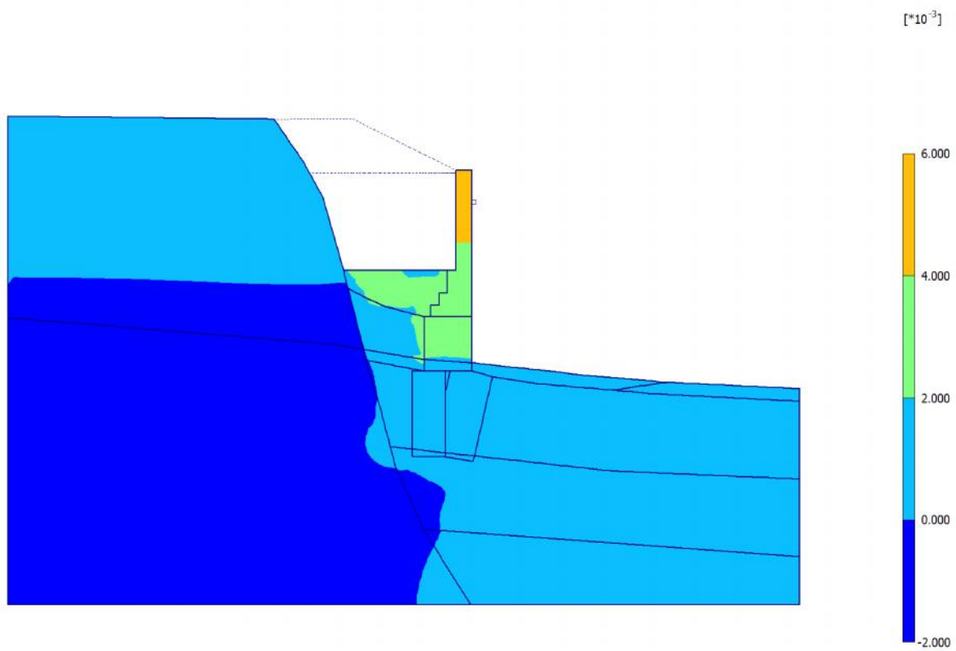


Fig. 35 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.11.18. Plot of vertical displacements

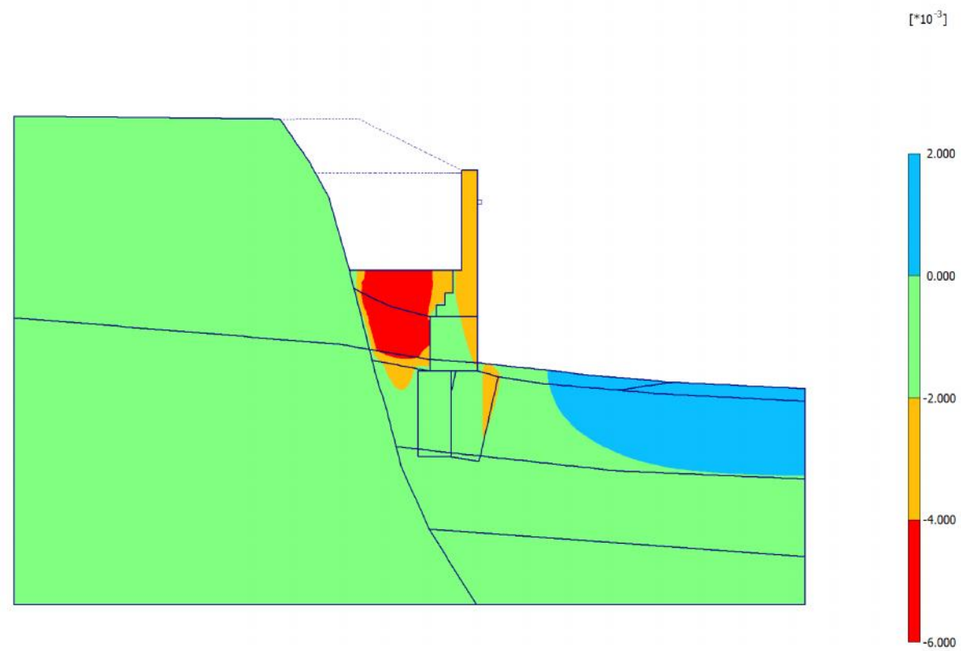


Fig. 36 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.11.19. Plot of incremental strains

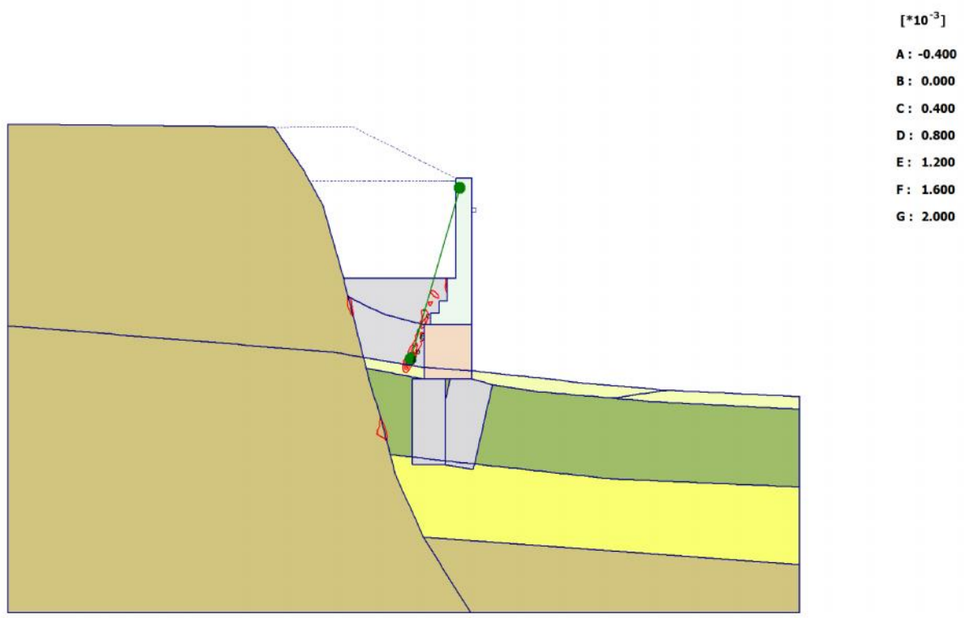


Fig. 37 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.12. Stresses

9.12.20. Plot of effective stresses

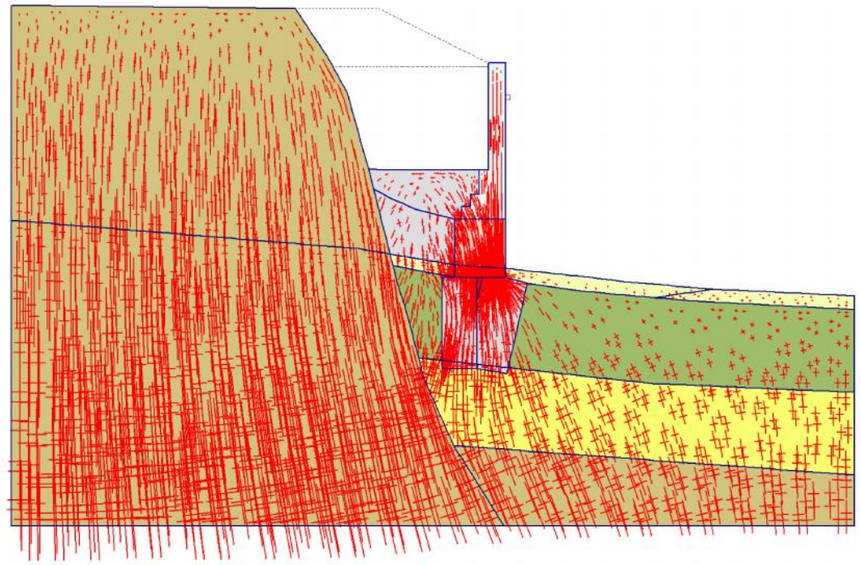


Fig. 38 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

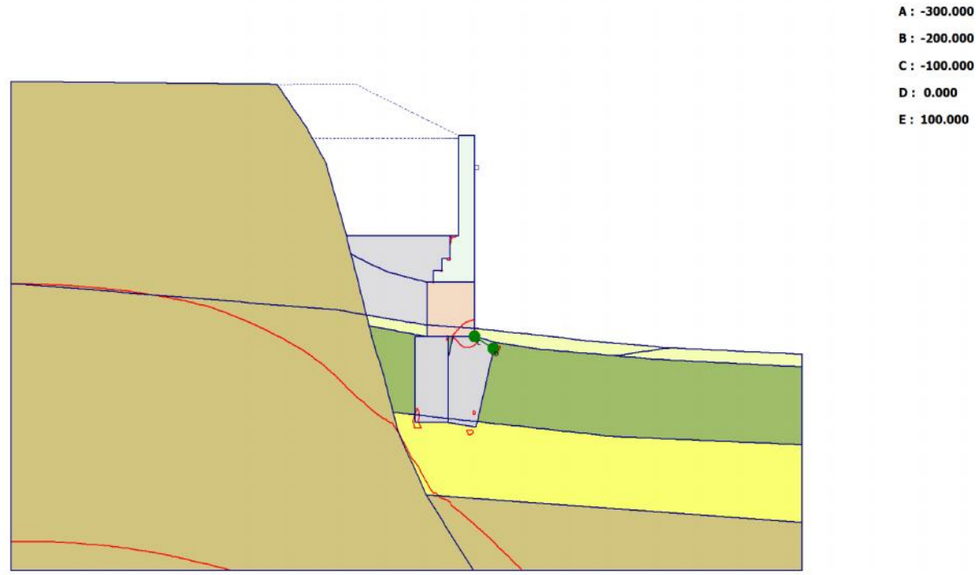


Fig. 39 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

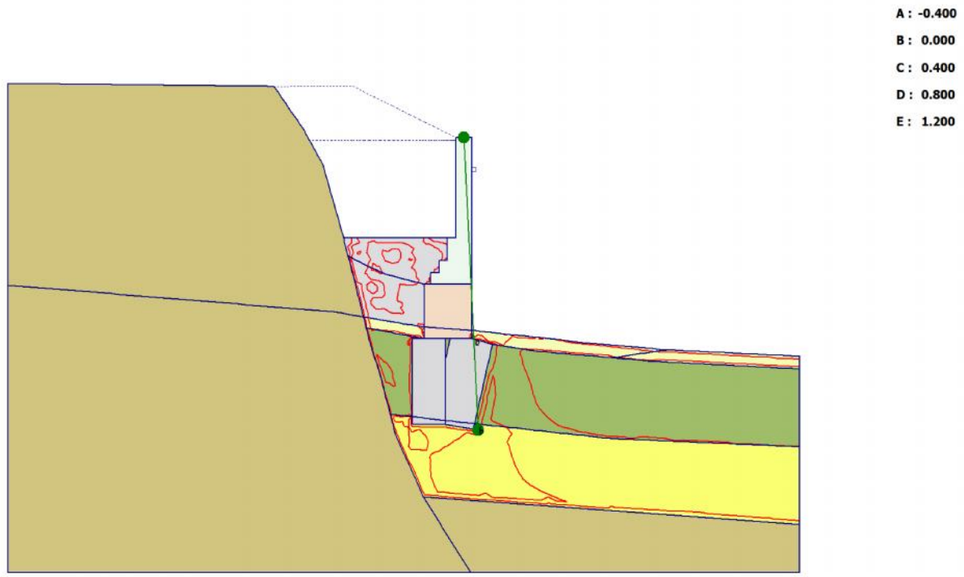


Fig. 40 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.12.21. Plot of total stresses

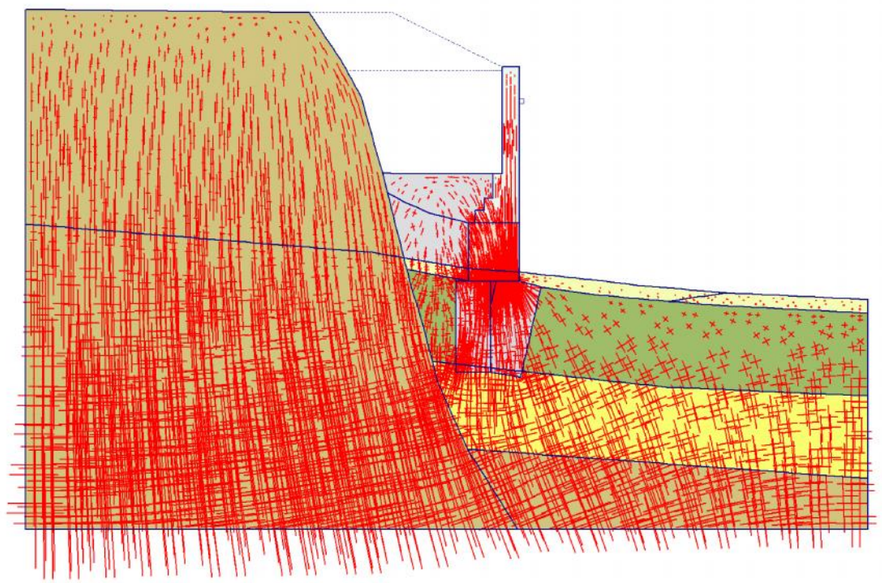


Fig. 41 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

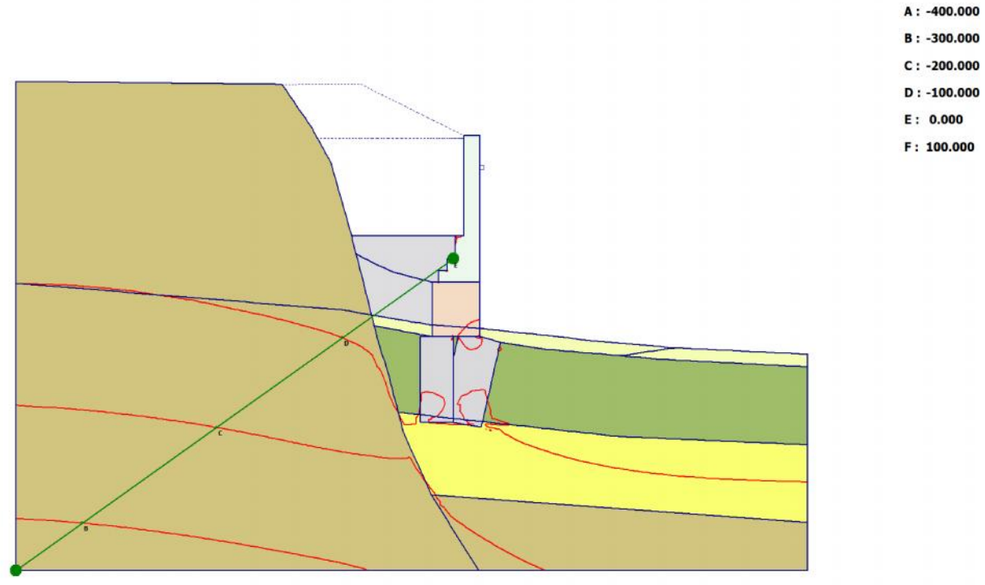


Fig. 42 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 55 - (Phase: 4)

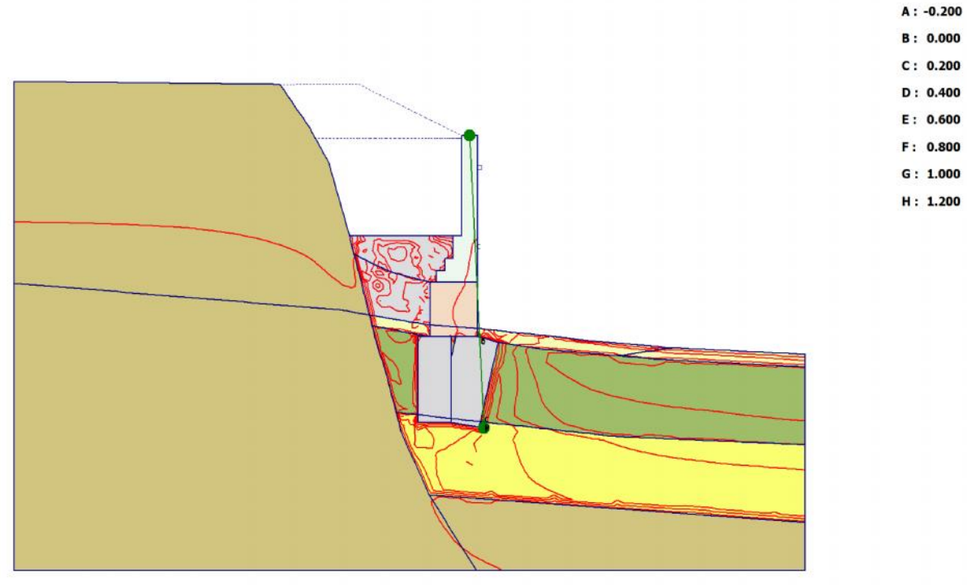


Fig. 43 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 55 - (Phase: 4)

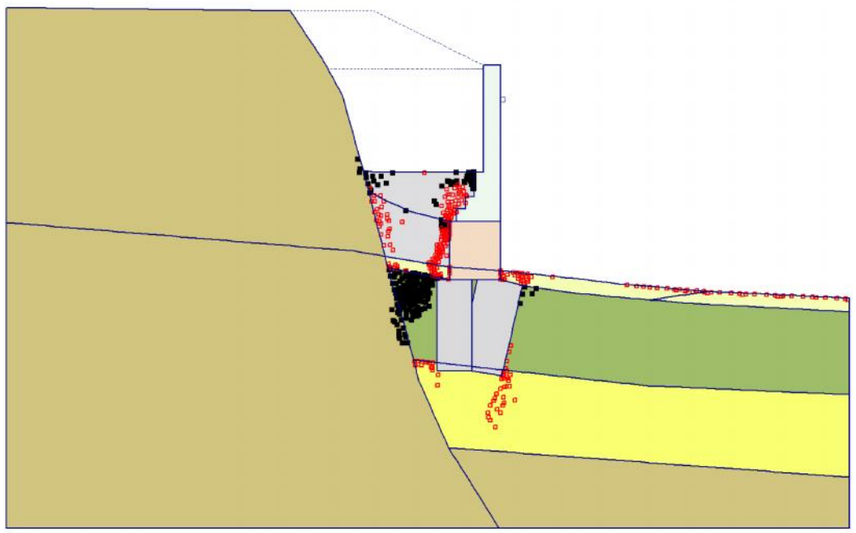


Fig. 44 Plot of plastic points

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.12.22. Plot of active pore pressures

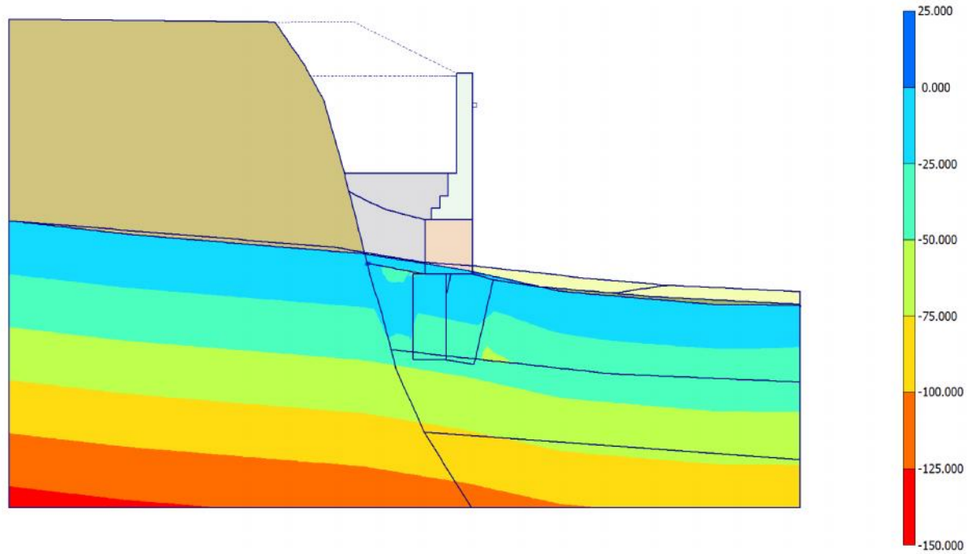


Fig. 45 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.12.23. Plot of excess pore pressures

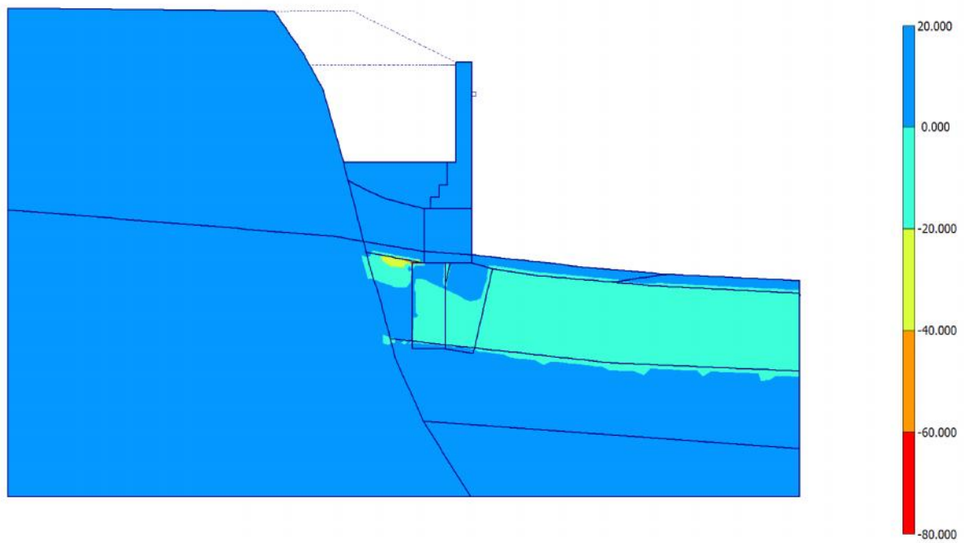


Fig. 46 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

9.12.24. Plot of groundwater head

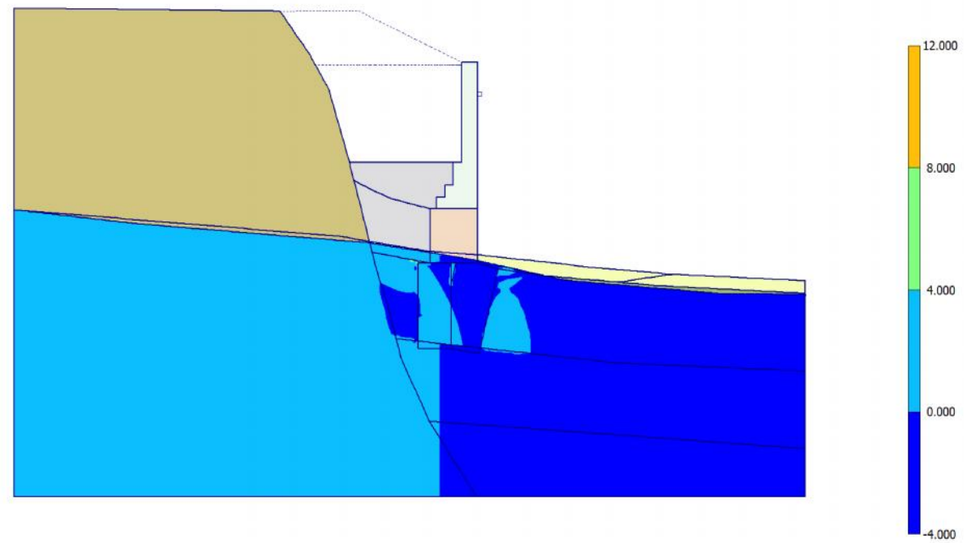


Fig. 47 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 55 - (Phase: 4)

10. Results for phase 5

10.13. Calculation information

Table [23] Step Info phase no: 5

Step no:	59
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,304
Relative stiffness	0,235

Table [24] Reached multipliers phase no: 5

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [25] Staged construction info phase no: 5

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	0,979
Active proportion of stage	0,130	1,000

10.14. Deformations

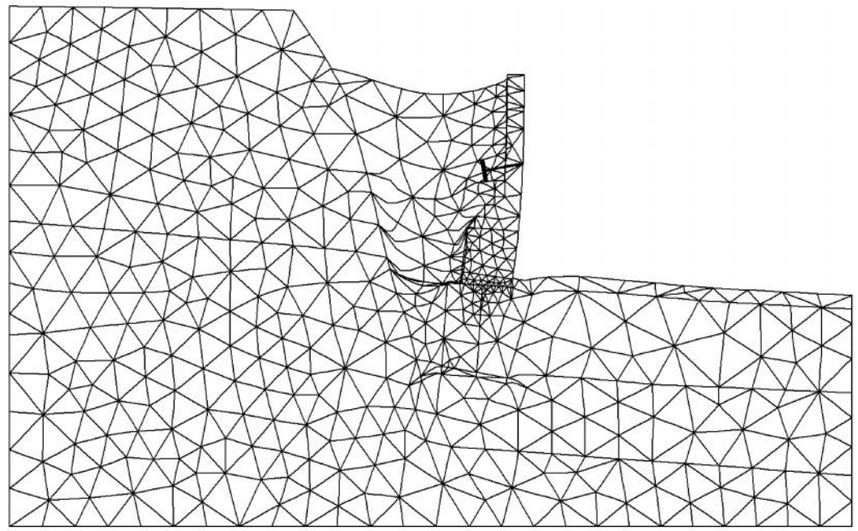


Fig. 48 Plot of deformed mesh

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.14.25. Plot of horizontal displacements

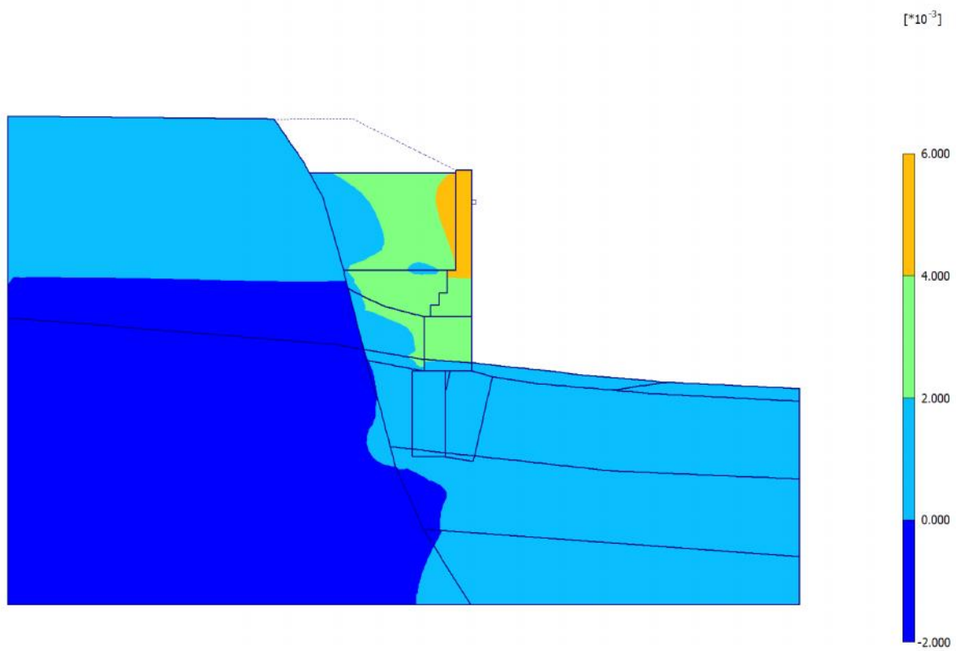


Fig. 49 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.14.26. Plot of vertical displacements

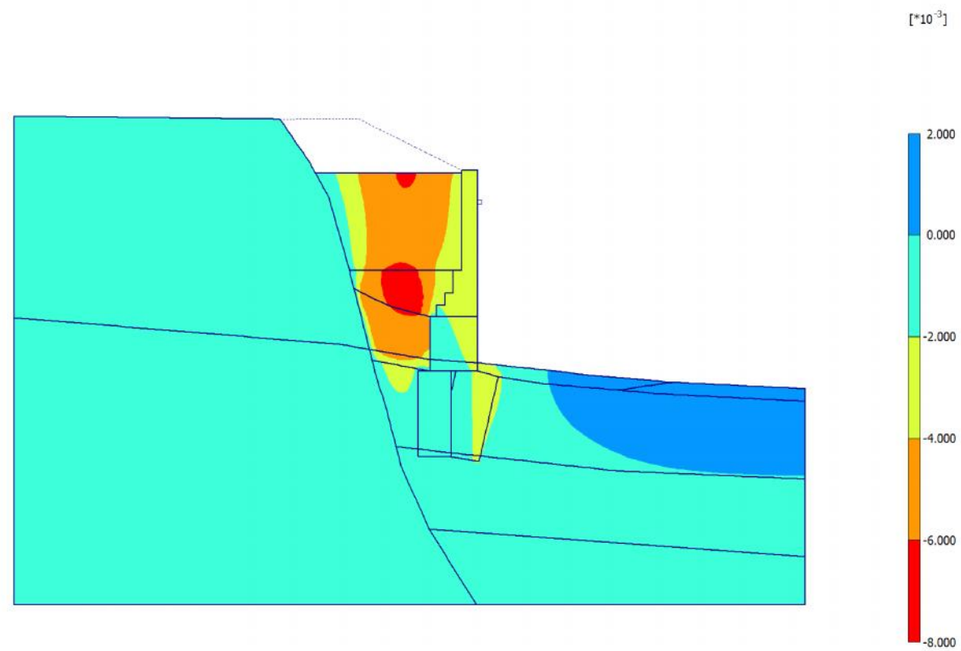


Fig. 50 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.14.27. Plot of incremental strains

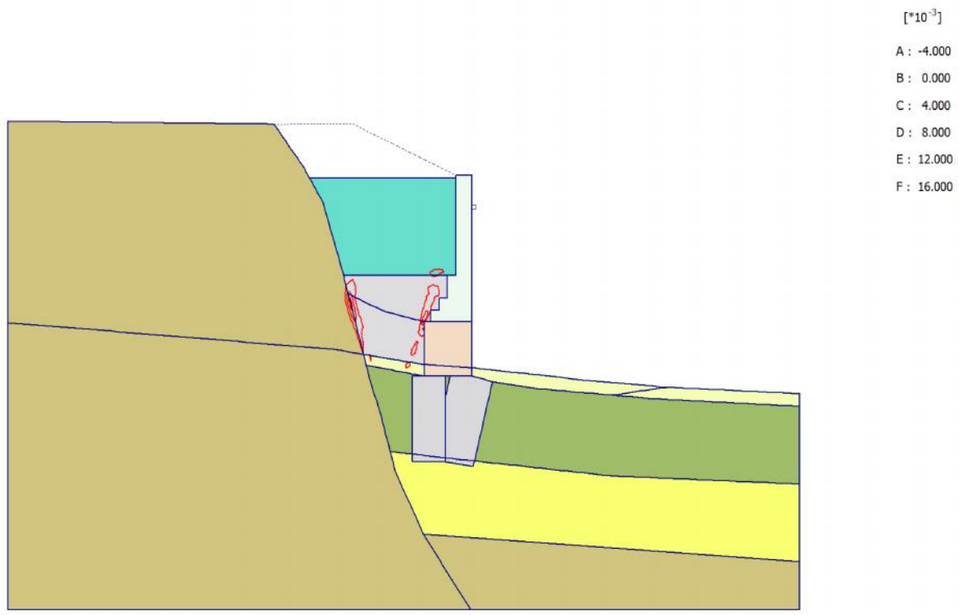


Fig. 51 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.15. Stresses

10.15.28. Plot of effective stresses

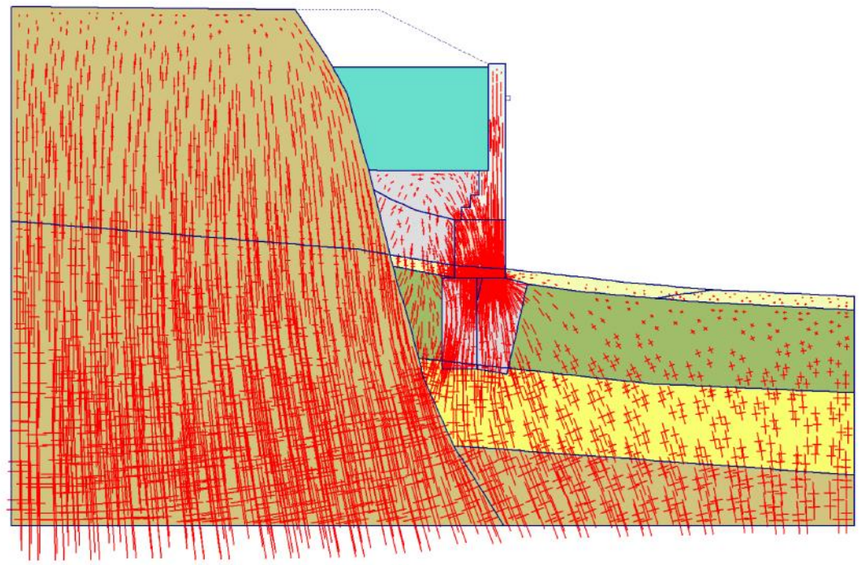


Fig. 52 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

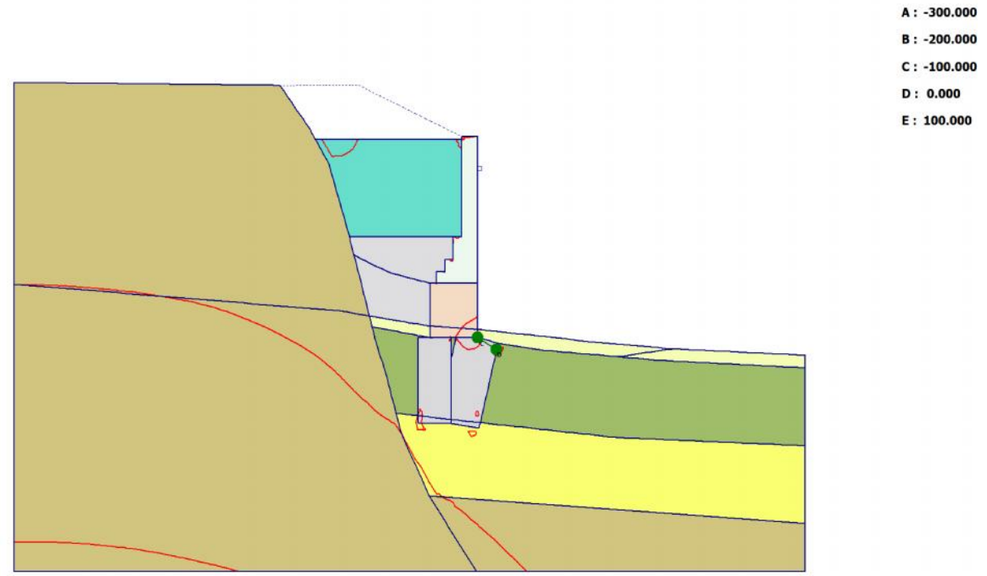


Fig. 53 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

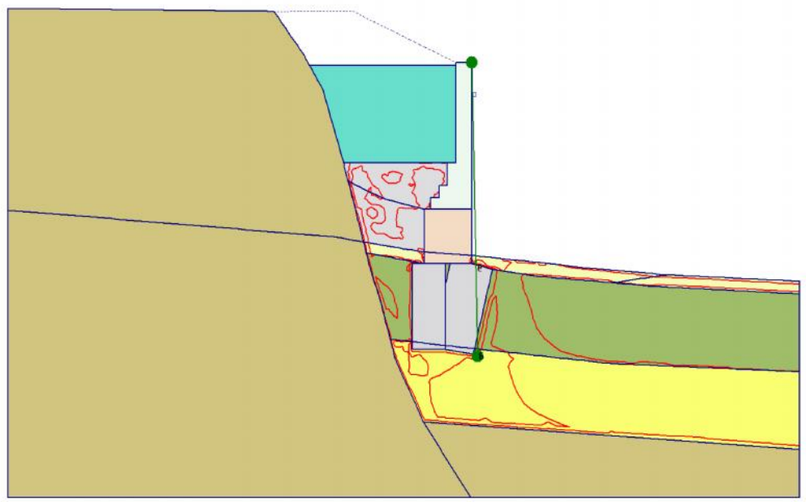


Fig. 54 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.15.29. Plot of total stresses

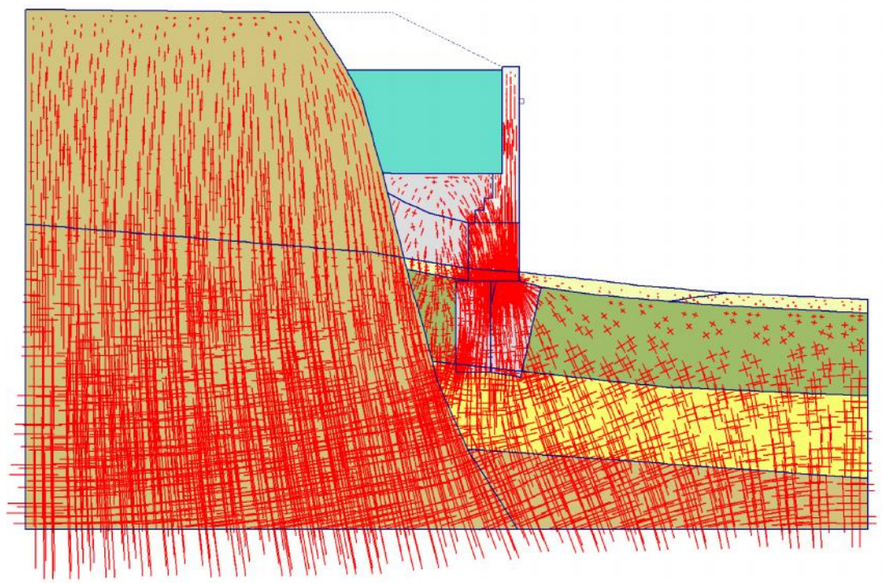


Fig. 55 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

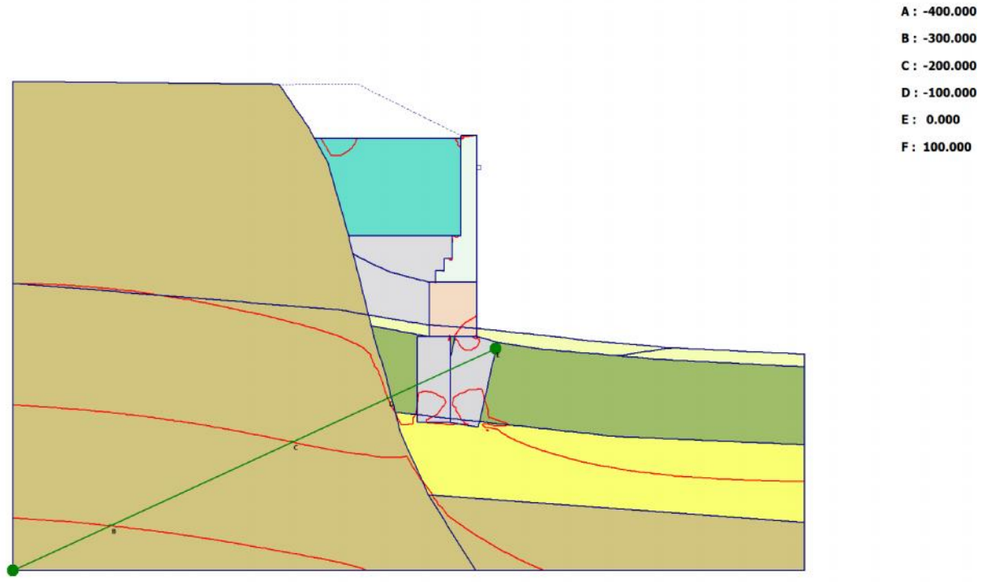


Fig. 56 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 59 - (Phase: 5)

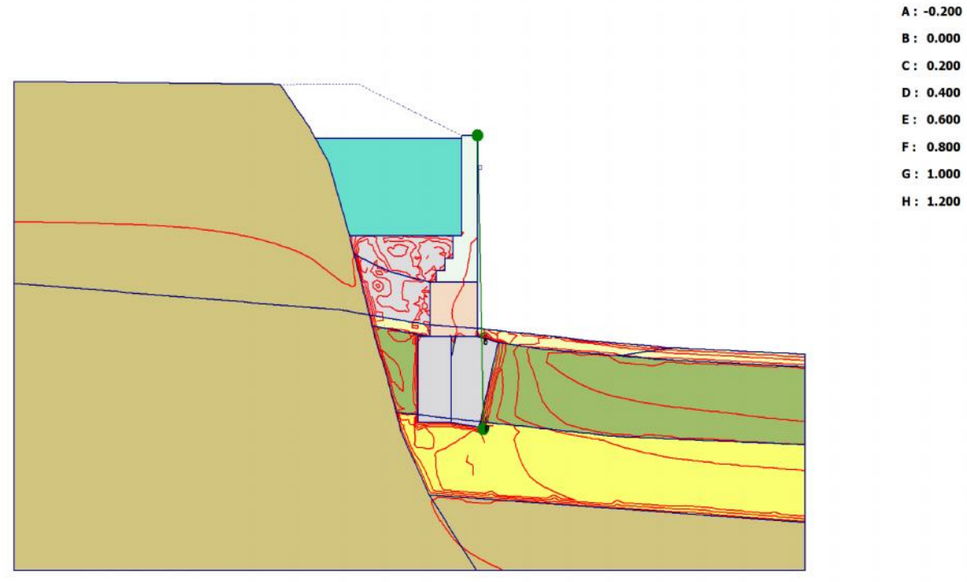


Fig. 57 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 59 - (Phase: 5)

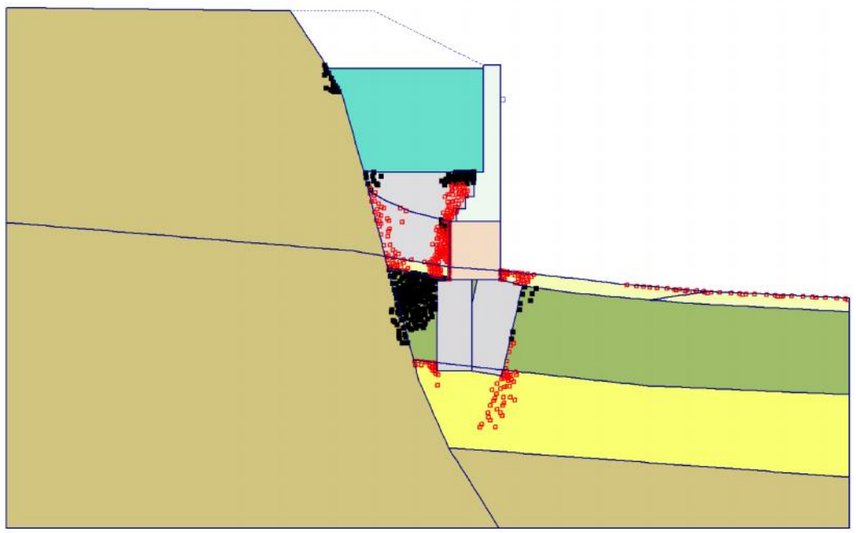


Fig. 58 Plot of plastic points

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.15.30. Plot of active pore pressures

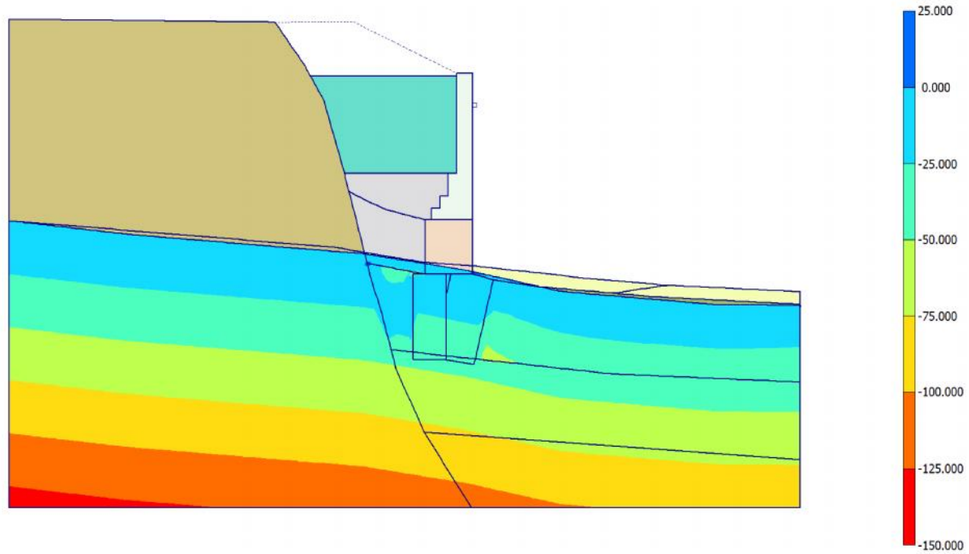


Fig. 59 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.15.31. Plot of excess pore pressures

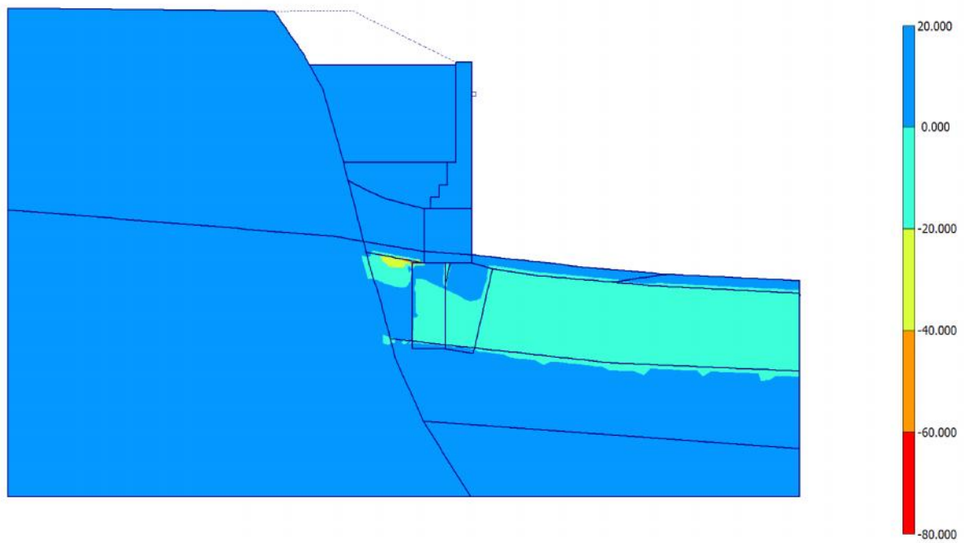


Fig. 60 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

10.15.32. Plot of groundwater head

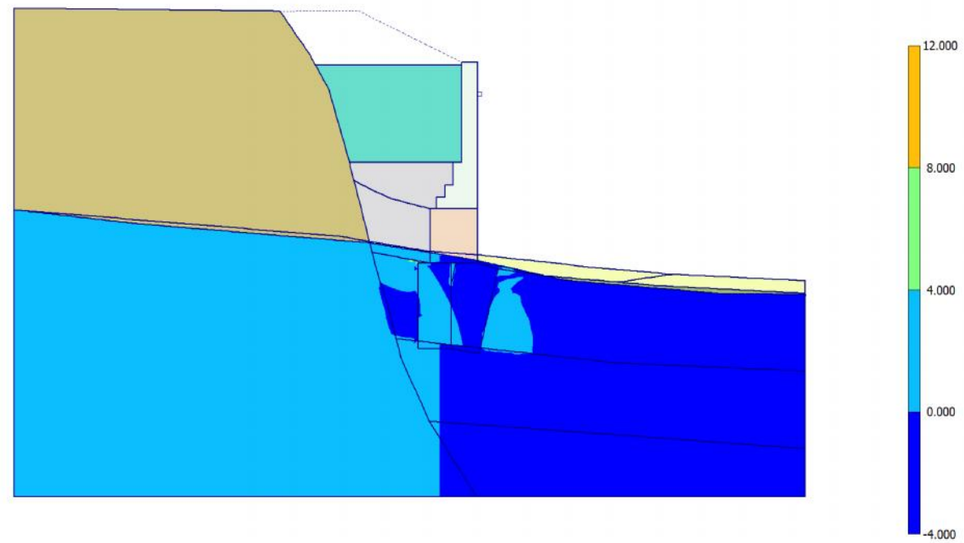


Fig. 61 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 59 - (Phase: 5)

11. Results for phase 6

11.16. Calculation information

Table [26] Step Info phase no: 6

Step no:	69
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,017
Relative stiffness	0,173

Table [27] Reached multipliers phase no: 6

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [28] Staged construction info phase no: 6

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,083	1,000

11.17. Deformations

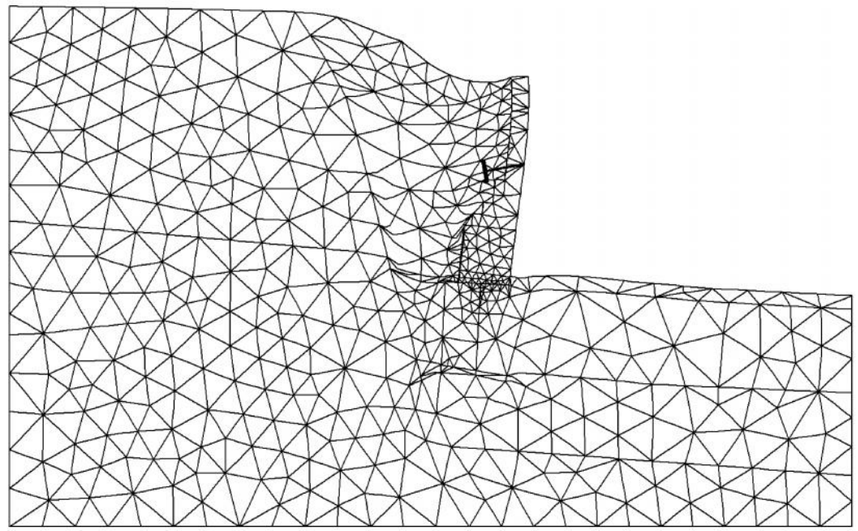


Fig. 62 Plot of deformed mesh

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.17.33. Plot of horizontal displacements

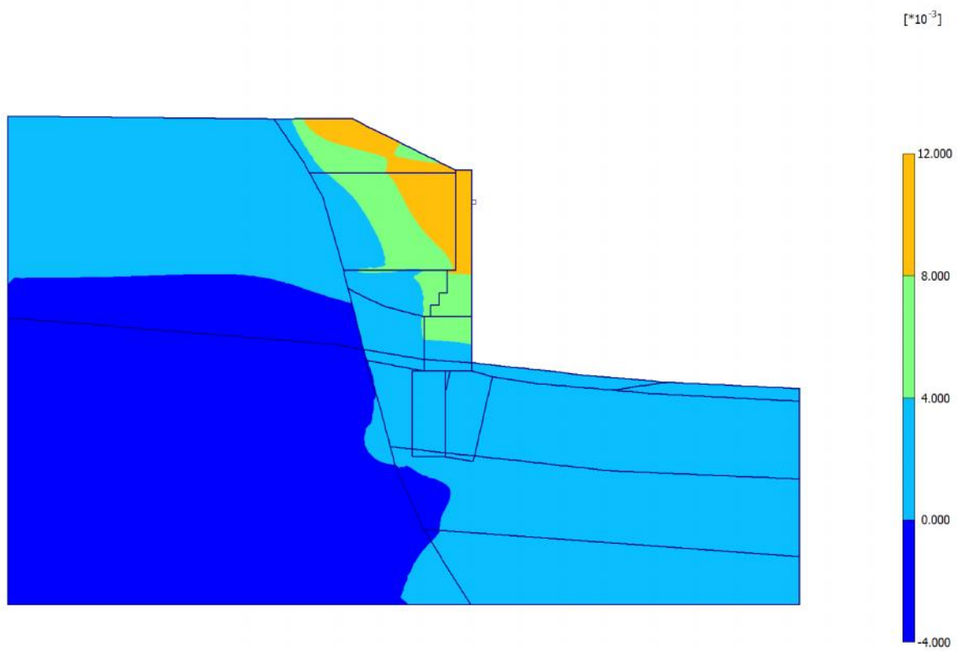


Fig. 63 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.17.34. Plot of vertical displacements

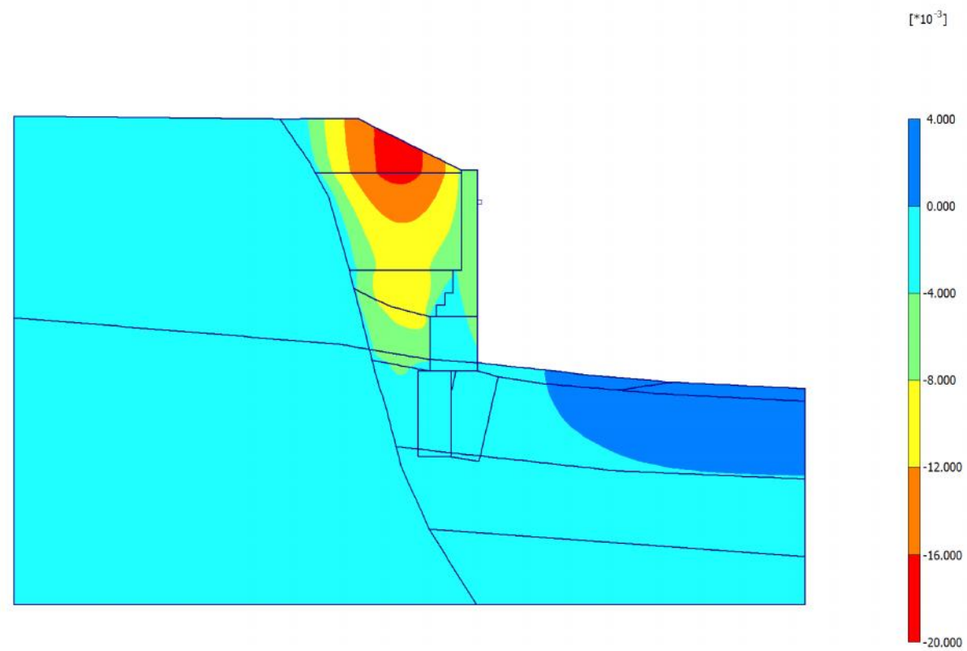


Fig. 64 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.17.35. Plot of incremental strains

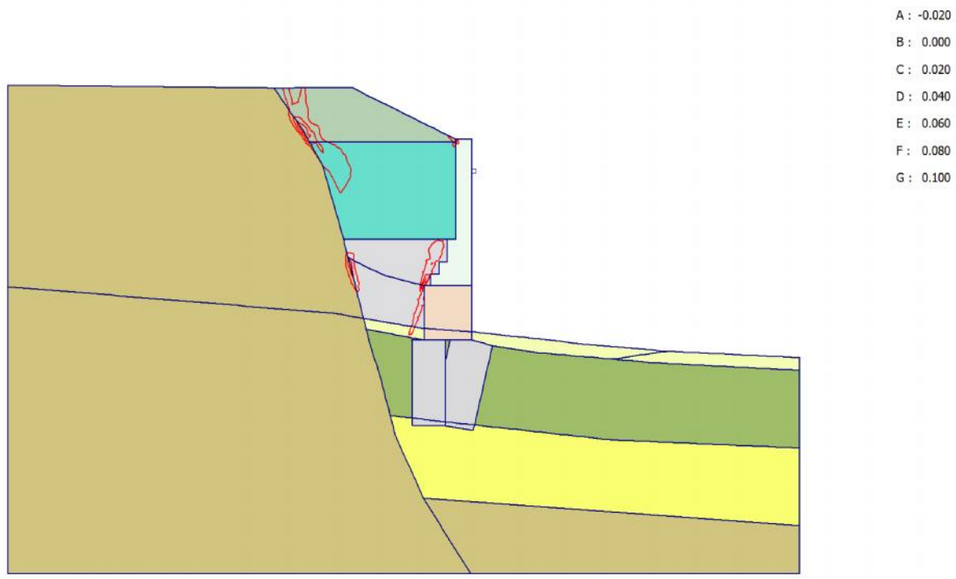


Fig. 65 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.18. Stresses

11.18.36. Plot of effective stresses

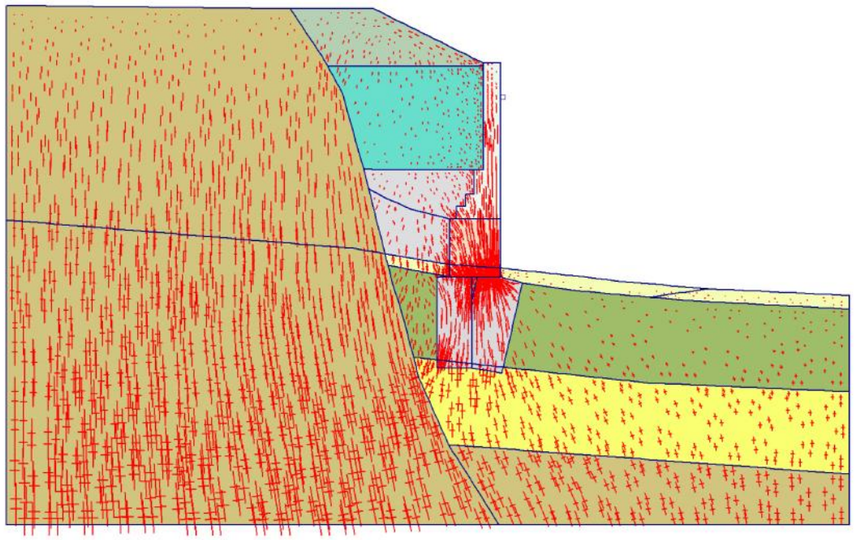


Fig. 66 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

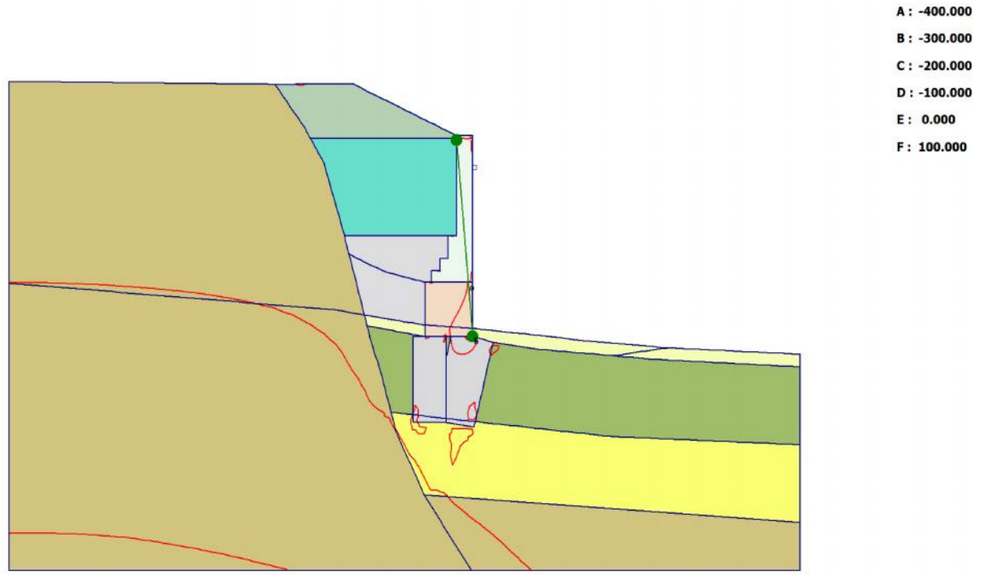


Fig. 67 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

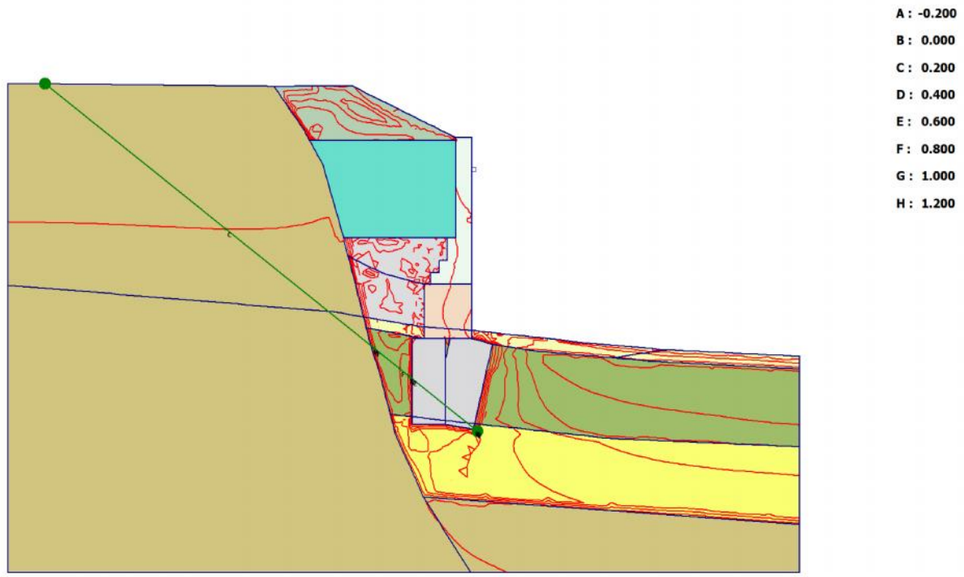


Fig. 68 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.18.37. Plot of total stresses

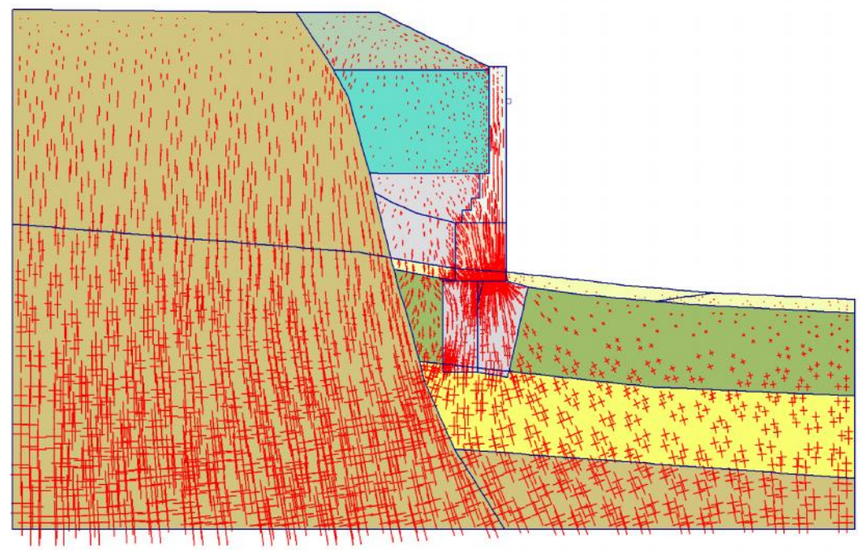


Fig. 69 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

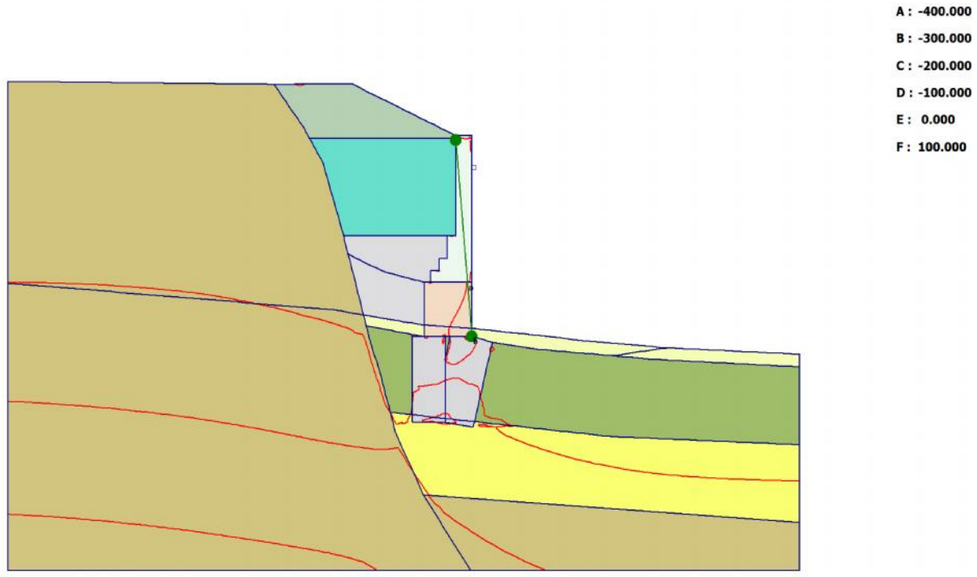


Fig. 70 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 69 - (Phase: 6)

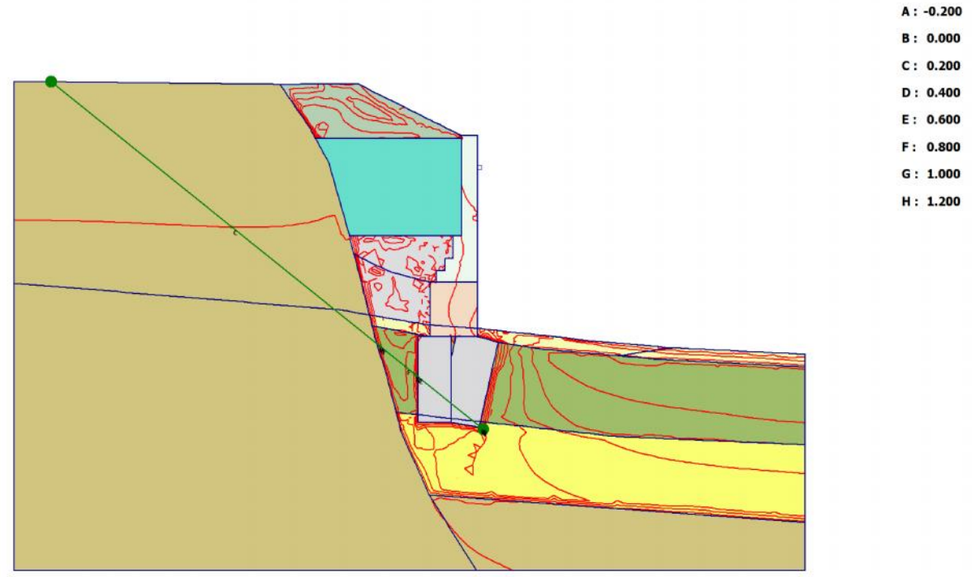


Fig. 71 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 69 - (Phase: 6)

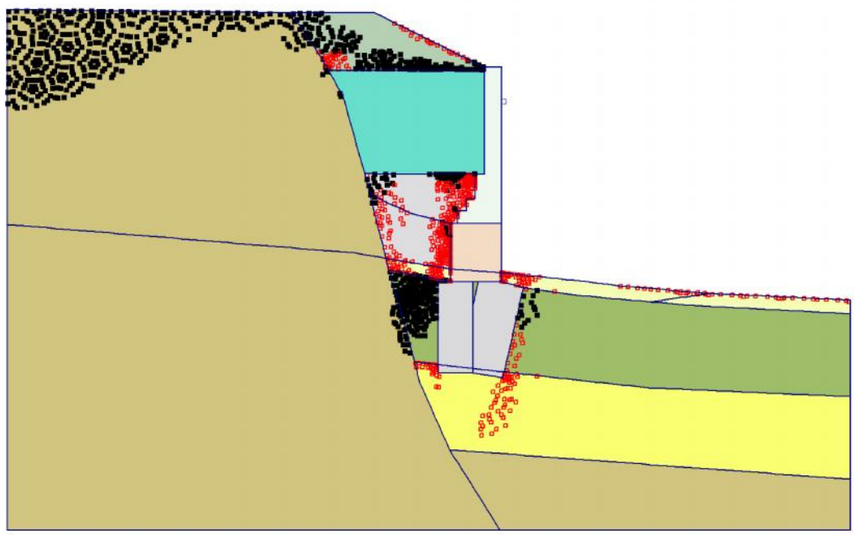


Fig. 72 Plot of plastic points

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.18.38. Plot of active pore pressures

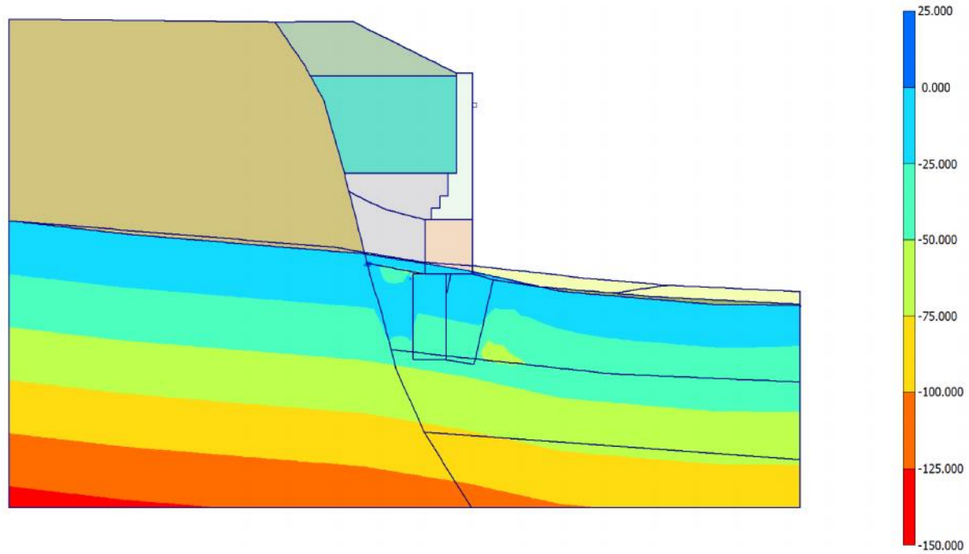


Fig. 73 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.18.39. Plot of excess pore pressures

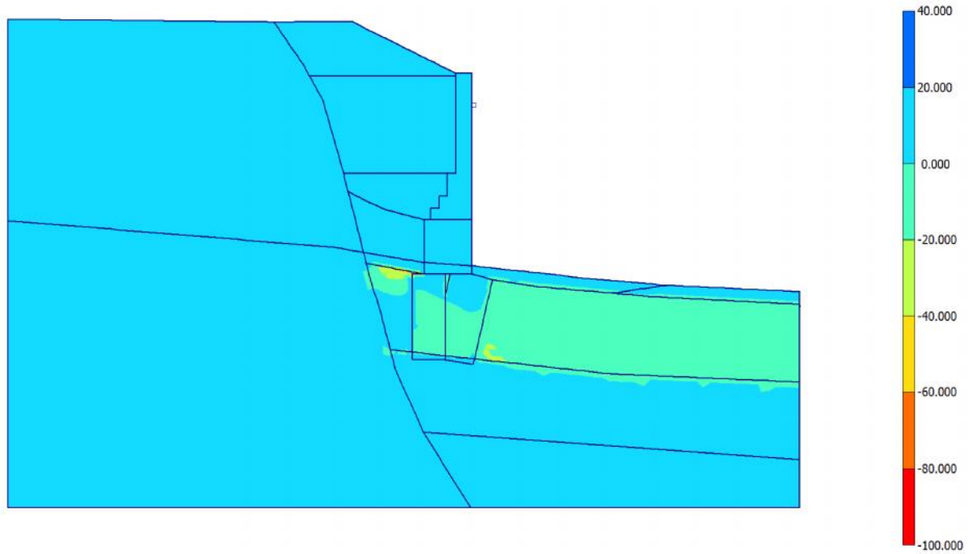


Fig. 74 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

11.18.40. Plot of groundwater head

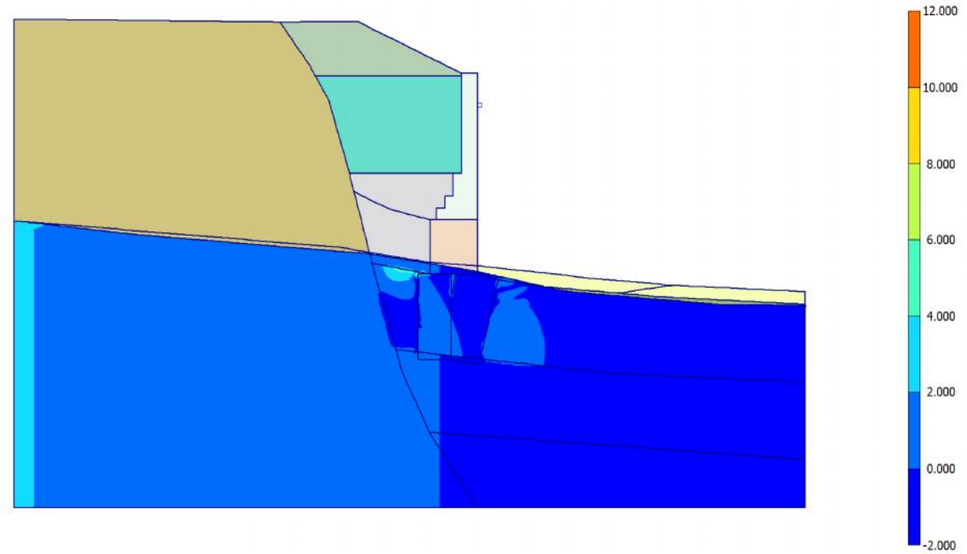


Fig. 75 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 69 - (Phase: 6)

12. Results for phase 7

12.19. Calculation information

Table [29] Step Info phase no: 7

Step no:	73
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,177
Relative stiffness	0,256

Table [30] Reached multipliers phase no: 7

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [31] Staged construction info phase no: 7

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,352	1,000

12.20. Deformations

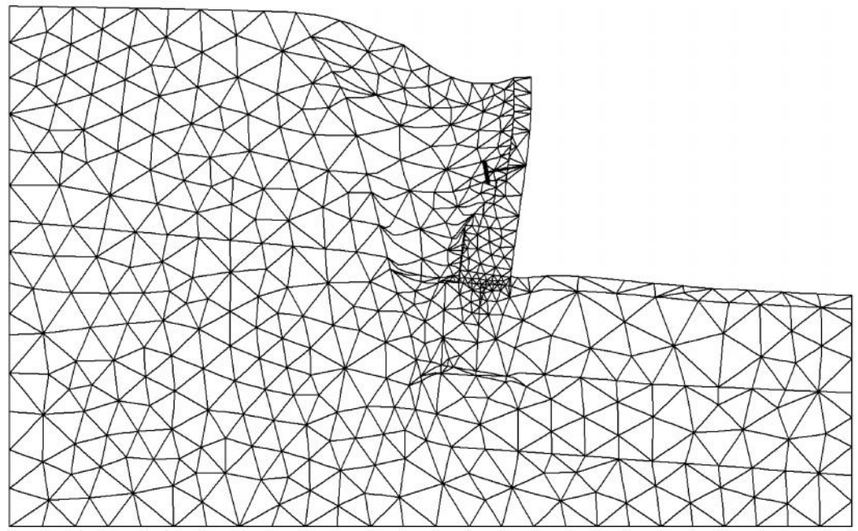


Fig. 76 Plot of deformed mesh

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.20.41. Plot of horizontal displacements

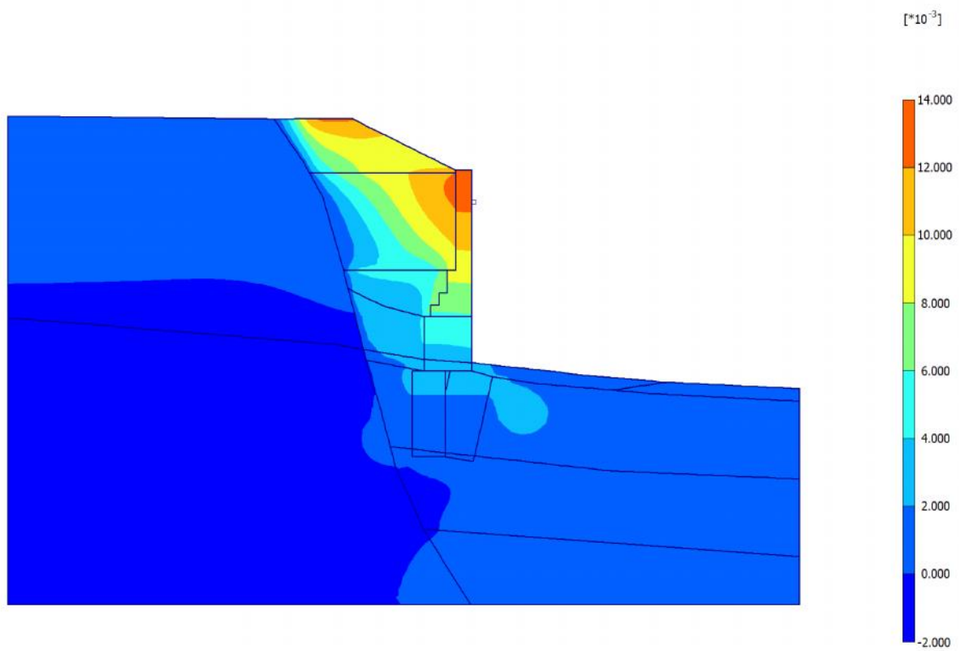


Fig. 77 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.20.42. Plot of vertical displacements

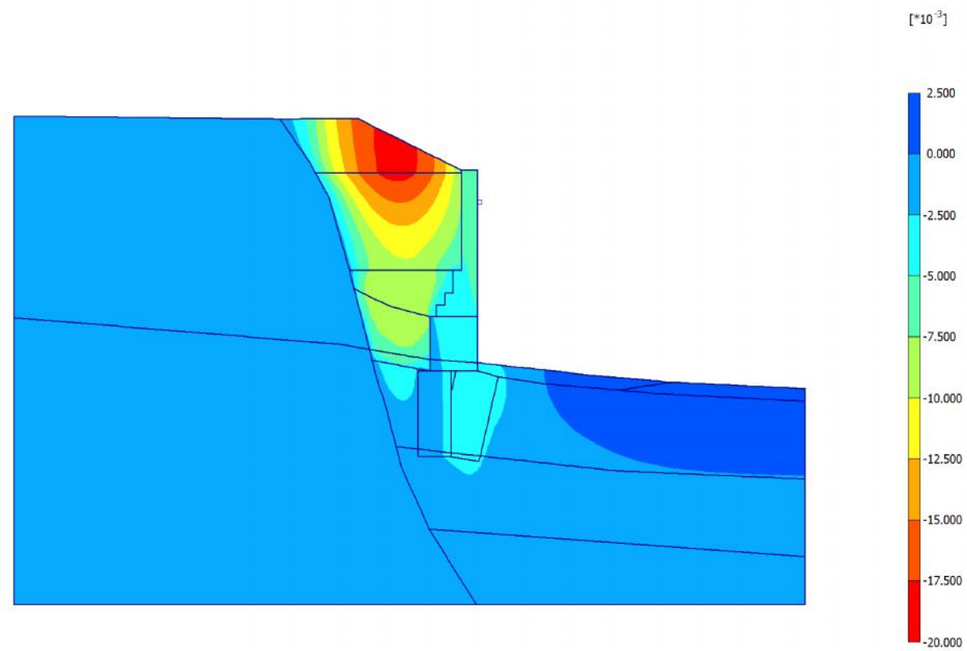


Fig. 78 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.20.43. Plot of incremental strains

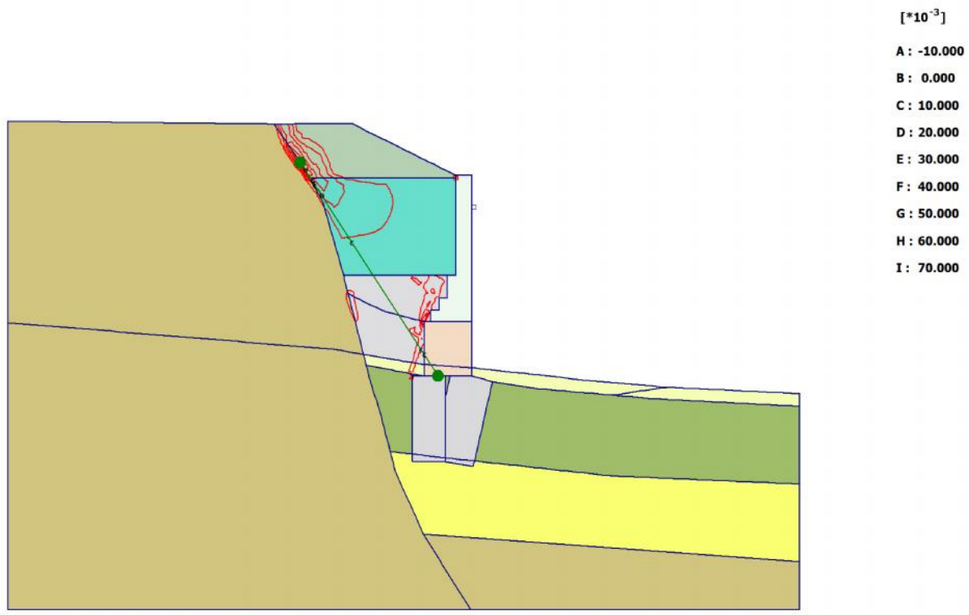


Fig. 79 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.21. Stresses

12.21.44. Plot of effective stresses

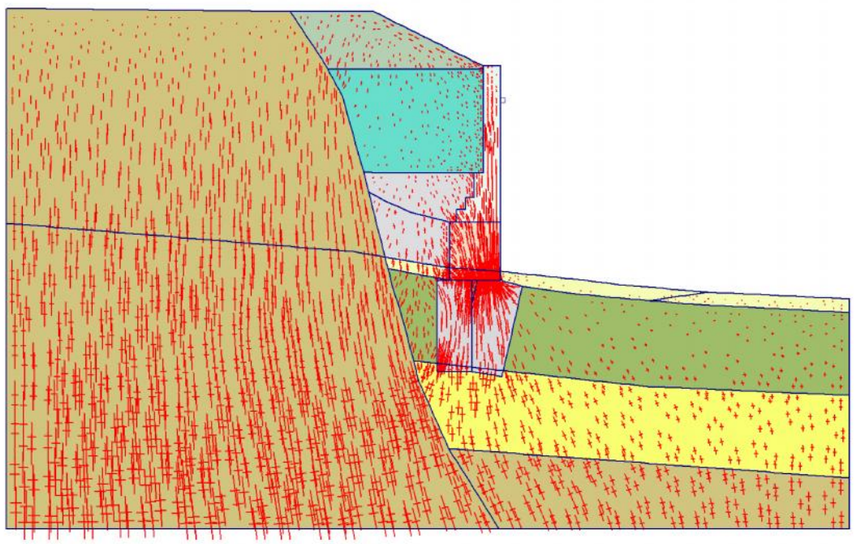


Fig. 80 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

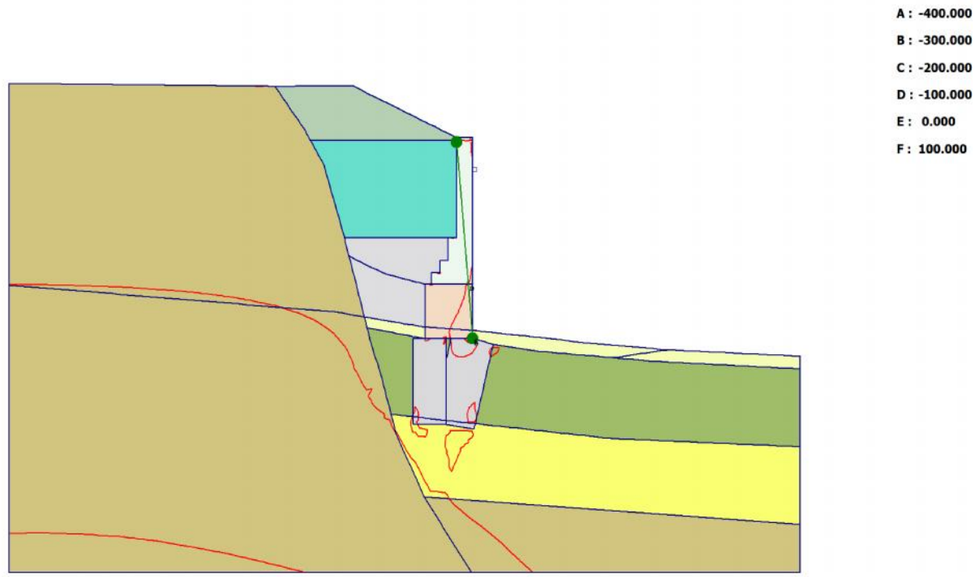


Fig. 81 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

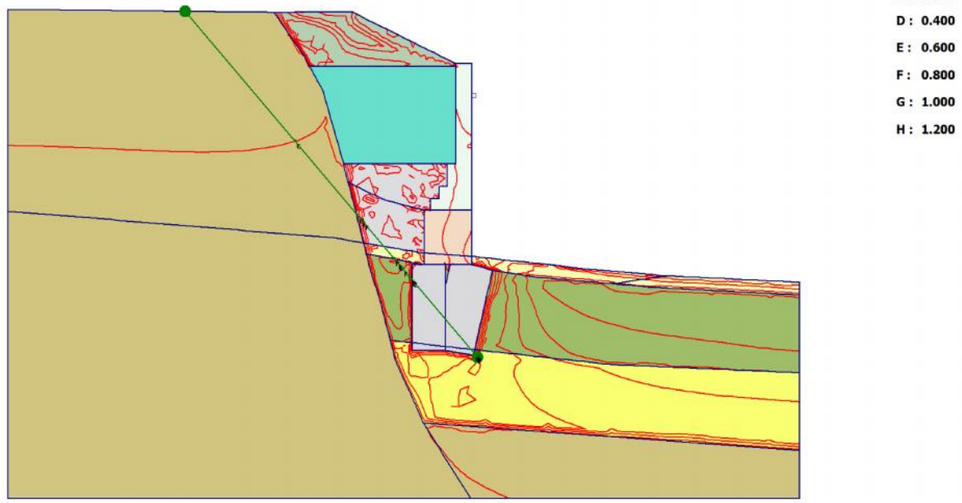


Fig. 82 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.21.45. Plot of total stresses

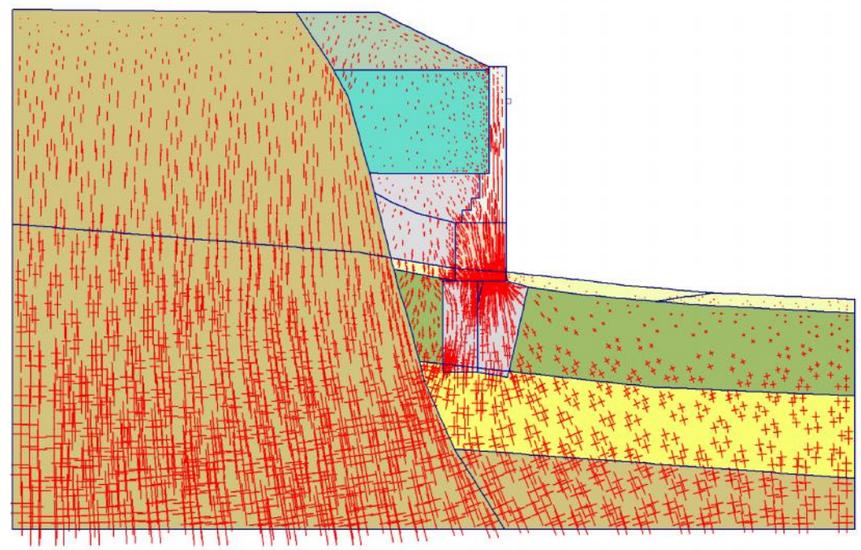


Fig. 83 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

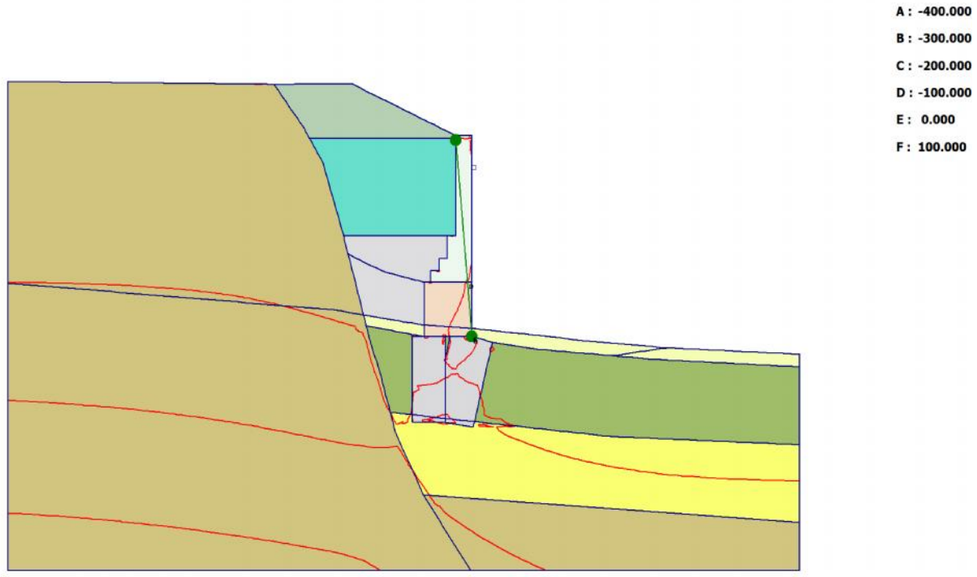


Fig. 84 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 73 - (Phase: 7)

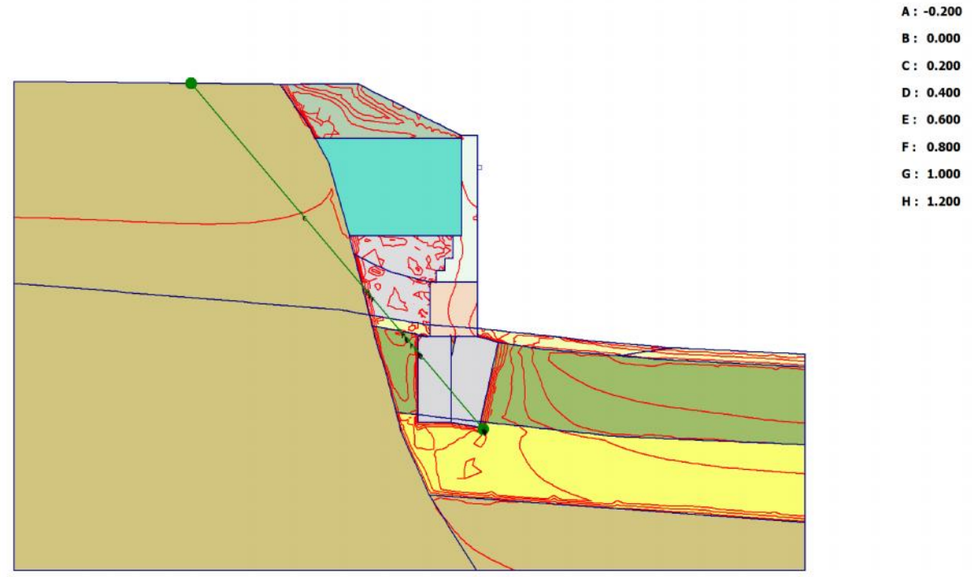


Fig. 85 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 73 - (Phase: 7)

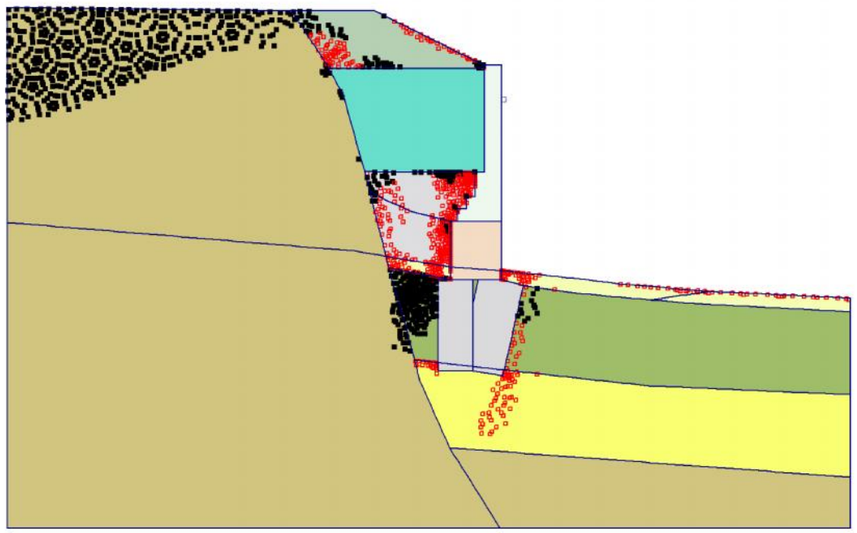


Fig. 86 Plot of plastic points

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.21.46. Plot of active pore pressures

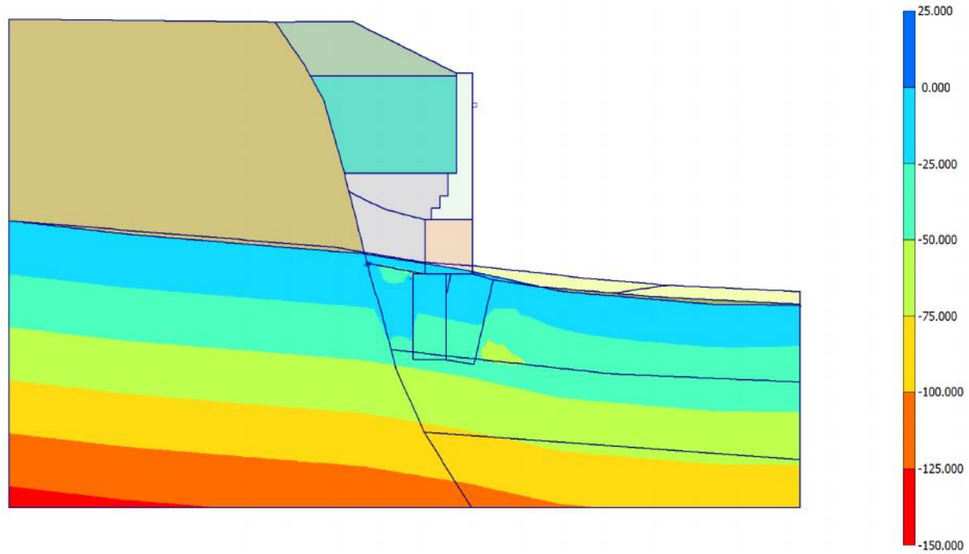


Fig. 87 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.21.47. Plot of excess pore pressures

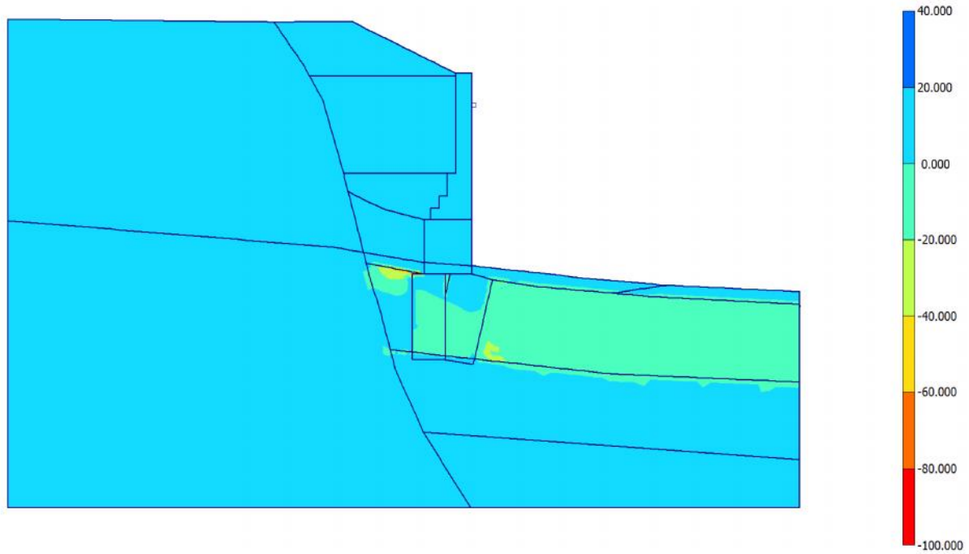


Fig. 88 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

12.21.48. Plot of groundwater head

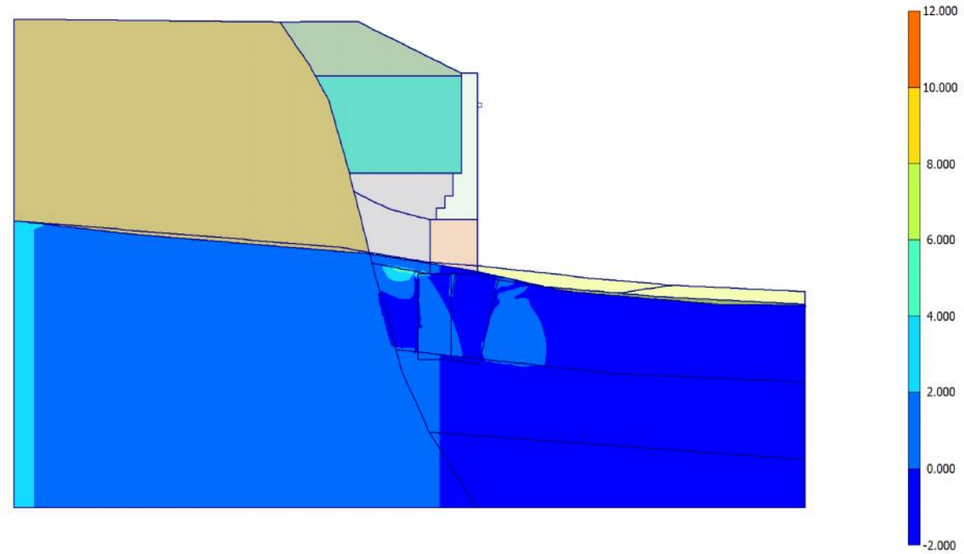


Fig. 89 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 73 - (Phase: 7)

13. Results for phase 8

13.22. Calculation information

Table [32] Step Info phase no: 8

Step no:	104
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,123
Relative stiffness	0,010

Table [33] Reached multipliers phase no: 8

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0160	1,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [34] Staged construction info phase no: 8

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

13.23. Deformations

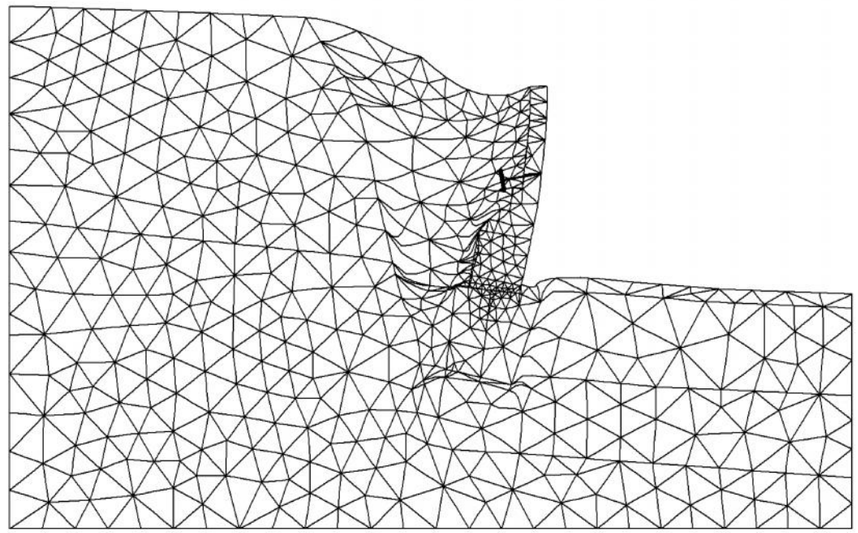


Fig. 90 Plot of deformed mesh

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.23.49. Plot of horizontal displacements

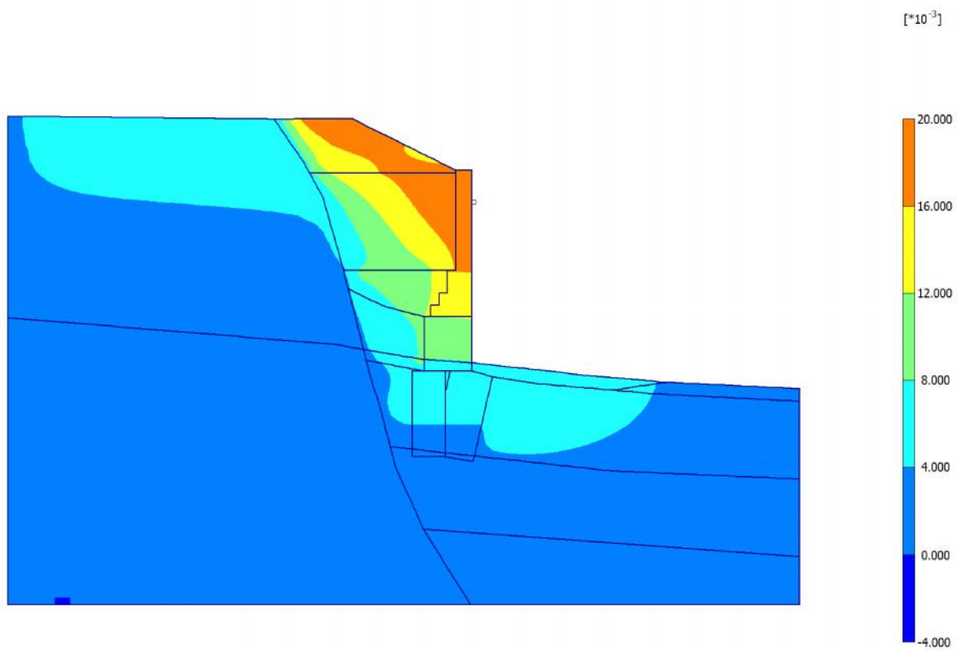


Fig. 91 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.23.50. Plot of vertical displacements

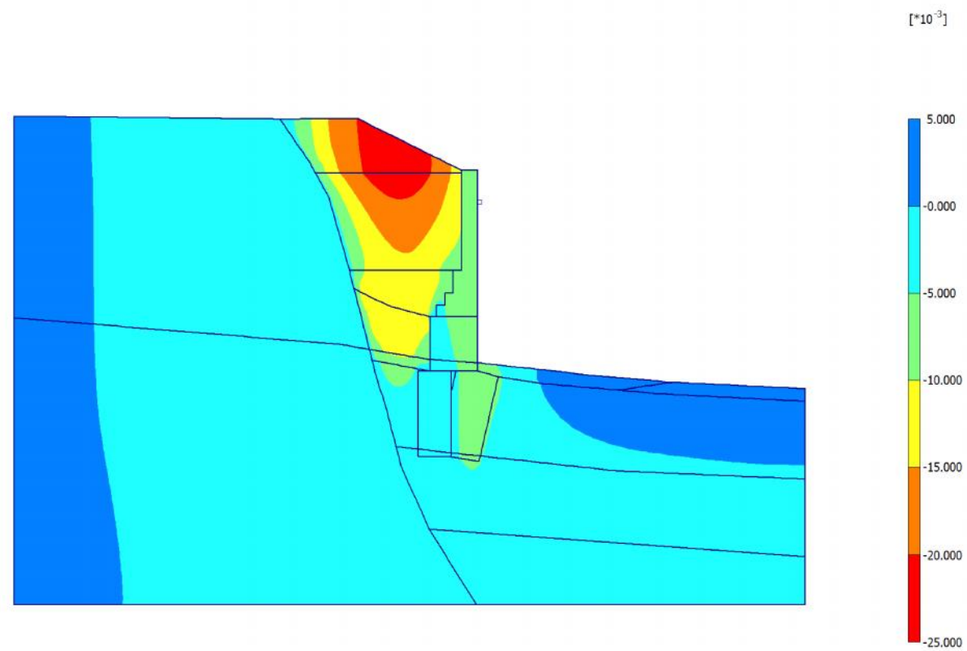


Fig. 92 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.23.51. Plot of incremental strains

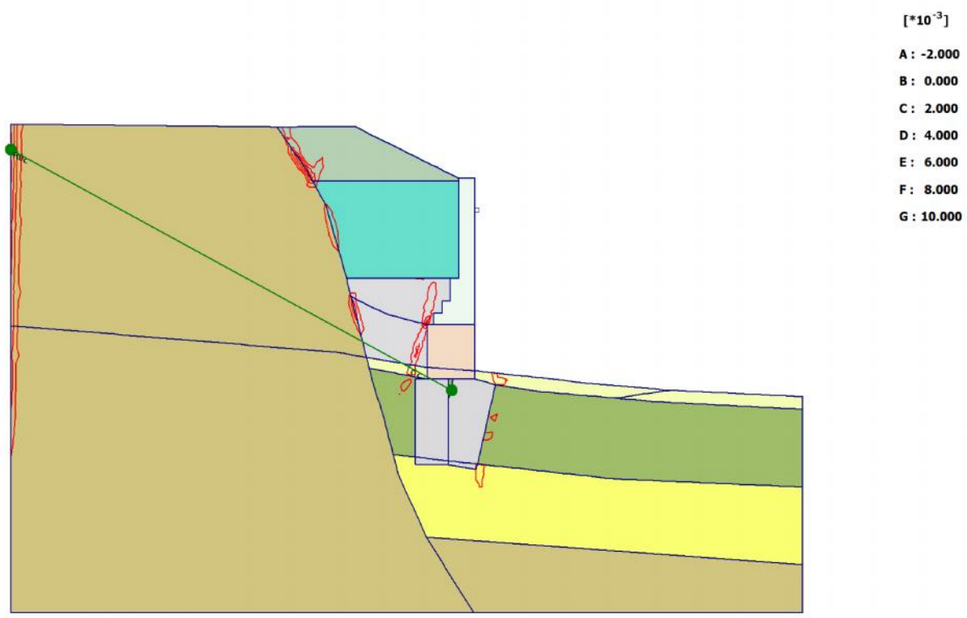


Fig. 93 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.24. Stresses

13.24.52. Plot of effective stresses

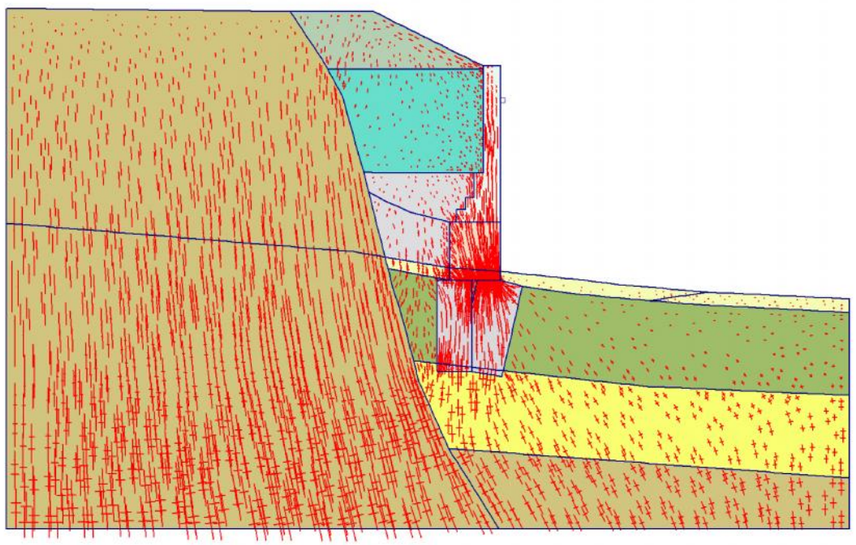


Fig. 94 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

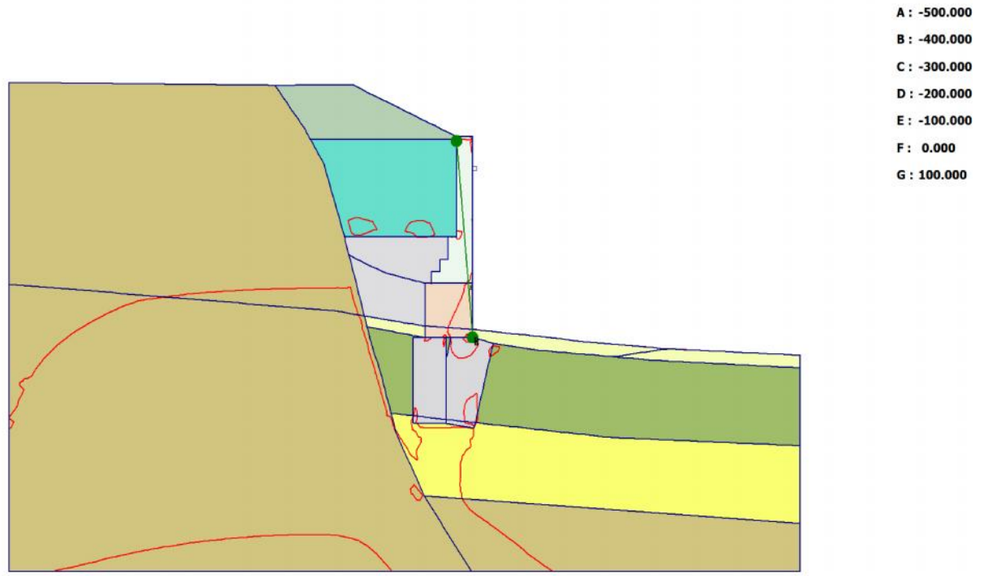


Fig. 95 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

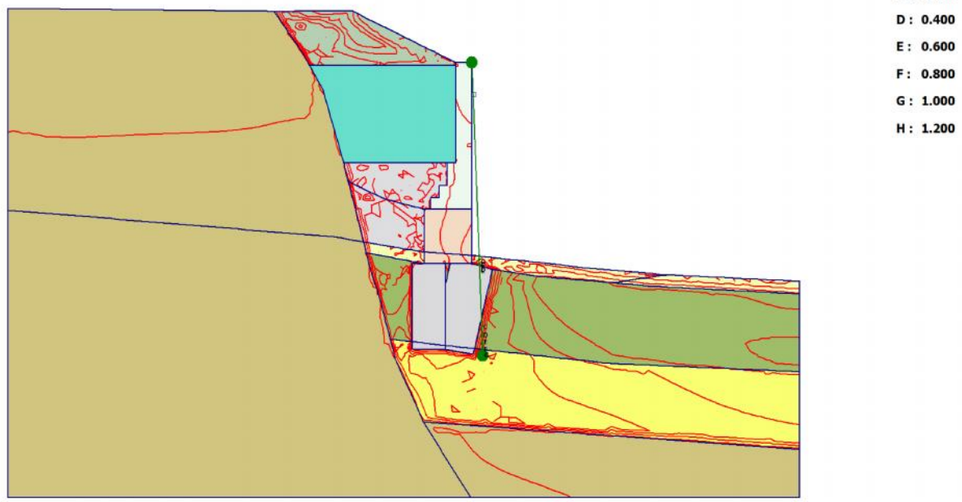


Fig. 96 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.24.53. Plot of total stresses

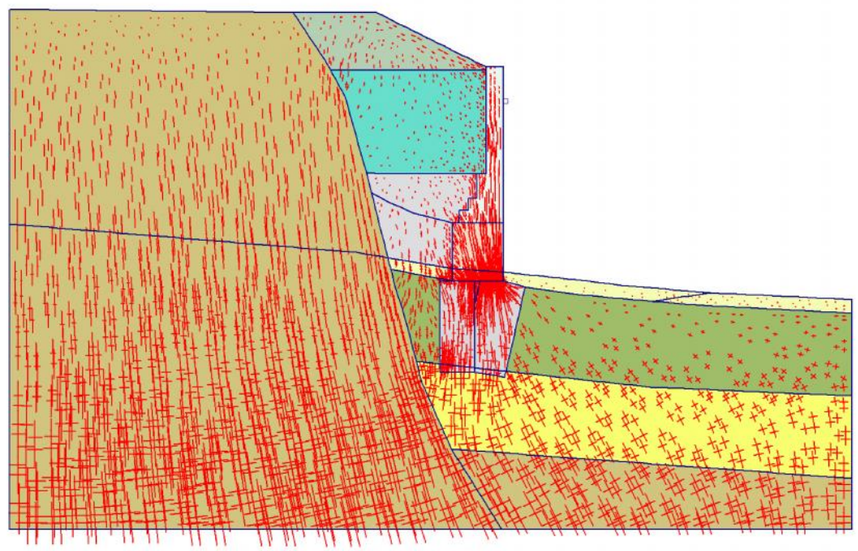


Fig. 97 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

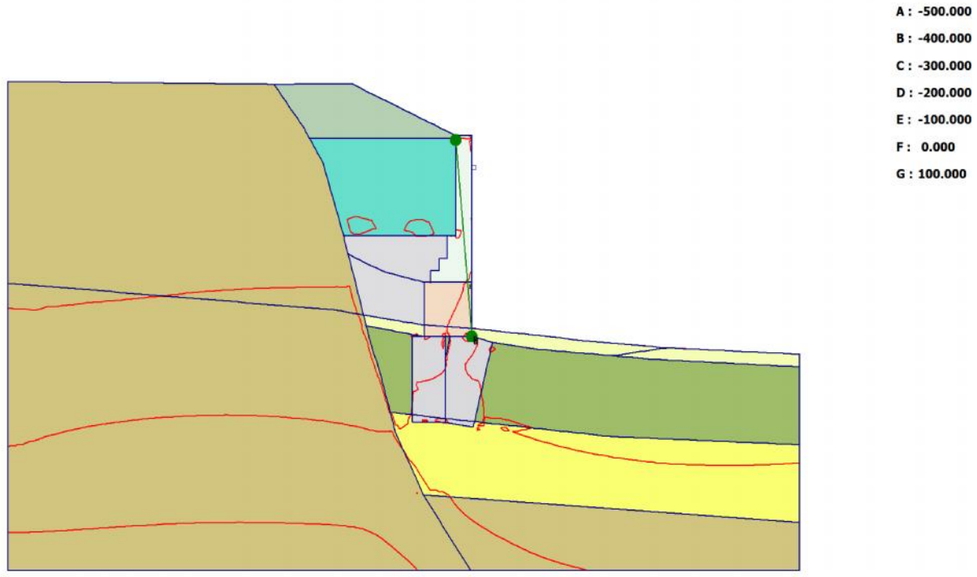


Fig. 98 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 104 - (Phase: 8)

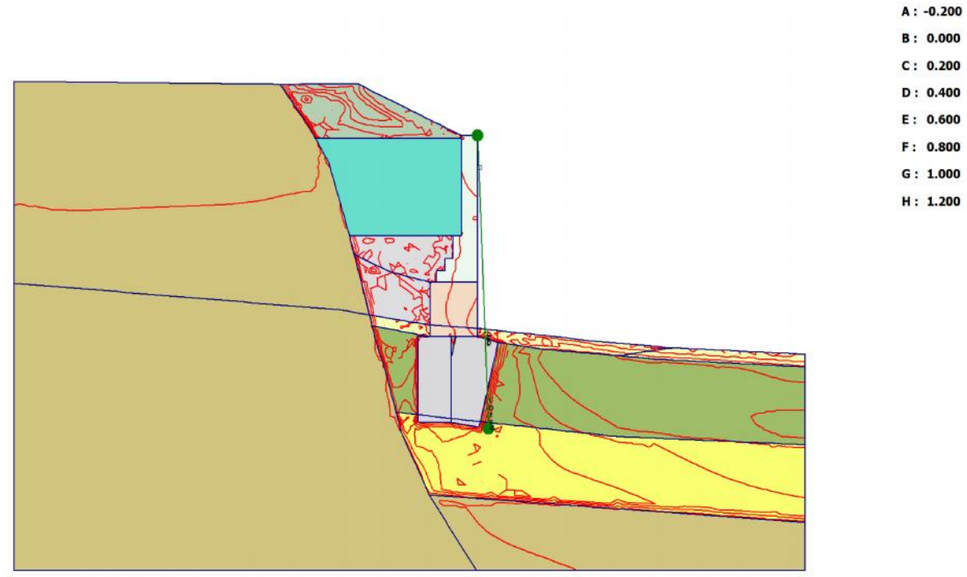


Fig. 99 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 104 - (Phase: 8)

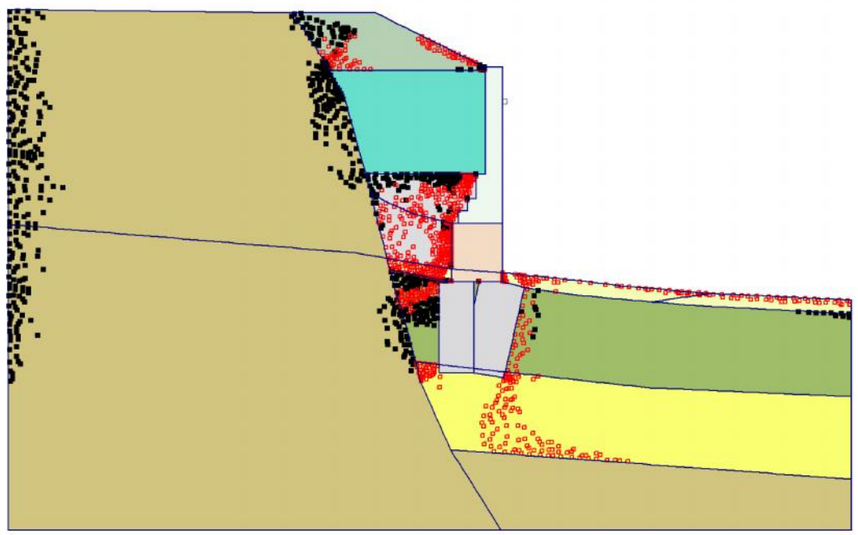


Fig. 100 Plot of plastic points

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.24.54. Plot of active pore pressures

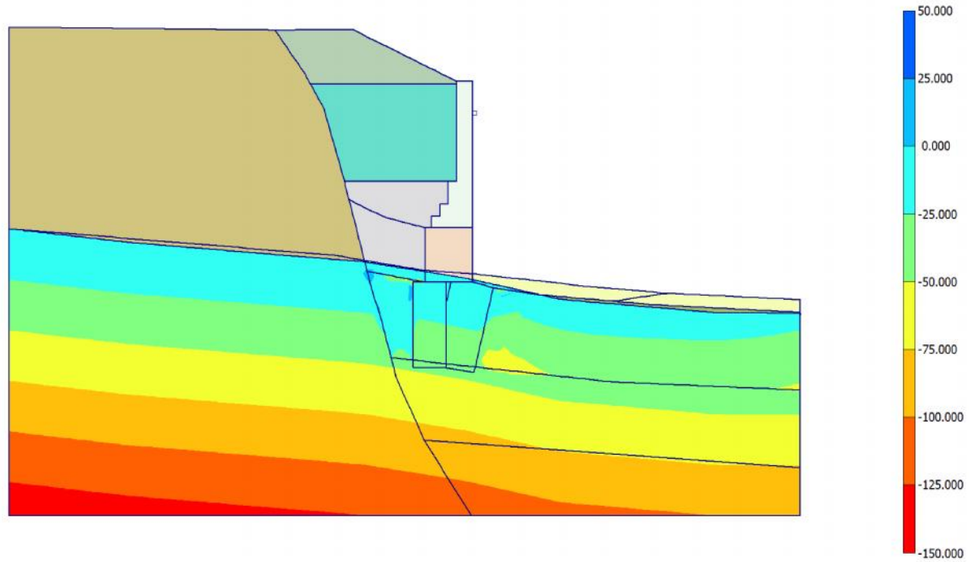


Fig. 101 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.24.55. Plot of excess pore pressures

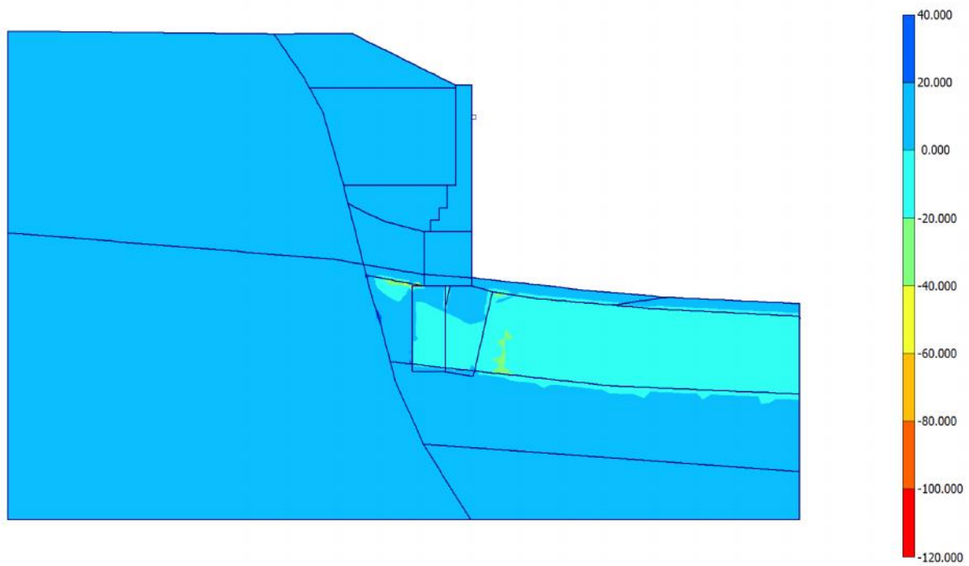


Fig. 102 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

13.24.56. Plot of groundwater head

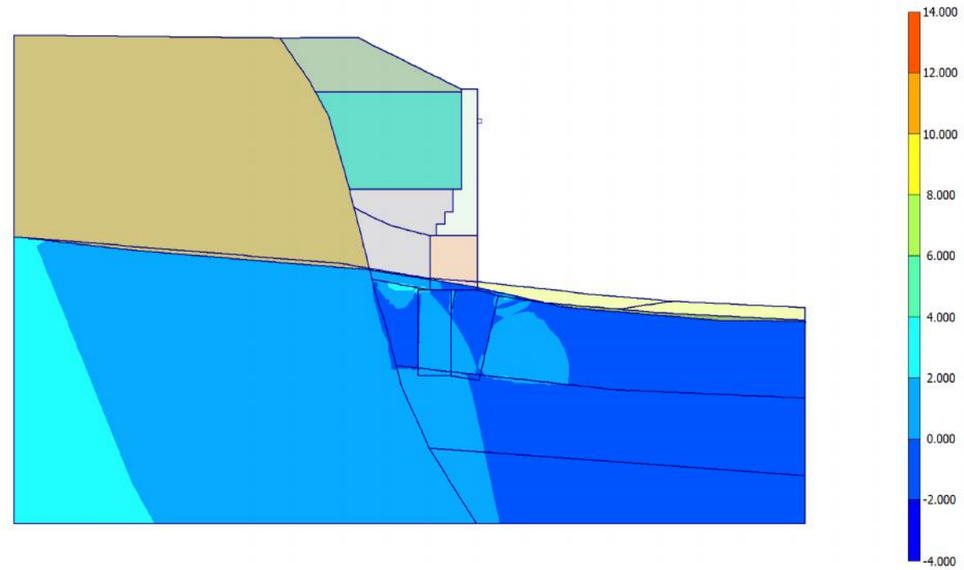


Fig. 103 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 104 - (Phase: 8)

14. Results for phase 9

14.25. Calculation information

Table [35] Step Info phase no: 9

Step no:	204
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,000

Table [36] Reached multipliers phase no: 9

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0024	2,6347
Time	0,0000	0,0000

Table [37] Staged construction info phase no: 9

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

14.26. Deformations

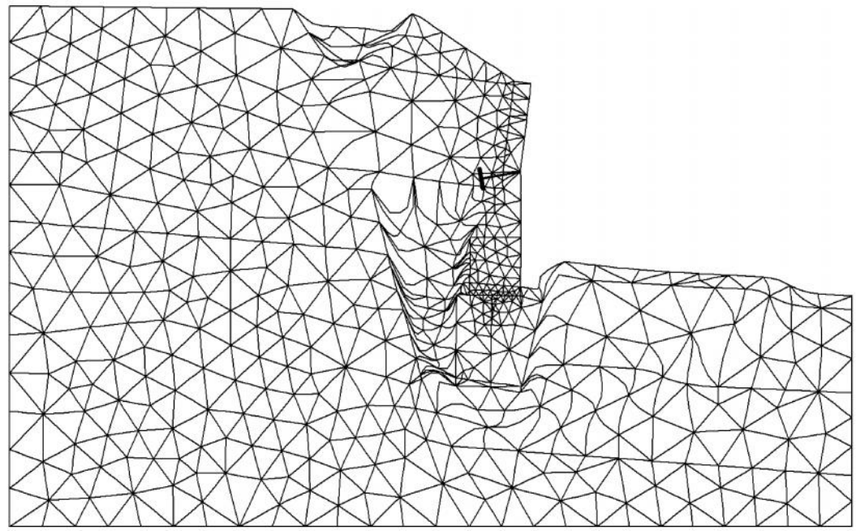


Fig. 104 Plot of deformed mesh

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.26.57. Plot of horizontal displacements

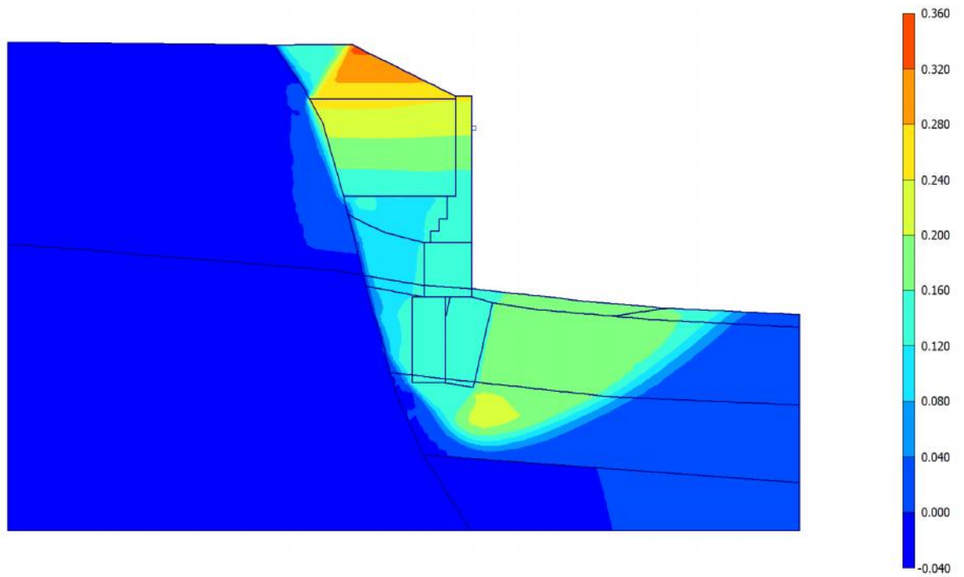


Fig. 105 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.26.58. Plot of vertical displacements

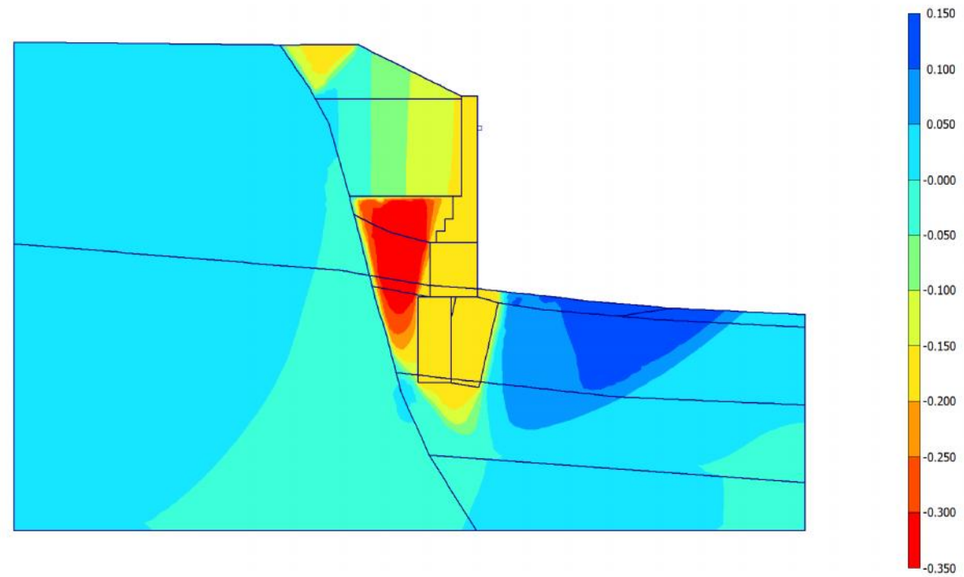


Fig. 106 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.26.59. Plot of incremental strains

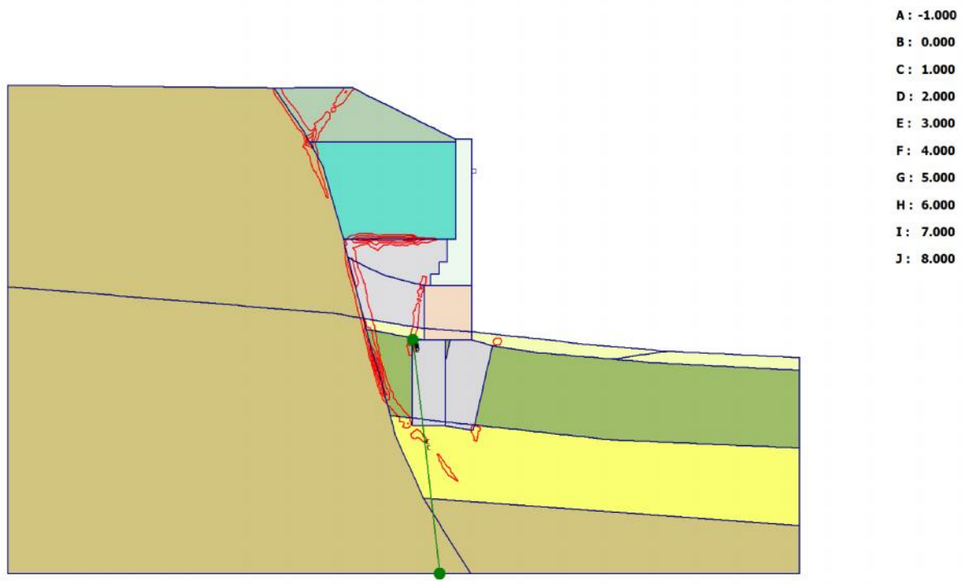


Fig. 107 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.27. Stresses

14.27.60. Plot of effective stresses

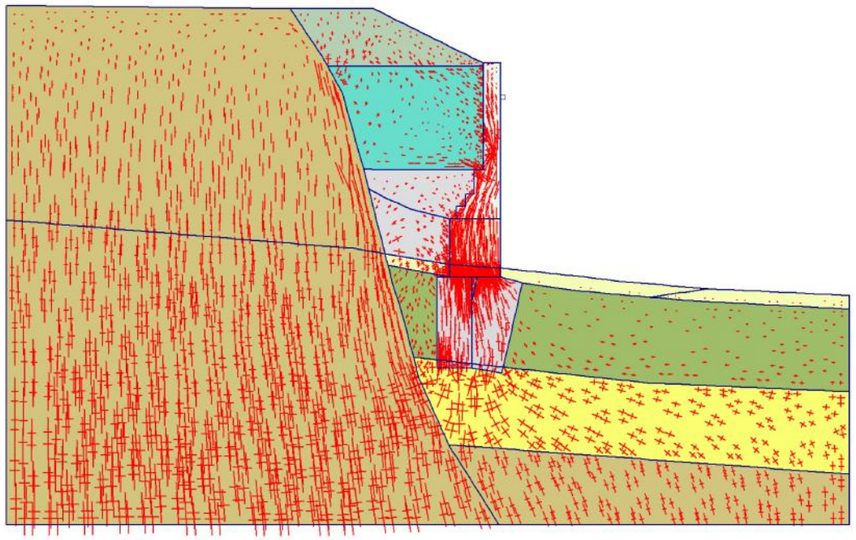


Fig. 108 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

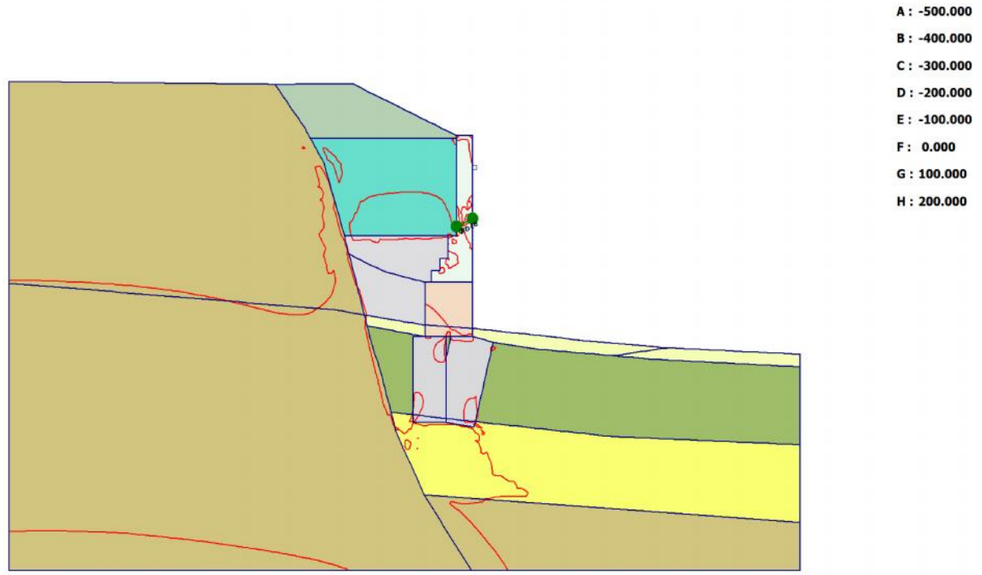


Fig. 109 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

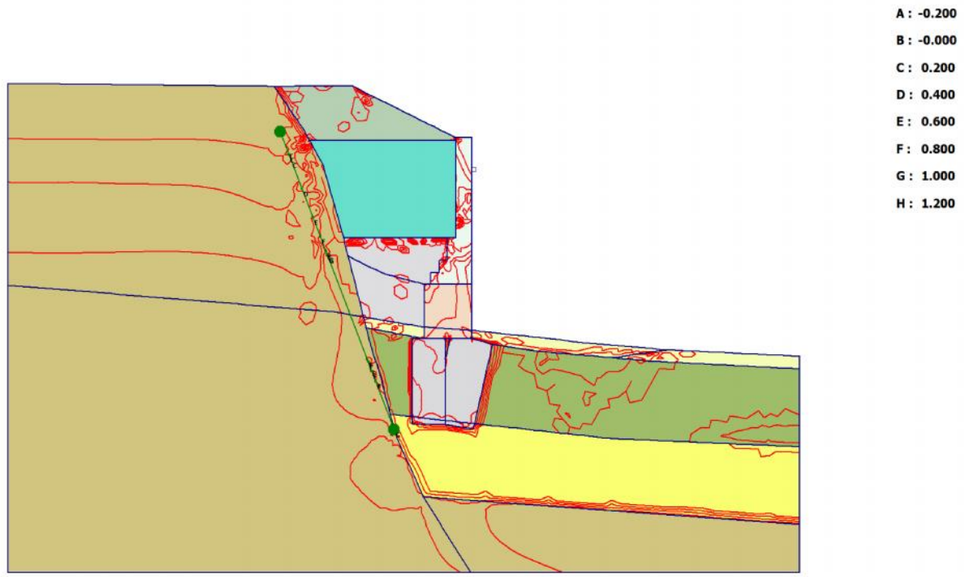


Fig. 110 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.27.61. Plot of total stresses

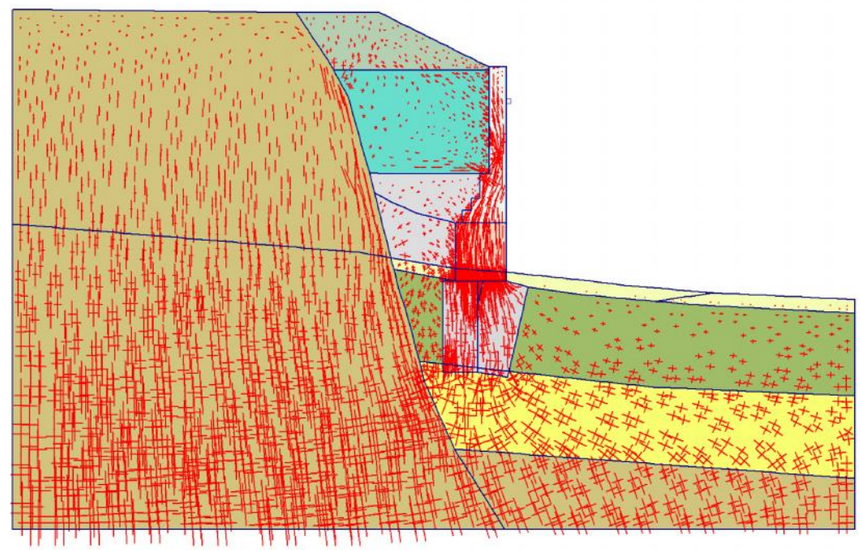


Fig. 111 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

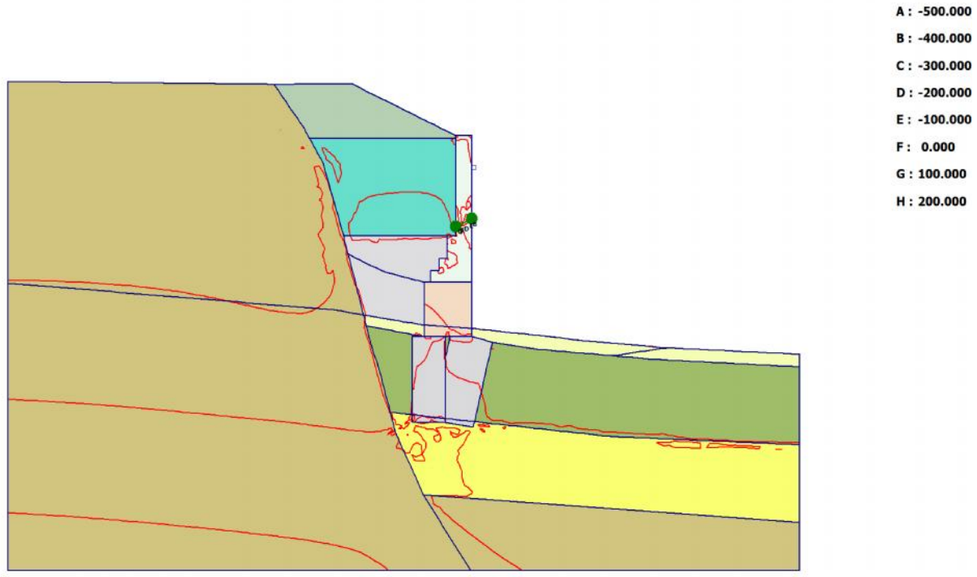


Fig. 112 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 204 - (Phase: 9)

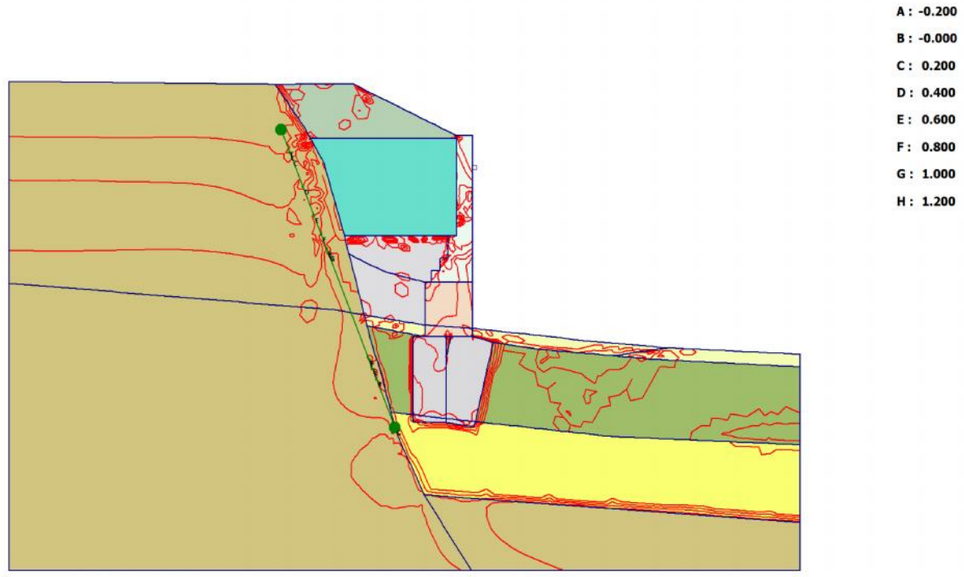


Fig. 113 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 204 - (Phase: 9)

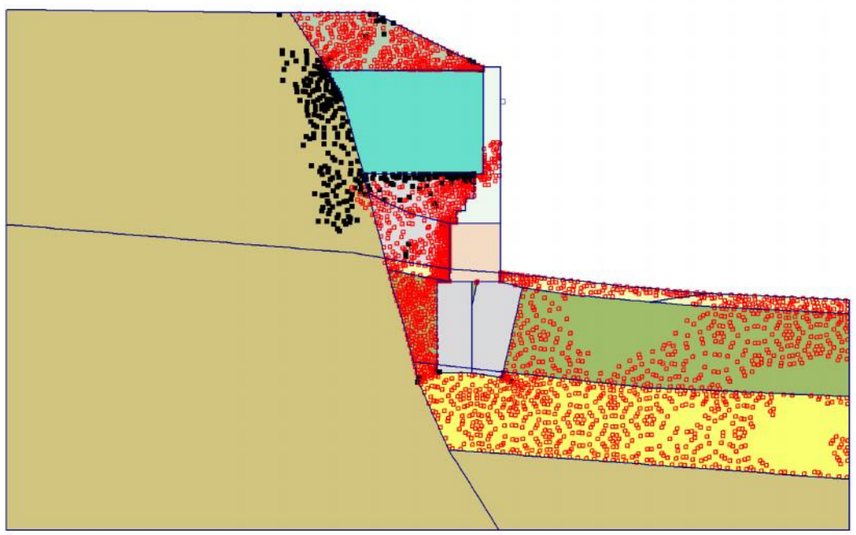


Fig. 114 Plot of plastic points

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.27.62. Plot of active pore pressures

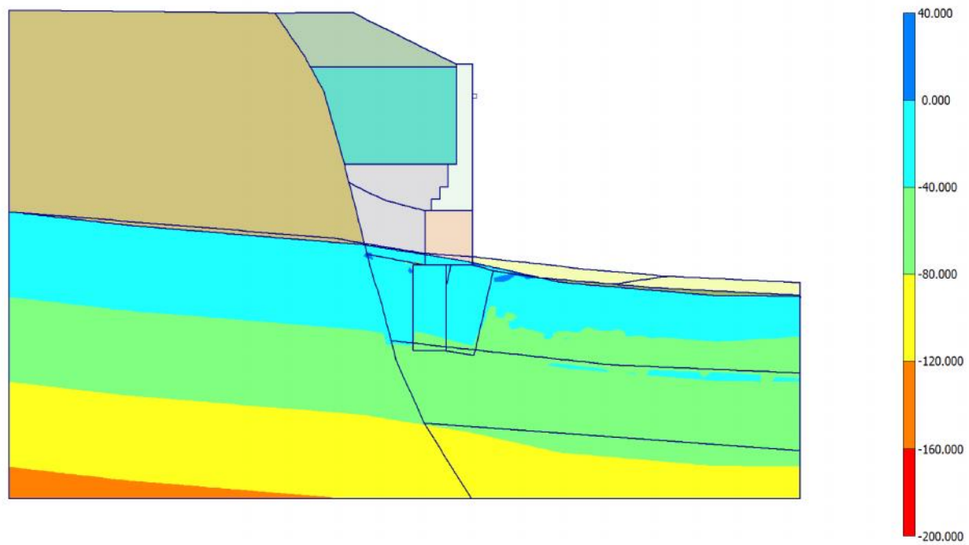


Fig. 115 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.27.63. Plot of excess pore pressures

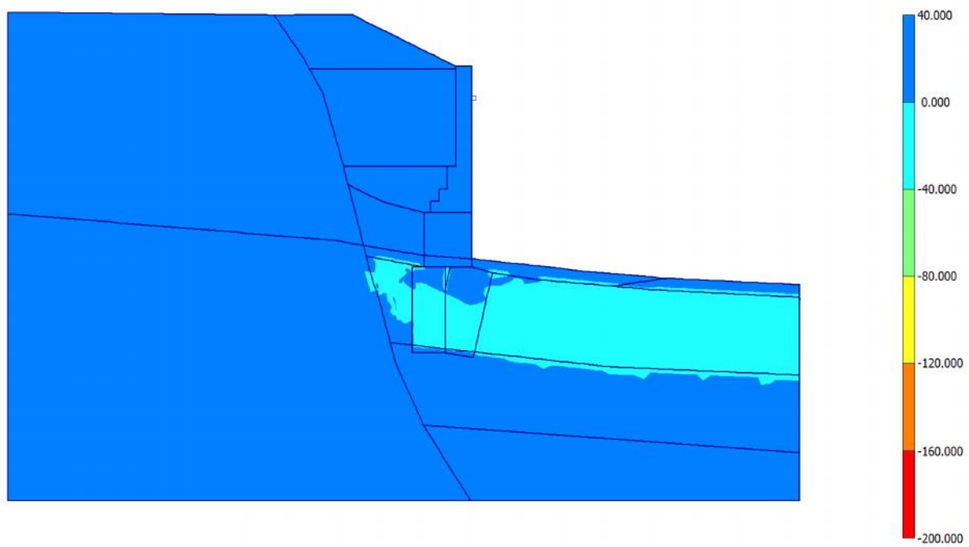


Fig. 116 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

14.27.64. Plot of groundwater head

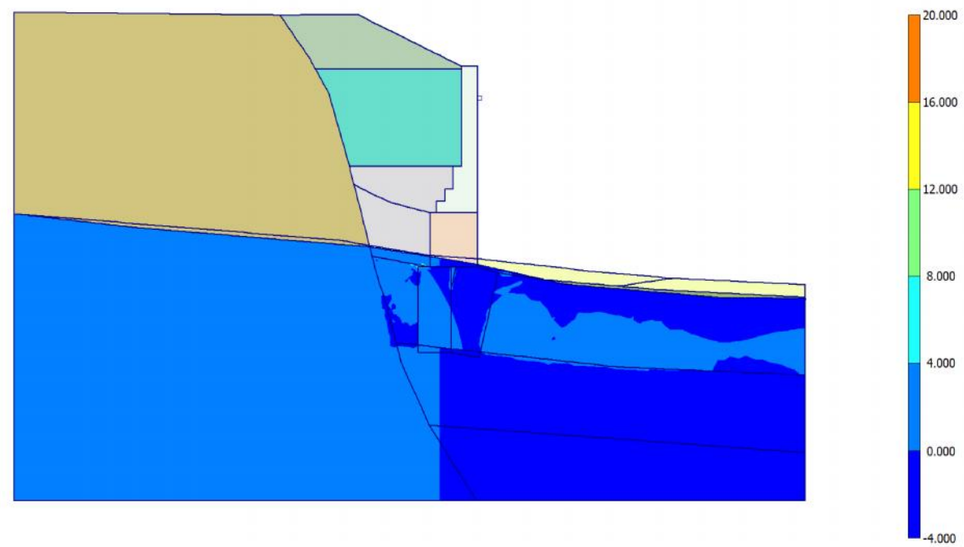


Fig. 117 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 204 - (Phase: 9)

15. Results for phase 10

15.28. Calculation information

Table [38] Step Info phase no: 10

Step no:	304
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2,000
Relative stiffness	0,000

Table [39] Reached multipliers phase no: 10

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	1,0000
Strength reduction factor	-0,0007	2,1230
Time	0,0000	0,0000

Table [40] Staged construction info phase no: 10

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0,000	1,000
Active proportion of stage	0,000	0,000

15.29. Deformations

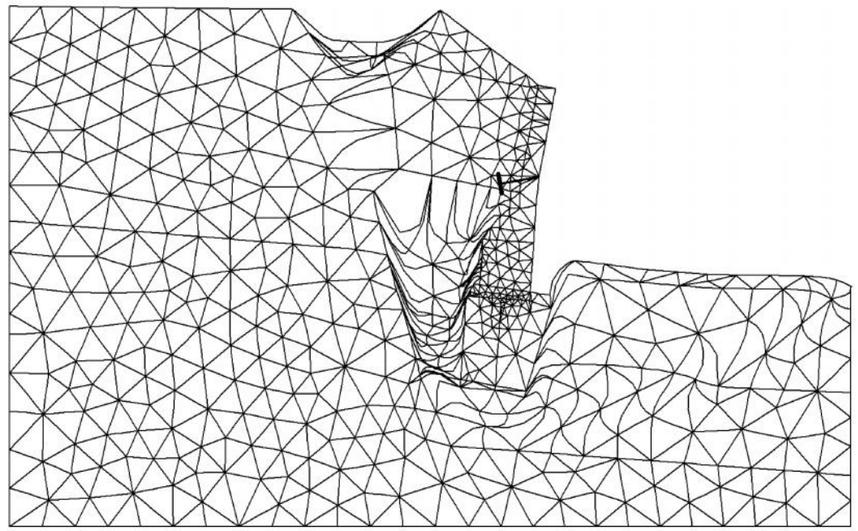


Fig. 118 Plot of deformed mesh

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.29.65. Plot of horizontal displacements

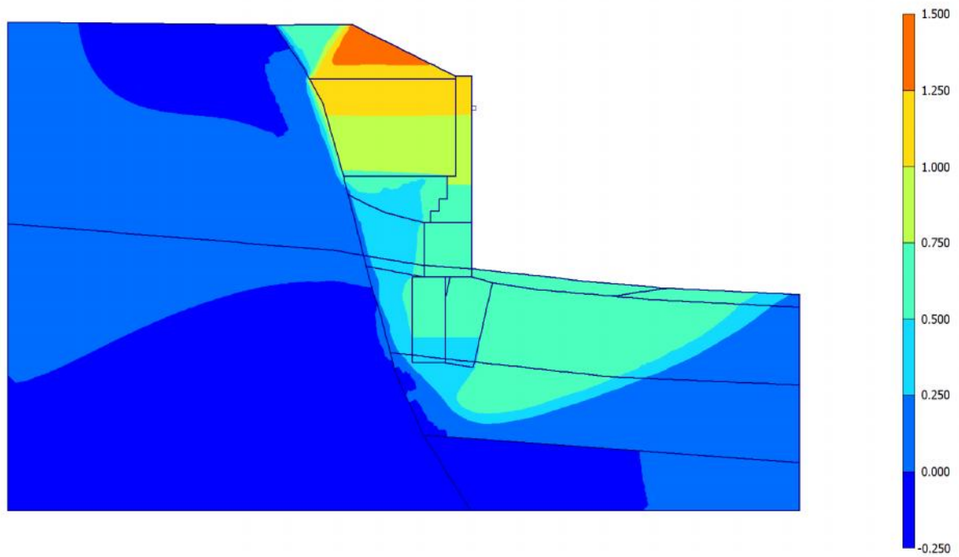


Fig. 119 Plot of horizontal displacements (shadings)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.29.66. Plot of vertical displacements

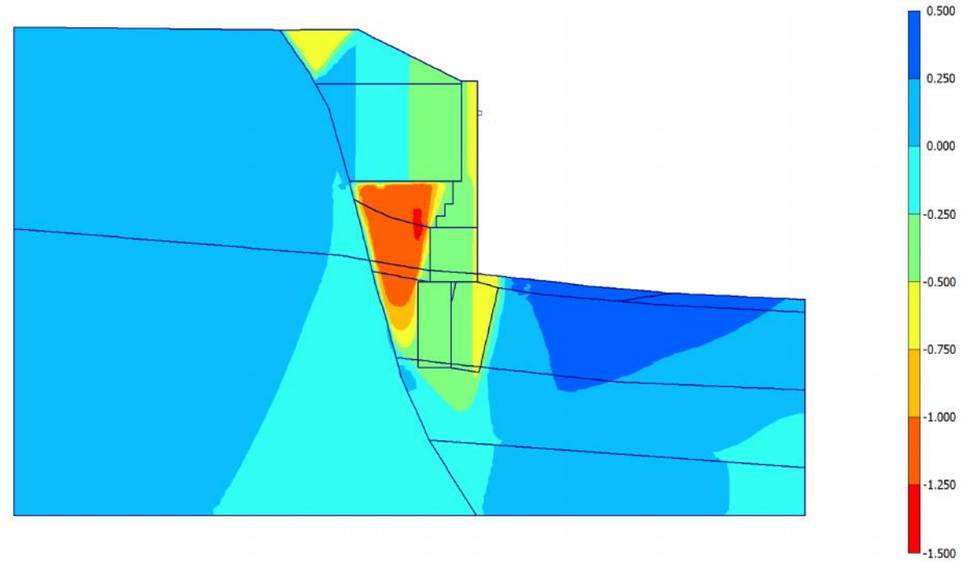


Fig. 120 Plot of vertical displacements (shadings)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.29.67. Plot of incremental strains

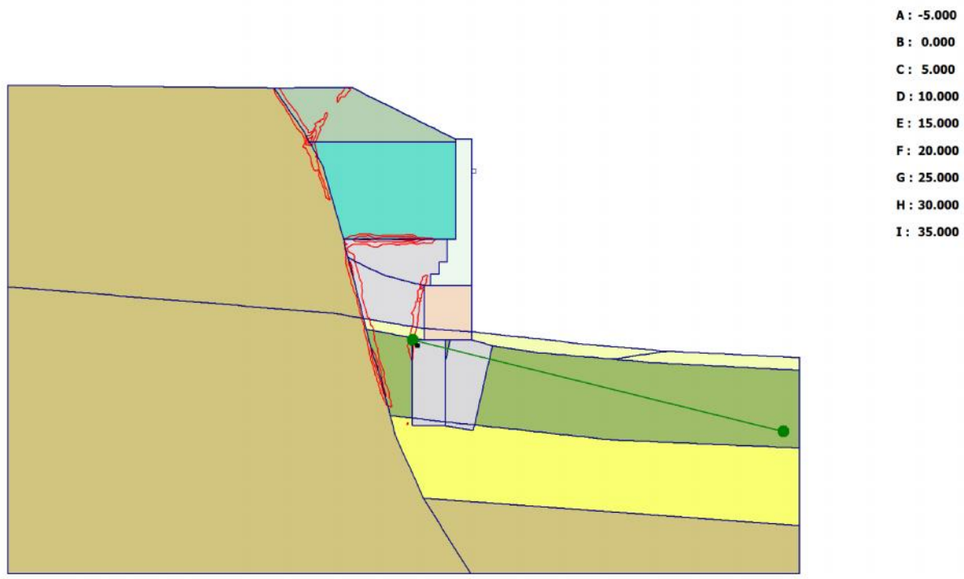


Fig. 121 Plot of total incremental strains (shear contours)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.30. Stresses

15.30.68. Plot of effective stresses

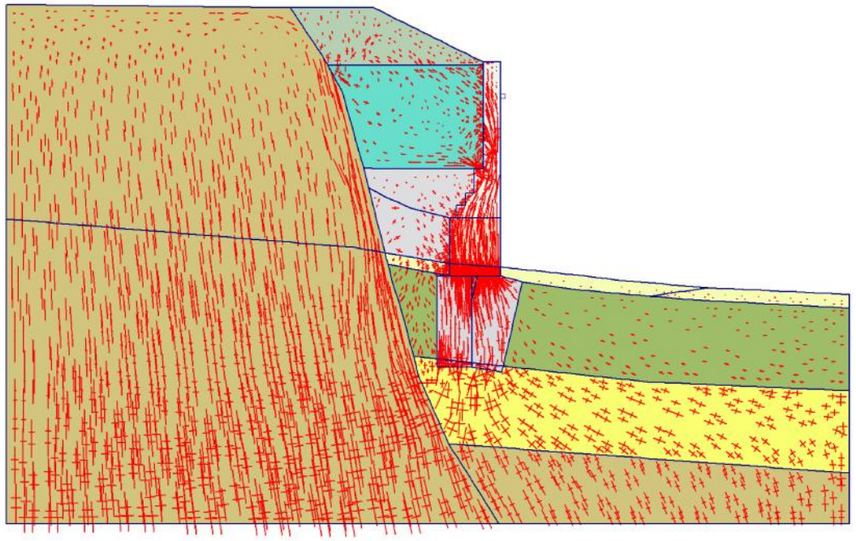


Fig. 122 Plot of effective stresses (principal directions)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

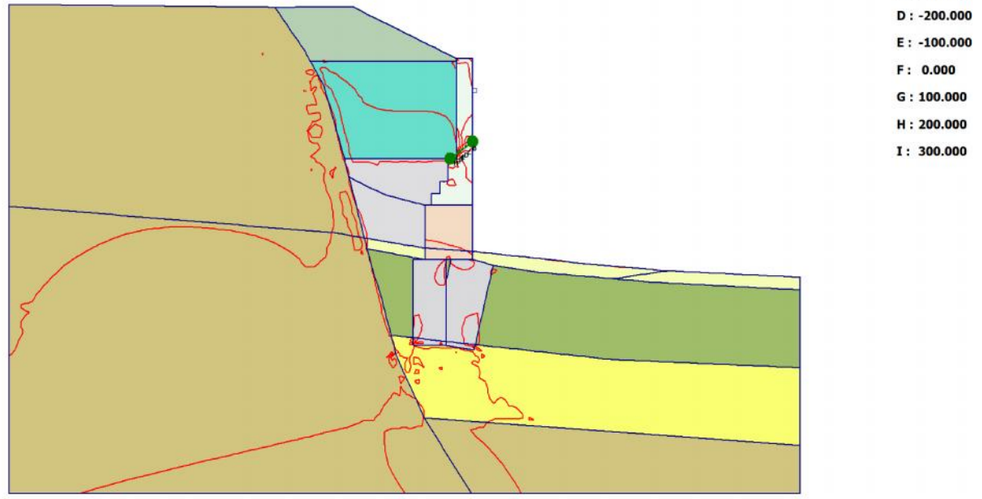


Fig. 123 Plot of effective stresses (mean contours)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

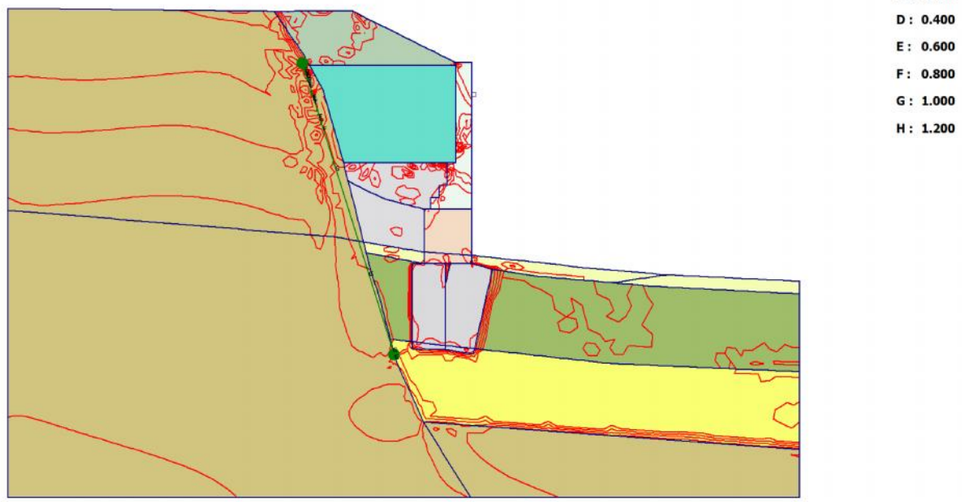


Fig. 124 Plot of effective stresses (relative shear contours)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.30.69. Plot of total stresses

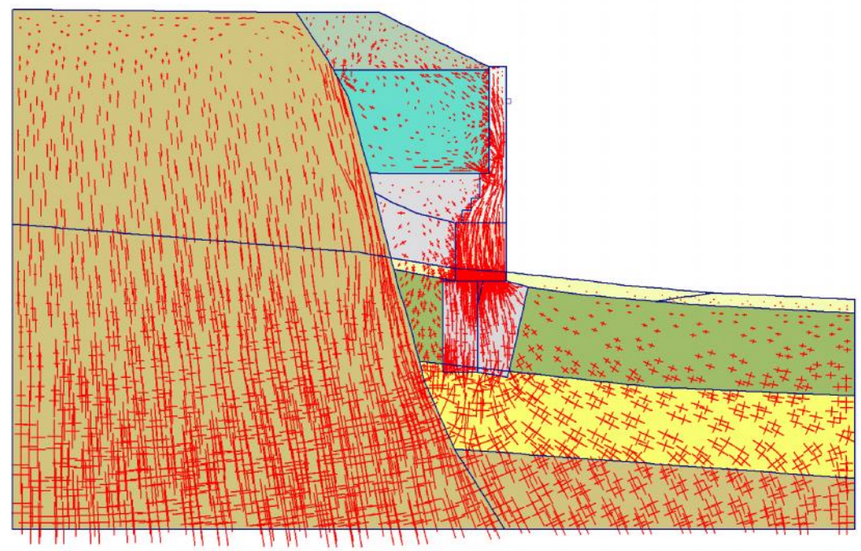


Fig. 125 Plot of total stresses (principal directions)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

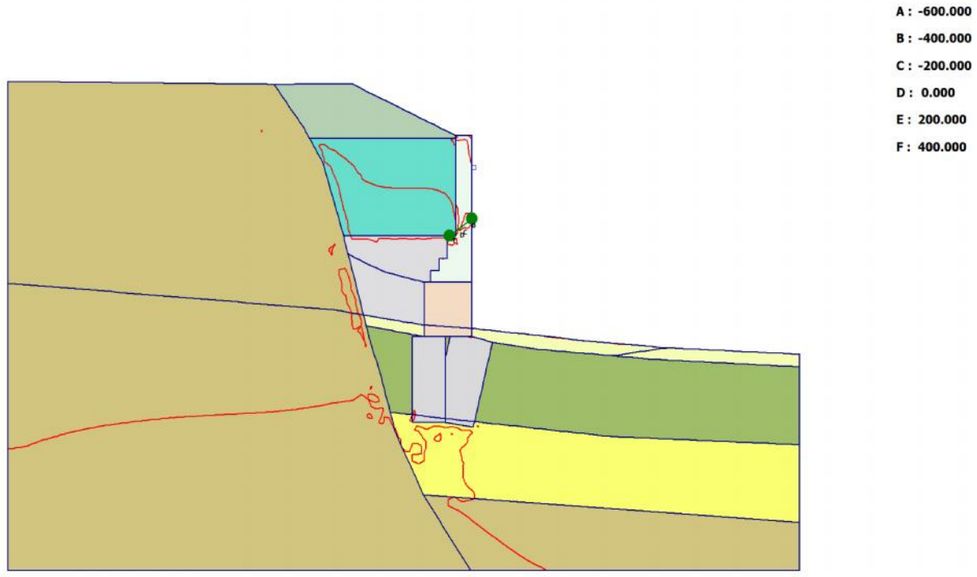


Fig. 126 Plot of total stresses (mean contours)
- Step no: 304 - (Phase: 10)

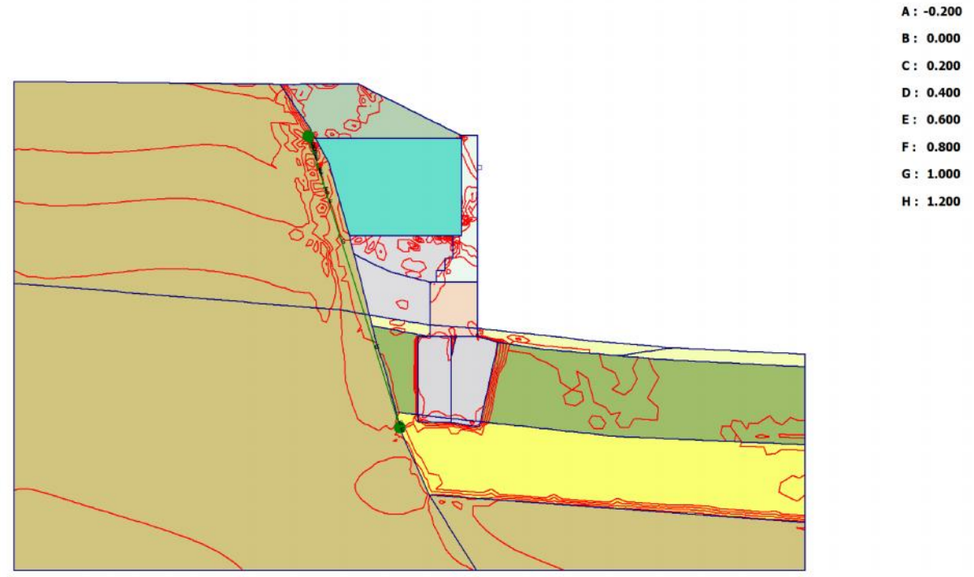


Fig. 127 Plot of total stresses (relative shear contours)
- Step no: 304 - (Phase: 10)

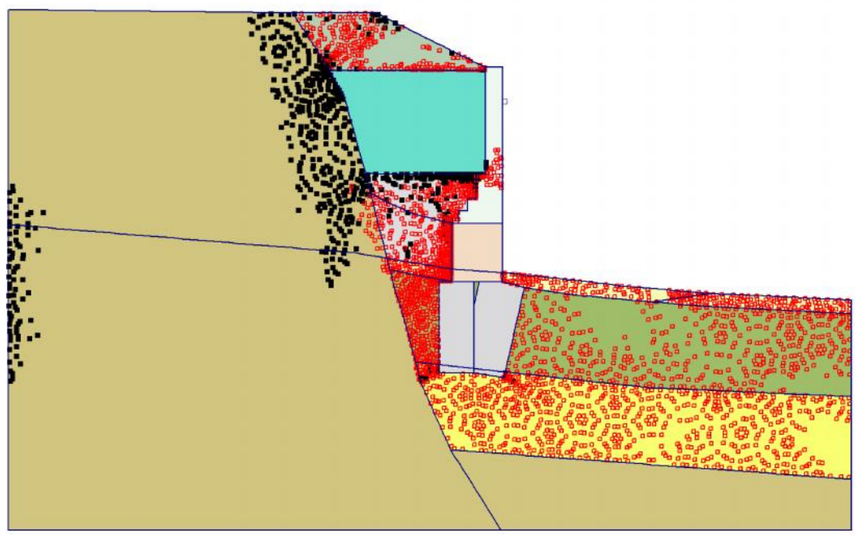


Fig. 128 Plot of plastic points

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.30.70. Plot of active pore pressures

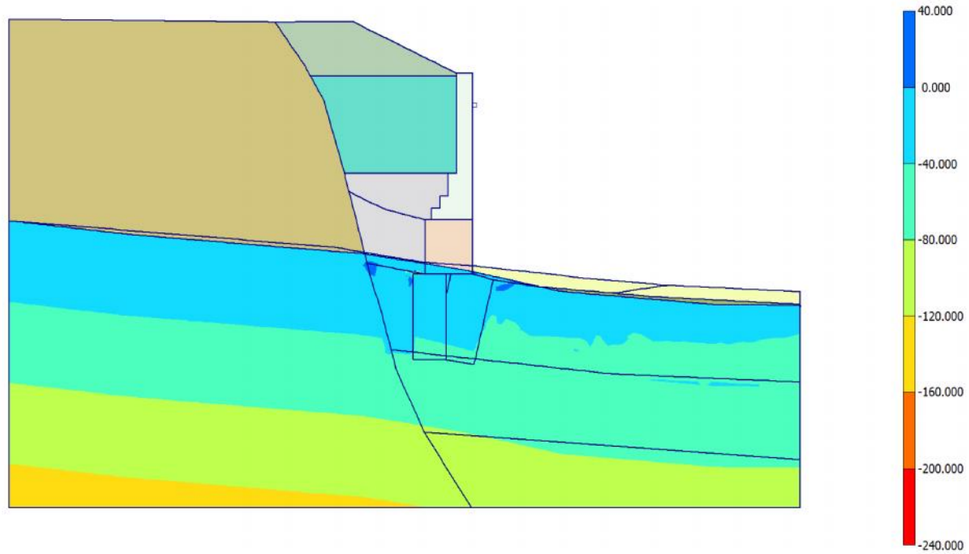


Fig. 129 Plot of active pore pressures (shadings)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.30.71. Plot of excess pore pressures

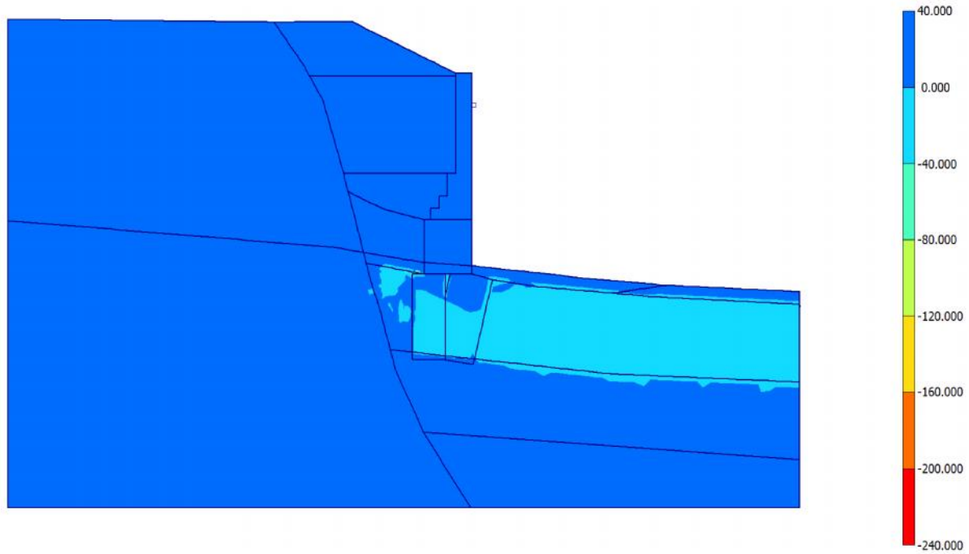


Fig. 130 Plot of excess pore pressures (shadings)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

15.30.72. Plot of groundwater head

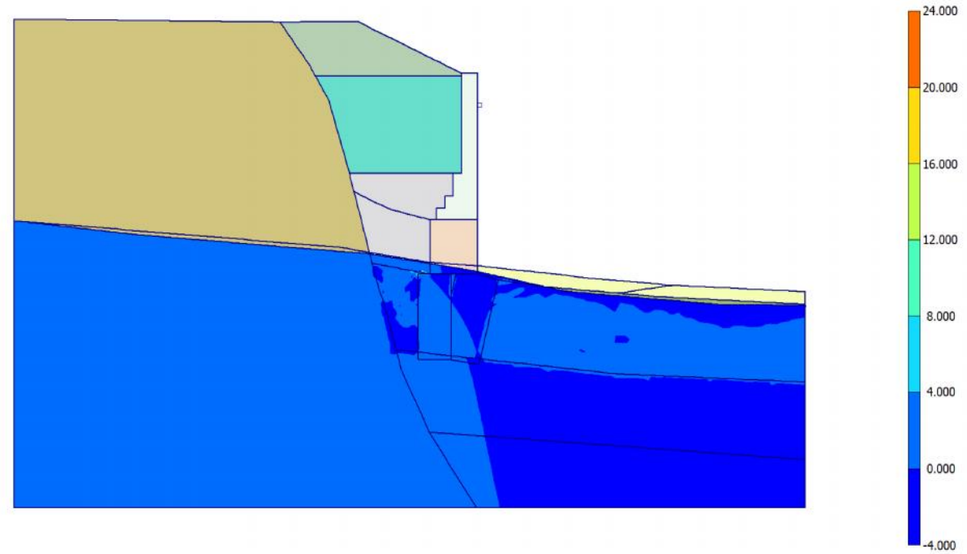


Fig. 131 Plot of groundwater head (shadings)

- Step no: 304 - (Phase: 10)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo Nº. 9 – ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CLIMATOLOGÍA 2
2.1. Precipitaciones 2
2.2. Temperaturas 2
2.3. Diagrama Ombrotérmico 2
2.4. Vientos 3
2.5. Clasificación General de la Zona 3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo Nº. 9 – ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo de Climatología e Hidrología es la caracterización climática de la zona, así como la obtención de las precipitaciones de cálculo.

La actuación objeto del presente proyecto se encuentra dentro del término municipal de El Puerto de Santa María, en la provincia de Cádiz.



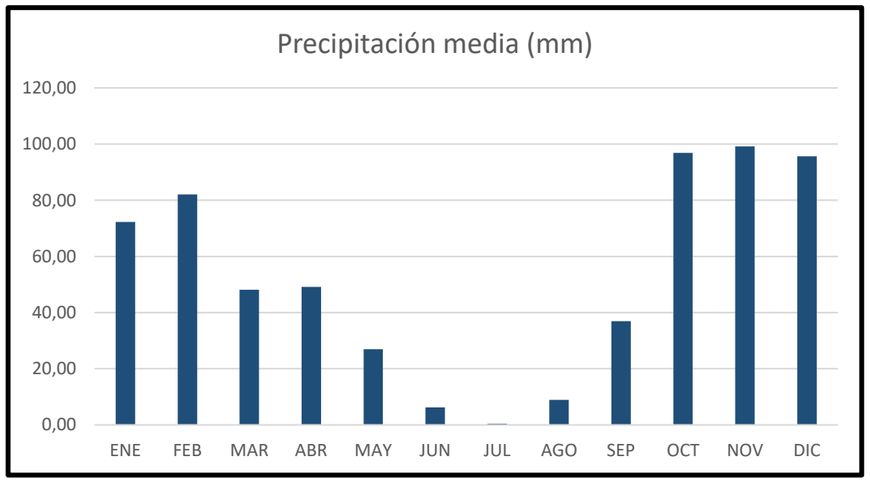
2. CLIMATOLOGÍA

En el presente apartado se recogen y analizan los valores más representativos de los fenómenos que definen la climatología en el área de estudio. Para ello se han cogido los datos facilitados por el Instituto de Estadística de Andalucía, y la Estación Agroclimática de El Puerto de Santa María, siendo ésta la más cercana a la zona de actuación.

2.1. PRECIPITACIONES

En la siguiente tabla se muestran las precipitaciones medias mensuales para la zona en cuestión en l/m^2.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
72,26	82,08	48,12	49,16	26,98	6,26	0,38	8,96	36,90	96,84	99,14	95,70	**622,78**



Como se observa, no hay una distribución homogénea de las precipitaciones a lo largo del año, sino que puede distinguirse un período de lluvias en las estaciones de otoño e invierno y otro de sequía en la estación de verano.

Las características de la estación consultada se muestran a continuación:

Provincia: Cádiz
Código de Estación: 8
Zona Regable: --

Coordenadas UTM

X: 218061.0
Y: 4056940.0
Latitud: 36º 36' 58'' N
Longitud: 06º 09' 08'' W
Altitud: 20.0

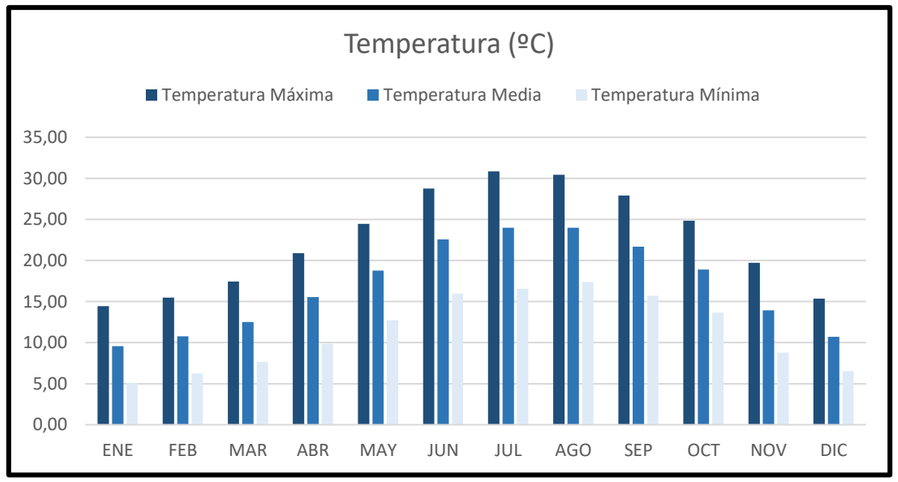
2.2. TEMPERATURAS

La temperatura media anual oscila en torno a los 16,91ºC,

- Valor máximo: 42ºC
- Valor mínimo: -5,6ºC

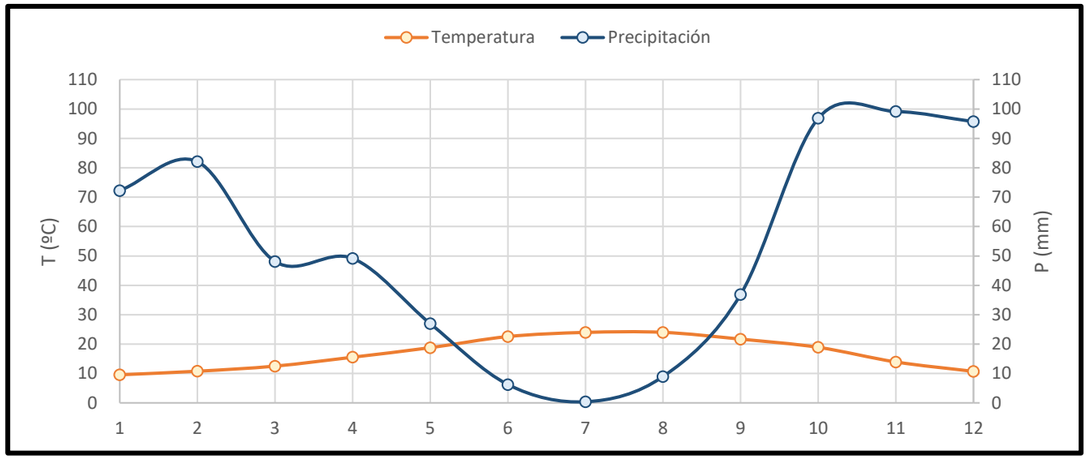
En el siguiente cuadro se muestran las temperaturas máximas, medias y mínimas medias mensuales para la zona de estudio en ºC.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMAX	14,43	15,49	17,43	20,90	24,47	28,76	30,84	30,43	27,92	24,84	19,73	15,36	**30,84**
TMIN	5,07	6,24	7,69	9,86	12,73	15,95	16,56	17,39	15,72	13,65	8,77	6,54	**5,07**
TMED	9,56	10,77	12,51	15,54	18,78	22,56	23,98	24,00	21,69	18,90	13,92	10,72	**16,91**



2.3. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

A partir de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales se ha elaborado el diagrama ombrotérmico de Gaussen con relación 1 l/m2 – 2ºC, para los datos medios del área de estudio, a fin de determinar la estación seca, diagrama que se representa a continuación:



Tal como se deduce de este gráfico, la estación seca se produce desde mediados de mayo hasta finales de agosto.

2.4. VIENTOS

Por su acción mecánica erosiva al acarrear áridos y por servir de transporte a los aerosoles marinos, el viento es uno de los principales causantes de los procesos de deterioro detectados en la fortaleza.

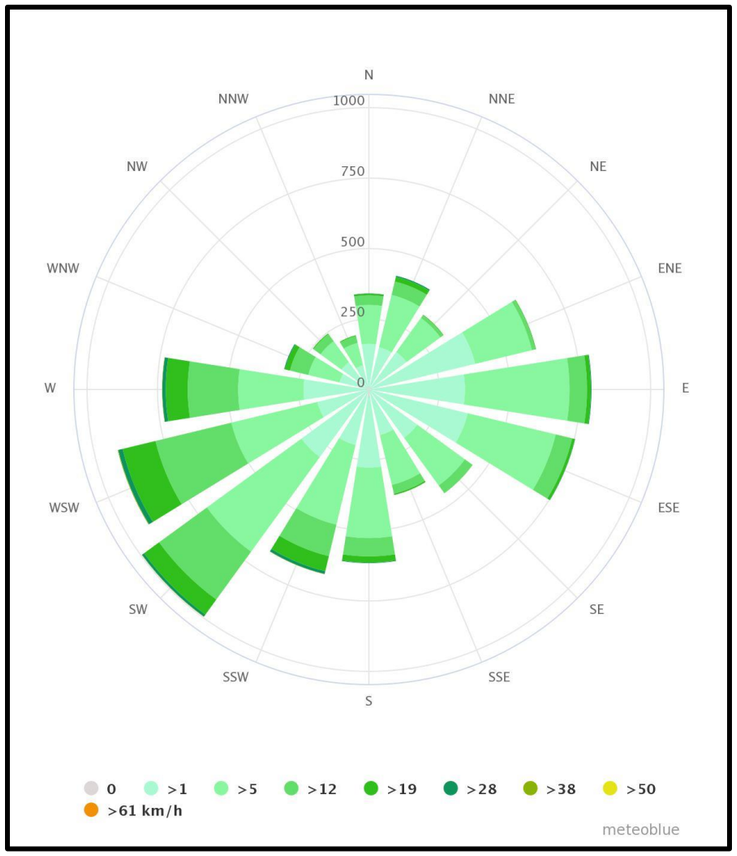
Para poder cuantificar y estudiar la acción del viento es importante conocer, cuáles son las direcciones predominantes y las velocidades medias del viento. En este caso, no es tan importante conocer la velocidad de ráfaga, ya que los deterioros asociados al viento se han producido por la acción continuada del mismo a lo largo de muchos años, más que por la acción de las ráfagas puntuales.

En la siguiente figura se muestra la rosa de los vientos obtenida a partir del registro de la página METEOBLUE. En ella se representa la orientación del viento, la velocidad de este, y la duración de la ráfaga de viento al año.

Es de resaltar que cuando se indica un rumbo, por ejemplo, 90º, se indica la dirección de donde viene el viento, en este caso, norte – sur.

Del análisis de la información consultada es posible concluir:

- El viento sopla con clara preponderancia en la dirección NE-SW, con rumbo 225º siendo también este el viento más frecuente en esta zona.
- En los meses de enero a junio las ráfagas de viento alcanzan mayores velocidades y tanto la frecuencia como la duración de ráfagas de velocidades altas son mayores. Durante los meses de verano se mantienen rachas de viento con menores velocidades y menor duración en rachas de velocidades altas.



2.5. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LA ZONA

Para la clasificación climática de la zona se usan dos índices térmicos, el de Temperatura Media y el de Continuidad, cuyo valor se calcula a partir de los datos anteriores.

Estos dos índices se definen por:

- Índice de Temperatura Media:

$$I_t = \frac{T_M + T_m}{2}$$

- Índice de Continuidad:

$$I_c = T_M - T_m$$

Donde TM es la temperatura máxima diaria y Tm es la temperatura mínima diaria. A partir de los índices anteriores y considerando distintos intervalos de valores, el clima puede clasificarse en:

$I_t \geq 18^o C$	CÁLIDO	$13^o C \leq I_t < 18^o C$	TEMPLADO	$I_t < 13^o C$	FRÍO
$I_c \geq 32^o C$	CONTINENTAL	$28^o C \leq I_c < 32^o C$	SEMICONTINENTAL	$I_c < 28^o C$	MARÍTIMO

Los valores de los citados índices para la zona objeto de estudio son los de 42ºC la temperatura máxima, y de -5,6ºC la temperatura mínima, por lo que los índices antes descritos tomas como valores:

$$I_t = \frac{42+(-5,6)}{2} = 18,2^o C; \qquad I_c = 42 - (-5,6) = 47,6^o C$$

3.

Por lo tanto, el clima de la zona puede clasificarse dentro del tipo Continental Cálido.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 10 – CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA 1
3. CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD 2
2.1. Control de la piedra empleada para mampostería 2
2.2. control de la piedra empleada en sillería 2
2.3. control de los morteros 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 10 – CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad determinar el conjunto de actuaciones precisas para definir los requisitos, las prestaciones, su integración en obra y el buen comportamiento de los materiales frente a los agentes de deterioro, definidos para la salvaguarda del material original.

Debido a la diversidad de materiales utilizados en la rehabilitación de las murallas, y la tipología de estos, nos vemos obligados a realizar un control de los materiales empleados en esta obra, para así evitar posibles desperfectos posteriormente a causa del empleo de materiales incorrectos o de baja calidad.

En este anejo los materiales los hemos agrupado en clases.

- Mampuestos
- Sillares
- Rejuntados de cal
- Morteros o revocos

2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

El sistema de control de recepción de materiales en obra consta de procedimientos de ensayo aplicados por metro cúbico recibido, los cuales serán ensayados mediante los métodos que se detallan a continuación para asegurar que los productos que se apliquen se adecuen al presente pliego.

El procedimiento en la toma de muestras se debe aplicar con objeto de evaluar la conformidad del producto. La cantidad de material requerida se especifica en cada ensayo.

Para la conformidad del producto se deberán cumplir los siguientes criterios:

- La existencia de una correlación probada en los resultados del método de referencia y los resultados del método alternativo.
- La disponibilidad de información en la que se basa el método de correlación.
- No son necesarios estos ensayos cuando por parte del fabricante exista información reglada que cumpla con el requisito conforme a este pliego y con los valores declarados del producto.

3. CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD

2.1. CONTROL DE LA PIEDRA EMPLEADA PARA MAMPOSTERÍA

Se establece la revisión, previa a su puesta en obra, del material propuesto para su utilización en cajeados y repuestos de mampuestos. Realizándose los ensayos requeridos por metro cúbico recibido.

Las piedras empleadas en estos casos deberán haber sido ensayadas según los ensayos que se describen a continuación:

- Estudio petrográfico (UNE-EN 12407:2001)
- Absorción de agua a presión atmosférica (UNE – EN 13755: 2002).
- Ensayo de eflorescencia (Modificado en base Test V.2 RILEM)
- Resistencia a compresión (UNE-EN 1926:1999)

Para su conformidad se deberá cumplir los siguientes criterios:

- Estudio petrográfico: Se excluyen las muestras con presencia eventual de minerales inestables, microfisuras, etc
- Porosimetria: se excluyen los materiales analizados con porosidad total inferior al 12 % y/o con porosidad libre relativa inferior al 50%.
- Absorción de agua a presión atmosférica: se excluyen las muestras con coeficiente de absorción inferior al 1,2 %.
- Ensayo de eflorescencia: Para su conformidad las rocas estudiadas han de mostrar una variación en peso inferior al 3 % (ver procedimiento en epígrafe de datos analíticos).
- Resistencia a compresión: para su conformidad la roca ha de superar los 20Mpa.
- Datos cromáticos: quedan excluidas las rocas no clasificables por este método dentro del mismo nombre de color, siempre en referencia a los mampuestos originales.

2.2. CONTROL DE LA PIEDRA EMPLEADA EN SILLERÍA

Se establece la revisión, previa a su puesta en obra, de los materiales empleados para la reposición de sillería en la parte baja de los muros. Realizándose los ensayos requeridos por metro cúbico recibido.

Las piedras empleadas en estos casos deberán haber sido ensayadas según los ensayos que se describen a continuación:

- Estudio petrográfico (UNE-EN 12407:2001)
- Absorción de agua a presión atmosférica (UNE – EN 13755: 2002).
- Resistencia a compresión (UNE-EN 1926:1999)

Para su conformidad y empleo en obra se deberá cumplir los siguientes criterios:

- Estudio petrográfico: Se excluyen las muestras con presencia eventual de minerales inestables, microfisuras, etc
- Porosimetria: se excluyen los materiales analizados con porosidad total inferior al 12 % y/o con porosidad libre relativa inferior al 50%.
- Absorción de agua a presión atmosférica: se excluyen las muestras con coeficiente de absorción inferior al 1,2 %.
- Resistencia a compresión: para su conformidad la roca ha de superar los 20Mpa.
- Datos cromáticos: quedan excluidas las rocas no clasificables por este método dentro del mismo nombre de color, siempre en referencia a los mampuestos originales.

2.3. CONTROL DE LOS MORTEROS

Las propiedades de los morteros para rejuntado, revoco y enlucido dependen esencialmente del tipo o tipos de conglomerantes usados y de sus dosificaciones respectivas. La naturaleza de los áridos, el tipo de aditivos y/o adiciones utilizados en su fabricación definen sus características.

El conglomerante activo ha de estar compuesto principalmente por cal hidráulica. El mortero para revoco/enlucido es objeto de las siguientes prescripciones, tanto para rejuntado y enlucidos:

- Se utilizará arena de río, playa (previamente lavada para eliminar sales) o machaqueo, con un tamaño máximo de grano de 2,5 mm. Estará exenta de materia orgánica y de productos contaminantes por pigmentación, como los minerales de hierro.
- El conglomerante y el árido, han de ser mezclados y dosificados en su lugar de utilización.

- El agua será limpia y libre de impurezas. El uso de agua potable constituye una buena práctica constructiva. Los contenedores o recipientes utilizados deberán estar limpios.

Para su conformidad en obra deberá realizar un control de fraguado, la resistencia de rotura a los 28 días ha de ser superior a 15 Mpa e inferior a todos los materiales ensayados.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 11 – ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS 1
3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA MUROS TIPO 1, 2 Y 3 2
4. BASES DE CÁLCULO 2
5. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 2
6. PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS 3
7. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD 3
8. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO 3
8.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES 3
8.2. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES 4
8.3. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES 4
9. COMBINACIÓN DE ACCIONES 5
10. CÁLCULO DE LOS MUROS 5
10.1. MODELIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS 5
10.2. COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD 6
10.3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARMADURAS 6
10.4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ANCLAJES 6

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 11 – ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente anejo es el de describir el procedimiento seguido en el cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado del proyecto, a saber:

- Muros de contención de tierras entre paños rehabilitados de la muralla.

En esta memoria se definen las bases de cálculo, características de los materiales, hipótesis adoptadas, medios empleados en el cálculo, resultados obtenidos y conclusiones derivadas del proceso.

Los cálculos justificativos completos se incluyen a modo de anexos a continuación de la memoria de cálculo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Entre los lienzos de la muralla se disponen muros de hormigón armado para la contención del relleno de tierras sobre el que se crea la zona de uso público superior.

La posición de los muros se ajusta a la geometría de los lienzos existentes, y se sitúa en planta retranqueada respecto a los mismos, con objeto de que ambos elementos queden completamente diferenciados entre sí. Entre ambos elementos se dispondrán piezas de mampostería con apariencia de piedra como elemento de transición.

Se distinguen distintos tipos de módulos, en función de la altura de tierras a contener y del espacio existente para la ejecución de las zapatas, que intenta ajustarse con objeto de reducir en lo posible las excavaciones a realizar en el talud existente. Los módulos establecidos, y su posición respecto a los lienzos, son los siguientes:

a) Módulo tipo 1: Se dispone entre los lienzos nº 2 y 3. Su cimentación está constituida por una zapata de 4.2 m de anchura y 0.9 m de canto, apoyada sobre el terreno natural mejorado con inyecciones. La altura máxima del alzado es de 10.8 m, y el canto del mismo de 80 cm. El muro es anclado al terreno del trasdós mediante tendones de 3 cables de 0.6” dispuestos cada 1.20 m. La longitud de los anclajes es de 17.6 m, con un bulbo de al menos 10 m de longitud. Los anclajes son tesados ligeramente, a sólo 4 Tn.

El trasdosado del muro se realiza en una primera fase hasta 80 cm por encima de la cota de los anclajes, y una segunda y última fase tras haber ejecutado los anclajes.

b) Módulo tipo 2: Es el muro situado entre los lienzos nº 3 y 4. Posee una geometría y características generales muy similares al módulo tipo 1, con la única peculiaridad de que dispone de un mirador en coronación resuelto mediante un voladizo de hormigón armado de 30 cm de espesor. Los anclajes al terreno son iguales a los previstos para el muro tipo 1.

c) Módulo tipo 3: Este tipo de muro se emplea a continuación de los lienzos 1 y 4. Posee la misma tipología y geometría general que los módulos tipo 1 y 2, con la salvedad de que la altura de tierras a contener es algo menor. Por este motivo se plantea con cuantías de armadura menores y separación entre anclajes de 1.8 m, en lugar de 1.2 m. La longitud de los anclajes es de 16.5 m, con un bulbo mínimo de 9.0 m.

d) Módulos tipo 4, 5 y 6: Se trata de muros ménsula de hormigón armado dispuestos para cerrar el perímetro tras los muros tipo 3 situados a continuación de los lienzos 1 y 4, con dimensiones geométricas y armaduras distintas en función de la altura de tierras a contener por cada uno. La cimentación de estos módulos se plantea sobre un pozo de hormigón ciclópeo ejecutado hasta la cota de las arenas gruesas de compacidad gruesa, situadas a aproximadamente 1.5 m de profundidad bajo superficie del terreno natural.

3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA MUROS TIPO 1, 2 Y 3

Las fases constructivas y orden de las mismas son las siguientes:

- Excavación necesaria en el talud actual para disponer las zapatas, admitiéndose en fase de ejecución un talud de excavación 4H/5V, inferior al talud que posee actualmente el terreno.
- Ejecución de las inyecciones de mejora del terreno de cimentación bajo la muralla y para la cimentación de los muros tipo 1, 2 y 3.
- Ejecución completa del muro de hormigón armado.
- Trasdosado con material granular, preferentemente proveniente de tramos de muralla retirados, hasta aproximadamente 80 cm por encima de la cota de los anclajes.
- Ejecución de los anclajes al terreno, tesados a 4 Tn (1.33 Tn por cable).
- Relleno restante en trasdós con material granular compactado.

4. BASES DE CÁLCULO

El dimensionamiento de las estructuras se realizará según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se seguirán las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad: Sd<Rd.

Siendo Sd la solicitación de cálculo aplicable en cada caso, y Rd la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

5. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLIACIÓN

El proyecto de las presentes estructuras se realizará conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11).
- Norma de construcción Sismorresistente (NCSP-07).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera, del Ministerio de Fomento.
- Guía para el proyecto y ejecución de anclajes en obras de carretera, del Ministerio de Fomento.

6. PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS

Los cálculos de dimensionamiento de las estructuras se llevan a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras o bien por esta propia oficina técnica. El proceso de cálculo de la estructura se diseña de forma que exista la mayor fluidez posible en el intercambio de información entre las diferentes aplicaciones que controlan los subprocesos de cálculo. No obstante lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos, son siempre verificados en sus órdenes de magnitud, a través de comprobaciones aproximadas.

Los programas informáticos empleados son los que siguen:

a) SAP2000 NonLinear Versión 15: Programa de cálculo de estructuras que utiliza el MEF para la resolución. Desarrollado por Computers and Structures Inc. University Ave. Berkeley. Mediante dicho programa se han realizado diversos modelos de cálculo, los cuales se describen en los puntos siguientes.

b) Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.1. Desarrollado por la Unidad Docente de Hormigón Estructural de la E. T. S. I. C. C. P. de Madrid y el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. Adaptado a la EHE-08.

c) Diversas hojas de cálculo y programas desarrollados por el proyectista.

7. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Las características de los materiales a emplear en la construcción de la estructura objeto de la presente nota de cálculo son, en consonancia con lo dispuesto en la tabla 37.2.4.1.a de la Instrucción EHE-08, las siguientes, para una vida útil de proyecto de 100 años:

MATERIAL	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γc =1.5
ACERO PASIVO	B-500 SD	NORMAL	γs =1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γs =1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

	RECUBRIMIENTO (mm)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	MÍN CONTENIDO CEMENTO (kg/m^3)	TIPO DE CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR

En relación a los anclajes al terreno, sus características son las siguientes:

- Anclaje de 3 cables de 0.6”.
- Acero Y 1860 S7.
- Inclinación subhorizontal a 10º sexagesimales.
- Diámetro mínimo de la perforación = 110 mm.
- Inyección tipo IU (Inyección única).
- En la composición de la lechada se emplearán cementos de clase 42,5 o superiores.
- La resistencia característica a 28 días de la lechada será igual o superior a 25 Mpa.
- Relación agua/cemento entre 0,40 y 0,60.

8. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se lleva a cabo según lo prescrito en la Instrucción IAP-11.

8.1. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES

Peso Propio: El valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón, se determina tomando como peso específico del mencionado material 25 kN/m^3.

Carga Permanente: Las cargas consideradas son de 2 KN/m^2.

La carga muerta correspondiente a los acabados de la plataforma superior está incluida en el peso de tierras para el que se calculan los muros.

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

Acciones debidas al terreno:

Para los empujes generados por el terreno sobre los muros, se considera un peso específico de las tierras de 20 kN/m^3, y un empuje activo del material de relleno en trasdós de Ka = 0.33, equivalente al de un terreno granular sin cohesión. El material existente posee teóricamente mejores propiedades (menor coeficiente de empuje asociado) dados los taludes que presenta en la actualidad, por lo que se aplican los empujes del material granular del trasdós que se rellena en obra.

En el cálculo de los estribos se tienen en consideración los sobreempujes sísmicos y las fuerzas inerciales correspondientes, según NCSP-07.

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga en coronación de los muros:

Se considera, de acuerdo a la IAP-11, el peso y empuje generado sobre el muro por una sobrecarga de 10 KN/m^2 situada en el trasdós del muro, en coronación.

ACCIONES ACCIDENTALES

Sismo: Para el cálculo de la acción sísmica se han seguido las indicaciones recogidas en la NCSP-07. Los parámetros que se han adoptado son los siguientes:

Aceleración básica:	0.06g
Coeficiente de daño:	1.3
Coeficiente de las Azores (K):	1.3
Coeficiente de tipo de suelo (C):	1.4
Coeficiente de comportamiento (q):	1.0

La aceleración de cálculo resultante es de 0.09g.

8.2. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

En general, para acciones permanentes, permanentes de valor no constante y accidentales, se considera un único valor representativo (que será el adoptado para la verificación de los estados límite), coincidente con el valor característico descrito en el anterior apartado.

Por el contrario, en el caso de las acciones variables, se tienen en consideración diferentes valores representativos, que se utilizarán en distintas combinaciones de acciones. Dichos valores resultan de afectar al valor característico de la acción de los coeficientes definidos en el punto 6.1.2 de la IAP-11.

ACCIÓN			Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas Verticales	V. Pesados	0.75	0.75	0.0
		S. Uniforme	0.4	0.4	0/0.2*
	gr 2, Fuerzas Horizontales		0.0	0.0	0.0
Viento	Fwk	Sit. Persistente	0.6	0.2	0.0
		En Construcción	0.8	0.0	0.0
Acción Térmica	Tk		0.6	0.6	0.5
Nieve	Qsn,k	En Construcción	0.8	0.0	0.0
Acción del agua	Wk	E. Hidrostático	1.0	1.0	1.0
		E. Hidrodinámico	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de Construcción	Qc		1.0	0.0	1.0

8.3. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Para los coeficientes parciales de seguridad, γF, se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes		1.0	1.35
Permanentes de valor no Constante	Pretensado	1.0	1.0/1.2
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variables	Sobrecarga de uso	0.0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0.0	1.50
	Acciones climáticas	0.0	1.50
	Empujes de agua	0.0	1.50
	Sobrecargas de Construcción	0.0	1.35
Accidentales		0.0	1.0

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para los coeficientes parciales de seguridad, γF, se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		1.0	1.0
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	0.9	1.10
	REOLÓGICAS	1.0	1.0
	TERRENO	1.0	1.0
VARIABLE		0.0	1.0

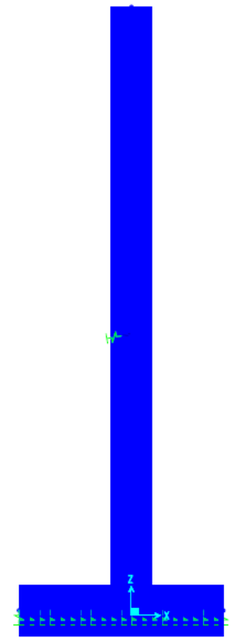
9. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en el capítulo 6.3 de la instrucción IAP-11, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

10. CÁLCULO DE LOS MUROS

10.1. MODELIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Para determinar los esfuerzos sobre los muros anclados, se han realizado para las distintas secciones tipo unos modelos de nudos y barras con el programa Sap 2000, que representan una rebanada de 1.0 m de longitud de muro.



Imágenes representativas de modelos de cálculo

La interacción de la solera con el terreno mejorado con inyecciones sobre el que apoya la zapata se simula mediante unos resortes verticales cuya constante elástica se determina a partir de la discretización del modelo y el coeficiente de balasto vertical con valor de cálculo Kb = 2000 tn/m^3.

La rigidez de los anclajes frente a carga axil se determina teniendo en cuenta el área de los mismos y la longitud libre que poseen, distinguiendo dos situaciones de cálculo:

a) Consideración únicamente de la longitud libre.

b) Consideración de la longitud libre más semilongitud de bulbo.

De esta forma se analizan dos posibles situaciones distintas, que llevan a mayores esfuerzos sobre el anclaje (primer caso, al ser más rígido), o mayores esfuerzos sobre el alzado y cimentación del muro (segundo caso, al ser menor la rigidez del anclaje).

Sobre estos modelos se introducen las distintas acciones actuantes, teniendo en cuenta el procedimiento constructivo previsto (cálculo evolutivo de la estructura). En primer lugar actúa el peso propio de la estructura completa, al que sigue el peso y empuje de tierras hasta aproximadamente media altura. Una vez esto, se introduce el efecto de los anclajes, y finalmente el peso y empuje del relleno de tierras en fase 2, más los correspondientes a sobrecarga vertical en trasdós y sismo.

Para los módulos tipo 4, 5 y 6, no es preciso un modelo de cálculo tan complejo, al tratarse de muros ménsula sin anclajes, cuyo trasdosado con tierras puede realizarse en una única fase hasta la coronación del muro.

10.2. COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD

En primer lugar se ha llevado a cabo el dimensionamiento de la geometría de los muros para garantizar su estabilidad global, a partir de los siguientes criterios:

- Coeficiente de seguridad al deslizamiento > 1.50 en servicio y 1.10 en sismo.
- Coeficiente de seguridad al vuelco > 1.75 en servicio y 1.50 en sismo.
- Tensión media admisible del terreno de 3.50 Kg/cm^2 para el terreno tratado con inyecciones (lo que en cualquier caso nos deja del lado de la seguridad), y de 1.80 kg/cm^2 para terreno no tratado.
- Tensión punta admisible, igual a 1.25 veces la tensión media admisible.

En el cálculo de la estabilidad al deslizamiento se tiene en cuenta el efecto tanto de los anclajes como del rozamiento terreno-zapata. Para este último se aplica un coeficiente de μ=0.57 sobre terreno tratado con inyecciones y μ=0.52 para terreno no tratado (módulos tipo 4, 5 y 6).

10.3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARMADURAS

Una vez obtenida la envolvente de los esfuerzos de diseño en los muros y zapata de cimentación, se procede a dimensionar la armadura necesaria para cumplir los siguientes estados límite:

- ELU de rotura por flexión.
- ELU de rotura por esfuerzos cortantes.
- ELS de fisuración.

10.4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ANCLAJES

A continuación se dimensiona la longitud necesaria de los anclajes para transferir la carga al terreno. El procedimiento de inyección planteado es tipo IR, considerando una adherencia límite entre terreno y bulbo inyectado (de 11 cm de diámetro), de 30 tn/m^2. Se realizan las siguientes comprobaciones:

a) Comprobación estructural de los cables, debiendo garantizarse que la fuerza máxima en los cables no supera el límite elástico dividido por 1.15, o la carga de rotura entre 1.30.

b) Comprobación de deslizamiento del anclaje dentro del bulbo.

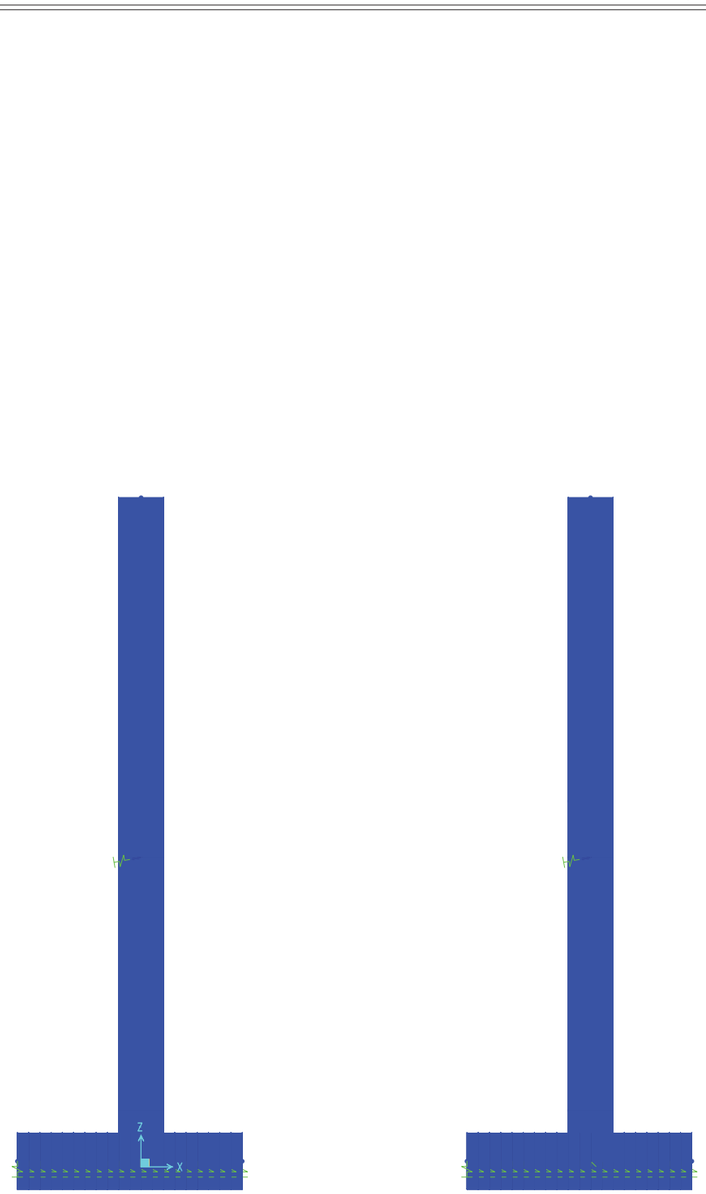
c) Determinación de longitud mínima de bulbo para transmitir las fuerzas al terreno. Según se ha comentado anteriormente, se considera una adherencia límite de 30 tn/m^2 entre superficie perimetral del bulbo y el terreno. El coeficiente de seguridad aplicado respecto a este valor unitario, para los esfuerzos mayorados, es de 1.65 (anclajes permanentes).

ANEXO Nº 1: CÁLCULO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

Cálculo de muro tipo 1

SAP2000

1/16/18 13:31:45

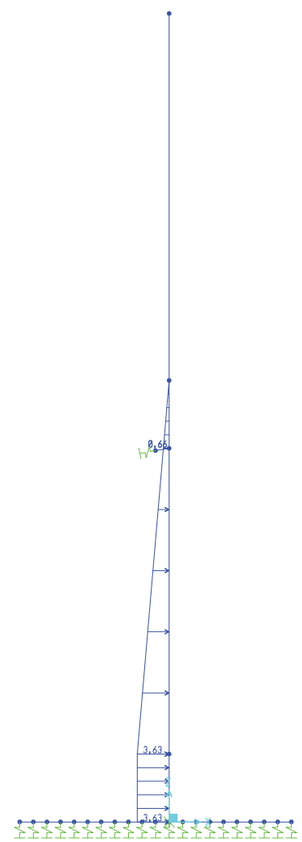


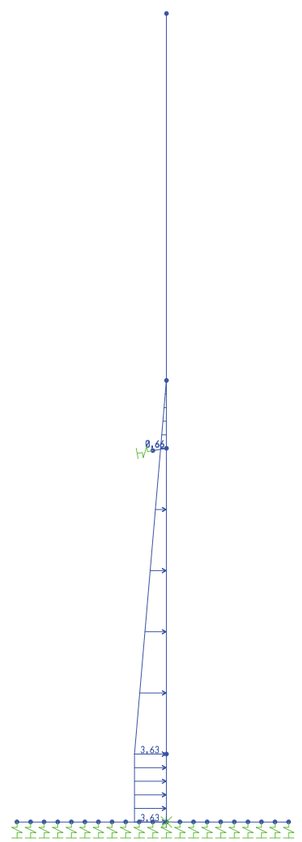
Modelo Kmín anclaje

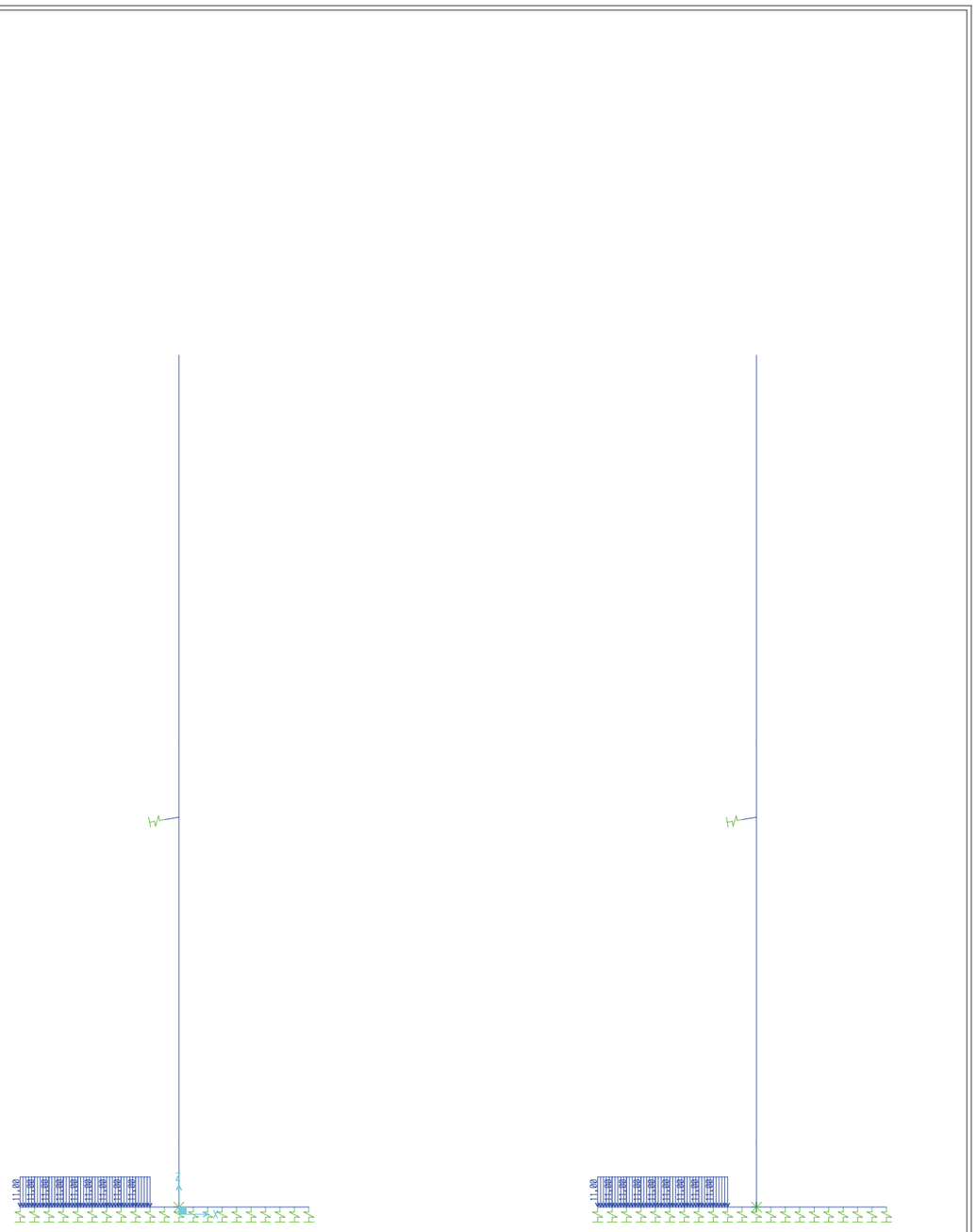
Modelo Kmáx anclaje

SAP2000

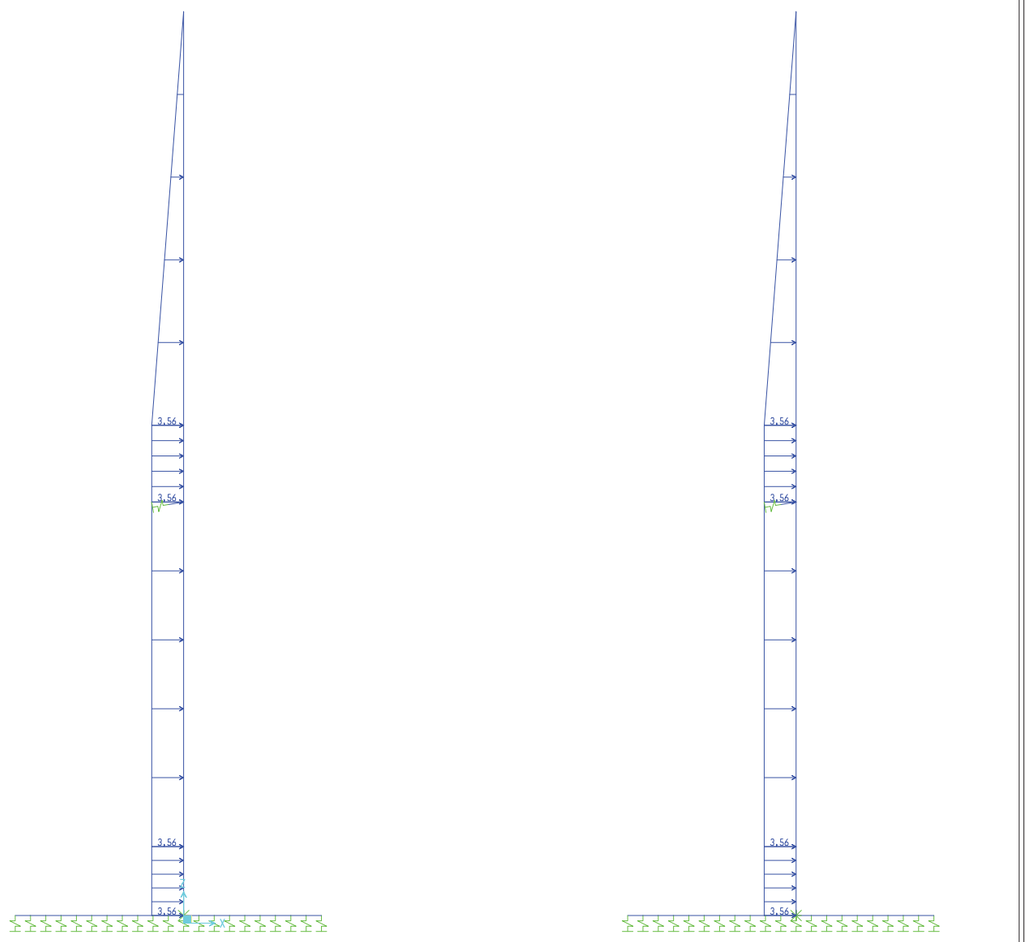
1/16/18 13:29:24



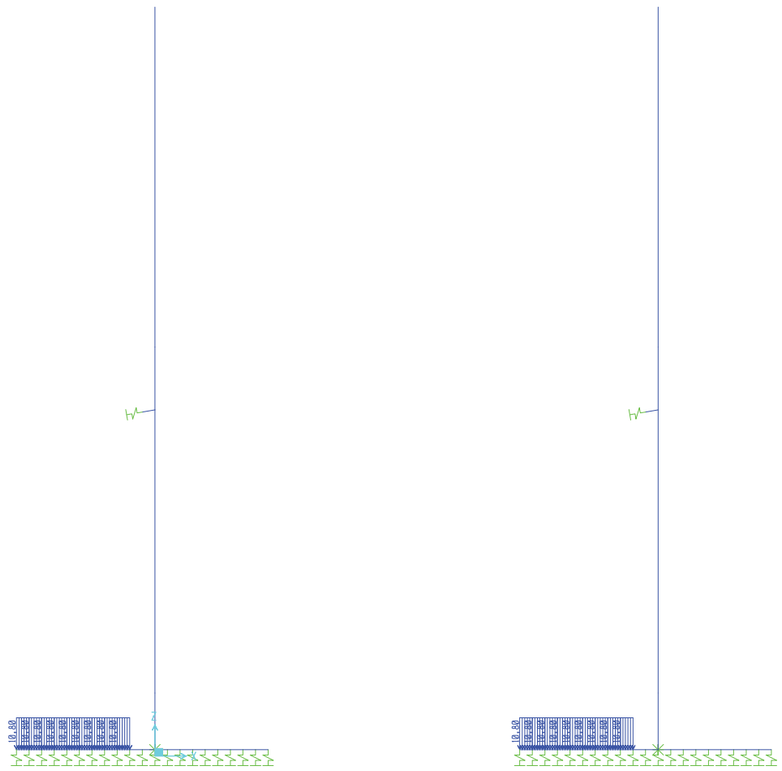




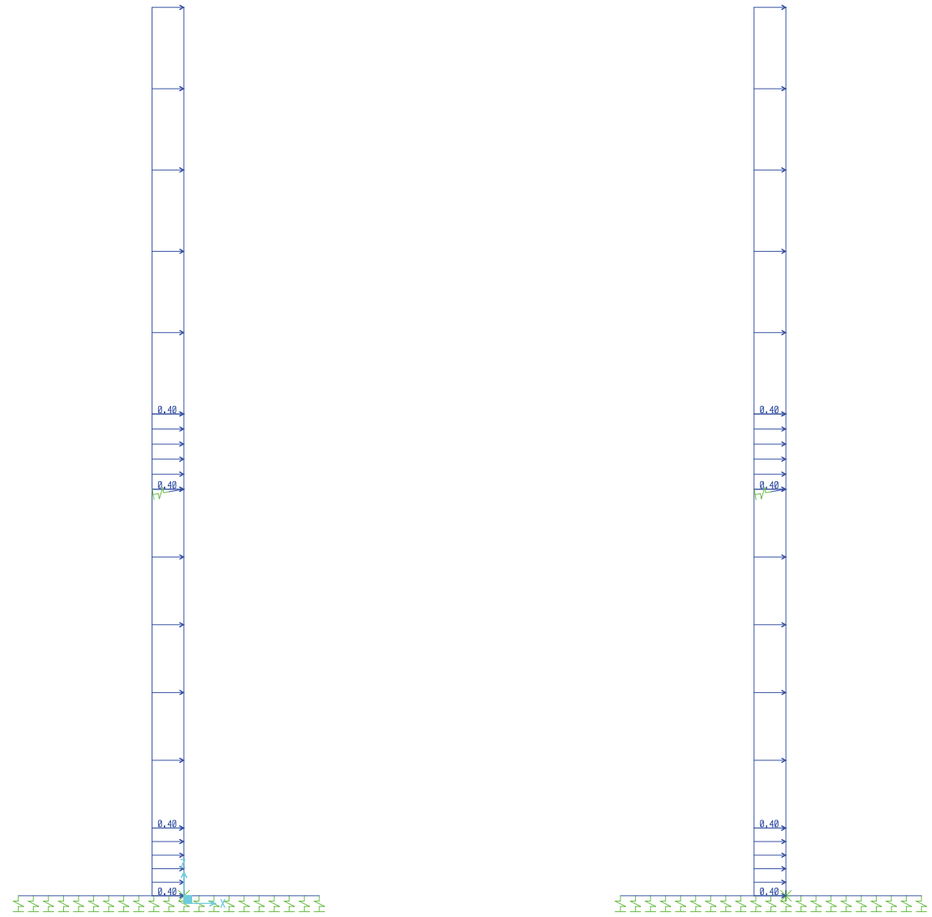
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (PT1) (As Defined) - Tonf, m, C Units



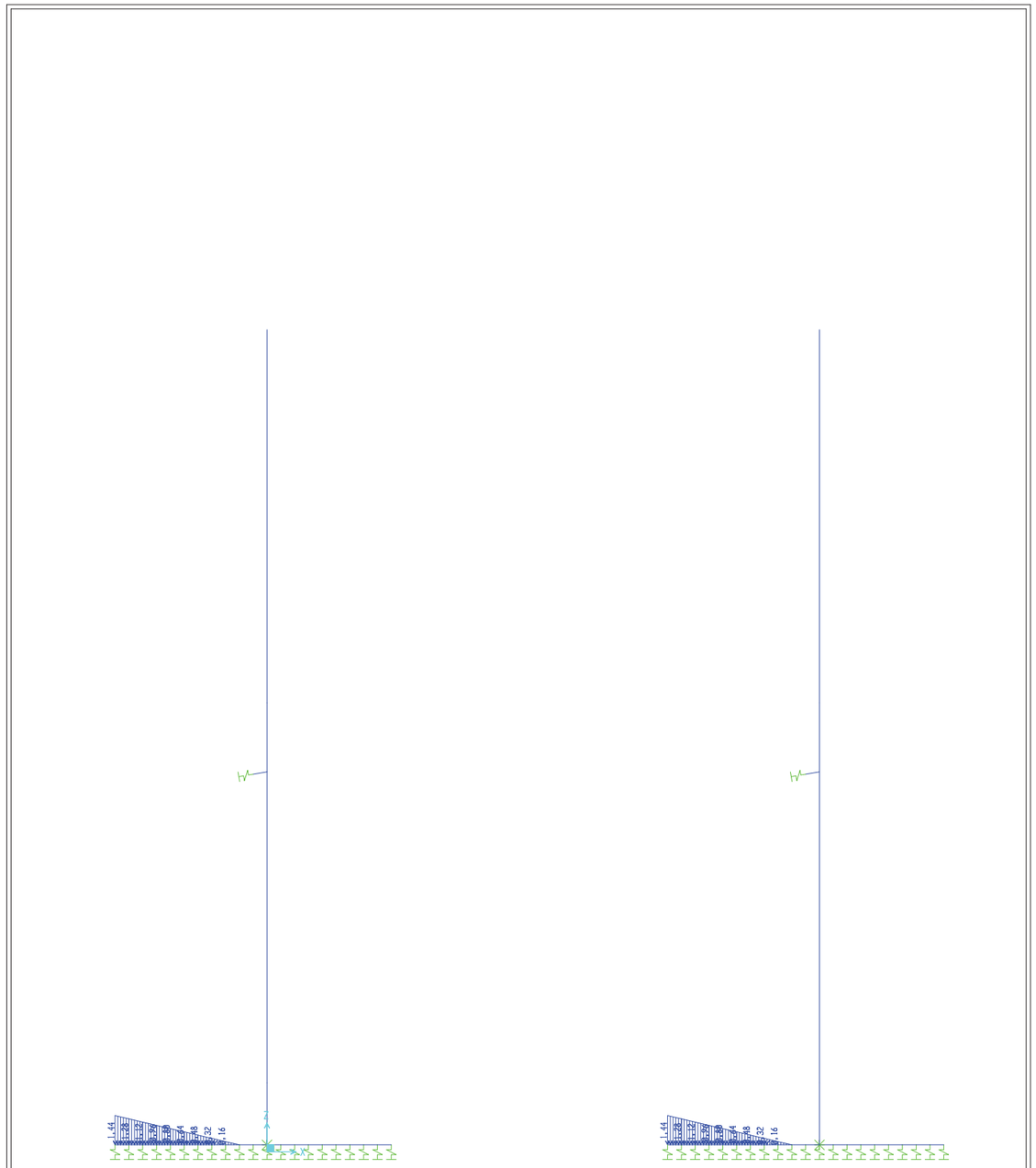
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (ET2) (As Defined) - Tonf, m, C Units



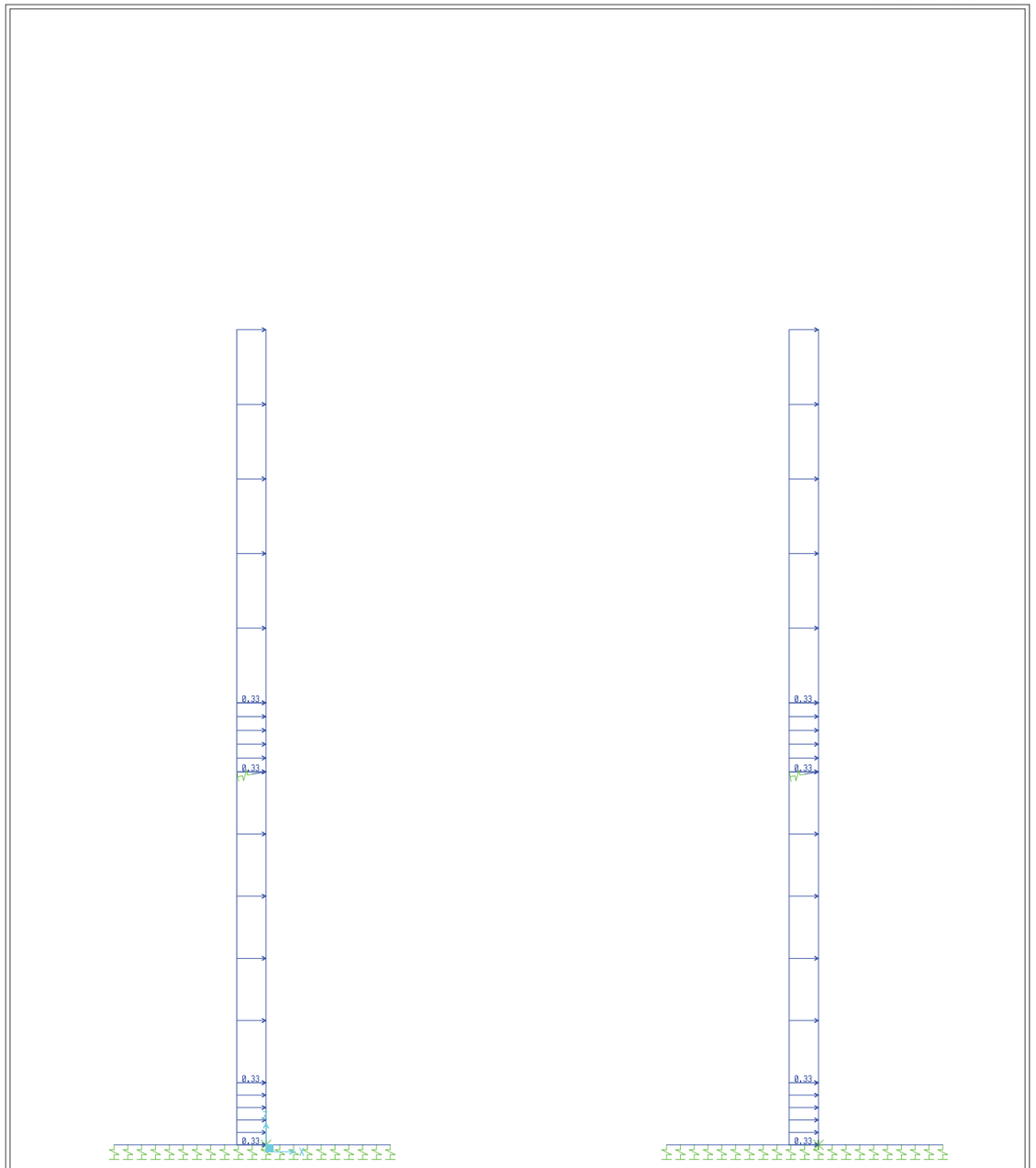
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (PT2) (As Defined) - Tonf, m, C Units



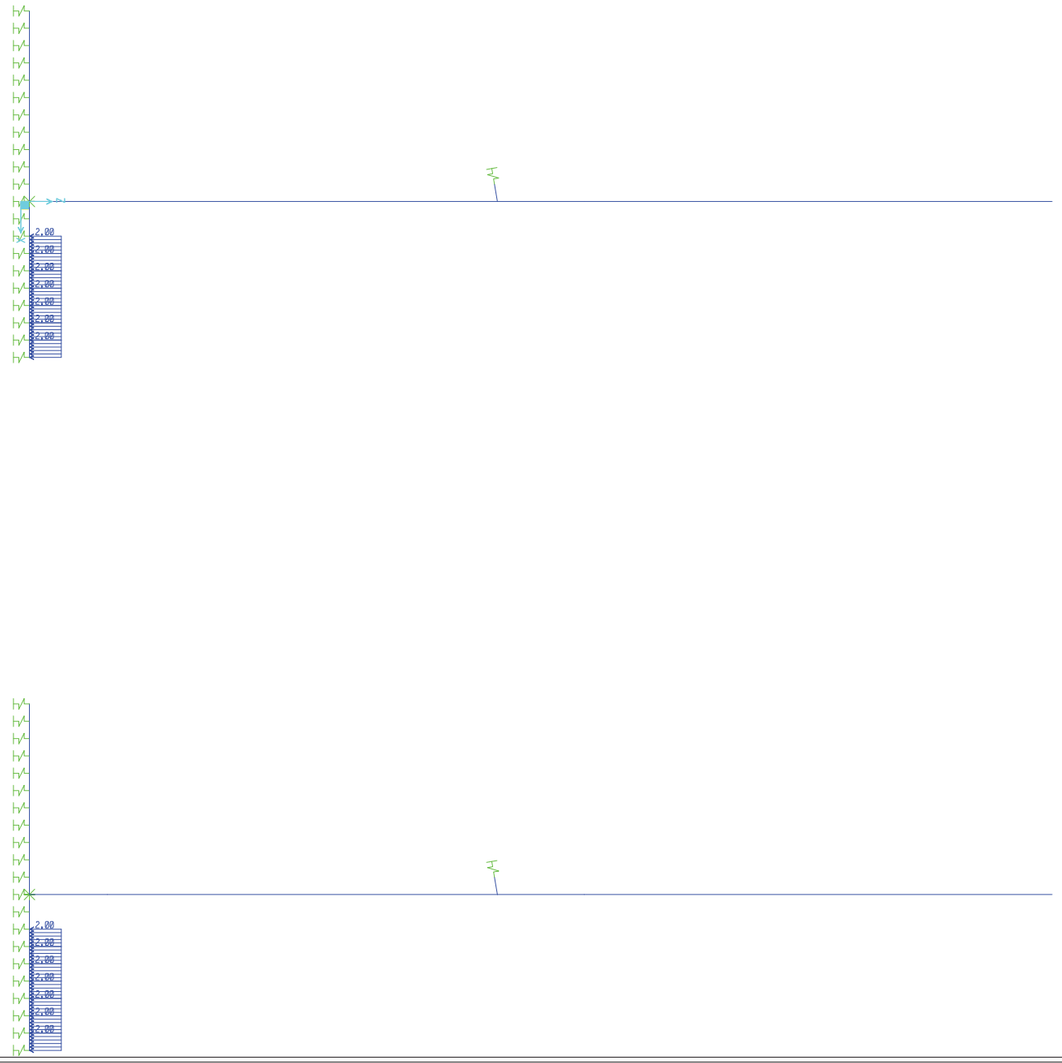
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (ET3) (As Defined) - Tonf, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (PT3) (As Defined) - Tonf, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Frame Span Loads (ESC) (As Defined) - Tonf, m, C Units



ESPECTRO DE RESPUESTA (NCSP-07)

PARÁMETROS SISMICOS

Datos	
Aceleración básica (ab/g)	0,06
Factor de importancia (γ1)	1,3
Coeficiente de suelo (C)	1,4
Coefciente de contribución (K)	1,3
Datos para sismo último	
Amortiguamiento (%)	5
Coeficiente de comportamiento por ductilidad (q)	1
Datos para sismo frecuente	
Amortiguamiento (%)	2

Cálculos Intermedios	Sismo Ultimo	Sismo Frecuente
Ta	**0,182**	**0,091**
Tb	**0,728**	**0,364**
Tc	**4,420**	**2,210**
Coeficiente γ1	**1,300**	**1,300**
Coeficiente γ2	**1,000**	**0,525**
Coeficiente de riesgo ρ	**1,300**	**0,683**
Coeficiente de Amplificación (S)	**1,120**	**1,120**
Coeficiente v	**1,000**	**1,443**

Aceleración de Cálculo (ab/g)	**0,0874**	**----->**	**0,857 m/s2**	**SISMO ÚLTIMO DE CÁLCULO (T=500 AÑOS)**
Aceleración de Cálculo (ab/g)	**0,0459**	**----->**	**0,450 m/s2**	**SISMO FRECUENTE (T=100 AÑOS)**

Valores del espectro de Respuesta (Sismo Último de Calculo)

T	a(T)	
0,000	1,000	
0,046	1,375	
0,091	1,750	
0,137	2,125	
0,182	2,500	Ta
0,728	2,500	Tb
0,974	1,868	
1,220	1,491	
1,466	1,241	
1,713	1,063	
1,959	0,929	
2,205	0,825	
2,451	0,743	
2,697	0,675	
2,943	0,618	
3,189	0,571	
3,435	0,530	
3,682	0,494	
3,928	0,463	
4,174	0,436	
4,420	0,412	Tc
5,087	0,311	
5,753	0,243	
6,420	0,195	

Valores del espectro de Respuesta (Sismo Frecuente)

T	a(T)	
0,000	1,000	
0,023	1,652	
0,046	2,303	
0,068	2,955	
0,091	3,607	Ta
0,364	3,607	Tb
0,487	2,695	
0,610	2,152	
0,733	1,791	
0,856	1,533	
0,979	1,341	
1,102	1,191	
1,225	1,071	
1,349	0,974	
1,472	0,892	
1,595	0,823	
1,718	0,764	
1,841	0,713	
1,964	0,669	
2,087	0,629	
2,210	0,594	Tc
3,210	0,282	
4,210	0,164	
5,210	0,107	

CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJE ACTIVOS.

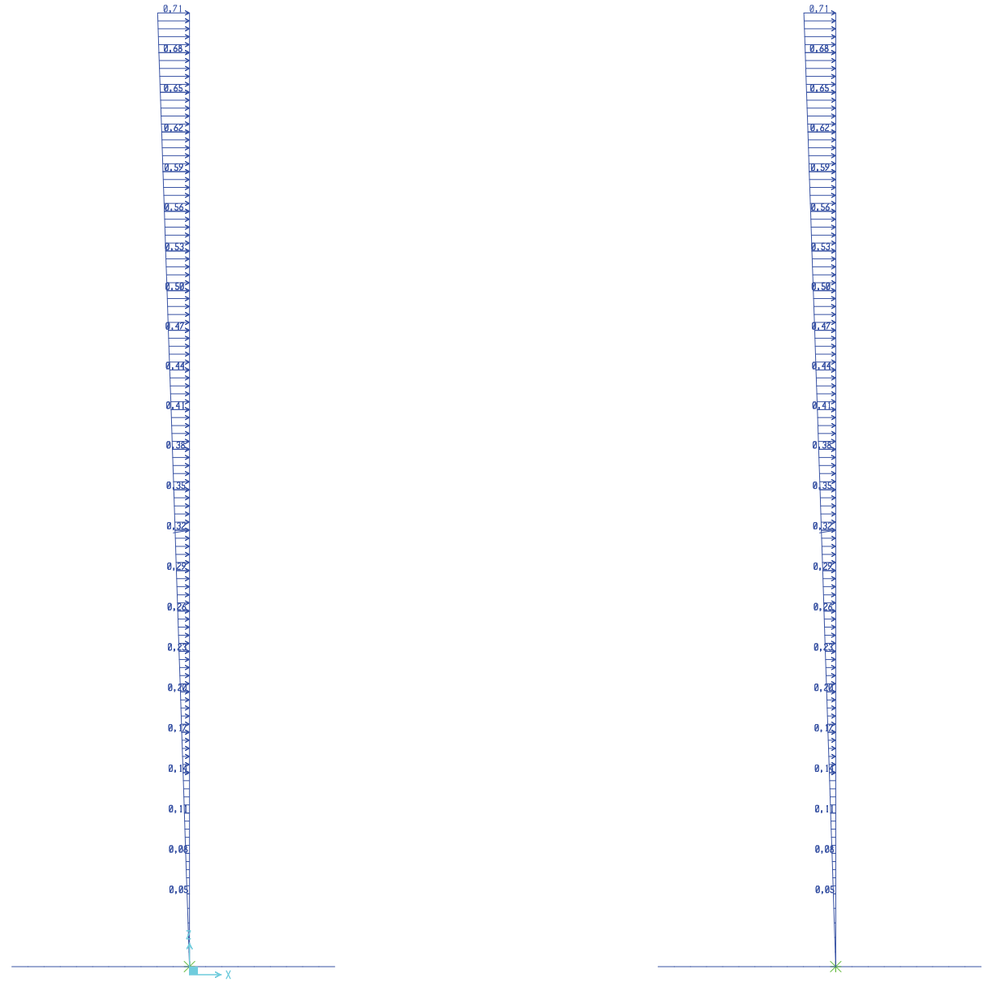
REFERENCIA: MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

EMPUJE SÍSMICO METODO DE MONONOBE-OKABE

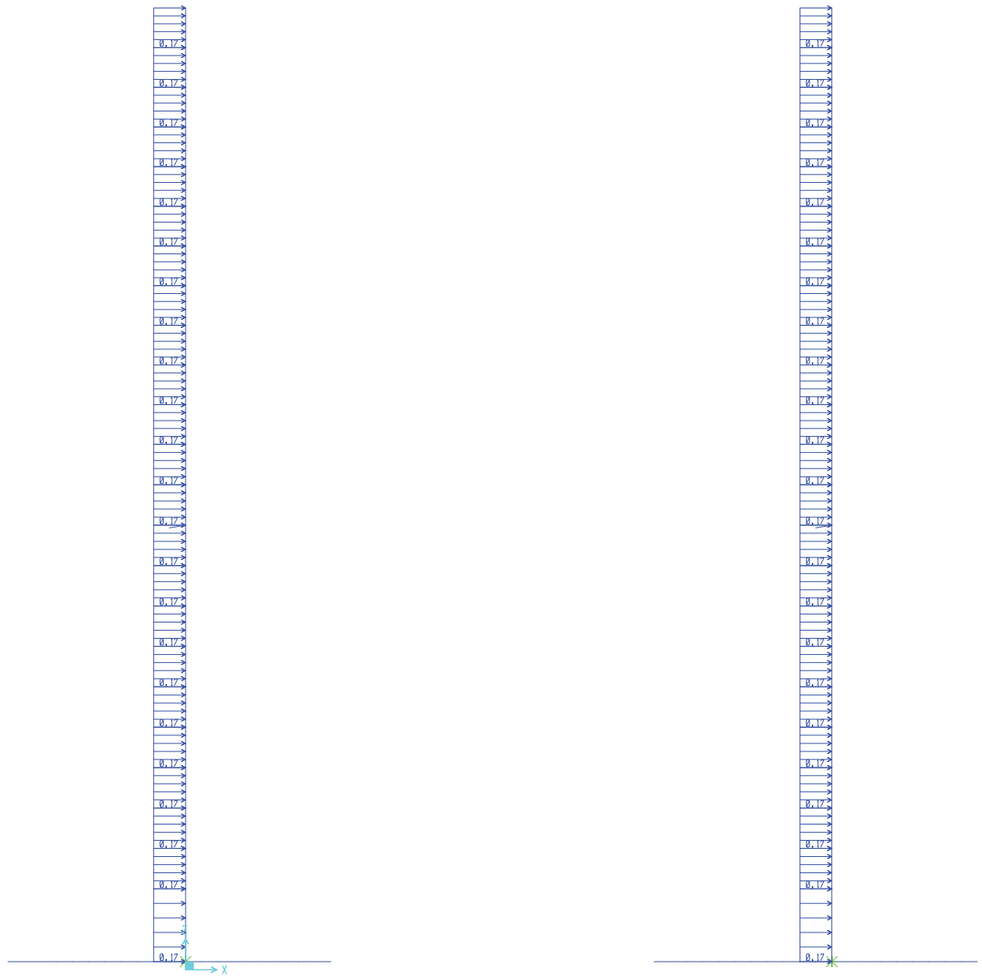
Densidad del terreno	2	tn/m3
Angulo de rozamiento del relleno	30	grados
aceleración sísmica básica	0,06	g.
Coeficiente de riesgo	1,3	
Coeficiente r de ductilidad	1	
Coeficiente de suelo S	1,12	
Período de retorno	500	años
Aceleración sísmica cálculo	0,09	g.
Kh	0,04	
Kv	0	
Angulo de inclinación trasdos ψ en sentido antihorario.	90	grados
Angulo θ primero	0,04	rad
Angulo θ segundo	0,04	rad
Angulo δ rozamiento muro-suelo	0	grados
Angulo β de la superficie del terreno	0	grados

Coeficiente de Empuje con sismo	0,36
Coeficiente de Empuje sin sismo	0,33

En sismo, se considera ley de empujes invertida para sobreempujes sísmicos.



Empuje sísmico Mononobe-Okabe



Empuje sísmico inercial = 2.5*0.8*0.087 = 0.174 tn/m

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	DEAD	1,000000
ET1	Load pattern	ET1	1,000000
ET2	Load pattern	ET2	1,000000
ET3	Load pattern	ET3	1,000000
PT1	Load pattern	PT1	1,000000
PT2	Load pattern	PT2	1,000000
PT3	Load pattern	PT3	1,000000
ANC	Load pattern	ANC	1,000000
ESC	Load pattern	ESC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ANC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	DEAD	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ESC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET1	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET2	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET3	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT1	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT2	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT3	1,000000
PESC	Load pattern	PESC	1,000000
EMON	Load pattern	EMON	1,000000
EINERC	Load pattern	EINERC	1,000000

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Case	LoadApp	MonitorDOF	MonitorJt
CONST	Full Load	U1	78
CONST-1	Full Load	U1	78
CONSTELU	Full Load	U1	78
ELSFIS	Full Load	U1	78
SISMO	Full Load	U1	78
FASE1	Full Load	U1	78

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Case	Unloading	GeoNonLin	ResultsSave	MaxTotal	MaxNull	MaxIterCS
CONST	Unload Entire	None		200	50	10
CONST-1	Unload Entire	None		200	50	10
CONSTELU	Unload Entire	None		200	50	10
ELSFIS	Unload Entire	None		200	50	10
SISMO	Unload Entire	None		200	50	10
FASE1	Unload Entire	None		200	50	10

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Case	MaxIterNR	ItConvTol	UseEvStep	EvLumpTol	LSPerIter	LSTol	LSStepFact
CONST	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Case	MaxIterNR	ItConvTol	UseEvStep	EvLumpTol	LSPerIter	LSTol	LSStepFact
CONST-1	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
CONSTELU	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
ELSFIS	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
SISMO	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
FASE1	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Case	StageSave	StageMinIns	StageMinTD	FrameTC	FrameHinge	CableTC
CONST	End of Each Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONST-1	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONSTELU	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
ELSFIS	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
SISMO	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
FASE1	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Case	LinkTC	LinkOther	TimeDepMat	TFMaxIter	TFTol	TFAccelFact	TFNoStop
CONST	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
CONST-1	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
CONSTELU	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
ELSFIS	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
SISMO	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
FASE1	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Case	Stage	Duration	Output	OutputName	Comment
CONST	1	0,000000	No		CONSTMURO
CONST	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONST	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONST	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONST	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONST	7	0,000000	Yes		CMCOR
CONST	8	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONST	10	0,000000	Yes		SCTRAS
CONST-1	1	0,000000	No		CONSTMURO
CONST-1	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONST-1	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONST-1	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONST-1	7	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	8	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONST-1	9	0,000000	Yes		SCTRAS
CONSTELU	1	0,000000	No		CONSTMURO

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Case	Stage	Duration	Output	OutputName	Comment
CONSTELU	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONSTELU	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONSTELU	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONSTELU	7	0,000000	Yes		CMCOR
CONSTELU	8	5,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONSTELU	10	0,000000	Yes		SCTRAS
ELSFIS	1	0,000000	No		CONSTMURO
ELSFIS	2	15,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
ELSFIS	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
ELSFIS	5	5,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
ELSFIS	7	0,000000	Yes		CMCOR
ELSFIS	8	5,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
ELSFIS	10	0,000000	Yes		SCTRAS
SISMO	1	0,000000	No		CONSTMURO
SISMO	2	15,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
SISMO	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
SISMO	5	5,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
SISMO	7	0,000000	Yes		CMCOR
SISMO	8	5,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
SISMO	10	0,000000	Yes		SCTRAS
SISMO	11	0,000000	Yes		SISMO
FASE1	1	0,000000	No		CONSTMURO
FASE1	2	15,000000	Yes		TIEMPO
FASE1	3	0,000000	Yes		RELLENOF1

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONST	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONST	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONST	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
CONST	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONST	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONST	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONST-1	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONST-1	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONST-1	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST-1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONST-1	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONST-1	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	8	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONSTELU	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONSTELU	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONSTELU	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
CONSTELU	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONSTELU	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONSTELU	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
ELSFIS	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
ELSFIS	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
ELSFIS	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
ELSFIS	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
ELSFIS	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
ELSFIS	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
SISMO	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
SISMO	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
SISMO	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
SISMO	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
SISMO	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
SISMO	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	11	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	11	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
FASE1	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
FASE1	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
FASE1	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
FASE1	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
FASE1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
FASE1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Case	Stage	LoadName	LoadSF
CONST	1		
CONST	1	DEAD	1,000000
CONST	1		
CONST	1	DEAD	1,000000
CONST	3	ET1	1,000000
CONST	3	PT1	1,000000
CONST	4		
CONST	4	ANC	1,000000
CONST	6	PT2	1,000000
CONST	6	ET2	1,000000
CONST	7	ET3	1,000000
CONST	7	PT3	1,000000
CONST	9	PESC	1,000000
CONST	10	ESC	1,000000
CONST-1	1		
CONST-1	1	DEAD	1,000000
CONST-1	1		
CONST-1	1	DEAD	1,000000
CONST-1	3	ET1	1,000000
CONST-1	3	PT1	1,000000
CONST-1	4		
CONST-1	4	ANC	1,000000
CONST-1	6	PT2	1,000000
CONST-1	6	ET2	1,000000
CONST-1	8	PESC	1,000000
CONST-1	9	ESC	1,000000
CONSTELU	1		
CONSTELU	1	DEAD	1,000000
CONSTELU	1		
CONSTELU	1	DEAD	1,000000
CONSTELU	3	PT1	1,000000
CONSTELU	3	ET1	1,500000
CONSTELU	4		
CONSTELU	4	ANC	1,000000
CONSTELU	6	PT2	1,000000
CONSTELU	6	ET2	1,500000
CONSTELU	7	PT3	1,000000
CONSTELU	7	ET3	1,500000
CONSTELU	9	PESC	1,350000
CONSTELU	10	ESC	1,500000
ELSFIS	1		
ELSFIS	1	DEAD	1,000000
ELSFIS	1		
ELSFIS	1	DEAD	1,000000
ELSFIS	3	ET1	1,000000
ELSFIS	3	PT1	1,000000
ELSFIS	4		
ELSFIS	4	ANC	1,000000
ELSFIS	6	PT2	1,000000
ELSFIS	6	ET2	1,000000
ELSFIS	7	ET3	1,000000
ELSFIS	7	PT3	1,000000
ELSFIS	9	PESC	1,000000
ELSFIS	10	ESC	0,200000
SISMO	1		
SISMO	1	DEAD	1,000000

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Case	Stage	LoadName	LoadSF
SISMO	1		
SISMO	1	DEAD	1,000000
SISMO	3	ET1	1,000000
SISMO	3	PT1	1,000000
SISMO	4		
SISMO	4	ANC	1,000000
SISMO	6	PT2	1,000000
SISMO	6	ET2	1,000000
SISMO	7	ET3	1,000000
SISMO	7	PT3	1,000000
SISMO	9	PESC	1,000000
SISMO	10	ESC	0,200000
SISMO	11	EINERC	1,000000
SISMO	11	EMON	1,000000
FASE1	1		
FASE1	1	DEAD	1,000000
FASE1	1		
FASE1	1	DEAD	1,000000
FASE1	3	ET1	1,000000
FASE1	3	PT1	1,000000

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELU1	Envelope	No	NonLin Static	CONST	1,500000	None
ELU1			NonLin Static	CONST-1	1,500000	
ELU2	Linear Add	No	NonLin Static	CONSTELU	1,000000	None
ENVD	Envelope	No	Response Combo	ELU1	1,000000	None
ENVD			Response Combo	ELU2	1,000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELU1	CONST	None	None	None
ELU1	CONST-1			
ELU2	CONSTELU	None	None	None
ENVD	ELU1	None	None	None
ENVD	ELU2			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ELU1	CONST		
ELU1	CONST-1		
ELU2	CONSTELU		
ENVD	ELU1		
ENVD	ELU2		

Table: Coordinate Systems

Table: Coordinate Systems

Name	Type	X	Y	Z	AboutZ	AboutY	AboutX
		m	m	m	Degrees	Degrees	Degrees
GLOBAL	Cartesian	0,00000	0,00000	0,00000	0,000	0,000	0,000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 5

SectionName	Material	Shape	t3	t2	Area	TorsConst
			m	m	m2	m4
ANCLAJE	Y1860S7	Circle	0,023000		0,000415	2,747E-08
MURO	HA-30	Rectangular	0,800000	1,000000	0,800000	0,087587
ZAPATA	HA-30	Rectangular	0,900000	1,000000	0,900000	0,112752

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 5

SectionName	I33	I22	AS2	AS3	S33	S22	Z33
	m4	m4	m2	m2	m3	m3	m3
ANCLAJE	1,374E-08	1,374E-08	0,000374	0,000374	1,194E-06	1,194E-06	2,028E-06
MURO	0,042667	0,066667	0,666667	0,666667	0,106667	0,133333	0,160000
ZAPATA	0,060750	0,075000	0,750000	0,750000	0,135000	0,150000	0,202500

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 5

SectionName	Z22	R33	R22	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt
	m3	m	m				Tonf
ANCLAJE	2,028E-06	0,005750	0,005750	No	No	White	0,0011
MURO	0,200000	0,230940	0,288675	Yes	No	Gray8Dark	48,1164
ZAPATA	0,225000	0,259808	0,288675	Yes	No	Green	19,2669

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 5

SectionName	TotalMass	FromFile	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod
	Tonf-s2/m						
ANCLAJE	1,124E-04	No	0,833000	0,833000	0,833000	0,833000	0,833000
MURO	4,91	No	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
ZAPATA	1,96	No	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 5

SectionName	I3Mod	MMod	WMod	GUID	Notes
ANCLAJE	0,833000	0,833000	0,833000		Added 16/01/2018 10:15:23
MURO	1,000000	1,000000	1,000000		Added 16/01/2018 9:55:33
ZAPATA	1,000000	1,000000	1,000000		Added 16/01/2018 9:55:52

Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
		Tonf/m	Tonf/m	Tonf/m	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad
72	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
73	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
74	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
75	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
79	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
80	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
81	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
82	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
83	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
84	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
85	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
86	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
87	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
88	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
89	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
90	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
91	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
92	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
94	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
95	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
96	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
117	Local	778,000	0,000	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
118	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
119	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
120	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
121	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
122	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
126	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
127	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
128	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
129	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
130	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
131	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
132	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
133	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
134	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
135	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
136	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
137	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
138	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
139	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
141	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
142	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
143	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
164	Local	2100,000	0,000	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
165	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
MODAL	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
ET1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ET2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
ET3	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT3	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ANC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ESC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
CONST	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
CONST1FASE	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
CONST-1	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
CONSTELU	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
PESC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ELSFIS	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
EMON	LinStatic	Zero			Prog Det	QUAKE	Prog Det
EINERC	LinStatic	Zero			Prog Det	QUAKE	Prog Det
SISMO	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
FASE1	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Case	DesignAct	AutoType	RunCase	CaseStatus	GUID
DEAD	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
MODAL	Other	None	Yes	Not Run	
ET1	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ET2	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ET3	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT1	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT2	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT3	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ANC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ESC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
CONST	Staged	None	Yes	Not Run	
CONST1FASE	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
CONST-1	Staged	None	Yes	Not Run	
CONSTELU	Staged	None	Yes	Not Run	
PESC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ELSFIS	Staged	None	Yes	Not Run	
EMON	Short-Term Composite	None	Yes	Not Run	
EINERC	Short-Term Composite	None	Yes	Not Run	
SISMO	Staged	None	Yes	Not Run	
FASE1	Staged	None	Yes	Not Run	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
DEAD	
MODAL	
ET1	
ET2	
ET3	
PT1	
PT2	
PT3	
ANC	
ESC	
CONST	
CONST1FASE	
CONST-1	
CONSTELU	
PESC	
ELSFIS	
EMON	
EINERC	
SISMO	
FASE1	

Table: Load Pattern Definitions

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
DEAD	DEAD	1,000000			
ET1	DEAD	0,000000			
ET2	DEAD	0,000000			
ET3	DEAD	0,000000			
PT1	DEAD	0,000000			
PT2	DEAD	0,000000			
PT3	DEAD	0,000000			
ANC	DEAD	0,000000			
ESC	DEAD	0,000000			
PESC	DEAD	0,000000			
EMON	QUAKE	0,000000	None		
EINERC	QUAKE	0,000000	None		

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Material	Type	SymType	TempDepend	Color	GUID
4000Psi	Concrete	Isotropic	No	Cyan	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	No	White	
A992Fy50	Steel	Isotropic	No	Green	
HA-30	Concrete	Isotropic	No	Blue	
Y1860S7	Tendon	Uniaxial	No	Blue	

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Material	Notes
4000Psi	Customary f'c 4000 psi 16/01/2018 9:54:42
A615Gr60	ASTM A615 Grade 60 16/01/2018 9:55:33
A992Fy50	ASTM A992 Grade 50 16/01/2018 9:54:42
HA-30	Spain EHE - Instrucción de Hormigón Estructural HA-30 added 16/01/2018 9:55:14
Y1860S7	United States ASTM A416 Grade 270 added 16/01/2018 11:36:18

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
	Tonf/m3	Tonf-s2/m4	Tonf/m2	Tonf/m2		1/C
4000Psi	2,4028E+00	2,4501E-01	2534563,54	1056068,14	0,200000	9,9000E-06
A615Gr60	7,8490E+00	8,0038E-01	20389019,16			1,1700E-05
A992Fy50	7,8490E+00	8,0038E-01	20389019,16	7841930,45	0,300000	1,1700E-05
HA-30	2,5485E+00	2,5988E-01	2800000,00	1166666,67	0,200000	1,0000E-05
Y1860S7	7,8490E+00	8,0038E-01	20037484,34			1,1700E-05

ESTABILIDAD DEL MURO

Hay que comprobar que en las diferentes fases constructivas, el muro posee coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco suficientes y que las tensiones transmitidas al terreno son compatibles con las características del material de cimentación mejorado con las columnas de inyecciones realizadas.

Estabilidad al deslizamiento de la zapata

Coeficiente de rozamiento terreno-zapata 0,57 (del lado de la seguridad por inyecciones)

Coeficiente de seguridad requerido en servicio 1,5
Coeficiente de seguridad requerido en sismo 1,2

	Fvertical (tn)	Fuerza horizontal (tn)	C.S. DESLIZAMIENTO
Fase 1	54,09	13,25	2,33
Característica	82,5	31,39	1,50
Sismo	81,5	31,12	1,49

Nota: Fase 1 se corresponde con el relleno de tierras hasta 5,5 m sobre zapata, sin haber ejecutado aún los anclajes al terreno

Estabilidad al vuelco del muro

Coeficiente de seguridad requerido en servicio 1,75
Coeficiente de seguridad requerido en sismo 1,5
Coeficiente de seguridad requerido en ELU persistente 1,0

Altura de anclaje respecto cara inferior zapata 5,6 m

	Reacción (tn)	Brazo (m)	Momento estabilizador (tn*m)
PP del muro	30,70	2,00	61,40
Ptierras fase 1	19,80	3,30	65,34
Ptierras restante	20,70	3,30	68,31
Pescollera	1,60	0,80	1,28
Tesado inicial anclaje	4,00	5,60	22,40
Reacción anclaje Etierras	22,64	5,60	126,78
Reacción anclaje Esobrecarga	2,93	5,60	16,41
Reacción anclaje Esismo	5,76	5,60	32,26

Los valores de fuerza horizontal en anclaje se refieren a la hipótesis con mínima rigidez del anclaje.

Momento volcador Etierras fase1 28,76 Tn*m
Momento volcador Etierras total 180,73 Tn*m
Momento volcador Esobrecarga 22,98 Tn*m
Momento volcador sismo 44,88 Tn*m

	Momento estabilizador (tn*m)	Momento volcador (tn*m)	C.S. VUELCO
Fase 1	126,74	28,76	4,41
Característica	361,92	203,71	1,78
ELU persistente	361,92	305,57	1,18
Sismo	381,05	230,21	1,66

Tensiones transmitidas al terreno

Tensión máxima de punta Fase 1 15,1 tn/m2
Tensión máxima de punta caract. 41,8 tn/m2
Tensión máxima de punta sismo 47,0 tn/m2

Tensión media admisible 35,0 tn/m2, para terreno tratado con inyecciones
Tensión punta admisible caract. 43,8 tn/m2
Tensión punta admisible sismo 54,7 tn/m2

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DE MURALLA SANTA CATALINA

CÁLCULO DE ANCLAJES

Características de los anclajes

Los anclajes al terreno dispuestos son de acero Y1860S7 de 3 cables de 1,4 cm2.
Se disponen anclajes pasivos, con una tensión inicial reducida, de sólo el 5% de la carga de rotura (4 Tn).

Longitud mínima de anclajes

Axil tracción anclaje inclinado según modelo Sap :

	Modelo Sap	Incluyendo tesado inicial
ELU	44,55	49,95
ELSismo	32,86	36,86

Separación entre las filas de anclajes 1,20 m

Fuerza diseño anclaje (Pnd) 59,94 tn

Área de tendón de anclaje 4,2 cm2

Fyk = 17100 kg/cm2 Fpk = 19000 kg/cm2

1. Comprobación de tensión admisible

Pnd/At < Fpk/1,3	14271,43	<	14615,38	VERDADERO
Pnd/At < Fyk/1,15	14271,43	<	14869,57	VERDADERO

2. Deslizamiento dentro del bulbo

Pnd/(Lb*Pt) < ζlim/1,2

Fck de mortero 25 N/mm2
ζlim 7,40 N/mm2
Pt 7,26 cm

Longitud de bulbo mínima 1,34 m

3. Arrancamiento del bulbo

Pnd/(Π*Dn*Lb) < Adh admisible

Diámetro de perforación mínimo 10,5 cm
Adherencia límite inyección 30 tn/m2
Coeficiente de seguridad F3 1,65 (Anclaje permanente)

Longitud mínima de bulbo anclaje 9,99 m

4. Longitud total del anclaje

La longitud de bulbo anterior habrá de asegurarse a partir del punto de intersección de cuña de rotura del terreno, con ángulo de 45+f/2, con el tendón, o bien a la distancia existente desde el muro hasta el talud actual del acantilado.

Longitud libre hasta cuña rotura 5,20 m
Longitud libre hasta talud acantilado 7,60 m

Longitud total del anclaje tras muro 17,59 m (Máximo de los 2 valores anteriores más Lmín de bulbo requerida)

Rigidez axil de los anclajes

Longitud libre del anclaje 4,00 m
Longitud de sellado del anclaje 13,59 m

A*E del anclaje 8400 tn

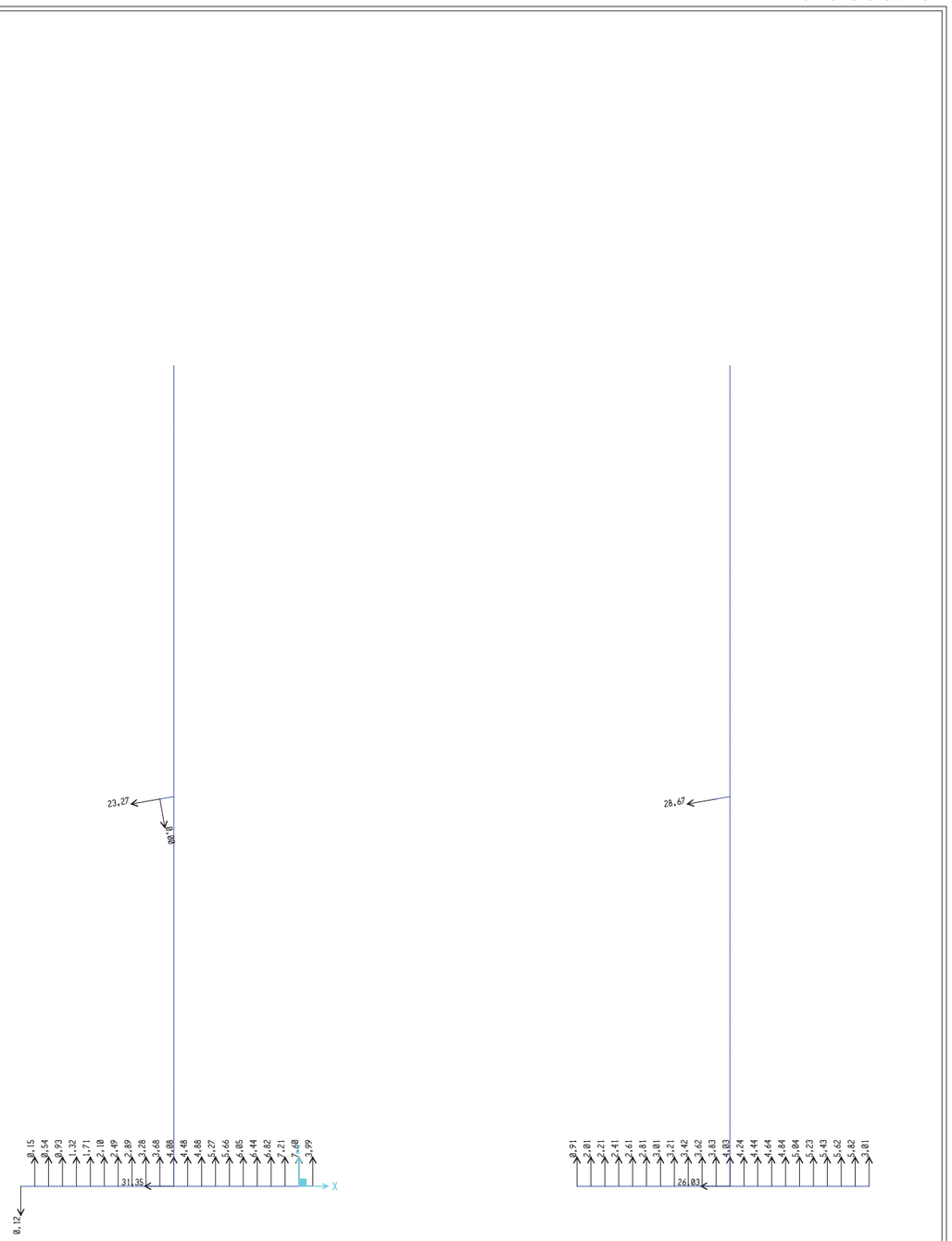
La rigidez a axil del anclaje se obtiene como K =A*E/L, siendo L la longitud libre más la semilongitud de sellado.

Rigidez K1 = 778,0 tn/m

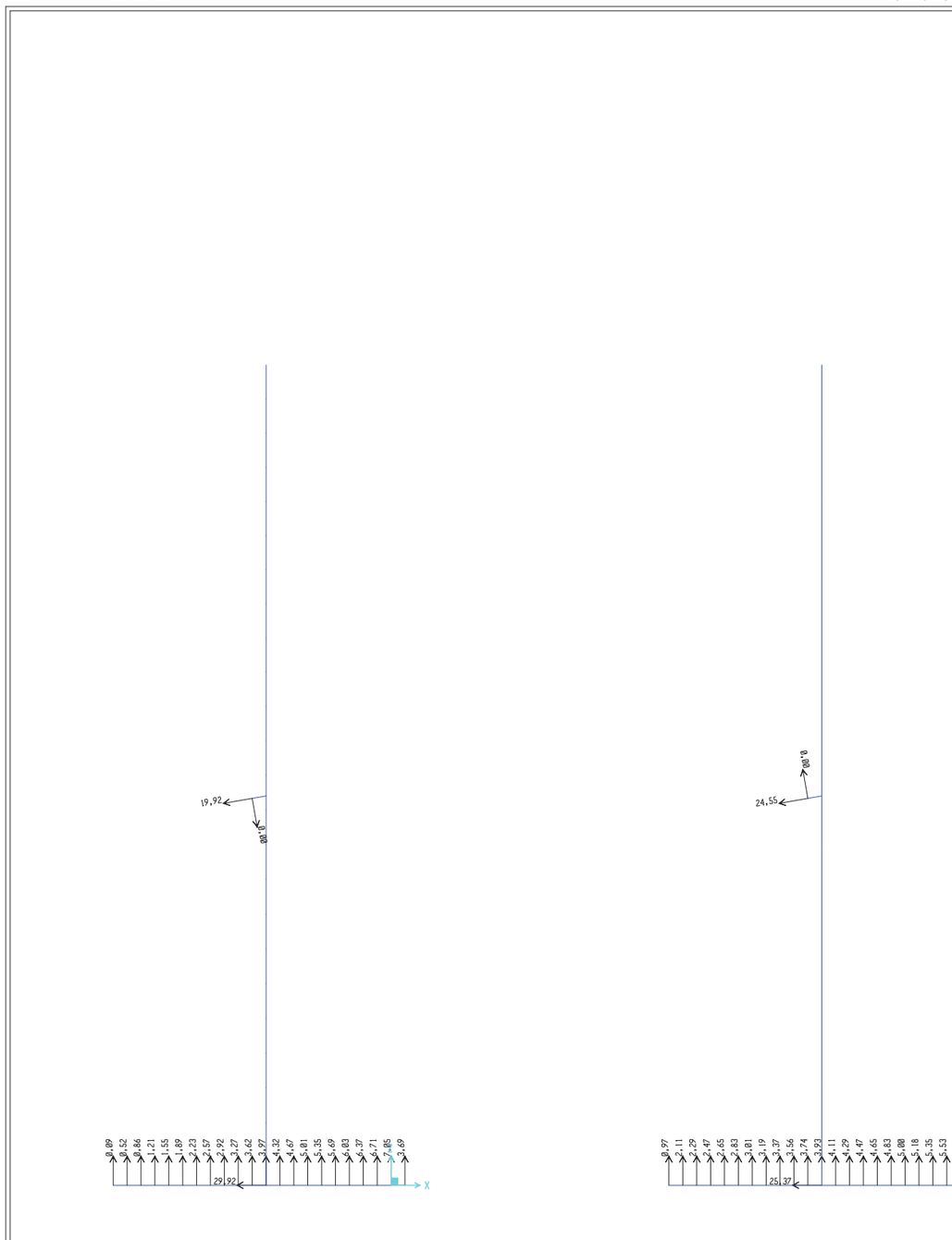
Si consideramos que no existe deslizamiento de ningún tipo dentro de la longitud de bulbo, podríamos adoptar para la rigidez la longitud libre del anclaje.

Rigidez K2 = 2100,0 tn/m

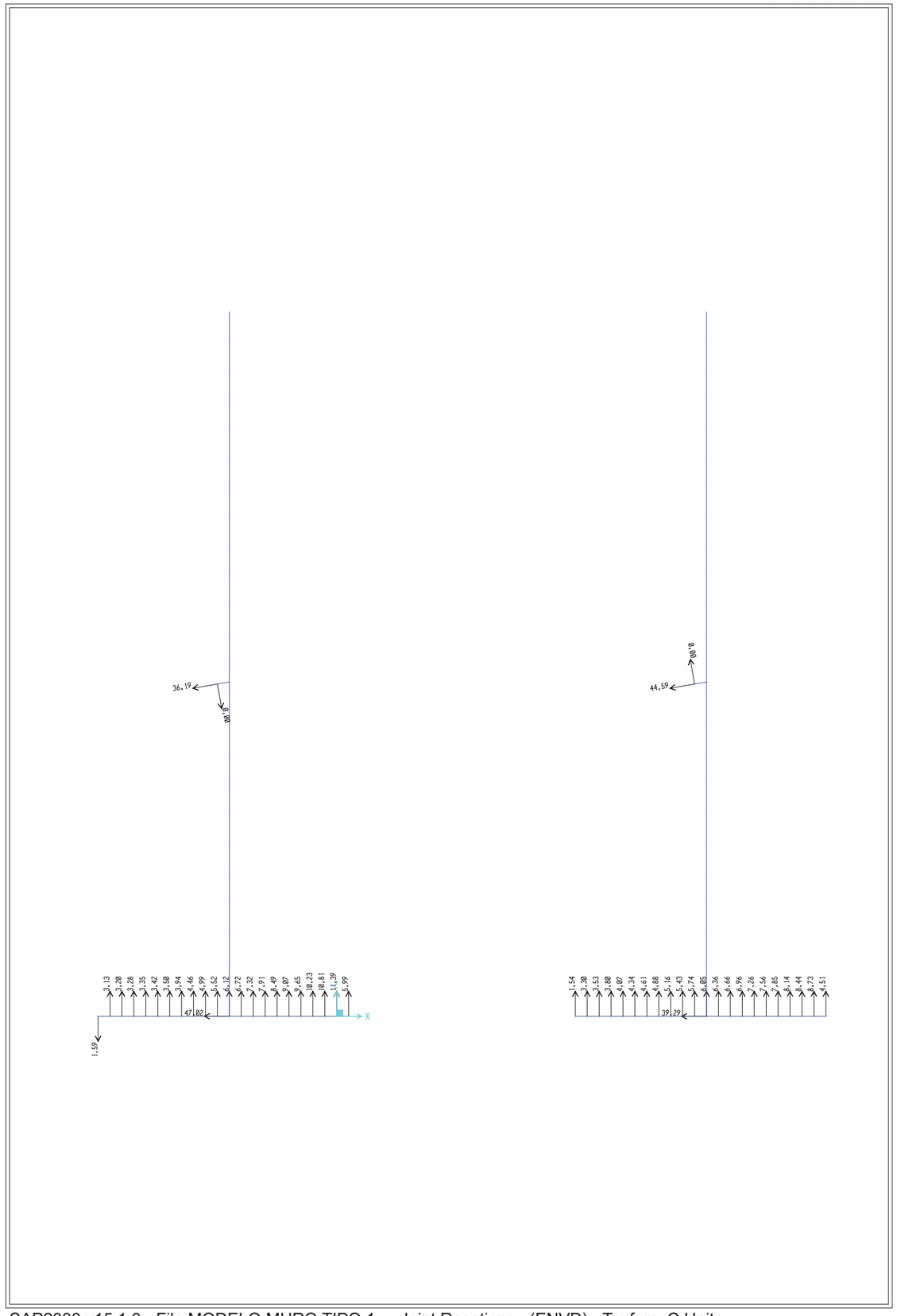
Adoptaremos ambos valores en el cálculo. El primero (K1) lleva a los valores máximos de reacción horizontal a nivel de la zapata.
El segundo (K2) lleva a la solicitación máxima sobre el anclaje.



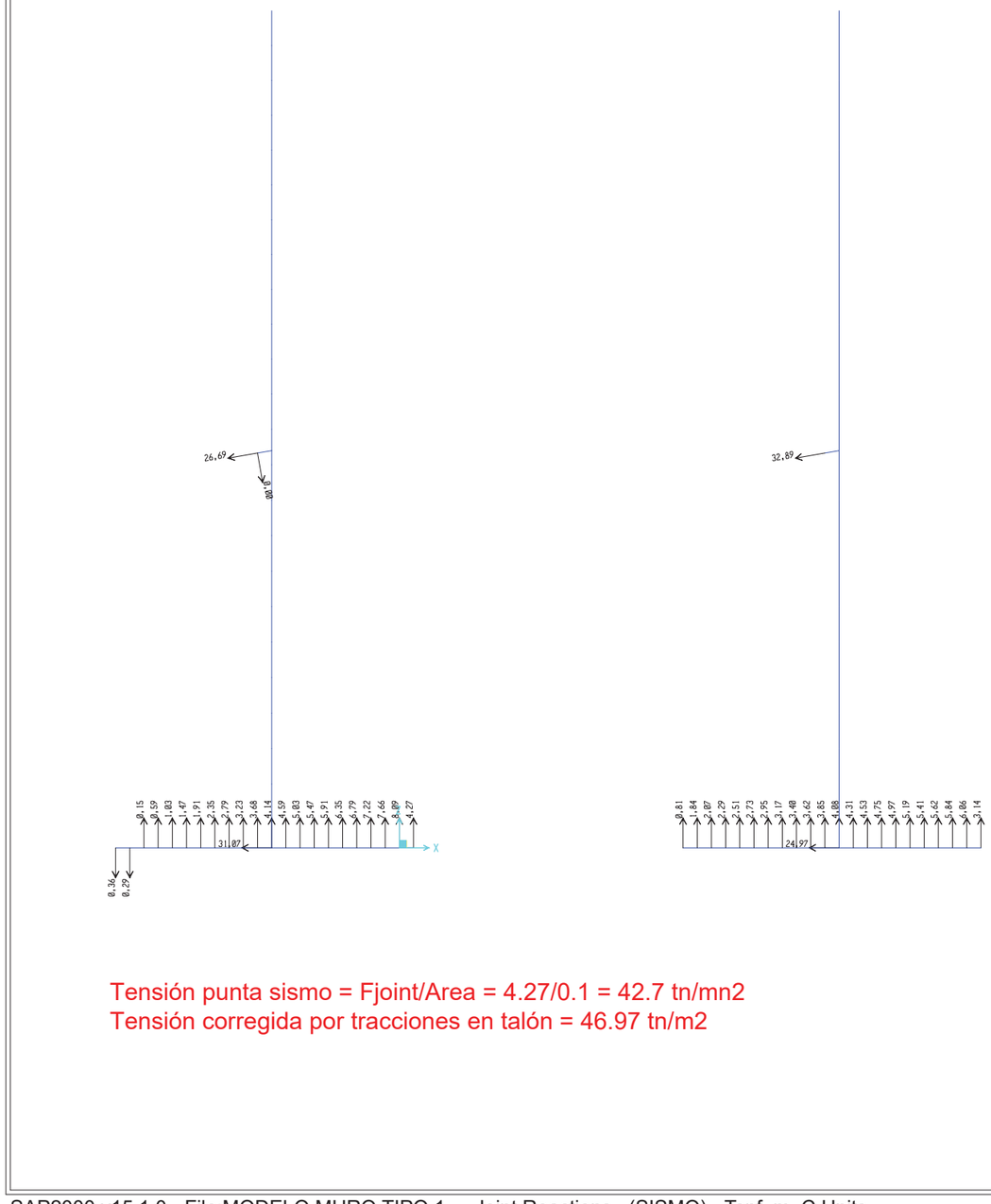
Tensión punta servicio = Fjoint/Area = 3.99/0.1 = 39.9 tn/mn2
Tensión corregida por tracciones en talón = 41.8 tn/m2



Tensión punta servicio = Fjoint/Area = 3.69/0.1 = 36.9 tn/mn2

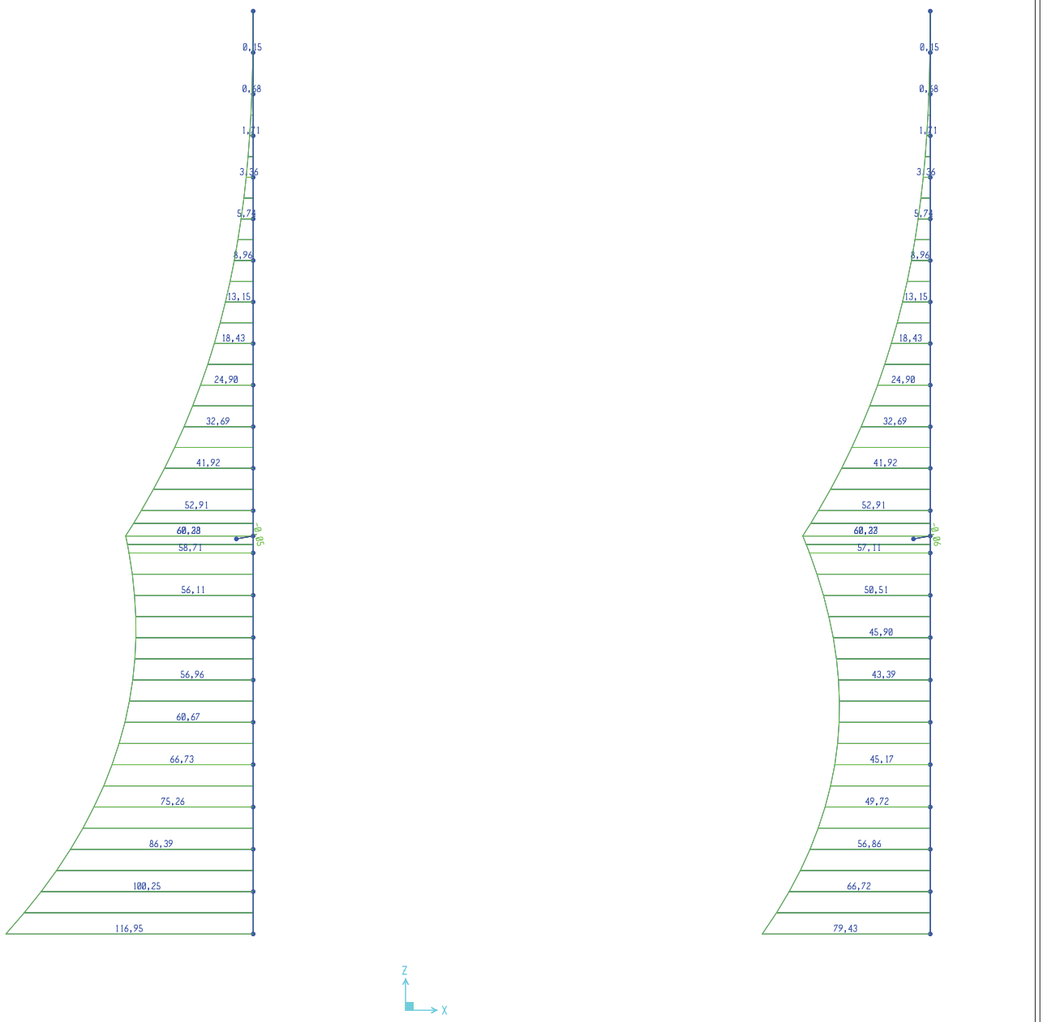


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Joint Reactions (ENVD) - Tonf, m, C Units

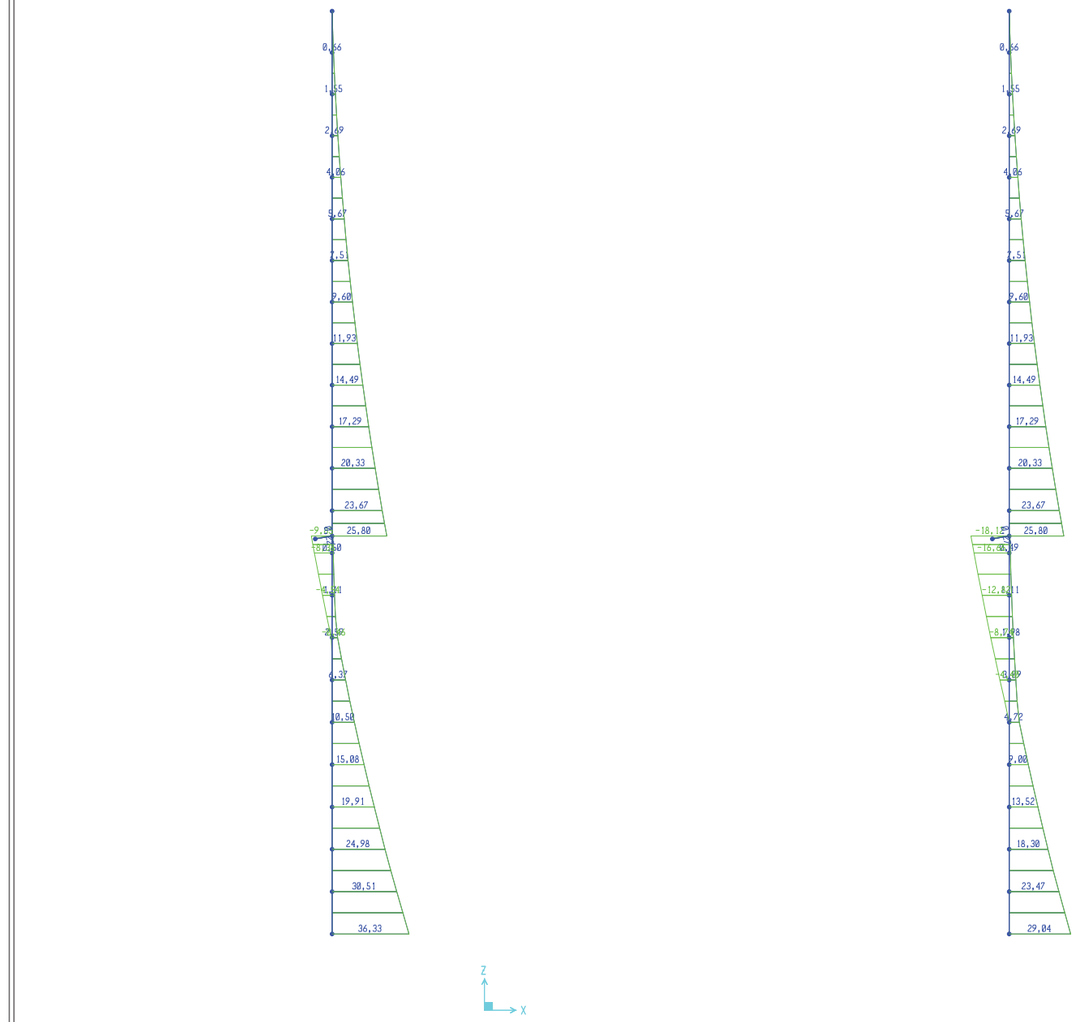


Tensión punta sismo = Fjoint/Area = 4.27/0.1 = 42.7 tn/mn2
Tensión corregida por tracciones en talón = 46.97 tn/m2

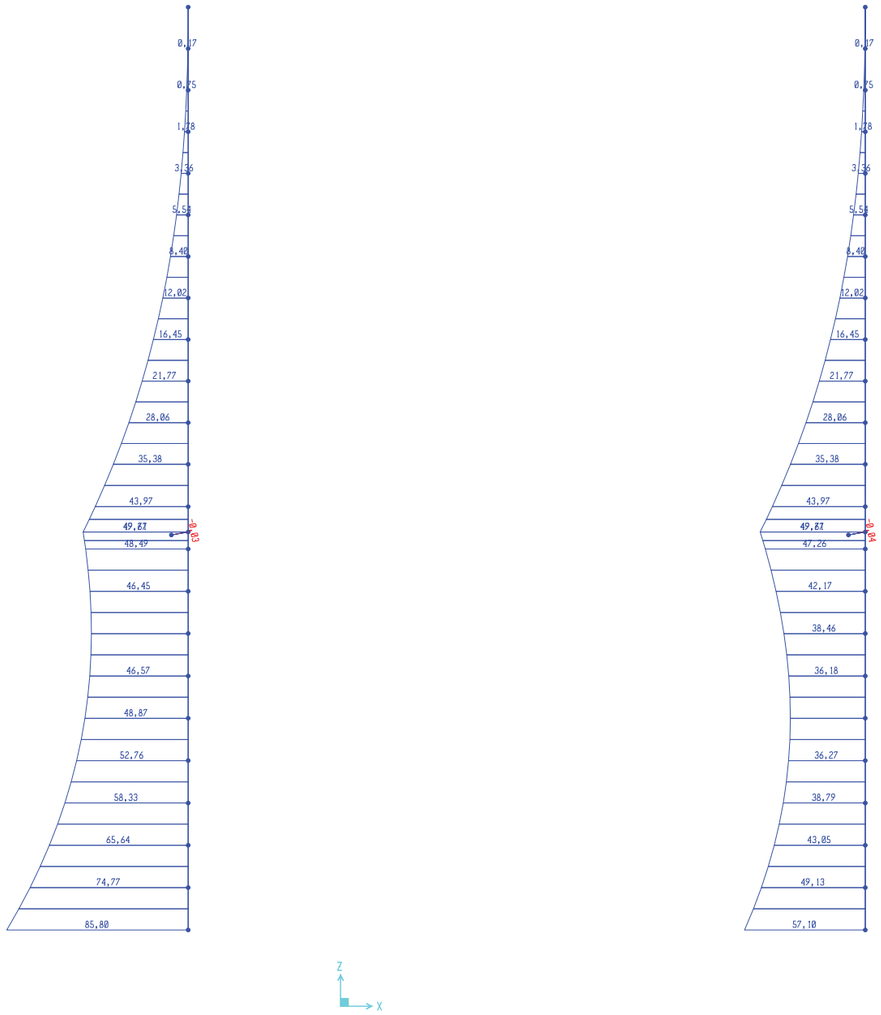
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Joint Reactions (SISMO) - Tonf, m, C Units



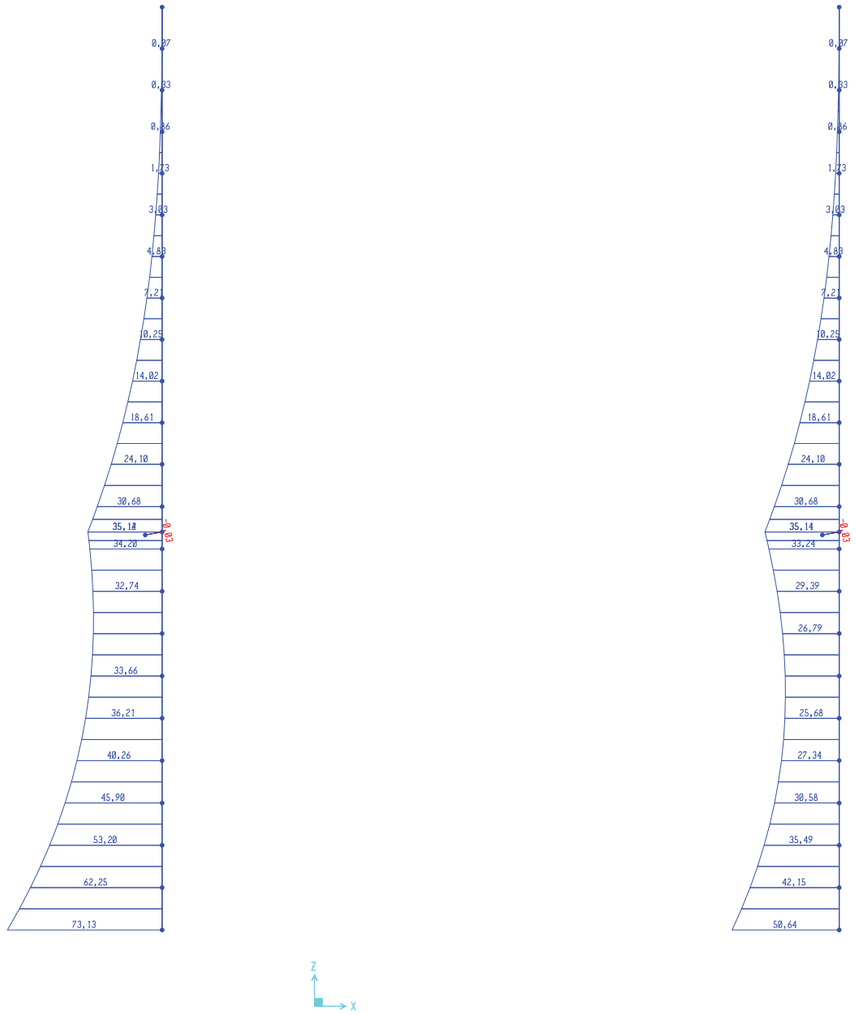
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Moment 3-3 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units



Esfuerzos de diseño en alzado en hipótesis sísmica



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 8:54:20

Comprobación de secciones a flexión simple

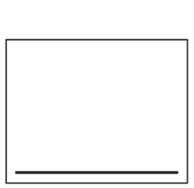
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

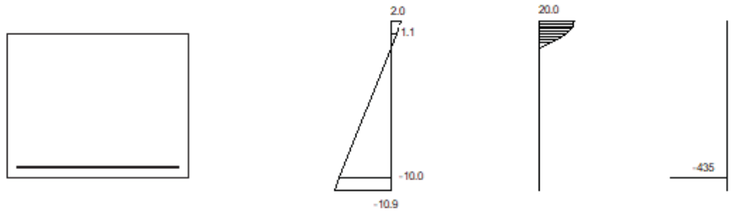
```
Sección : MURO80
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.80
ri [m] = 0.060
rs [m] = 0.060
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 38.5
Ac [cm²]  = 0.0

Mu [kN·m] = 1160.2
```



Plano de deformación de agotamiento

```
x   [m]         = 0.125
1/r [1/m]·1.E-3 = 16.2
εs ·1.E-3       = 2.0
εi ·1.E-3       = -10.9
```

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.060	0.0	1.1	0.0
0.740	38.5	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 8:54:54

Comprobación de secciones a flexión simple

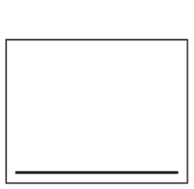
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

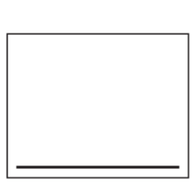
Sección : MURO80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.060
rs [m] = 0.060

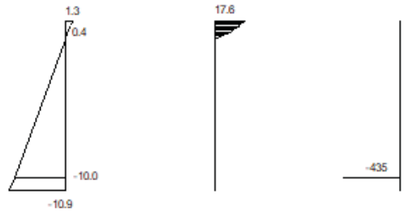


2 Comprobación

At [cm²] = 20.0
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 617.0





Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.086
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.2
ε_s ·1.E-3 = 1.3

ε_i ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.4	0.0
0.740	20.0	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 8:55:06

Comprobación de secciones a flexión simple

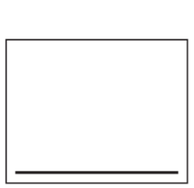
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

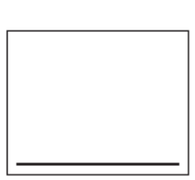
Sección : MURO80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.060
rs [m] = 0.060

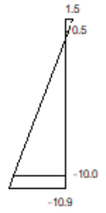


2 Comprobación

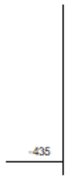
At [cm²] = 24.5
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 751.2









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.095
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.5
ε_s ·1.E-3 = 1.5

ε_i ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.5	0.0
0.740	24.5	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 8:55:33

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

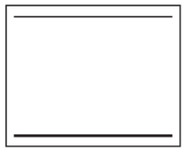
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MURO80
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.80
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 3
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 379.7
```


CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Muro. Sección en zona de anclajes

ANCHO	100 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4 cm.
Distancia entre barras longitudinales	20 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	24,5
Area total de armadura traccionada	24,5 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	74 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	35,14 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,25 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	2073,59 kp/cm2

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	8000,00 cm2
Inercia bruta	4266666,67 cm4
distancia entre barras longitudinales	20,00 cm.
K1	0,13
separación entre fisuras	246,28 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm2
Momento de fisuración	31,53 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm2
n	7,20
r1	0,00331
r2	0,00014
profundidad de la fibra neutra	14,46 cm.
Inercia fisurada	726742,04 cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1860,34 Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	2073,59 Kp/cm2
esm	0,0005900

Momento de fisuración	31,53 Tn*m

Armado con fi25 a 20

Zona sin contacto con agua marina

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Muro. Sección en arranque desde zapata

ANCHO	100 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	64,5
Area total de armadura traccionada	64,5 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	73 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	73,13 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	8000,00	cm2
Inercia bruta	4266666,67	cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	157,97	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	31,53	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00884	
r2	0,00014	
profundidad de la fibra neutra	21,77	cm.
Inercia fisurada	1564739,21	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	743,45	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1724,54	Kp/cm2
esm	0,0007449	

Momento de fisuración	31,53 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1724,54 kp/cm2

Armado con fi25 a 20 + fi32 a 20

SAP2000

1/17/18 9:41:34



Esfuerzos flectores en la zapata en ELU persistente

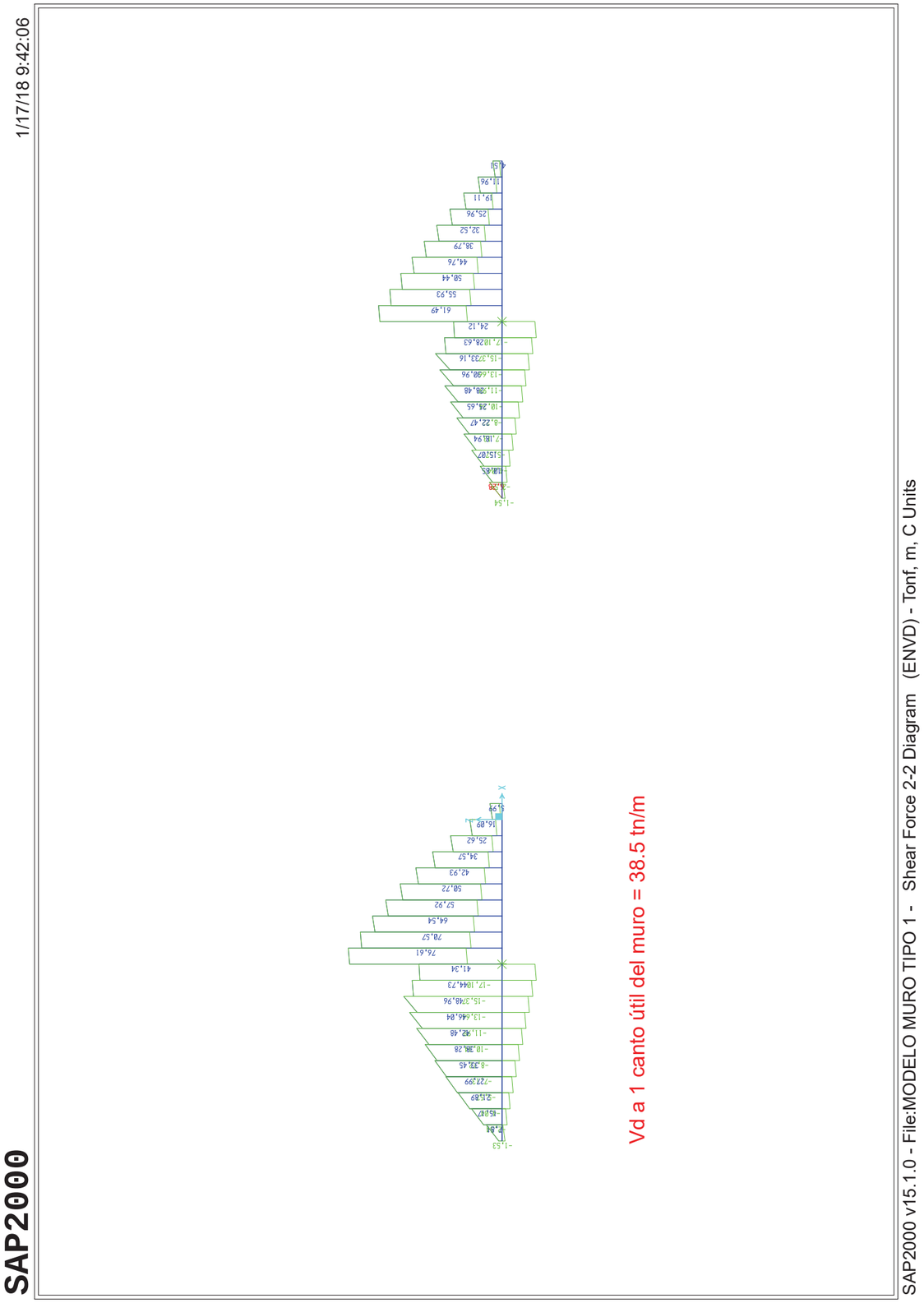
SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Moment 3-3 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Moment 3-3 Diagram (SISMO) - Tonf, m, C Units



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 1 - Moment 3-3 Diagram (ELSFIS) - Tonf, m, C Units



Armadura en cara inferior de la zapata

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 9:43:48

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

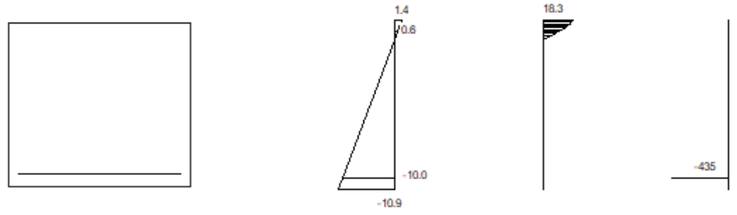
```
Sección : ZAPATA90
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.90
ri [m] = 0.065
rs [m] = 0.060
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 25.5
Ac [cm²]  = 0.0

Mu [kN·m] = 884.8
```



Plano de deformación de agotamiento

```
x   [m]         = 0.103
1/r [1/m]·1.E-3 = 13.6
εs  ·1.E-3      = 1.4
```

Armadura en cara superior de la zapata

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 9:44:14

Comprobación de secciones a flexión simple

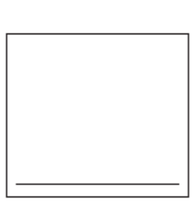
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

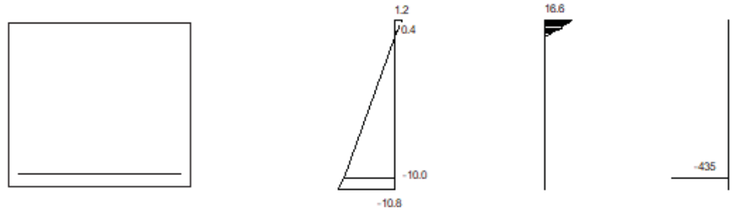
Sección : ZAPATA90
b [m] = 1.00
h [m] = 0.90
ri [m] = 0.065
rs [m] = 0.060



2 Comprobación

At [cm²] = 19.0
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 664.1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.088
1/r [1/m]·1.E-3 = 13.4
ε_s ·1.E-3 = 1.2

ε_i ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.6	0.0
0.835	25.5	-10.0	434.8

ε_i ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.4	0.0
0.835	19.0	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 17/01/2018
Hora: 9:44:35

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Control del hormigón

Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

- Sección

Sección : ZAPATA90
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.90



2 Comprobación

ρl [·1.E-3] = 3
Nd [kN] = 0.0

Vu [kN] = 417.5

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Puntera de la zapata. Sección a 0,25 veces espesor del muro

ANCHO	100 cm.
CANTO	90 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	30,15
Area total de armadura traccionada	30,15 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	84 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	46 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	9000,00	cm2
Inercia bruta	6075000,00	cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	212,61	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	39,90	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00359	
r2	0,00012	
profundidad de la fibra neutra	17,01	cm.
Inercia fisurada	1139299,94	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1689,68	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1947,99	Kp/cm2
esm	0,0005787	

Momento de fisuración	39,90 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1947,99 kp/cm2

Armado con fi25 a 20 + fi12 a 20

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Talón de la zapata. Sección a 0,25 veces espesor del muro

ANCHO	100 cm.
CANTO	90 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	20 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	24,5
Area total de armadura traccionada	24,5 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	84 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	36,7 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	9000,00	cm2
Inercia bruta	6075000,00	cm4
distancia entre barras longitudinales	20,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	256,28	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	39,90	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00292	
r2	0,00012	
profundidad de la fibra neutra	15,51	cm.
Inercia fisurada	952652,23	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	2066,17	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1900,45	Kp/cm2
esm	0,0003701	

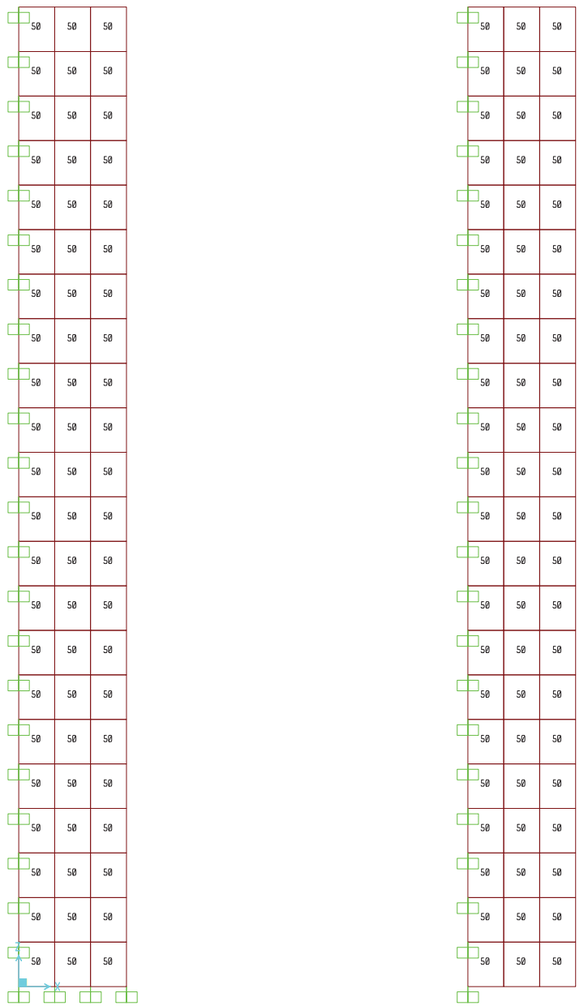
Momento de fisuración	39,90 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,16 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1900,45 kp/cm2

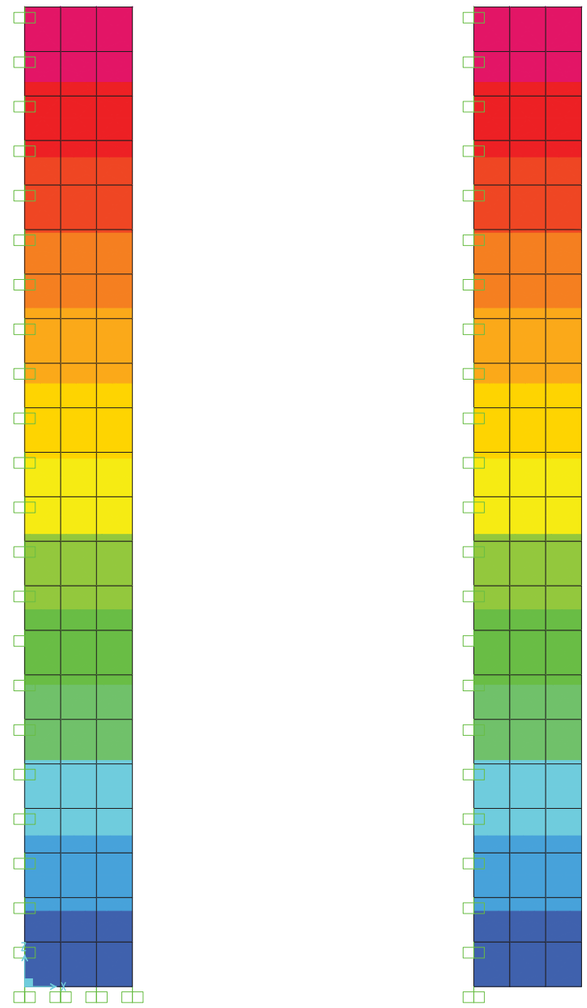
Armado con fi25 a 20

Cálculo de muro cierre lateral



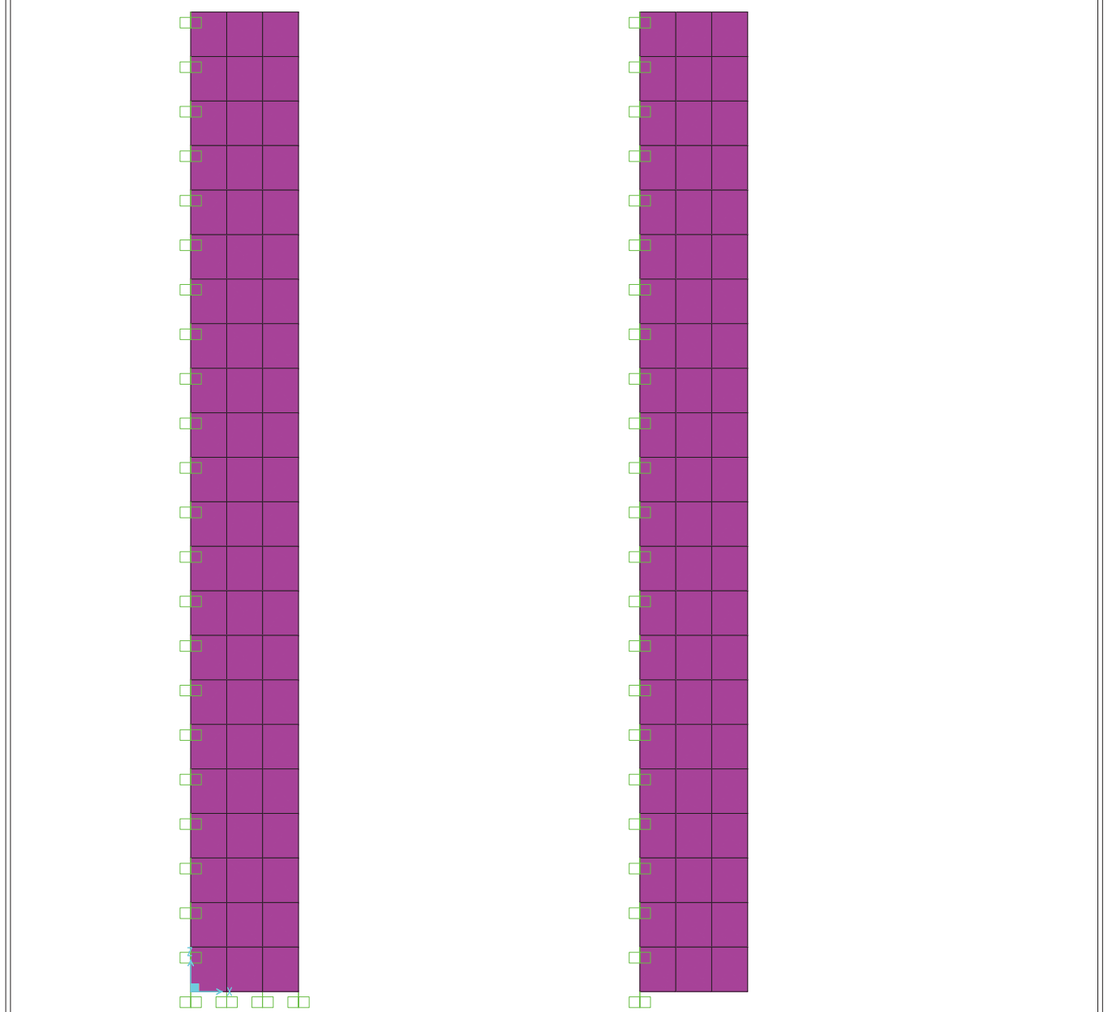
Muro lateral empotrado en zapata y muro frontal

Muro lateral empotrado sólo en muro frontal



SAP2000

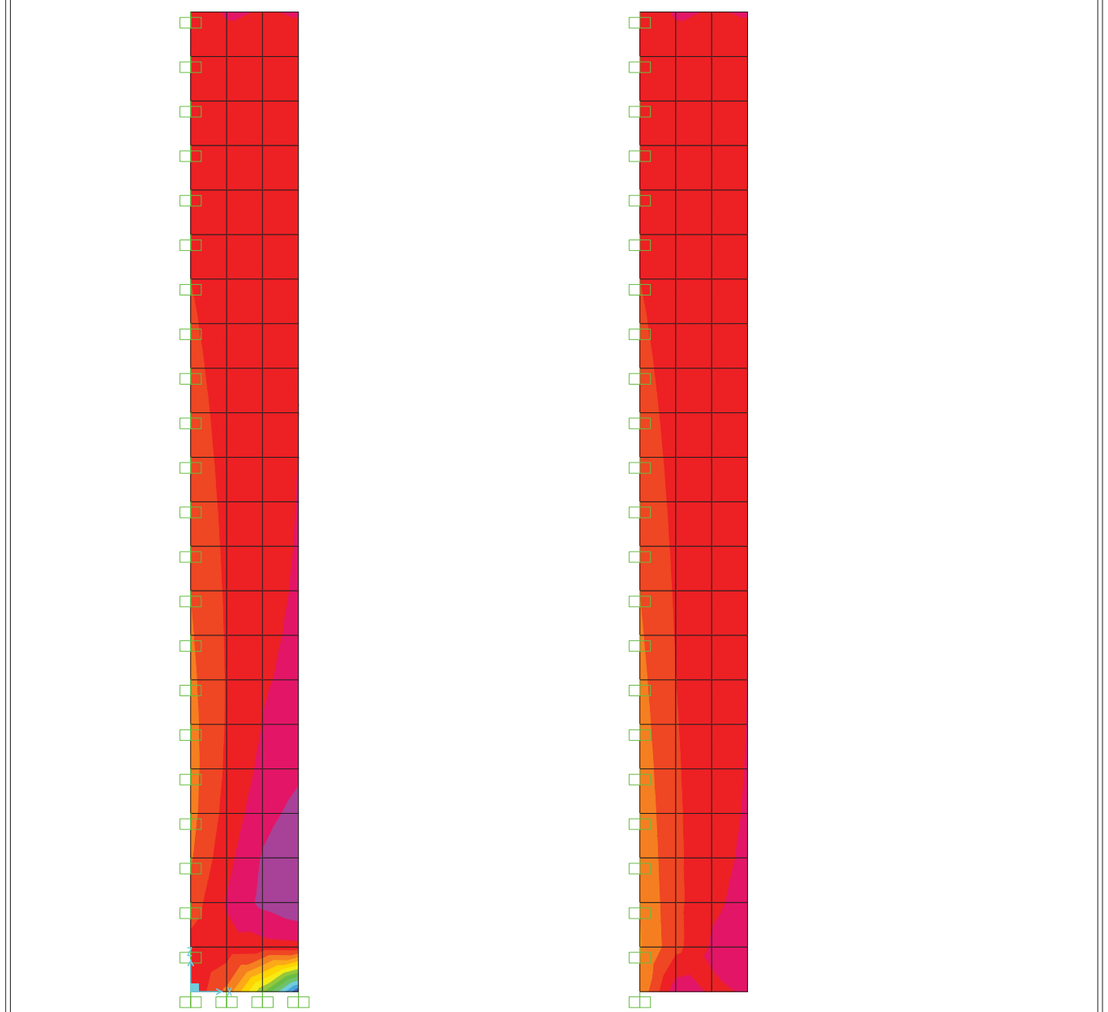
2/8/18 9:15:30



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Area Surface Pressure - Face Bottom (ESC) - Tonf, m, C Units

SAP2000

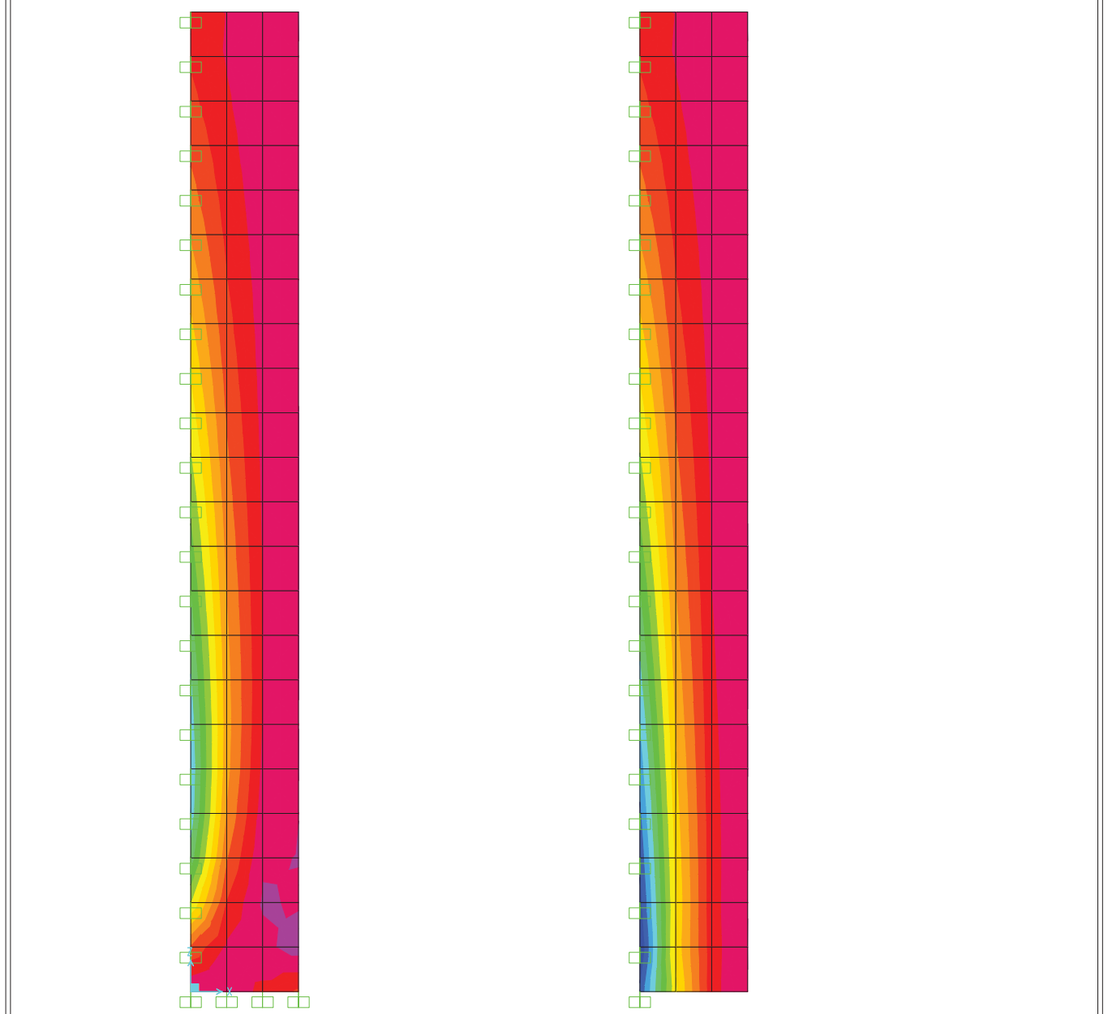
2/8/18 9:14:28



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Resultant M22 Diagram (ELU) - Tonf, m, C Units

SAP2000

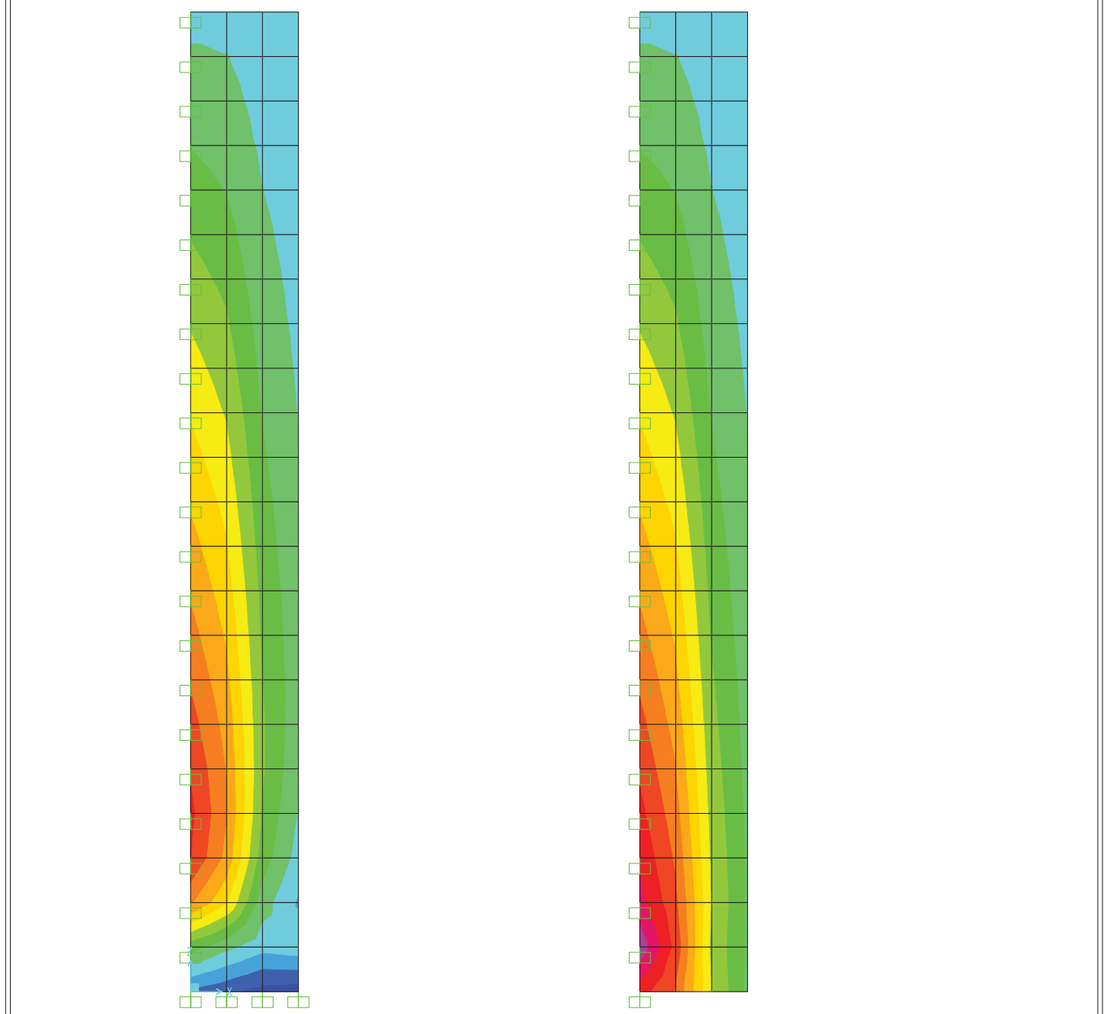
2/8/18 9:14:40



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Resultant M11 Diagram (ELU) - Tonf, m, C Units

SAP2000

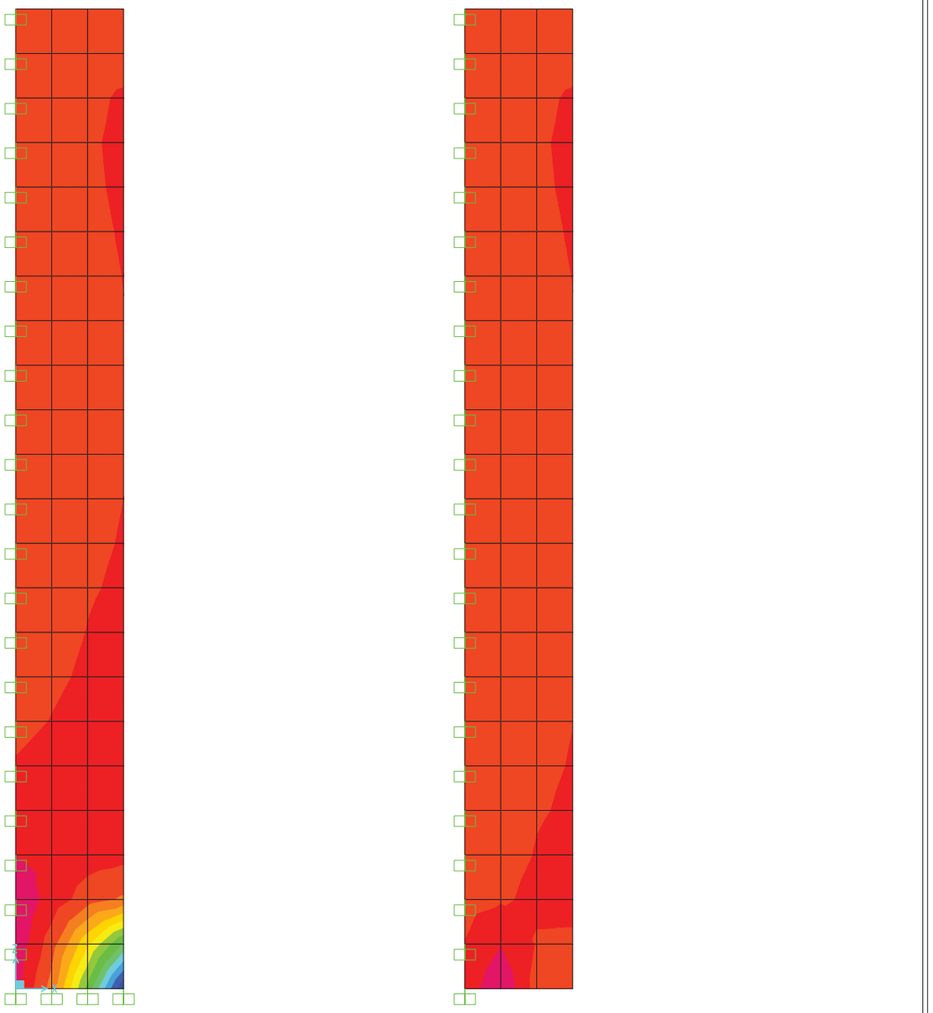
2/8/18 9:14:57



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Resultant V13 Diagram (ELU) - Tonf, m, C Units

SAP2000

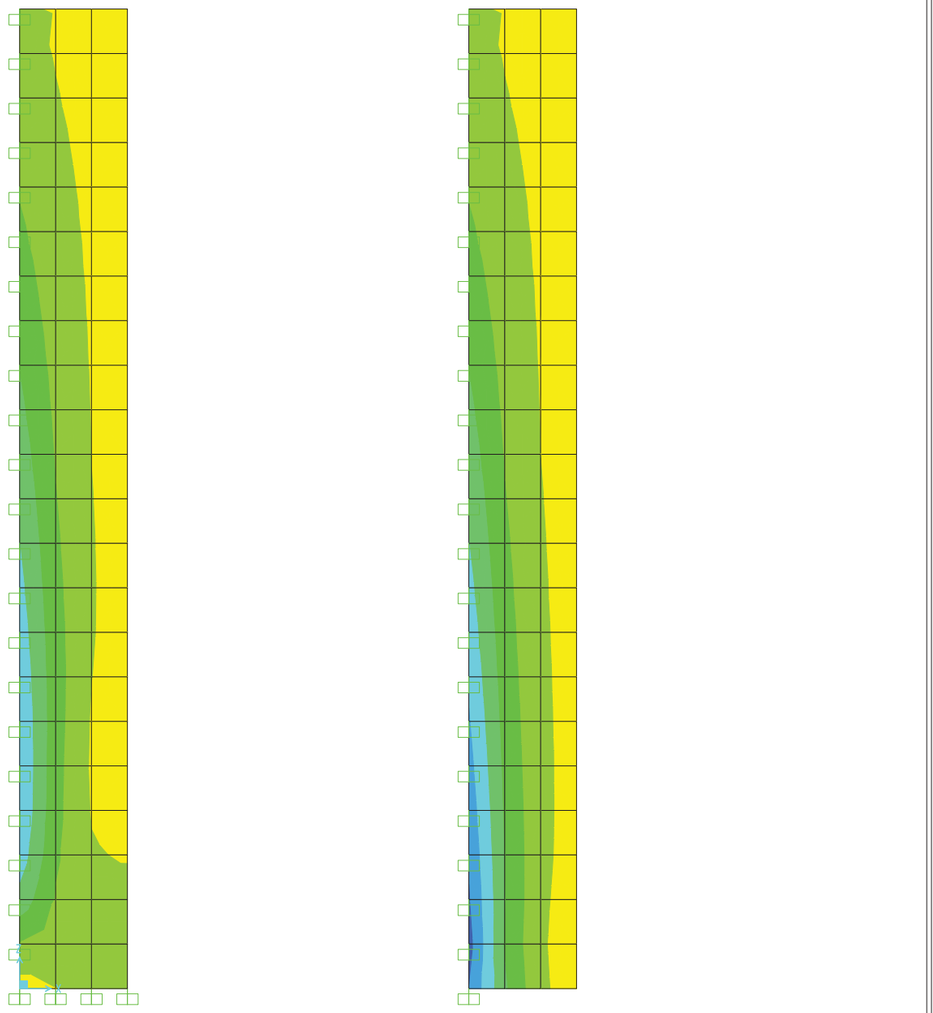
2/8/18 9:15:07



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Resultant V23 Diagram (ELU) - Tonf, m, C Units

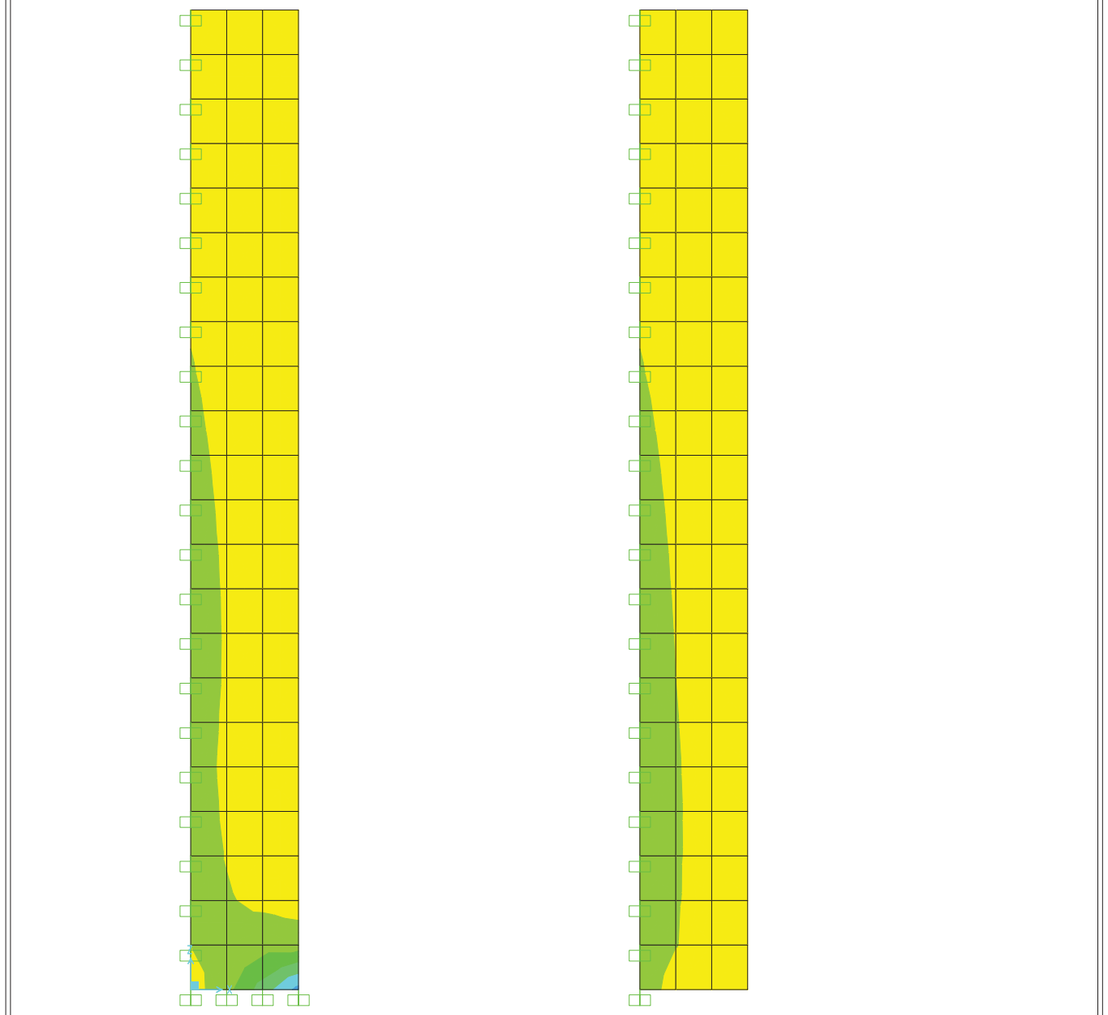
SAP2000

2/8/18 9:13:19



Cuantía de armadura horizontal en m2/m

SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Reinforcement Intensity ASt1 Diagram - Visible Face (ELU) - Tonf,



SAP2000 v15.1.0 - File:MURO DE CIERRE LATERAL - Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Visible Face (ELU) - Tonf,

CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

NOTA: Supone siempre Md>0 (es decir, armadura traccionada en la cara inferior)

DATOS:

Muro lateral

Esfuerzo Cortante Efectivo		
Vrd	9	Tn.
Axil de comp. de la sección(sin pret.)		
Nd1	0	Tn.
Axil de comp. pretensado (tn)		
Nd2	0	
Area total de la sección bruta		
Ac	0,5	m2
Resistencia característica hormigón		
fck	30	Nw/mm2
Coeficiente minoración hormigón		
gc	1,5	
Ancho neto mínimo del elemento		
bo	100	cm
Canto total del elemento		
	50	cm
Recubrimiento mecánico		
	6	cm
Canto útil del elemento		
d	44	cm
Cotangente del angulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza		
cotgt	1	
Angulo de las armaduras con el eje de la pieza		
alfa	90	grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada		
As	10	cm2
cota	6	cm
Armadura longitudinal activa traccionada		
Ap	0,00001	cm2
cota	6	cm
Límite elástico del acero pasivo		
fyk	5100	Kp/cm2
Límite elástico del acero activo		
fpk	17000	Kp/cm2
Momento de diseño Md		
	15,00	tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida		
As	0	cm2
cota	95	cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva			0,00	Tn/m2
Resistencia de cálculo del hormigón			20,00	Nw/mm2
Coeficiente K			1,00	
Vu1			269,39	Tn.
Vu2 para no poner Ast			26,64	Tn
chi			1,67	
cuantía armadura longitudinal			0,0023	
cotgte			1,00	
fctm			2,90	Nw/mm2
	1	VERDADERO	FALSO	0
	1	VERDADERO	VERDADERO	1,00
				1,00
fcv			30,00	Nw/mm2
Vcu			14,25	
fcv2			30,00	Nw/mm2
alfal			1,00	
beta			1,00	
A mínima			9,46	cm2/m
Vsu			-5,25	Tn.
z			39,60	cm.
senoa			1,00	
cotga			0,00	
fyad			4081,00	Kp/cm2
Asa			-3,25	cm2/m
VERDADERO			35,20	
FALSO	VERDADERO		0	
FALSO			0	
			35,20	
Separación máxima entre estribos			35,20	

¿Se trata de un pilar?	0	
Area total de armaduras comprimidas	0	cm2
¿Se trata de un apoyo interior?	0	
¿Se trata de sección circular?	0	
Altura del c.d.g. de la sección	80	cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribos **26,64 Tn.**

Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	9,46	cm2/m
Separación máxima entre armaduras	35,20	cm.
Valor a cumplir de Vu1	269,39	Tn.

Longitud a decalar en la ley de Momentos	0,51	m
Incremento de tracción a soportar por As y Ap	11,63	tn

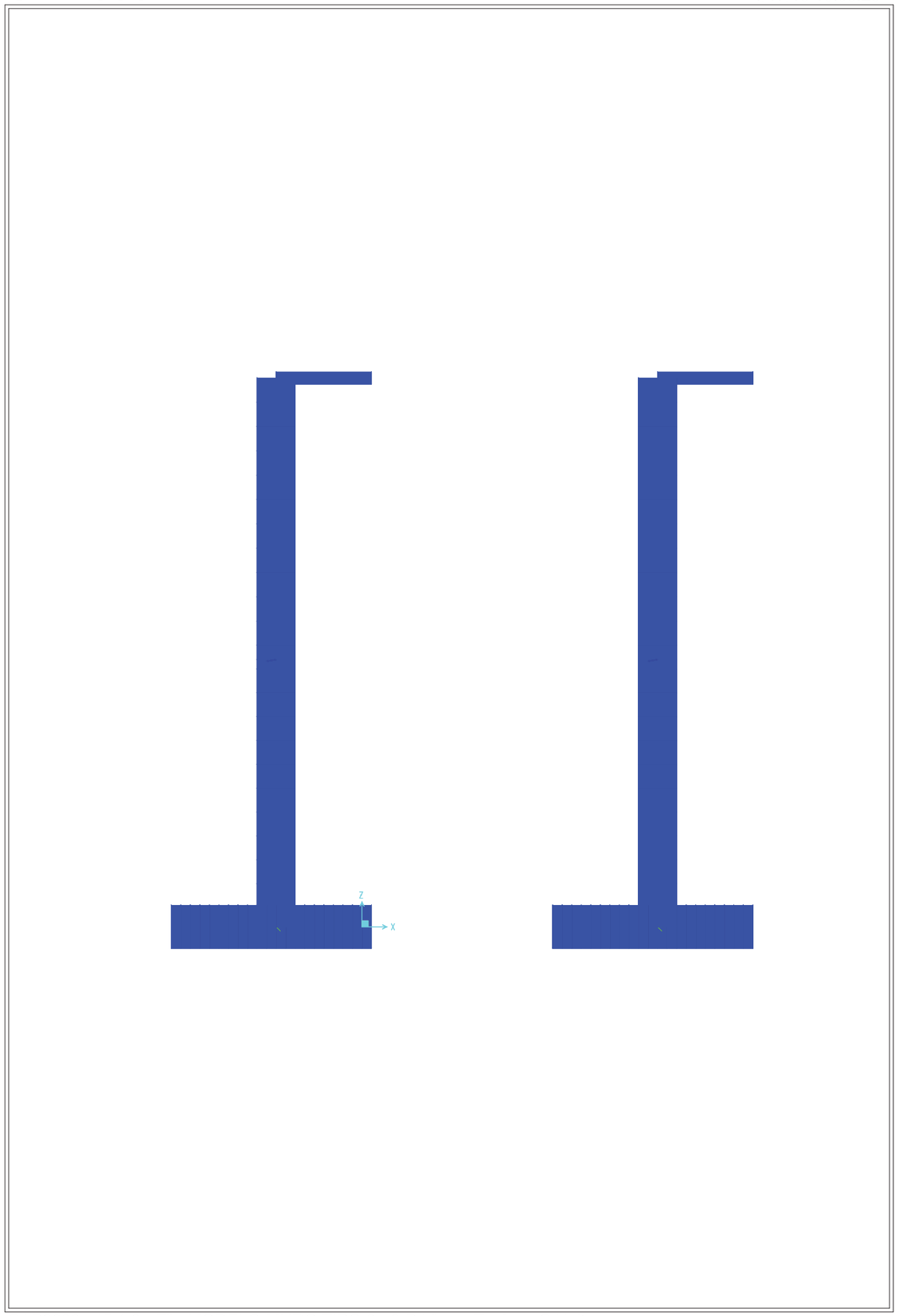
Cálculo de muro tipo 2

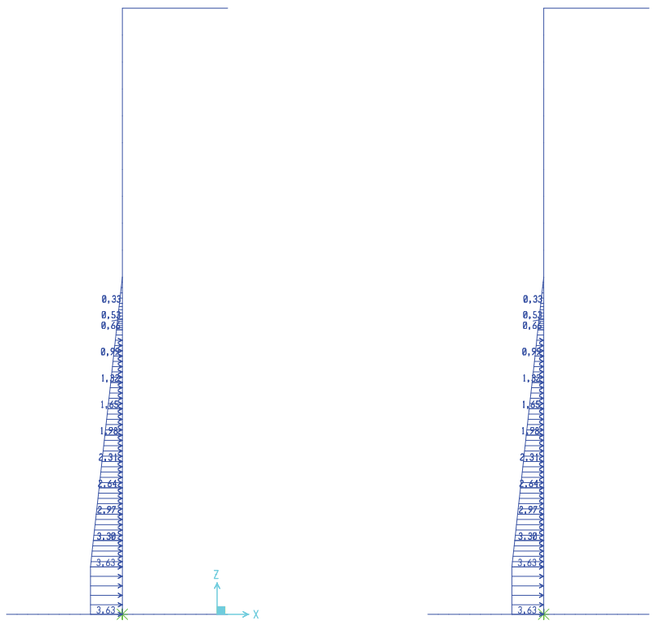
Muro tipo 2:

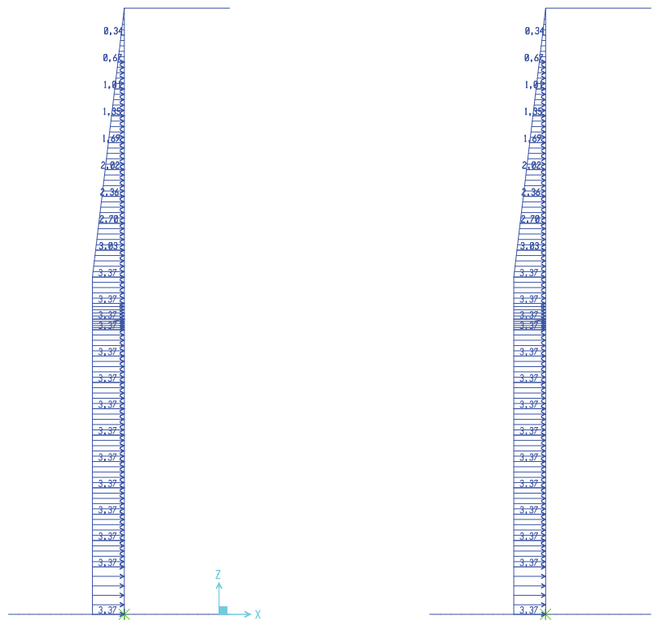
Se corresponde con la sección que posee el mirador en voladizo.

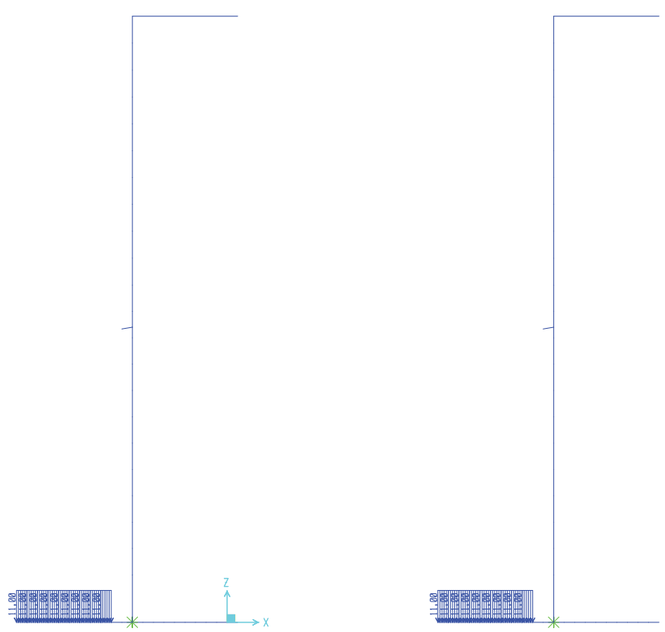
La altura de tierras es ligeramente inferior a la de la sección tipo 1, por lo que se comprueba que a pesar de las acciones introducidas por el peso del voladizo y sobrecarga de 500 Kg/m2 sobre el mismo, los esfuerzos son menores que en la sección tipo 1.

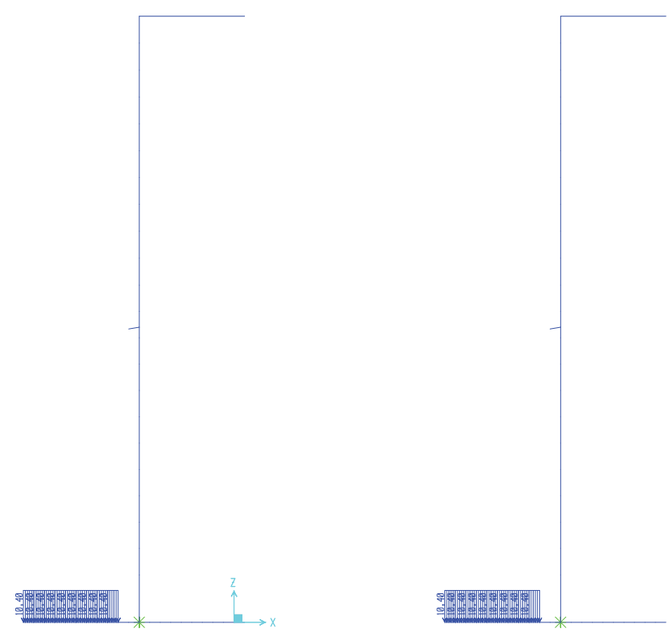
En consecuencia, se aplicarán directamente los resultados de dimensionamiento de la sección tipo 1.

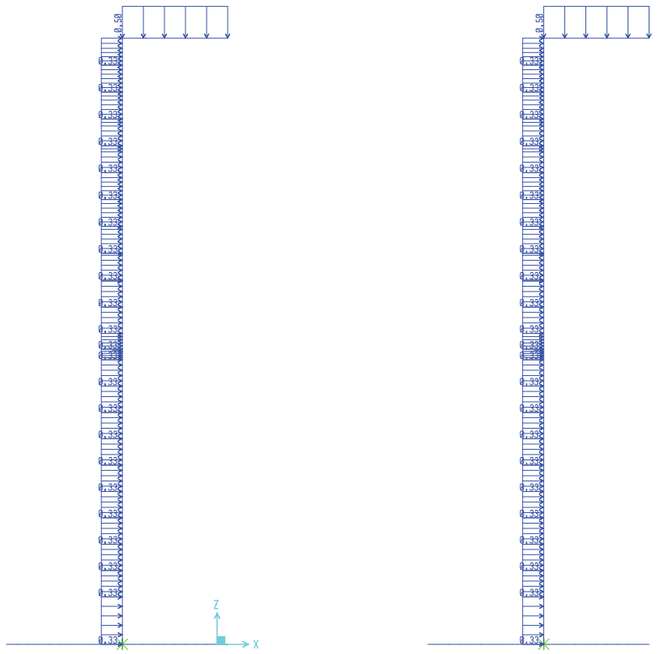


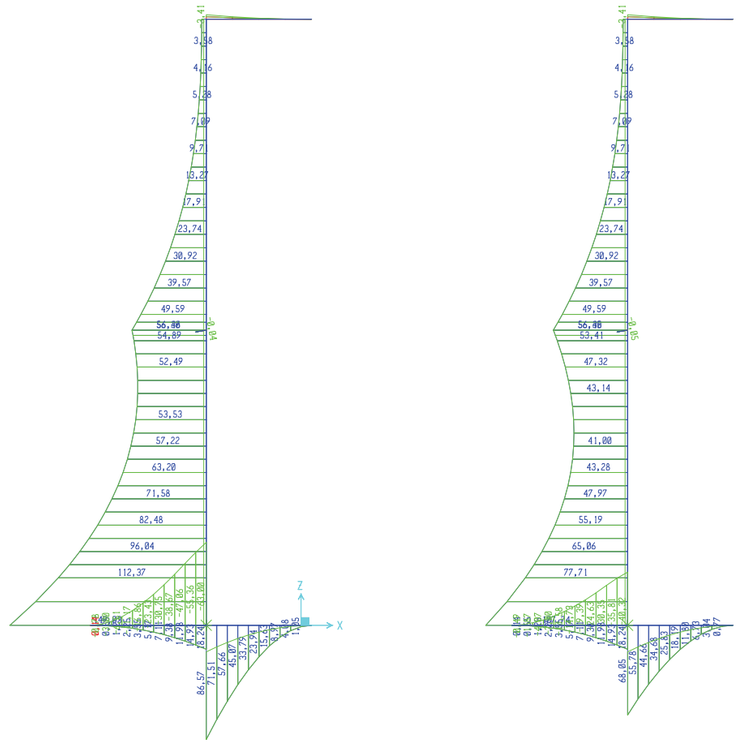

0.33
0.50
0.66
0.99
1.32
1.65
1.98
2.31
2.64
2.97
3.30
3.63
Z
X

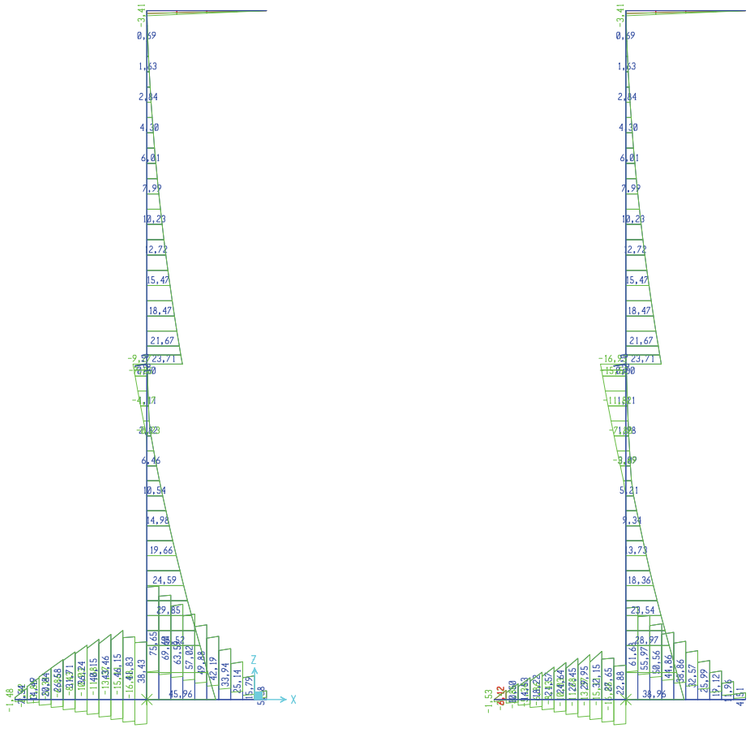

0.34
0.68
1.02
1.36
1.70
2.04
2.38
2.72
3.06
3.40
3.74
3.37
Z
X


LL 00
Z
X

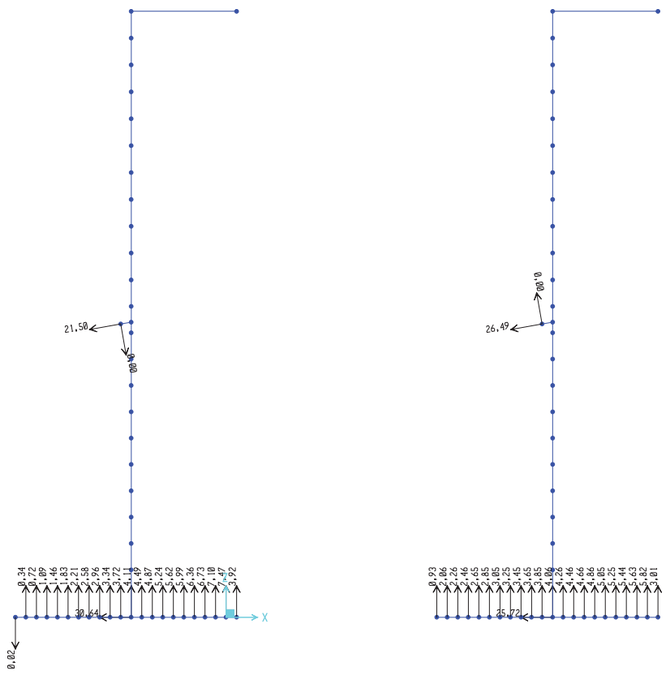

LL 40
Z
X


Z
X

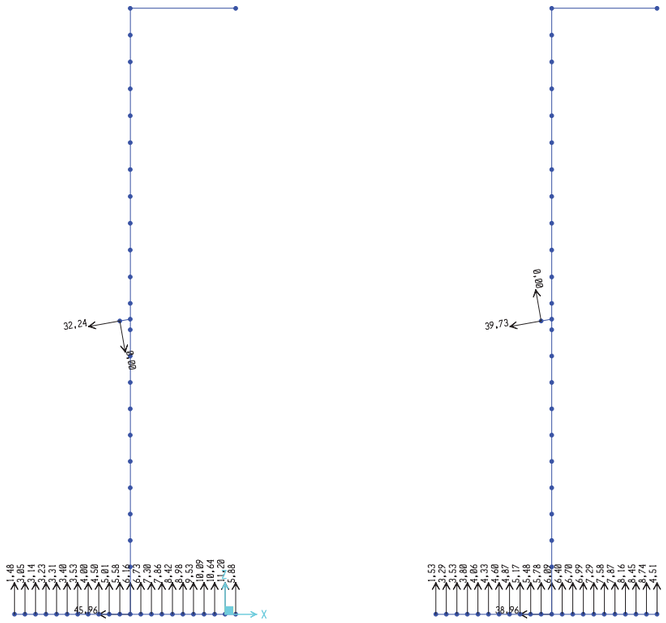

3,58
4,16
5,28
7,09
9,71
13,27
7,9
23,74
30,92
39,57
49,59
56,88
54,89
52,49
53,53
57,22
63,20
71,58
82,48
96,04
112,37
Z
X
3,58
4,16
5,28
7,09
9,71
13,27
7,9
23,74
30,92
39,57
49,59
56,88
53,41
47,32
43,14
41,00
43,28
47,97
55,19
65,06
77,71

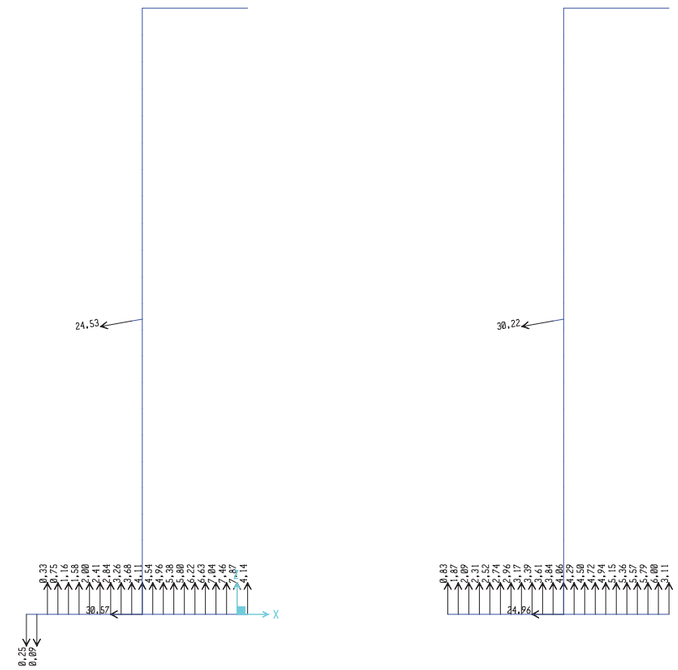


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 2 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units

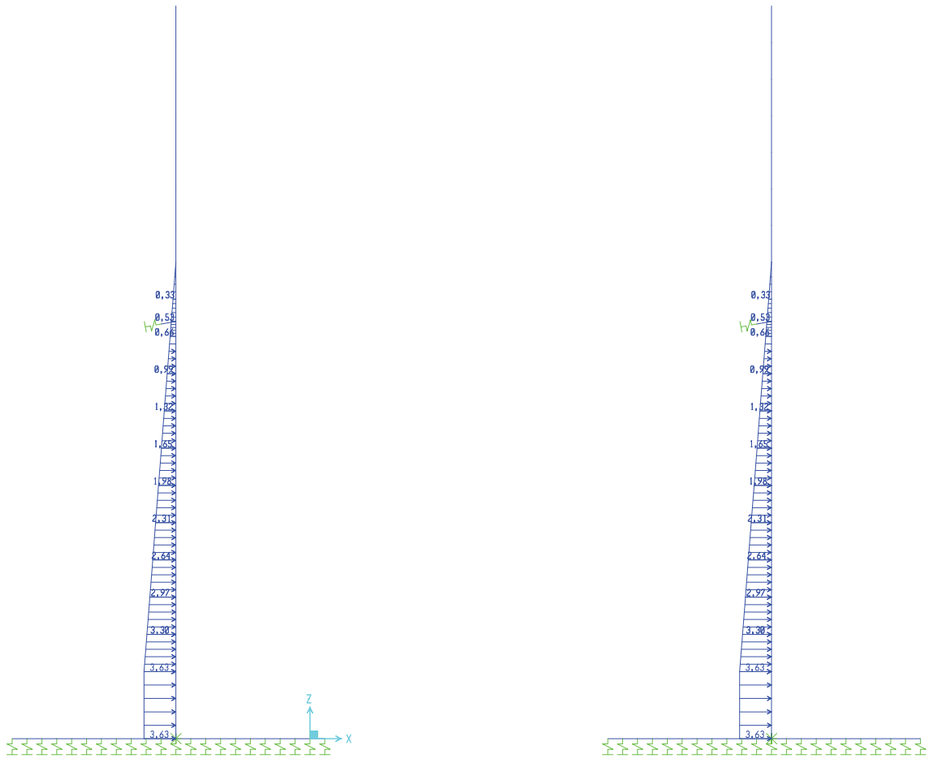


SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 2 - Joint Reactions (CONST) - Step 10 - Tonf, m, C Units

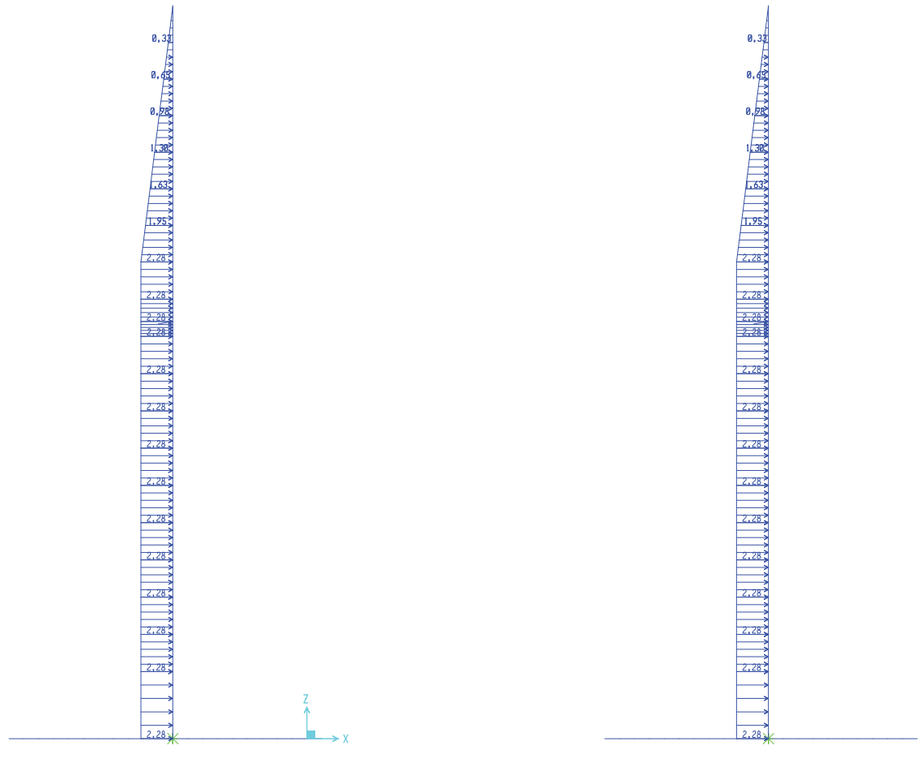

32.24
39.73
45.24
38.24
X

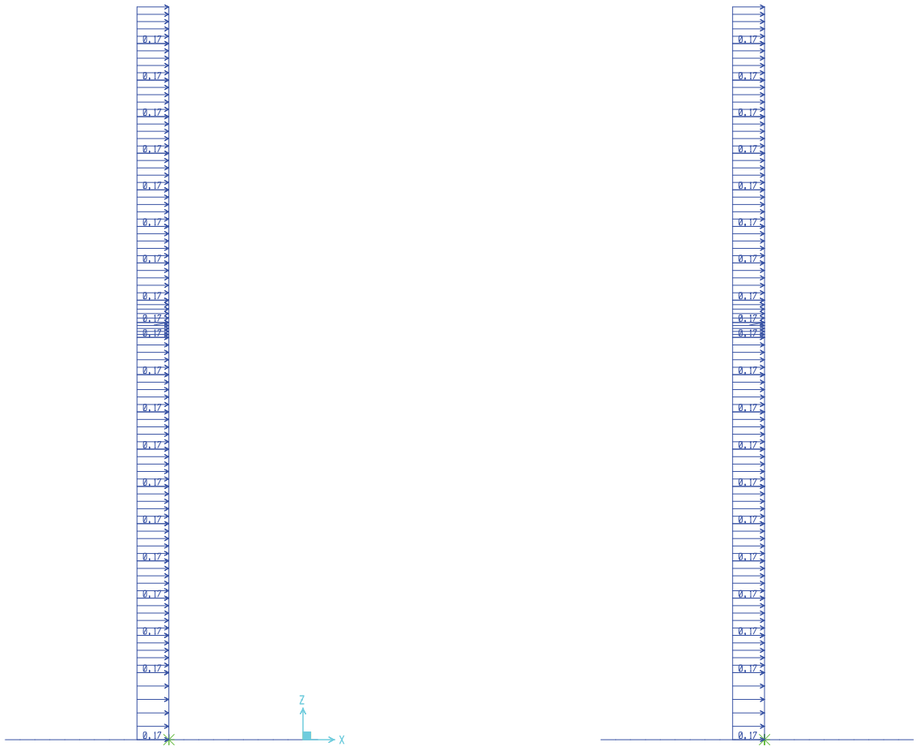

24.53
30.22
30.57
24.24
X

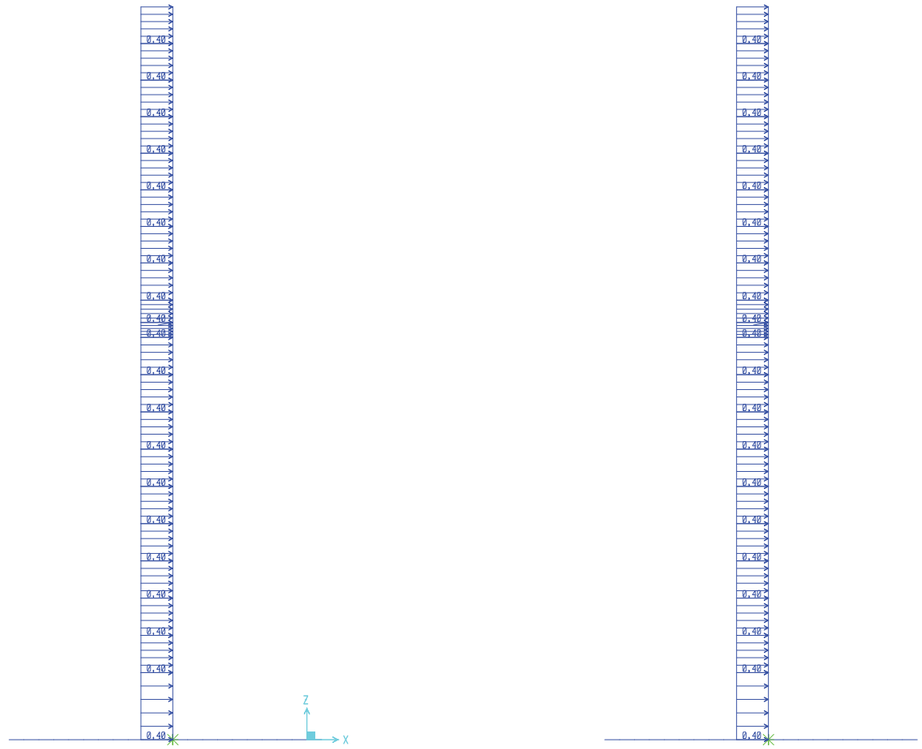
Cálculo de muro tipo 3

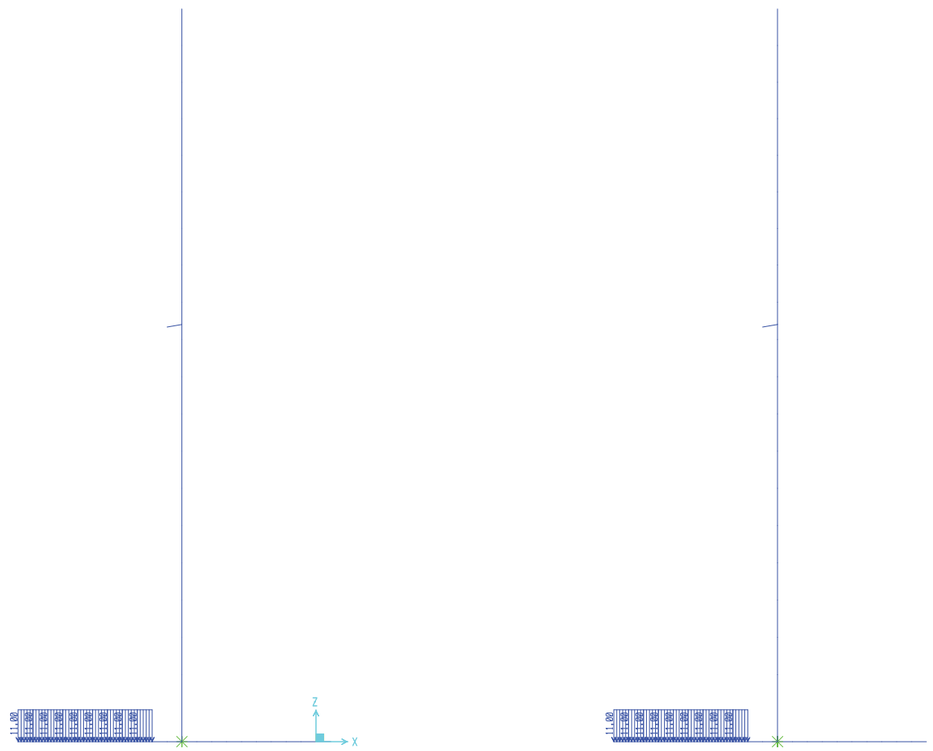


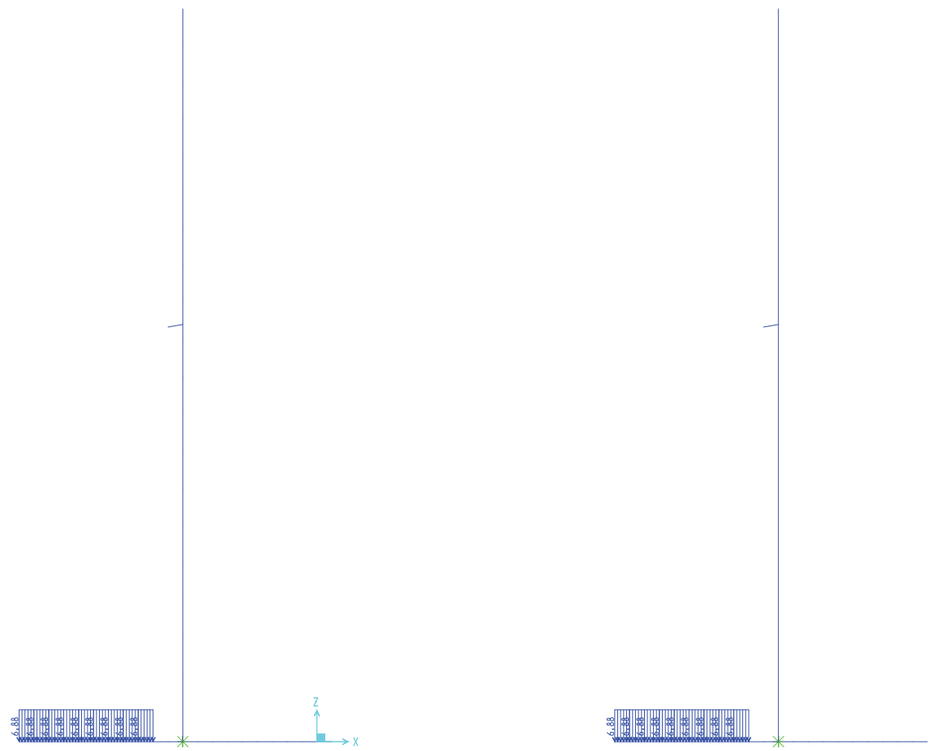
Empuje Fase 1 de relleno de tierras

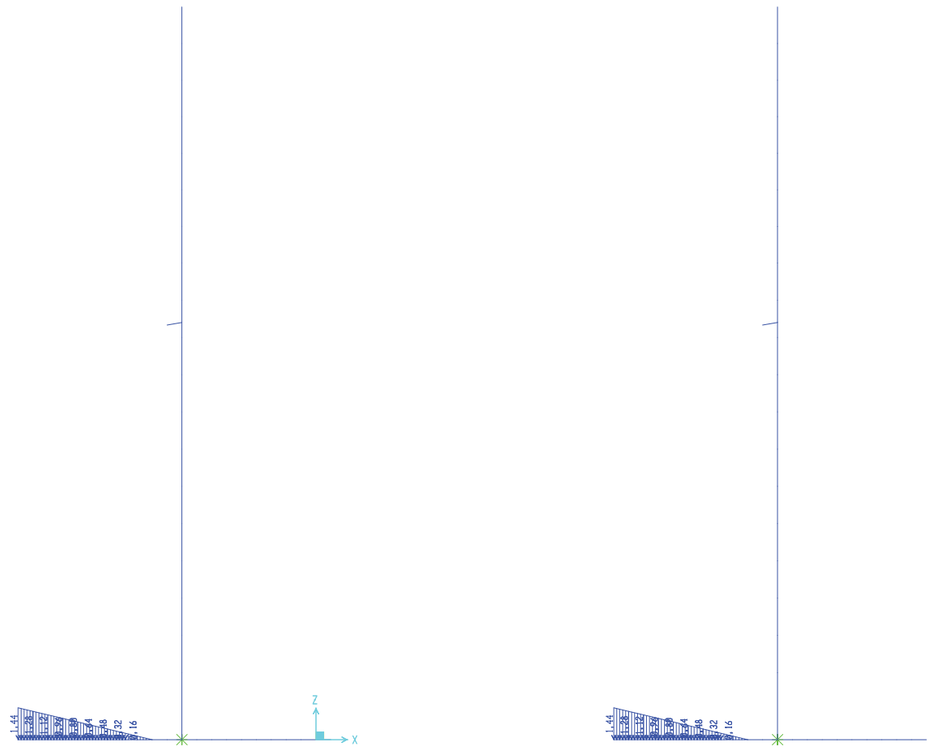

0,31
0,63
0,94
1,26
1,57
1,89
2,21
2,52
2,84
3,15
3,47
3,78
4,10
4,41
4,73
5,04
5,36
5,67
5,99
6,30
6,62
6,93
7,25
7,56
7,88
8,19
8,51
8,82
9,14
9,45
9,77
10,08
10,40
10,71
11,03
11,34
11,66
11,97
12,29
12,60
12,92
13,23
13,55
13,86
14,18
14,49
14,81
15,12
15,44
15,75
16,07
16,38
16,70
17,01
17,33
17,64
17,96
18,27
18,59
18,90
19,22
19,53
19,85
20,16
20,48
20,79
21,11
21,42
21,74
22,05
22,37
22,68
23,00
23,31
23,63
23,94
24,26
24,57
24,89
25,20
25,52
25,83
26,15
26,46
26,78
27,09
27,41
27,72
28,04
28,35
28,67
28,98
29,30
29,61
29,93
30,24
30,56
30,87
31,19
31,50
31,82
32,13
32,45
32,76
33,08
33,39
33,71
34,02
34,34
34,65
34,97
35,28
35,60
35,91
36,23
36,54
36,86
37,17
37,49
37,80
38,12
38,43
38,75
39,06
39,38
39,69
40,01
40,32
40,64
40,95
41,27
41,58
41,90
42,21
42,53
42,84
43,16
43,47
43,79
44,10
44,42
44,73
45,05
45,36
45,68
45,99
46,31
46,62
46,94
47,25
47,57
47,88
48,20
48,51
48,83
49,14
49,46
49,77
50,09
50,40
50,72
51,03
51,35
51,66
51,98
52,29
52,61
52,92
53,24
53,55
53,87
54,18
54,50
54,81
55,13
55,44
55,76
56,07
56,39
56,70
57,02
57,33
57,65
57,96
58,28
58,59
58,91
59,22
59,54
59,85
60,17
60,48
60,80
61,11
61,43
61,74
62,06
62,37
62,69
63,00
63,32
63,63
63,95
64,26
64,58
64,89
65,21
65,52
65,84
66,15
66,47
66,78
67,10
67,41
67,73
68,04
68,36
68,67
68,99
69,30
69,62
69,93
70,25
70,56
70,88
71,19
71,51
71,82
72,14
72,45
72,77
73,08
73,40
73,71
74,03
74,34
74,66
74,97
75,29
75,60
75,92
76,23
76,55
76,86
77,18
77,49
77,81
78,12
78,44
78,75
79,07
79,38
79,70
80,01
80,33
80,64
80,96
81,27
81,59
81,90
82,22
82,53
82,85
83,16
83,48
83,79
84,11
84,42
84,74
85,05
85,37
85,68
86,00
86,31
86,63
86,94
87,26
87,57
87,89
88,20
88,52
88,83
89,15
89,46
89,78
90,09
90,41
90,72
91,04
91,35
91,67
91,98
92,30
92,61
92,93
93,24
93,56
93,87
94,19
94,50
94,82
95,13
95,45
95,76
96,08
96,39
96,71
97,02
97,34
97,65
97,97
98,28
98,60
98,91
99,23
99,54
99,86
100,17
100,49
100,80
101,12
101,43
101,75
102,06
102,38
102,69
103,01
103,32
103,64
103,95
104,27
104,58
104,90
105,21
105,53
105,84
106,16
106,47
106,79
107,10
107,42
107,73
108,05
108,36
108,68
108,99
109,31
109,62
109,94
110,25
110,57
110,88
111,20
111,51
111,83
112,14
112,46
112,77
113,09
113,40
113,72
114,03
114,35
114,66
114,98
115,29
115,61
115,92
116,24
116,55
116,87
117,18
117,50
117,81
118,13
118,44
118,76
119,07
119,39
119,70
120,02
120,33
120,65
120,96
121,28
121,59
121,91
122,22
122,54
122,85
123,17
123,48
123,80
124,11
124,43
124,74
125,06
125,37
125,69
126,00
126,32
126,63
126,95
127,26
127,58
127,89
128,21
128,52
128,84
129,15
129,47
129,78
130,10
130,41
130,73
131,04
131,36
131,67
131,99
132,30
132,62
132,93
133,25
133,56
133,88
134,19
134,51
134,82
135,14
135,45
135,77
136,08
136,40
136,71
137,03
137,34
137,66
137,97
138,29
138,60
138,92
139,23
139,55
139,86
140,18
140,49
140,81
141,12
141,44
141,75
142,07
142,38
142,70
143,01
143,33
143,64
143,96
144,27
144,59
144,90
145,22
145,53
145,85
146,16
146,48
146,79
147,11
147,42
147,74
148,05
148,37
148,68
149,00
149,31
149,63
149,94
150,26
150,57
150,89
151,20
151,52
151,83
152,15
152,46
152,78
153,09
153,41
153,72
154,04
154,35
154,67
154,98
155,30
155,61
155,93
156,24
156,56
156,87
157,19
157,50
157,82
158,13
158,45
158,76
159,08
159,39
159,71
160,02
160,34
160,65
160,97
161,28
161,60
161,91
162,23
162,54
162,86
163,17
163,49
163,80
164,12
164,43
164,75
165,06
165,38
165,69
166,01
166,32
166,64
166,95
167,27
167,58
167,90
168,21
168,53
168,84
169,16
169,47
169,79
170,10
170,42
170,73
171,05
171,36
171,68
171,99
172,31
172,62
172,94
173,25
173,57
173,88
174,20
174,51
174,83
175,14
175,46
175,77
176,09
176,40
176,72
177,03
177,35
177,66
177,98
178,29
178,61
178,92
179,24
179,55
179,87
180,18
180,50
180,81
181,13
181,44
181,76
182,07
182,39
182,70
183,02
183,33
183,65
183,96
184,28
184,59
184,91
185,22
185,54
185,85
186,17
186,48
186,80
187,11
187,43
187,74
188,06
188,37
188,69
189,00
189,32
189,63
189,95
190,26
190,58
190,89
191,21
191,52
191,84
192,15
192,47
192,78
193,10
193,41
193,73
194,04
194,36
194,67
194,99
195,30
195,62
195,93
196,25
196,56
196,88
197,19
197,51
197,82
198,14
198,45
198,77
199,08
199,40
199,71
200,03
200,34
200,66
200,97
201,29
201,60
201,92
202,23
202,55
202,86
203,18
203,49
203,81
204,12
204,44
204,75
205,07
205,38
205,70
206,01
206,33
206,64
206,96
207,27
207,59
207,90
208,22
208,53
208,85
209,16
209,48
209,79
210,11
210,42
210,74
211,05
211,37
211,68
212,00
212,31
212,63
212,94
213,26
213,57
213,89
214,20
214,52
214,83
215,15
215,46
215,78
216,09
216,41
216,72
217,04
217,35
217,67
217,98
218,30
218,61
218,93
219,24
219,56
219,87
220,19
220,50
220,82
221,13
221,45
221,76
222,08
222,39
222,71
223,02
223,34
223,65
223,97
224,28
224,60
224,91
225,23
225,54
225,86
226,17
226,49
226,80
227,12
227,43
227,75
228,06
228,38
228,69
229,01
229,32
229,64
229,95
230,27
230,58
230,90
231,21
231,53
231,84
232,16
232,47
232,79
233,10
233,42
233,73
234,05
234,36
234,68
234,99
235,31
235,62
235,94
236,25
236,57
236,88
237,20
237,51
237,83
238,14
238,46
238,77
239,09
239,40
239,72
240,03
240,35
240,66
240,98
241,29
241,61
241,92
242,24
242,55
242,87
243,18
243,50
243,81
244,13
244,44
244,76
245,07
245,39
245,70
246,02
246,33
246,65
246,96
247,28
247,59
247,91
248,22
248,54
248,85
249,17
249,48
249,80
250,11
250,43
250,74
251,06
251,37
251,69
252,00
252,32
252,63
252,95
253,26
253,58
253,89
254,21
254,52
254,84
255,15
255,47
255,78
256,10
256,41
256,73
257,04
257,36
257,67
257,99
258,30
258,62
258,93
259,25
259,56
259,88
260,19
260,51
260,82
261,14
261,45
261,77
262,08
262,40
262,71
263,03
263,34
263,66
263,97
264,29
264,60
264,92
265,23
265,55
265,86
266,18
266,49
266,81
267,12
267,44
267,75
268,07
268,38
268,70
269,01
269,33
269,64
269,96
270,27
270,59
270,90
271,22
271,53
271,85
272,16
272,48
272,79
273,11
273,42
273,74
274,05
274,37
274,68
275,00
275,31
275,63
275,94
276,26
276,57
276,89
277,20
277,52
277,83
278,15
278,46
278,78
279,09
279,41
279,72
280,04
280,35
280,67
280,98
281,30
281,61
281,93
282,24
282,56
282,87
283,19
283,50
283,82
284,13
284,45
284,76
285,08
285,39
285,71
286,02
286,34
286,65
286,97
287,28
287,60
287,91
288,23
288,54
288,86
289,17
289,49
289,80
290,12
290,43
290,75
291,06
291,38
291,69
292,01
292,32
292,64
292,95
293,27
293,58
293,90
294,21
294,53
294,84
295,16
295,47
295,79
296,10
296,42
296,73
297,05
297,36
297,68
297,99
298,31
298,62
298,94
299,25
299,57
299,88
300,20
300,51
300,83
301,14
301,46
301,77
302,09
302,40
302,72
303,03
303,35
303,66
303,98
304,29
304,61
304,92
305,24
305,55
305,87
306,18
306,50
306,81
307,13
307,44
307,76
308,07
308,39
308,70
309,02
309,33
309,65
309,96
310,28
310,59
310,91
311,22
311,54
311,85
312,17
312,48
312,80
313,11
313,43
313,74
314,06
314,37
314,69
315,00
315,32
315,63
315,95
316,26
316,58
316,89
317,21
317,52
317,84
318,15
318,47
318,78
319,10
319,41
319,73
320,04
320,36
320,67
320,99
321,30
321,62
321,93
322,25
322,56
322,88
323,19
323,51
323,82
324,14
324,45
324,77
325,08
325,40
325,71
326,03
326,34
326,66
326,97
327,29
327,60
327,92
328,23
328,55
328,86
329,18
329,49
329,81
330,12
330,44
330,75
331,07
331,38
331,70
332,01
332,33
332,64
332,96
333,27
333,59
333,90
334,22
334,53
334,85
335,16
335,48
335,79
336,11
336,42
336,74
337,05
337,37
337,68
338,00
338,31
338,63
338,94
339,26
339,57
339,89
340,20
340,52
340,83
341,15
341,46
341,78
342,09
342,41
342,72
343,04
343,35
343,67
343,98
344,30
344,61
344,93
345,24
345,56
345,87
346,19
346,50
346,82
347,13
347,45
347,76
348,08
348,39
348,71
349,02
349,34
349,65
349,97
350,28
350,60
350,91
351,23
351,54
351,86
352,17
352,49
352,80
353,12
353,43
353,75
354,06
354,38
354,69
355,01
355,32
355,64
355,95
356,27
356,58
356,90
357,21
357,53
357,84
358,16
358,47
358,79
359,10
359,42
359,73
360,05
360,36
360,68
360,99
361,31
361,62
361,94
362,25
362,57
362,88
363,20
363,51
363,83
364,14
364,46
364,77
365,09
365,40
365,72
366,03
366,35
366,66
366,98
367,29
367,61
367,92
368,24
368,55
368,87
369,18
369,50
369,81
370,13
370,44
370,76
371,07
371,39
371,70
372,02
372,33
372,65
372,96
373,28
373,59
373,91
374,22
374,54
374,85
375,17
375,48
375,80
376,11
376,43
376,74
377,06
377,37
377,69
378,00
378,32
378,63
378,95
379,26
379,58
379,89
380,21
380,52
380,84
381,15
381,47
381,78
382,10
382,41
382,73
383,04
383,36
383,67
383,99
384,30
384,62
384,93
385,25
385,56
385,88
386,19
386,51
386,82
387,14
387,45
387,77
388,08
388,40
388,71
389,03
389,34
389,66
389,97
390,29
390,60
390,92
391,23
391,55
391,86
392,18
392,49
392,81
393,12
393,44
393,75
394,07
394,38
394,70
395,01
395,33
395,64
395,96
396,27
396,59
396,90
397,22
397,53
397,85
398,16
398,48
398,79
399,11
399,42
399,74
400,05
400,37
400,68
401,00
401,31
401,63
401,94
402,26
402,57
402,89
403,20
403,52
403,83
404,15
404,46
404,78
405,09
405,41
405,72
406,04
406,35
406,67
406,98
407,30
407,61
407,93
408,24
408,56
408,87
409,19
409,50
409,82
410,13
410,45
410,76
411,08
411,39
411,71
412,02
412,34
412,65
412,97
413,28
413,60
413,91
414,23
414,54
414,86
415,17
415,49
415,80
416,12
416,43
416,75
417,06
417,38
417,69
418,01
418,32
418,64
418,95
419,27
419,58
419,90
420,21
420,53
420,84
421,16
421,47
421,79
422,10
422,42
422,73
423,05
423,36
423,68
423,99
424,31
424,62
424,94
425,25
425,57
425,88
426,20
426,51
426,83
427,14
427,46
427,77
428,09
428,40
428,72
429,03
429,35
429,66
429,98
430,29
430,61
430,92
431,24
431,55
431,87
432,18
432,50
432,81
433,13
433,44
433,76
434,07
434,39
434,70
435,02
435,33
435,65
435,96
436,28
436,59
436,91
437,22
437,54
437,85
438,17
438,48
438,80
439,11
439,43
439,74
440,06
440,37
440,69
441,00
441,32
441,63
441,95
442,26
442,58
442,89
443,21
443,52
443,84
444,15
444,47
444,78
445,10
445,41
445,73
446,04
446,36
446,67
446,99
447,30
447,62
447,93
448,25
448,56
448,88
449,19
449,51
449,82
450,14
450,45
450,77
451,08
451,40
451,71
452,03
452,34
452,66
452,97
453,29
453,60
453,92
454,23
454,55
454,86
455,18
455,49
455,81
456,12
456,44
456,75
457,07
457,38
457,70
458,01
458,33
458,64
458,96
459,27
459,59
459,90
460,22
460,53
460,85
461,16
461,48
461,79
462,11
462,42
462,74
463,05
463,37
463,68
464,00
464,31
464,63
464,94
465,26
465,57
465,89
466,20
466,52
466,83
467,15
467,46
467,78
468,09
468,41
468,72
469,04
469,35
469,67
469,98
470,30
470,61
470,93
471,24
471,56
471,87
472,19
472,50
472,82
473,13
473,45
473,76
474,08
474,39
474,71
475,02
475,34
475,65
475,97
476,28
476,60
476,91
477,23
477,54
477,86
478,17
478,49
478,80
479,12
479,43
479,75
480,06
480,38
480,69
481,01
481,32
481,64
481,95
482,27
482,58
482,90
483,21
483,53
483,84
484,16
484,47
484,79
485,10
485,42
485,73
486,05
486,36
486,68
486,99
487,31
487,62
487,94
488,25
488,57
488,88
489,20
489,51
489,83
490,14
490,46
490,77
491,09
491,40
491,72
492,03
492,35
492,66
492,98
493,29
493,61
493,92
494,24
494,55
494,87
495,18
495,50
495,81
496,13
496,44
496,76
497,07
497,39
497,70
498,02
498,33
498,65
498,96
499,28
499,59
499,91
500,22
500,54
500,85
501,17
501,48
501,80
502,11
502,43
502,74
503,06
503,37
503,69
504,00
504,32
504,63
504,95
505,26
505,58
505,89
506,21
506,52
506,84
507,15
507,47
507,78
508,10
508,41
508,73
509,04
509,36
509,67
509,99
510,30
510,62
510,93
511,25
511,56
511,88
512,19
512,51
512,82
513,14
513,45
513,77
514,08
514,40
514,71
515,03
515,34
515,66
515,97
516,29
516,60
516,92
517,23
517,55
517,86
518,18
518,49
518,81
519,12
519,44
519,75
520,07
520,38
520,70
521,01
521,33
521,64
521,96
522,27
522,59
522,90
523,22
523,53
523,85
524,16
524,48
524,79
525,11
525,42
525,74
526,05
526,37
526,68
527,00
527,31
527,63
527,94
528,26
528,57
528,89
529,20
529,52
529,83
530,15
530,46
530,78
531,09
531,41
531,72
532,04
532,35
532,67
532,98
533,30
533,61
533,93
534,24
534,56
534,87
535,19
535,50
535,82
536,13
536,45
536,76
537,08
537,39
537,71
538,02
538,34
538,65
538,97
539,28
539,60
539,91
540,23
540,54
540,86
541,17
541,49
541,80
542,12
542,43
542,75
543,06
543,38
543,69
544,01
544,32
544,64
544,95
545,27
545,58
545,90
546,21
546,53
546,84
547,16
547,47
547,79
548,10
548,42
548,73
549,05
549,36
549,68
549,99
550,31
550,62
550,94
551,25
551,57
551,88
552,20
552,51
552,83
553,14
553,46
553,77
554,09
554,40
554,72
555,03
555,35
555,66
555,98
556,29
556,61
556,92
557,24
557,55
557,87
558,18
558,50
558,81
559,13
559,44
559,76
560,07
560,39
560,70
561,02
561,33
561,65
561,96
562,28
562,59
562,91
563,22
563,54
563,85
564,17
564,48
564,80
565,11
565,43
565,74
566,06
566,37
566,69
567,00
567,32
567,63
567,95
568,26
568,58
568,89
569,21
569,52
569,84
570,15
570,47
570,78
571,10
571,41
571,73
572,04
572,36
572,67
572,99
573,30
573,62
573,93
574,25
574,56
574,88
575,19
575,51
575,82
576,14
576,45
576,77
577,08
577,40
577,71
578,03
578,34
578,66
578,97
579,29
579,60
579,92
580,23
580,55
580,86
581,18
581,49
581,81
582,12
582,44
582,75
583,07
583,38
583,70
584,01
584,33
584,64
584,96
585,27
585,59
585,90
586,22
586,53
586,85
587,16
587,48
587,79
588,11
588,42
588,74
589,05
589,37
589,68
590,00
590,31
590,63
590,94
591,26
591,57
591,89
592,20
592,52
592,83
593,15
593,46
593,78
594,09
594,41
594,72
595,04
595,35
595,67
595,98
596,30
596,61
596,93
597,24
597,56
597,87
598,19
598,50
598,82
599,13
599,45
599,76
600,08
600,39
600,71
601,02
601,34
601,65
601,97
602,28
602,60
602,91
603,23
603,54
603,86
604,17
604,49
604,80
605,12
605,43
605,75
606,06
606,38
606,69
607,01
607,32
607,64
607,95
608,27
608,58
608,90
609,21
609,53
609,84
610,16
610,47
610,79
611,10
611,42
611,73
612,05
612,36
612,68
612,99
613,31
613,62
613,94
614,25
614,57
614,88
615,20
615,51
615,83
616,14
616,46
616,77
617,09
617,40
617,72
618,03
618,35
618,66
618,98
619,29
619,61
619,92
620,24
620,55
620,87
621,18
621,50
621,81
622,13
622,44
622,76
623,07
623,39
623,70
624,02
624,33
624,65
624,96
625,28
625,59
625,91
626,22
626,54
626,85
627,17
627,48
627,80
628,11
628,43
628,74
629,06
629,37
629,69
630,00
630,32
630,63
630,95
631,26
631,58
631,89
632,21
632,52
632,84
633,15
633,47
633,78
634,10
634,41
634,73
635,04
635,36
635,67
635,99
636,30
636,62
636,93
637,25
637,56
637,88
638,19
638,51
638,82
639,14
639,45
639,77
640,08
640,40
640,71
641,03
641,34
641,66
641,97
642,29
642,60
642,92
643,23
643,55
643,86
644,18
644,49
644,81
645,12
645,44
645,75
646,07
646,38
646,70
647,01
647,33
647,64
647,96
648,27
648,59
648,90
649,22
649,53
649,85
650,16
650,48
650,79
651,11
651,42
651,74
652,05
652,37
652,68
653,00
653,31
653,63
653,94
654,26
654,57
654,89
655,20
655,52
655,83
656,15
656,46
656,78
657,09
657,41
657,72
658,04
658,35
658,67
658,98
659,30
659,61
659,93
660,24
660,56
660,87
661,19
661,50
661,82
662,13
662,45
662,76
663,08
663,39
663,71
664,02
664,34
664,65
664,97
665,28
665,60
665,91
666,23
666,54
666,86
667,17
667,49
667,80
668,12
668,43
668,75
669,06
669,38
669,69
670,01
670,32
670,64
670,95
671,27
671,58
671,90
672,21
672,53
672,84
673,16
673,47
673,79
674,10
674,42
674,73
675,05
675,36
675,68
675,99
676,31
676,62
676,94
677,25
677,57
677,88
678,20
678,51
678,83
679,14
679,46
679,77
680,09
680,40
680,72
681,03
681,35
681,66
681,98
682,29
682,61
682,92
683,24
683,55
683,87
684,18
684,50
684,81
685,13
685,44
685,76
686,07
686,39
686,70
687,02
687,33
687,65
687,96
688,28
688,59
688,91
689,22
689,54
689,85
690,17
690,48
690,80
691,11
691,43
691,74
692,06
692,37
692,69
693,00
693,32
693,63
693,95
694,26
694,58
694,89
695,21
695,52
695,84
696,15
696,47
696,78
697,10
697,41
697,73
698,04
698,36
698,67
698,99
699,30
699,62
699,93
700,25
700,56
700,88
701,19
701,51
701,82
702,14
702,45
702,77
703,08
703,40
703,71
704,03
704,34
704,66
704,97
705,29
705,60
705,92
706,23
706,55
706,86
707,18
707,49
707,81
708,12
708,44
708,75
709,07
709,38
709,70
710,01
710,33
710,64
710,96
711,27
711,59
711,90
712,22
712,53
712,85
713,16
713,48
713,79
714,11
714,42
714,74
715,05
715,37
715,68
716,00
716,31
716,63
716,94
717,26
717,57
717,89
718,20
718,52
718,83
719,15
719,46
719,78
720,09
720,41
720,72
721,04
721,35
721,67
721,98
722,30
722,61
722,93
723,24
723,56
723,87
724,19
724,50
724,82
725,13
725,45
725,76
726,08
726,39
726,71
727,02
727,34
727,65
727,97
728,28
728,60
728,91
729,23
729,54
729,86
730,17
730,49
730,80
731,12
731,43
731,75
732,06
732,38
732,69
733,01
733,32
733,64
733,95
734,27
734,58
734,90
735,21
735,53
735,84
736,16
736,47
736,79
737,10
737,42
737,73
738,05
738,36
738,68
738,99
739,31
739,62
739,94
740,25
740,57
740,88
741,20
741,51
741,83
742,14
742,46
742,77
743,09
743,40
743,72
744,03
744,35
744,66
744,98
745,29
745,61
745,92
746,24
746,55
746,87
747,18
747,50
747,81
748,13
748,44
748,76
749,07
749,39
749,70
750,02
750,33
750,65
750,96
751,28
751,59
751,91
752,22
752,54
752,85
753,17
753,48
753,80
754,11
754,43
754,74
755,06
755,37
755,69
756,00
756,32
756,63
756,95
757,26
757,58
757,89
758,21
758,52
758,84
759,15
759,47
759,78
760,10
760,41
760,73
761,04
761,36
761,67
761,99
762,30
762,62
762,93
763,25
763,56
763,88
764,19
764,51
764,82
765,14
765,45
765,77
766,08
766,40
766,71
767,03
767,34
767,66
767,97
768,29
768,60
768,92
769,23
769,55
769,86
770,18
770,49
770,81
771,12
771,44
771,75
772,07
772,38
772,70
773,01
773,33
773,64
773,96
774,27
774,59
774,90
775,22
775,53
775,85
776,16
776,48
776,79
777,11
777,42
777,74
778,05
778,37
778,68
779,00
779,31
779,63
779,94
780,26
780,57
780,89
781,20
781,52
781,83
782,15
782,46
782,78
783,09
783,41
783,72
784,04
784,35
784,67
784,98
785,30
785,61
785,93
786,24
786,56
786,87
787,19
787,50
787,82
788,13
788,45
788,76
789,08
789,39
789,71
790,02
790,34
790,65
790,97
791,28
791,60
791,91
792,23
792,54
792,86
793,17
793,49
793,80
794,12
794,43
794,75
795,06
795,38
795,69
796,01
796,32
796,64
796,95
797,27
797,58
797,90
798,21
798,53
798,84
799,16
799,47
799,79
800,10
800,42
800,73
801,05
801,36
801,68
801,99
802,31
802,62
802,94
803,25
803,57
803,88
804,20
804,51
804,83
805,14
805,46
805,77
806,09
806,40
806,72
807,03
807,35
807,66
807,98
808,29
808,61
808,92
809,24
809,55
809,87
810,18
810,50
810,81
811,13
811,44
811,76
812,07
812,39
812,70
813,02
813,33
813,65
813,96
814,28
814,59
814,91
815,22
815,54
815,85
816,17
816,48
816,80
817,11
817,43
817,74
818,06
818,37
818,69
819,00
819,32
819,63
819,95
820,26
820,58
820,89
821,21
821,52
821,84
822,15
822,47
822,78
823,10
823,41
823,73
824,04
824,36
824,67
824,99
825,30
825,62
825,93
826,25
826,56
826,88
827,19
827,51
827,82
828,14
828,45
828,77
829,08
829,40
829,71
830,03
830,34
830,66
830,97
831,29
831,60
831,92
832,23
832,55
832,86
833,18
833,49
833,81
834,12
834,44
834,75
835,07
835,38
835,70
836,01
836,33
836,64
836,96
837,27
837,59
837,90
838,22
838,53
838,85
839,16
839,48
839,79
840,11
840,42
840,74
841,05
841,37
841,68
842,00
842,31
842,63
842,94
843,26
843,57
843,89
844,20
844,52
844,83
845,15
845,46
845,78
846,09
846,41
846,72
847,04
847,35
847,67
847,98
848,30
848,61
848,93
849,24
849,56
849,87
850,19
850,50
850,82
851,13
851,45
851,76
852,08
852,39
852,71
853,02
853,34
853,65
853,97
854,28
854,60
854,91
855,23
855,54
855,86
856,17
856,49
856,80
857,12
857,43
857,75
858,06
858,38
858,69
859,01
859,32
859,64
859,95
860,27
860,58
860,90
861,21
861,53
861,84
862,16
862,47
862,79
863,10
863,42
863,73
864,05
864,36
864,68
864,99
865,31
865,62
865,94
866,25
866,57
866,88
867,20
867,51
867,83
868,14
868,46
868,77
869,09
869,40
869,72
870,03
870,35
870,66
870,98
871,29
871,61
871,92
872,24
872,55
872,87
873,18
873,50
873,81
874,13
874,44
874,76
875,07
875,39
875,70
876,02
876,33
876,65
876,96
877,28
877,59
877,91
878,22
878,54
878,85
879,17
879,48
879,80
880,11
880,43
880,74
881,06
881,37
881,69
882,00
882,32
882,63
882,95
883,26
883,58
883,89
884,21
884,52
884,84
885,15
885,47
885,78
886,10
886,41
886,73
887,04
887,36
887,67
887,99
888,30
888,62
888,93
889,25
889,56
889,88
890,19
890,51
890,82
891,14
891,45
891,77
892,08
892,40
892,71
893,03
893,34
893,66
893,97
894,29
894,60
894,92
895,23
895,55
895,86
896,18
896,49
896,81
897,12
897,44
897,75
898,07
898,38
898,70
899,01
899,33
899,64
899,96
900,27
900,59
900,90
901,22
901,53
901,85
902,16
902,48
902,79
903,11
903,42
903,74
904,05
904,37
904,68
905,00
905,31
905,63
905,94
906,26
906,57
906,89
907,20
907,52
907,83
908,15
908,46
908,78
909,09
909,41
909,72
910,04
910,35
910,67
910,98
911,30
911,61
911,93
912,24
912,56
912,87
913,19
913,50
913,82
914,13
914,45
914,76
915,08
915,39
915,71
916,02
916,34
916,65
916,97
917,28
917,60
917,91
918,23
918,54
918,86
919,17
919,49
919,80
920,12
920,43
920,75
921,06
921,38
921,69
922,01
922,32
922,64
922,95
923,27
923,58
923,90
924,21
924,53
924,84
925,16
925,47
925,79
926,10
926,42
926,73
927,05
927,36
927,68
927,99
928,31
928,62
928,94
929,25
929,57
929,88
930,20
930,51
930,83
931,14
931,46
931,77
932,09
932,40
932,72
933,03
933,35
933,66
933,98
934,29
934,61
934,92
935,24
935,55
935,87
936,18
936,50
936,81
937,13
937,44
937,76
938,07
938,39
938,70
939,02
939,33
939,65
939,96
940,28
940,59
940,91
941,22
941,54
941,85
942,17
942,48
942,80
943,11
943,43
943,74
944,06
944,37
944,69
945,00
945,32
945,63
945,95
946,26
946,58
946,89
947,21
947,52
947,84
948,15
948,47
948,78
949,10
949,41
949,73
950,04
950,36
950,67
950,99
951,30
951,62
951,93
952,25
952,56
952,88
953,19
953,51
953,82
954,14
954,45
954,77
955,08
955,40
955,71
956,03
956,34
956,66
956,97
957,29
957,60
957,92
958,23
958,55
958,86
959,18
959,49
959,81
960,12
960,44
960,75
961,07
961,38
961,70
962,01
962,33
962,64
962,96
963,27
963,59
963,90
964,22
964,53
964,85
965,16
965,48
965,79
966,11
966,42
966,74
967,05
967,37
967,68
968,00
968,31
968,63
968,94
969,26
969,57
969,89
970,20
970,52
970,83
971,15
971,46
971,78
972,09
972,41
972,72
973,04
973,35
973,67
973,98
974,30
974,61
974,93
975,24
975,56
975,87
976,19
976,50
976,82
977,13
977,45
977,76
978,08
978,39
978,71
979,02
979,34
979,65
979,97
980,28
980,60
980,91
981,23
981,54
981,86
982,17
982,49
982,80
983,12
983,43
983,75
984,06
984,38
984,69
985,01
985,32
985,64
985,95
986,27
986,58
986,90
987,21
987,53
987,84
988,16
988,47
988,79
989,10
989,42
989,73
990,05
990,36
990,68
990,99
991,31
991,62
991,94
992,25
992,57
992,88
993,20
993,51
993,83
994,14
994,46
994,77
995,09
995,40
995,72
996,03
996,35
996,66
996,98
997,29
997,61
997,92
998,24
998,55
998,87
999,18
999,50
999,81
1000,13
1000,44
1000,76
1001,07
1001,39
1001,70
1002,02
1002,33
1002,65
1002,96
1003,28
1003,59
1003,91
1004,22
1004,54
1004,85
1005,17
1005,48
1005,80
1006,11
1006,43
1006,74
1007,06
1007,37
1007,69
1008,00
1008,32
1008,63
1008,95
1009,26
1009,58
1009,89
1010,21
1010,52
1010,84
1011,15
1011,47
1011,78
1012,10
1012,41
1012,73
1013,04
1013,36
1013,67
1013,99
1014,30
1014,62
1014,93
1015,25
1015,56
1015,88
1016,19
1016,51
1016,82
1017,14
1017,45
1017,77
1018,08
1018,40
1018,71
1019,03
1019,34
1019,66
1019,97
1020,29
1020,60
1020,92
1021,23
1021,55
1021,86
1022,18
1022,49
1022,81
1023,12
1023,44
1023,75
1024,07
1024,38
1024,70
1025,01
1025,33
1025,64
1025,96
1026,27
1026,59
1026,90
1027,22
1027,53
1027,85
1028,16
1028,48
1028,79
1029,11
1029,42
1029,74
1030,05
1030,37
1030,68
1031,00
1031,31
1031,63
1031,94
1032,26
1032,57
1032,89
1033,20
1033,52
1033,83
1034,15
1034,46
1034,78
1035,09
1035,41
1035,72
1036,04
1036,35
1036,67
1036,98
1037,30
1037,61
1037,93
1038,24
1038,56
1038,87
1039,19
1039,50
1039,82
1040,13
1040,45
1040,76
1041,08
1041,39
1041,71
1042,02
1042,34
1042,65
1042,97
1043,28
1043,60
1043,91
1044,23
1044,54
1044,86
1045,17
1045,49
1045,80
1046,12
1046,43
1046,75
1047,06
1047,38
1047,69
1048,01
1048,32
1048,64
1048,95
1049,27
1049,58
1049,90
1050,21
1050,53
1050,84
1051,16
1051,47
1051,79
1052,10
1052,42
1052,73
1053,05
1053,36
1053,68
1053,99
1054,31
1054,62
1054,94
1055,25
1055,57
1055,88
1056,20
1056,51
1056,83
1057,14
1057,46
1057,77
1058,09
1058,40
1058,72
1059,03
1059,35
1059,66
1059,98
1060,29
1060,61
1060,92
1061,24
1061,55
1061,87
1062,18
1062,50
1062,81
1063,13
1063,44
1063,76
1064,07
1064,39
1064,70
1065,02
1065,33
1065,65
1065,96
1066,28
1066,59
1066,91
1067,22
1067,54
1067,85
1068,17
1068,48
1068,80
1069,11
1069,43
1069,74
1070,06
1070,37
1070,69
1071,00
1071,32
1071,63
1071,95
1072,26
1072,58
1072,89
1073,21
1073,52
1073,84
1074,15
1074,47
1074,78
1075,10
1075,41
1075,73
1076,04
1076,36
1076,67
1076,99
1077,30
1077,62
1077,93
1078,25
1078,56
1078,88
1079,19
1079,51
1079,82
1080,14
1080,45
1080,77
1081,08
1081,40
1081,71
1082,03
1082,34
1082,66
1082,97
1083,29
1083,60
1083,92
1084,23
1084,55
1084,86
1085,18
1085,49
1085,81
1086,12
1086,44
1086,75
1087,07
1087,38
1087,70
1088,01
1088,33
1088,64
1088,96
1089,27
1089,59
1089,90
1090,22
1090,53
1090,85
1091,16
1091,48
1091,79
1092,11
1092,42
1092,74
1093,05
1093,37
1093,68
1094,00
1094,31
1094,63
1094,94
1095,26
1095,57
1095,89
1096,20
1096,52
1096,83
1097,15
1097,46
1097,78
1098,09
1098,41
1098,72
1099,04
1099,35
1099,67
1099,98
1100,30
1100,61
1100,93
1101,24
1101,56
1101,87
1102,19
1102,50
1102,82
1103,13
1103,45
1103,76
1104,08
1104,39
1104,71
1105,02
1105,34
1105,65
1105,97
1106,28
1106,60
1106,91
1107,23
1107,54
1107,86
1108,17
1108,49
1108,80
1109,12
1109,43
1109,75
1110,06
1110,38
1110,69
1111,01
1111,32
1111,64
1111,95
1112,27
1112,58
1112,90
1113,21
1113,53
1113,84
1114,16
1114,47
1114,79
1115,10
1115,42
1115,73
1116,05
1116,36
1116,68
1116,99
1117,31
1117,62
1117,94
1118,25
1118,57
1118,88
1119,20
1119,51
1119,83
1120,14
1120,46
1120,77
1121,09
1121,40
1121,72
1122,03
1122,35
1122,66
1122,98
1123,29
1123,61
1123,92
1124,24
1124,55
1124,87
1125,18
1125,50
1125,81
1126,13
1126,44
1126,76
1127,07
1127,39
1127,70
1128,02
1128,33
1128,65
1128,96
1129,28
1129,59
1129,91
1130,22
1130,54
1130,85
1131,17
1131,48
1131,80
1132,11
1132,43
1132,74
1133,06
1133,37
1133,69
1134,00
1134,32
1134,63
1134,95
1135,26
1135,58
1135,89
1136,21
1136,52
1136,84
1137,15
1137,47
1137,78
1138,10
1138,41
1138,73
1139,04
1139,36
1139,67
1139,99
1140,30
1140,62
1140,93
1141,25
1141,56
1141,88
1142,19
1142,51
1142,82
1143,14
1143,45
1143,77
1144,08
1144,40
1144,71
1145,03
1145,34
1145,66
1145,97
1146,29
1146,60
1146,92
1147,23
1147,55
1147,86
1148,18
1148,49
1148,81
1149,12
1149,44
1149,75
1150,07
1150,38
1150,70
1151,01
1151,33
1151,64
1151,96
1152,27
1152,59
1152,90
1153,22
1153,53
1153,85
1154,16
1154,48
1154,79
1155,11
1155,42
1155,74
1156,05
1156,37
1156,68
1157,00
1157,31
1157,63
1157,94
1158,26
1158,57
1158,89
1159,20
1159,52
1159,83
1160,15
1160,46
1160,78
1161,09
1161,41
1161,72
1162,04
1162,35
1162,67
1162,98
1163,30
1163,61
1163,93
1164,24
1164,56
1164,87
1165,19
1165,50
1165,82
1166,13
1166,45
1166,76
1167,08
1167,39
1167,71
1168,02
1168,34
1168,65
1168,97
1169,28
1169,60
1169,91
1170,23
1170,54
1170,86
1171,17
1171,49
1171,80
1172,12
1172,43
1172,75
1173,06
1173,38
1173,69
1174,01
1174,32
1174,64
1174,95
1175,27
1175,58
1175,90
1176,21
1176,53
1176,84
1177,16
1177,47
1177,79
1178,10
1178,42
1178,73
1179,05
1179,36
1179,68
1179,99
1180,31
1180,62
1180,94
1181,25
1181,57
1181,88
1182,20
1182,51
1182,83
1183,14
1183,46
1183,77
1184,09
1184,40


0.17
Z
X

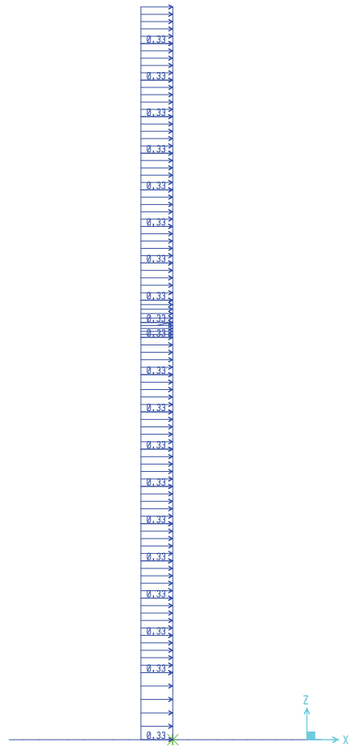

0.40
Z
X

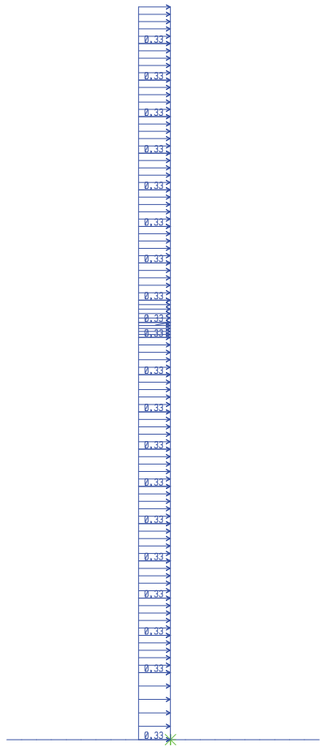

11.00
Z
X


6.88
Z
X


1.44
1.38
1.32
1.26
1.2
1.14
1.08
1.02
0.96
0.9
0.84
0.78
0.72
0.66
0.6
0.54
0.48
0.42
0.36
0.3
0.24
0.18
0.12
0.06
Z
X

1.44
1.38
1.32
1.26
1.2
1.14
1.08
1.02
0.96
0.9
0.84
0.78
0.72
0.66
0.6
0.54
0.48
0.42
0.36
0.3
0.24
0.18
0.12
0.06


0.33
Z
X


0.33

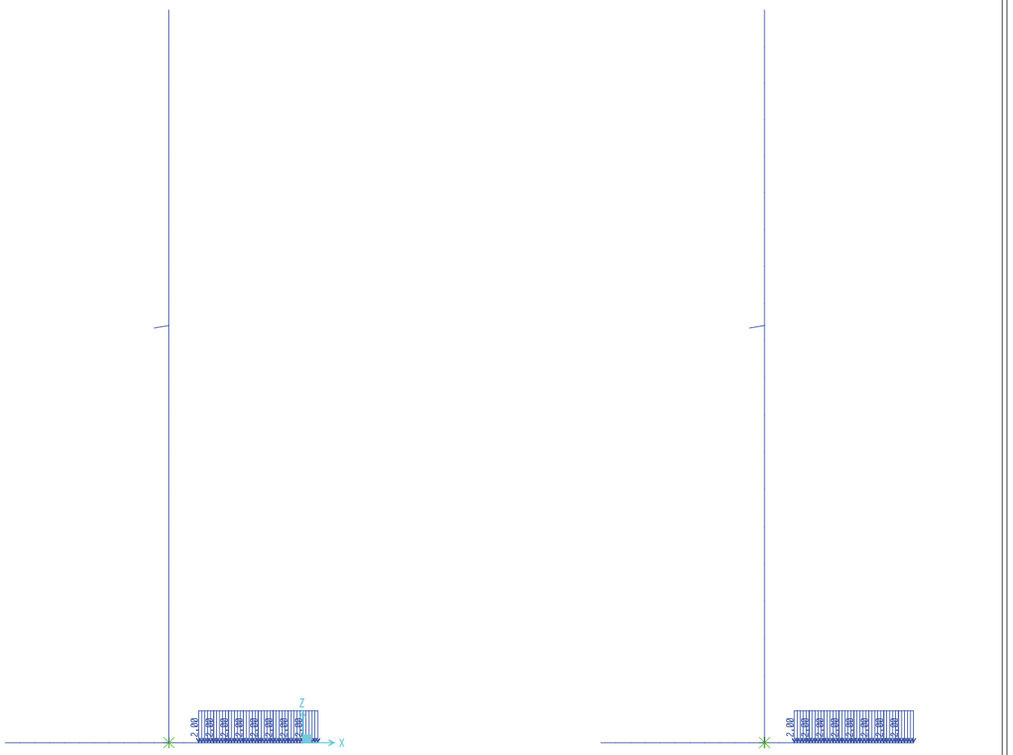

Z
X
2.00
2.00
2.00

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	DEAD	1,000000
ET1	Load pattern	ET1	1,000000
ET2	Load pattern	ET2	1,000000
ET3	Load pattern	ET3	1,000000
PT1	Load pattern	PT1	1,000000
PT2	Load pattern	PT2	1,000000
PT3	Load pattern	PT3	1,000000
ANC	Load pattern	ANC	1,000000
ESC	Load pattern	ESC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ANC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	DEAD	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ESC	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET1	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET2	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	ET3	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT1	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT2	1,000000
CONST1FASE	Load pattern	PT3	1,000000
PESC	Load pattern	PESC	1,000000
EMON	Load pattern	EMON	1,000000
EINERC	Load pattern	EINERC	1,000000

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Table: Case - Static 2 - Nonlinear Load Application

Case	LoadApp	MonitorDOF	MonitorJt
CONST	Full Load	U1	103
CONST-1	Full Load	U1	103
CONSTELU	Full Load	U1	103
ELSFIS	Full Load	U1	103
SISMO	Full Load	U1	103
FASE1	Full Load	U1	103

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 1 of 4

Case	Unloading	GeoNonLin	ResultsSave	MaxTotal	MaxNull	MaxIterCS
CONST	Unload Entire	None		200	50	10
CONST-1	Unload Entire	None		200	50	10
CONSTELU	Unload Entire	None		200	50	10
ELSFIS	Unload Entire	None		200	50	10
SISMO	Unload Entire	None		200	50	10
FASE1	Unload Entire	None		200	50	10

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Case	MaxIterNR	ItConvTol	UseEvStep	EvLumpTol	LSPerIter	LSTol	LSStepFact
CONST	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 2 of 4

Case	MaxIterNR	ItConvTol	UseEvStep	EvLumpTol	LSPerIter	LSTol	LSStepFact
CONST-1	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
CONSTELU	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
ELSFIS	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
SISMO	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000
FASE1	40	1,0000E-04	Yes	0,010000	20	0,100000	1,618000

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 3 of 4

Case	StageSave	StageMinIns	StageMinTD	FrameTC	FrameHinge	CableTC
CONST	End of Each Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONST-1	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
CONSTELU	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
ELSFIS	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
SISMO	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes
FASE1	End of Final Stage	1	1	Yes	Yes	Yes

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Table: Case - Static 4 - Nonlinear Parameters, Part 4 of 4

Case	LinkTC	LinkOther	TimeDepMat	TFMaxIter	TFTol	TFAccelFact	TFNoStop
CONST	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
CONST-1	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
CONSTELU	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
ELSFIS	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
SISMO	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No
FASE1	Yes	Yes	No	10	0,010000	1,000000	No

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Case	Stage	Duration	Output	OutputName	Comment
CONST	1	0,000000	No		CONSTMURO
CONST	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONST	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONST	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONST	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONST	7	0,000000	Yes		CMCOR
CONST	8	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONST	10	0,000000	Yes		SCTRAS
CONST-1	1	0,000000	No		CONSTMURO
CONST-1	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONST-1	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONST-1	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONST-1	7	5,000000	Yes		TIEMPO
CONST-1	8	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONST-1	9	0,000000	Yes		SCTRAS
CONSTELU	1	0,000000	No		CONSTMURO

Table: Case - Static 5 - Nonlinear Stage Definitions

Case	Stage	Duration	Output	OutputName	Comment
CONSTELU	2	15,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
CONSTELU	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
CONSTELU	5	5,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
CONSTELU	7	0,000000	Yes		CMCOR
CONSTELU	8	5,000000	Yes		TIEMPO
CONSTELU	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
CONSTELU	10	0,000000	Yes		SCTRAS
ELSFIS	1	0,000000	No		CONSTMURO
ELSFIS	2	15,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
ELSFIS	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
ELSFIS	5	5,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
ELSFIS	7	0,000000	Yes		CMCOR
ELSFIS	8	5,000000	Yes		TIEMPO
ELSFIS	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
ELSFIS	10	0,000000	Yes		SCTRAS
SISMO	1	0,000000	No		CONSTMURO
SISMO	2	15,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	3	0,000000	Yes		RELLENOF1
SISMO	4	1,000000	Yes		ANCLAJE
SISMO	5	5,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	6	0,000000	Yes		RELLENOF2
SISMO	7	0,000000	Yes		CMCOR
SISMO	8	5,000000	Yes		TIEMPO
SISMO	9	0,000000	Yes		ESCOLLERA
SISMO	10	0,000000	Yes		SCTRAS
SISMO	11	0,000000	Yes		SISMO
FASE1	1	0,000000	No		CONSTMURO
FASE1	2	15,000000	Yes		TIEMPO
FASE1	3	0,000000	Yes		RELLENOF1

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONST	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONST	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONST	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
CONST	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONST	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONST	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONST-1	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONST-1	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONST-1	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 1 of 2

Case	Stage	Operation	ObjType	ObjName	Age	LoadType
CONST-1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONST-1	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONST-1	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	8	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONST-1	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
CONSTELU	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
CONSTELU	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
CONSTELU	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
CONSTELU	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
CONSTELU	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
CONSTELU	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
CONSTELU	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
ELSFIS	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
ELSFIS	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
ELSFIS	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
ELSFIS	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
ELSFIS	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
ELSFIS	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
ELSFIS	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
SISMO	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
SISMO	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
SISMO	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
SISMO	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	4	Add Structure	Group	ANCLAJE	0,000000	
SISMO	4	Load Objects	Group	ANCLAJE		Load pattern
SISMO	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	6	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	7	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	9	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	10	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	11	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
SISMO	11	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
FASE1	1	Add Structure	Group	FASE1	0,000000	
FASE1	1	Load Objects	Group	FASE1		Load pattern
FASE1	1	Add Structure	Group	FASE2	0,000000	
FASE1	1	Load Objects	Group	FASE2		Load pattern
FASE1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern
FASE1	3	Load Objects	Group	ALL		Load pattern

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Case	Stage	LoadName	LoadSF
CONST	1		
CONST	1	DEAD	1,000000
CONST	1		
CONST	1	DEAD	1,000000
CONST	3	ET1	1,000000
CONST	3	PT1	1,000000
CONST	4		
CONST	4	ANC	1,000000
CONST	6	PT2	1,000000
CONST	6	ET2	1,000000
CONST	7	ET3	1,000000
CONST	7	PT3	1,000000
CONST	9	PESC	1,000000
CONST	10	ESC	1,000000
CONST-1	1		
CONST-1	1	DEAD	1,000000
CONST-1	1		
CONST-1	1	DEAD	1,000000
CONST-1	3	ET1	1,000000
CONST-1	3	PT1	1,000000
CONST-1	4		
CONST-1	4	ANC	1,000000
CONST-1	6	PT2	1,000000
CONST-1	6	ET2	1,000000
CONST-1	8	PESC	1,000000
CONST-1	9	ESC	1,000000
CONSTELU	1		
CONSTELU	1	DEAD	1,000000
CONSTELU	1		
CONSTELU	1	DEAD	1,000000
CONSTELU	3	PT1	1,000000
CONSTELU	3	ET1	1,500000
CONSTELU	4		
CONSTELU	4	ANC	1,000000
CONSTELU	6	PT2	1,000000
CONSTELU	6	ET2	1,500000
CONSTELU	7	PT3	1,000000
CONSTELU	7	ET3	1,500000
CONSTELU	9	PESC	1,350000
CONSTELU	10	ESC	1,500000
ELSFIS	1		
ELSFIS	1	DEAD	1,000000
ELSFIS	1		
ELSFIS	1	DEAD	1,000000
ELSFIS	3	ET1	1,000000
ELSFIS	3	PT1	1,000000
ELSFIS	4		
ELSFIS	4	ANC	1,000000
ELSFIS	6	PT2	1,000000
ELSFIS	6	ET2	1,000000
ELSFIS	7	ET3	1,000000
ELSFIS	7	PT3	1,000000
ELSFIS	9	PESC	1,000000
ELSFIS	10	ESC	0,200000
SISMO	1		
SISMO	1	DEAD	1,000000

Table: Case - Static 6 - Nonlinear Stage Data, Part 2 of 2

Case	Stage	LoadName	LoadSF
SISMO	1		
SISMO	1	DEAD	1,000000
SISMO	3	ET1	1,000000
SISMO	3	PT1	1,000000
SISMO	4		
SISMO	4	ANC	1,000000
SISMO	6	PT2	1,000000
SISMO	6	ET2	1,000000
SISMO	7	ET3	1,000000
SISMO	7	PT3	1,000000
SISMO	9	PESC	1,000000
SISMO	10	ESC	0,200000
SISMO	11	EINERC	1,000000
SISMO	11	EMON	1,000000
FASE1	1		
FASE1	1	DEAD	1,000000
FASE1	1		
FASE1	1	DEAD	1,000000
FASE1	3	ET1	1,000000
FASE1	3	PT1	1,000000

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
ELU1	Envelope	No	NonLin Static	CONST	1,500000	None
ELU1			NonLin Static	CONST-1	1,500000	
ELU2	Linear Add	No	NonLin Static	CONSTELU	1,000000	None
ENVD	Envelope	No	Response Combo	ELU1	1,000000	None
ENVD			Response Combo	ELU2	1,000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ELU1	CONST	None	None	None
ELU1	CONST-1			
ELU2	CONSTELU	None	None	None
ENVD	ELU1	None	None	None
ENVD	ELU2			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
ELU1	CONST		
ELU1	CONST-1		
ELU2	CONSTELU		
ENVD	ELU1		
ENVD	ELU2		

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 5

SectionName	Material	Shape	t3	t2	Area	TorsConst
			m	m	m2	m4
ANCLAJE	Y1860S7	Circle	0,023000		0,000415	2,747E-08
MURO	HA-30	Rectangular	0,800000	1,000000	0,800000	0,087587
ZAPATA	HA-30	Rectangular	0,900000	1,000000	0,900000	0,112752

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 5

SectionName	I33	I22	AS2	AS3	S33	S22	Z33
	m4	m4	m2	m2	m3	m3	m3
ANCLAJE	1,374E-08	1,374E-08	0,000374	0,000374	1,194E-06	1,194E-06	2,028E-06
MURO	0,042667	0,066667	0,666667	0,666667	0,106667	0,133333	0,160000
ZAPATA	0,060750	0,075000	0,750000	0,750000	0,135000	0,150000	0,202500

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 5

SectionName	Z22	R33	R22	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt
	m3	m	m				Tonf
ANCLAJE	2,028E-06	0,005750	0,005750	No	No	White	0,0011
MURO	0,200000	0,230940	0,288675	Yes	No	Gray8Dark	40,1093
ZAPATA	0,225000	0,259808	0,288675	Yes	No	Green	19,2669

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 5

SectionName	TotalMass	FromFile	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod
	Tonf-s2/m						
ANCLAJE	1,124E-04	No	0,833000	0,833000	0,833000	0,833000	0,833000
MURO	4,09	No	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
ZAPATA	1,96	No	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 5

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 5

SectionName	I3Mod	MMod	WMod	GUID	Notes
ANCLAJE	0,833000	0,833000	0,833000		Added 16/01/2018 10:15:23
MURO	1,000000	1,000000	1,000000		Added 16/01/2018 9:55:33
ZAPATA	1,000000	1,000000	1,000000		Added 16/01/2018 9:55:52

Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
		Tonf/m	Tonf/m	Tonf/m	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad
72	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
73	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
74	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
75	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
79	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
80	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
81	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
82	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
		Tonf/m	Tonf/m	Tonf/m	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad	Tonf-m/rad
83	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
84	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
85	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
86	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
87	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
88	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
89	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
90	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
91	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
92	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
94	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
95	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
96	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
117	Local	819,300	0,000	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
118	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
119	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
120	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
121	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
122	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
126	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000
127	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
128	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
129	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
130	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
131	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
132	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
133	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
134	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
135	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
136	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
137	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
138	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
139	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
141	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
142	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
143	Local	0,000	0,000	400,000	0,00000	0,00000	0,00000
164	Local	2100,000	0,000	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
165	Local	0,000	0,000	200,000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
MODAL	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
ET1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ET2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ET3	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
PT3	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ANC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ESC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
CONST	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
CONST1FASE	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
CONST-1	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	DesActOpt
CONSTELU	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
PESC	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	Prog Det
ELSFIS	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
EMON	LinStatic	Zero			Prog Det	QUAKE	Prog Det
EINERC	LinStatic	Zero			Prog Det	QUAKE	Prog Det
SISMO	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det
FASE1	NonStatic	Zero			Prog Det	OTHER	Prog Det

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Case	DesignAct	AutoType	RunCase	CaseStatus	GUID
DEAD	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
MODAL	Other	None	Yes	Not Run	
ET1	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ET2	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ET3	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT1	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT2	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
PT3	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ANC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ESC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
CONST	Staged	None	Yes	Not Run	
CONST1FASE	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
CONST-1	Staged	None	Yes	Not Run	
CONSTELU	Staged	None	Yes	Not Run	
PESC	Non-Composite	None	Yes	Not Run	
ELSFIS	Staged	None	Yes	Not Run	
EMON	Short-Term Composite	None	Yes	Not Run	
EINERC	Short-Term Composite	None	Yes	Not Run	
SISMO	Staged	None	Yes	Not Run	
FASE1	Staged	None	Yes	Not Run	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
DEAD	
MODAL	
ET1	
ET2	
ET3	
PT1	
PT2	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
PT3	
ANC	
ESC	
CONST	
CONST1FASE	
CONST-1	
CONSTELU	
PESC	
ELSFIS	
EMON	
EINERC	
SISMO	
FASE1	

Table: Load Pattern Definitions

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
DEAD	DEAD	1,000000			
ET1	DEAD	0,000000			
ET2	DEAD	0,000000			
ET3	DEAD	0,000000			
PT1	DEAD	0,000000			
PT2	DEAD	0,000000			
PT3	DEAD	0,000000			
ANC	DEAD	0,000000			
ESC	DEAD	0,000000			
PESC	DEAD	0,000000			
EMON	QUAKE	0,000000	None		
EINERC	QUAKE	0,000000	None		

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Material	Type	SymType	TempDepend	Color	GUID
4000Psi	Concrete	Isotropic	No	Cyan	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	No	White	
A992Fy50	Steel	Isotropic	No	Green	
HA-30	Concrete	Isotropic	No	Blue	
Y1860S7	Tendon	Uniaxial	No	Blue	

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Material	Notes
4000Psi	Customary f'c 4000 psi 16/01/2018 9:54:42
A615Gr60	ASTM A615 Grade 60 16/01/2018 9:55:33
A992Fy50	ASTM A992 Grade 50 16/01/2018 9:54:42

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Material	Notes
HA-30	Spain EHE - Instrucción de Hormigón Estructural HA-30 added 16/01/2018 9:55:14
Y1860S7	United States ASTM A416 Grade 270 added 16/01/2018 11:36:18

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
	Tonf/m3	Tonf-s2/m4	Tonf/m2	Tonf/m2		1/C
4000Psi	2,4028E+00	2,4501E-01	2534563,54	1056068,14	0,200000	9,9000E-06
A615Gr60	7,8490E+00	8,0038E-01	20389019,16			1,1700E-05
A992Fy50	7,8490E+00	8,0038E-01	20389019,16	7841930,45	0,300000	1,1700E-05
HA-30	2,5485E+00	2,5988E-01	2800000,00	1166666,67	0,200000	1,0000E-05
Y1860S7	7,8490E+00	8,0038E-01	20037484,34			1,1700E-05

ESTABILIDAD DEL MURO

Hay que comprobar que en las diferentes fases constructivas, el muro posee coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco suficientes y que las tensiones transmitidas al terreno son compatibles con las características del material de cimentación mejorado con las columnas de inyecciones realizadas.

Estabilidad al deslizamiento de la zapata

Coeficiente de rozamiento terreno-zapata 0,57 (del lado de la seguridad por inyecciones)

Coeficiente de seguridad requerido en servicio 1,5
Coeficiente de seguridad requerido en sismo 1,2

	Fvertical (tn)	Fuerza horizontal (tn)	C.S. DESLIZAMIENTO
Fase 1	54,09	13,25	2,33
Característica	69,58	26,37	1,50
Sismo	68,91	26,5	1,48

Nota: Fase 1 se corresponde con el relleno de tierras hasta 5,5 m sobre zapata, sin haber ejecutado aún los anclajes al terreno.

Estabilidad al vuelco del muro

Coeficiente de seguridad requerido en servicio 1,75
Coeficiente de seguridad requerido en sismo 1,5
Coeficiente de seguridad requerido en ELU persistente 1,0

Altura de anclaje respecto cara inferior zapata 5,6 m

	Reacción (tn)	Brazo (m)	Momento estabilizador (tn*m)
PP del muro	29,69	2,00	59,38
Ptierras fase 1	19,80	3,30	65,34
Ptierras restante	12,60	3,30	41,58
Pescollera	1,60	0,80	1,28
Tesado inicial anclaje	4,00	5,60	22,40
Reacción anclaje Etierras	12,13	5,60	67,93
Reacción anclaje Esobrecarga	2,04	5,60	11,42
Reacción anclaje Esismo	3,53	5,60	19,77

Los valores de fuerza horizontal en anclaje se refieren a la hipótesis con mínima rigidez del anclaje.

Momento volcador Etierras fase1 28,76 Tn*m
Momento volcador Etierras total 124,36 Tn*m
Momento volcador Esobrecarga 15,96 Tn*m
Momento volcador sismo 27,34 Tn*m

	Momento estabilizador (tn*m)	Momento volcador (tn*m)	C.S. VUELCO
Fase 1	124,72	28,76	4,34
Característica	269,33	140,32	1,92
ELU persistente	269,33	210,48	1,28
Sismo	279,96	154,89	1,81

Tensiones transmitidas al terreno

Tensión máxima de punta Fase 1 15,1 tn/m2
Tensión máxima de punta caract. 28,4 tn/m2
Tensión máxima de punta sismo 29,8 tn/m2

Tensión media admisible 35,0 tn/m2, para terreno tratado con inyecciones
Tensión punta admisible caract. 43,8 tn/m2
Tensión punta admisible sismo 54,7 tn/m2

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DE MURALLA SANTA CATALINA

CÁLCULO DE ANCLAJES

Características de los anclajes

Los anclajes al terreno dispuestos son de acero Y1860S7 de 3 cables de 1,4 cm2.
Se disponen anclajes pasivos, con una tensión inicial reducida, de sólo el 5% de la carga de rotura (4 Tn).

Longitud mínima de anclajes

Axil tracción anclaje inclinado según modelo Sap :

	Modelo Sap	Incluyendo tesado inicial
ELU	24,27	29,67
ELSismo	17,79	21,79

Separación entre las filas de anclajes 1,80 m

Fuerza diseño anclaje (Pnd)	53,41 tn		Área de tendón de anclaje	4,2 cm2

Fyk = 17100 kg/cm2 Fpk = 19000 kg/cm2

1. Comprobación de tensión admisible

Pnd/At < Fpk/1,3	12715,71	<	14615,38	VERDADERO
Pnd/At < Fyk/1,15	12715,71	<	14869,57	VERDADERO

2. Deslizamiento dentro del bulbo

Pnd/(Lb*Pt) < ζlim/1,2

Fck de mortero 25 N/mm2
ζlim 7,40 N/mm2
Pt 7,26 cm

Longitud de bulbo mínima	1,19 m

3. Arrancamiento del bulbo

Pnd/(Π*Dn*Lb) < Adh admisible

Diámetro de perforación mínimo 10,5 cm
Adherencia límite inyección 30 tn/m2
Coeficiente de seguridad F3 1,65 (Anclaje permanente)

Longitud mínima de bulbo anclaje	8,90 m

4. Longitud total del anclaje

La longitud de bulbo anterior habrá de asegurarse a partir del punto de intersección de cuña de rotura del terreno, con ángulo de 45+f/2, con el tendón, o bien a la distancia existente desde el muro hasta el talud actual del acantilado.

Longitud libre hasta cuña rotura	5,20 m
Longitud libre hasta talud acantilado	7,60 m

Longitud total del anclaje tras muro	16,50 m	(Máximo de los 2 valores anteriores más Lmín de bulbo requerida)

Rigidez axil de los anclajes

Longitud libre del anclaje 4,00 m
Longitud de sellado del anclaje 12,50 m

A*E del anclaje 8400 tn

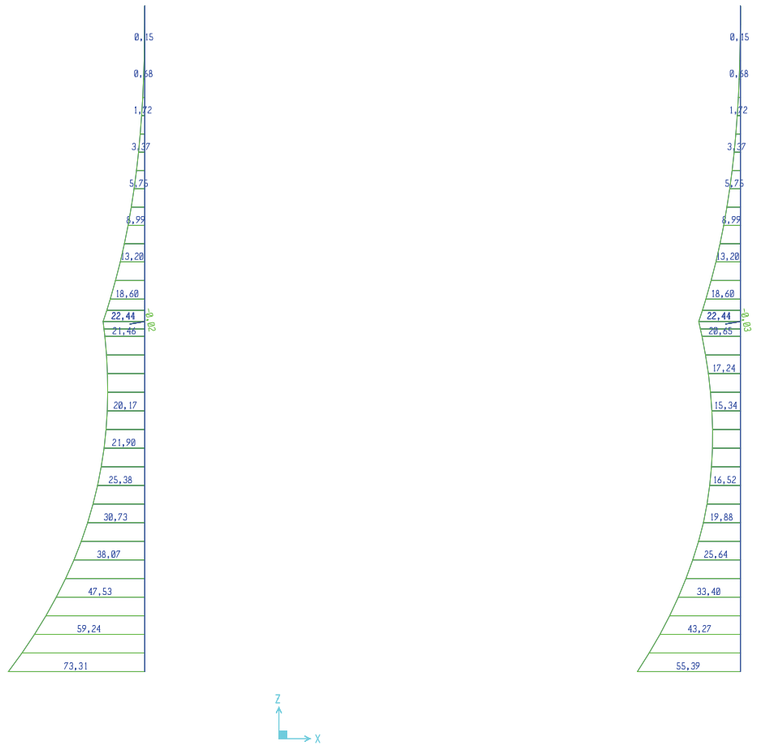
La rigidez a axil del anclaje se obtiene como K =A*E/L, siendo L la longitud libre más la semilongitud de sellado.

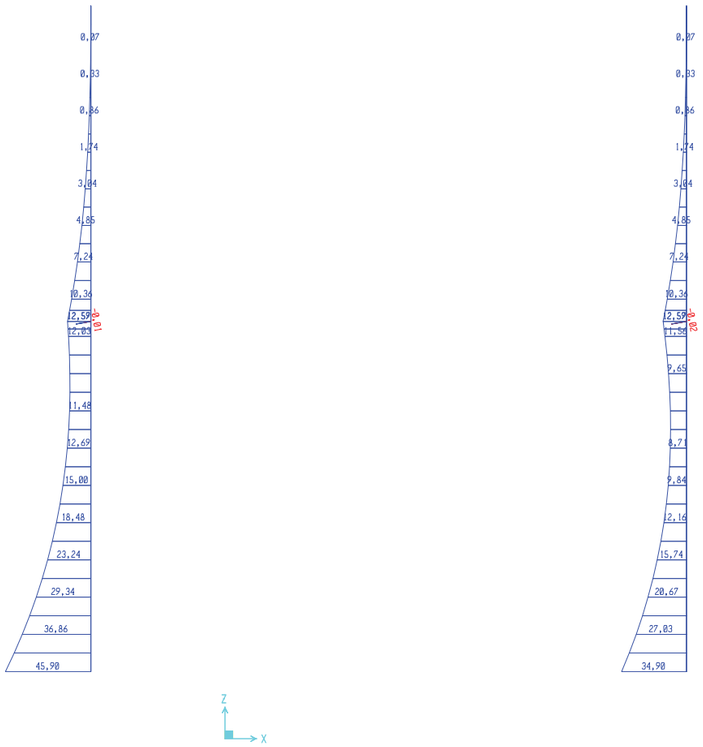
Rigidez K1 =	819,3 tn/m

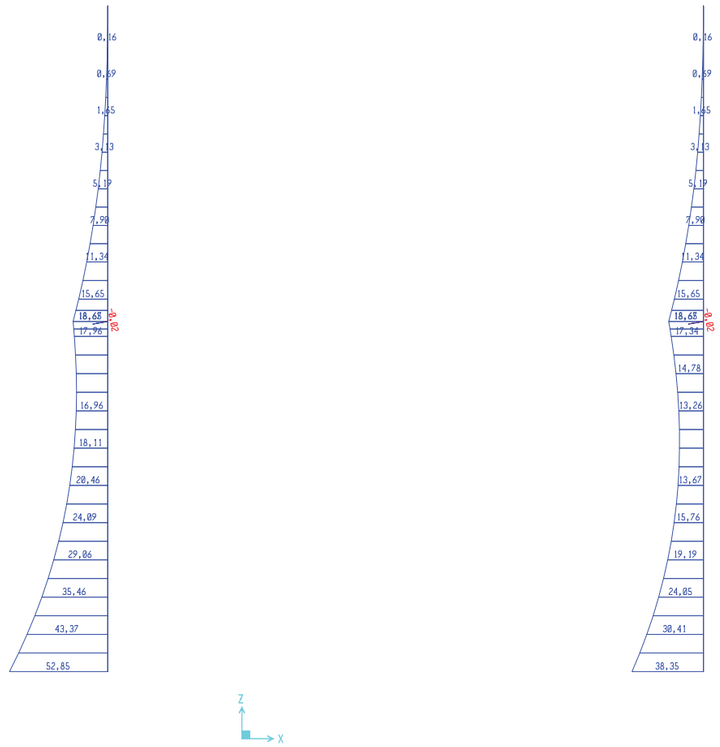
Si consideramos que no existe deslizamiento de ningún tipo dentro de la longitud de bulbo, podríamos adoptar para la rigidez la longitud libre del anclaje.

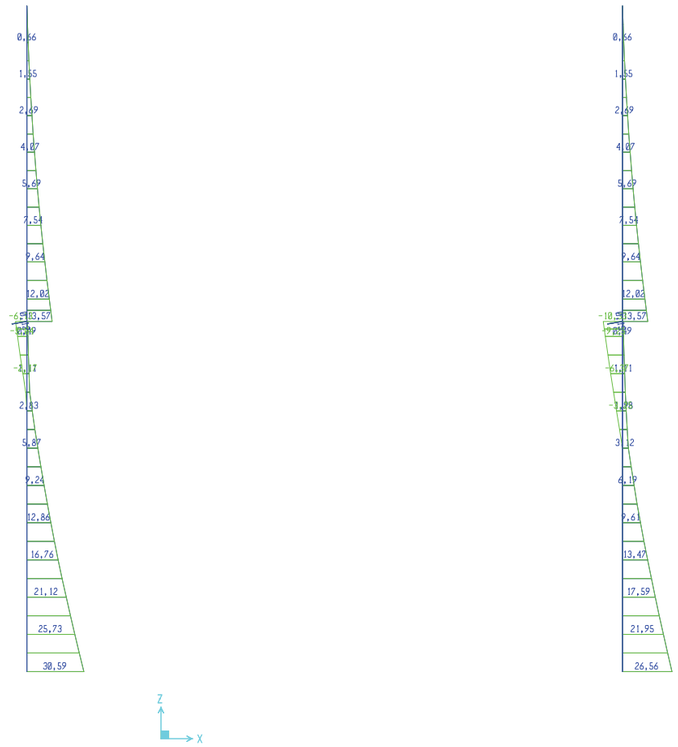
Rigidez K2 =	2100,0 tn/m

Adoptaremos ambos valores en el cálculo. El primero (K1) lleva a los valores máximos de reacción horizontal a nivel de la zapata.
El segundo (K2) lleva a la solicitación máxima sobre el anclaje.




0.87
0.33
0.86
1.74
3.04
4.85
7.24
10.36
12.59
12.83
11.48
12.69
15.00
18.48
23.24
29.34
36.86
45.90
0.87
0.33
0.86
1.74
3.04
4.85
7.24
10.36
12.59
11.58
9.65
8.71
9.84
12.16
15.74
20.67
27.83
34.90
Z
X


0.16
0.69
1.65
3.13
5.19
7.98
11.34
15.65
18.68
17.96
16.96
18.11
20.46
24.09
29.86
35.46
43.37
52.85
0.16
0.69
1.65
3.13
5.19
7.98
11.34
15.65
18.68
17.34
14.78
13.26
13.67
15.76
19.19
24.85
30.41
38.35
Z
X



SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 3 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:03:54

Comprobación de secciones a flexión simple

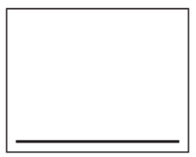
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

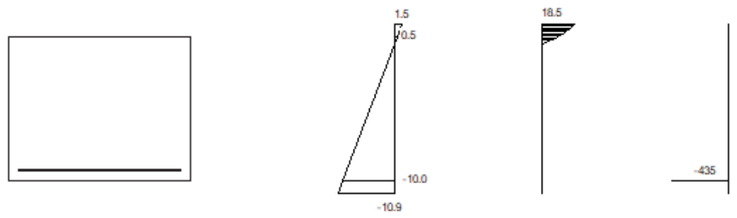
```
Sección : MURO80
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.80
ri [m] = 0.060
rs [m] = 0.060
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 24.0
Ac [cm²]  = 0.0

Mu [kN·m] = 736.6
```




```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]         = 0.095
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4
εs  ·1.E-3      = 1.5
```

ε_i ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.5	0.0
0.740	24.0	-10.0	434.8

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Arranque del alzado

ANCHO	100 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	40,2
Area total de armadura traccionada	40,2 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	74 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	45,9 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	8000,00 cm2
Inercia bruta	4266666,67 cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00 cm.
K1	0,13
separación entre fisuras	186,96 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm2
Momento de fisuración	31,53 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm2
n	7,20
r1	0,00543
r2	0,00014
profundidad de la fibra neutra	17,97 cm.
Inercia fisurada	1103271,23 cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1153,19 Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1678,97 Kp/cm2
esm	0,0006109

Momento de fisuración	31,53 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,19 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1678,97 kp/cm2

Armado con fi20 a 20 + fi25 a 20

Esfuerzo resistente armadura de fi20 a 20

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:10:49

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

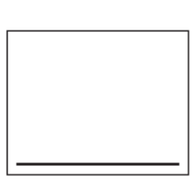
- Sección

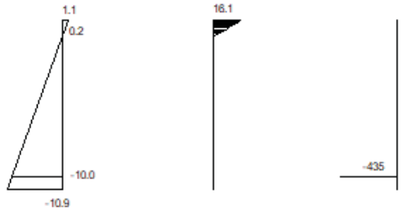
```
Sección : MURO80
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.80
ri [m] = 0.060
rs [m] = 0.060
```


2 Comprobación

```
At [cm²]  = 15.7
Ac [cm²]  = 0.0

Mu [kN·m] = 486.9
```






```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]         = 0.075
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.0
εs ·1.E-3       = 1.1
```



```
εi ·1.E-3       = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad    Armadura       Deformación      Tensión
   [m]          [cm²]          ·1.E-3          [MPa]
 0.060           0.0            0.2             0.0
 0.740          15.7          -10.0             434.8
```

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:11:02

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

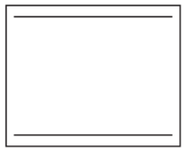
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

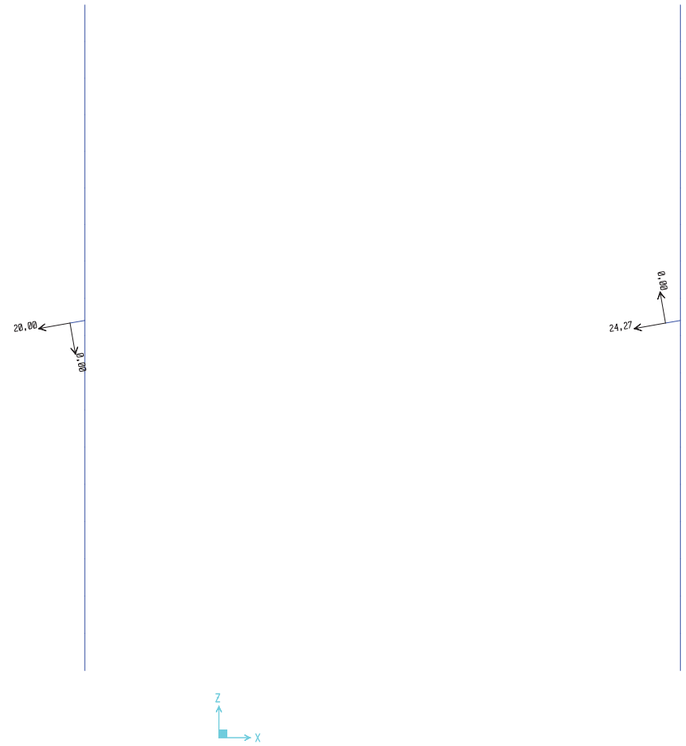
```
Sección : MURO80
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.80
```

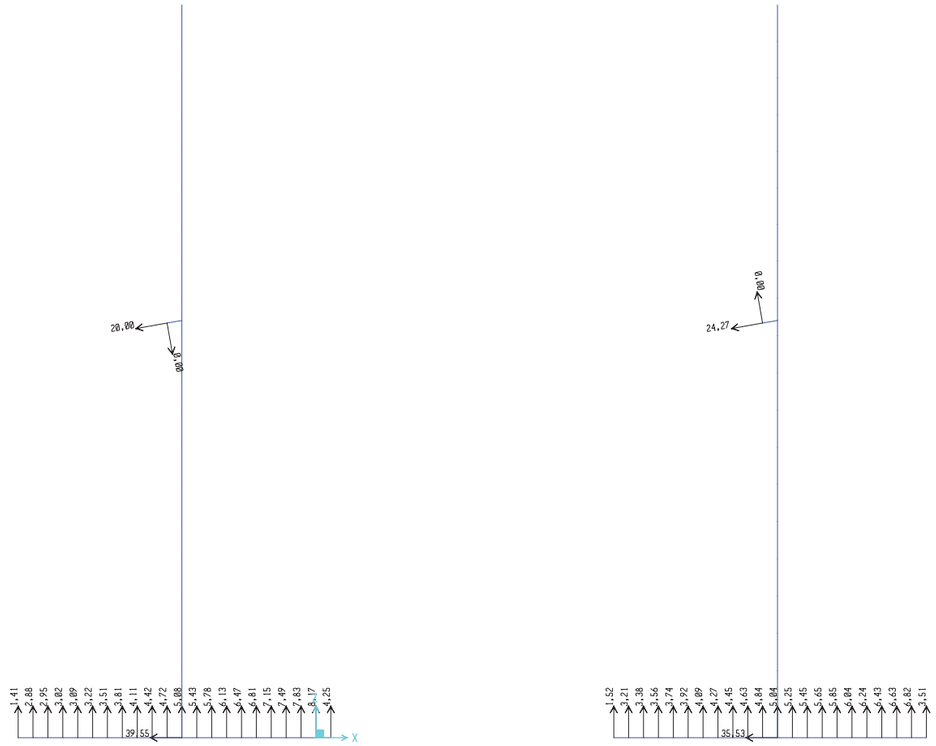


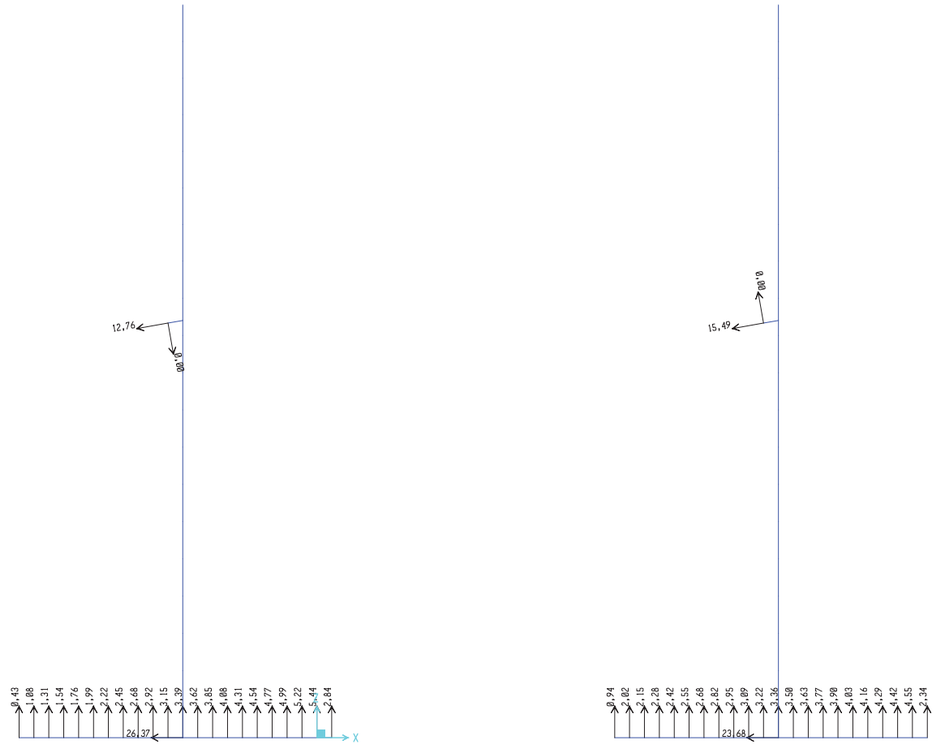
2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]   = 0.0

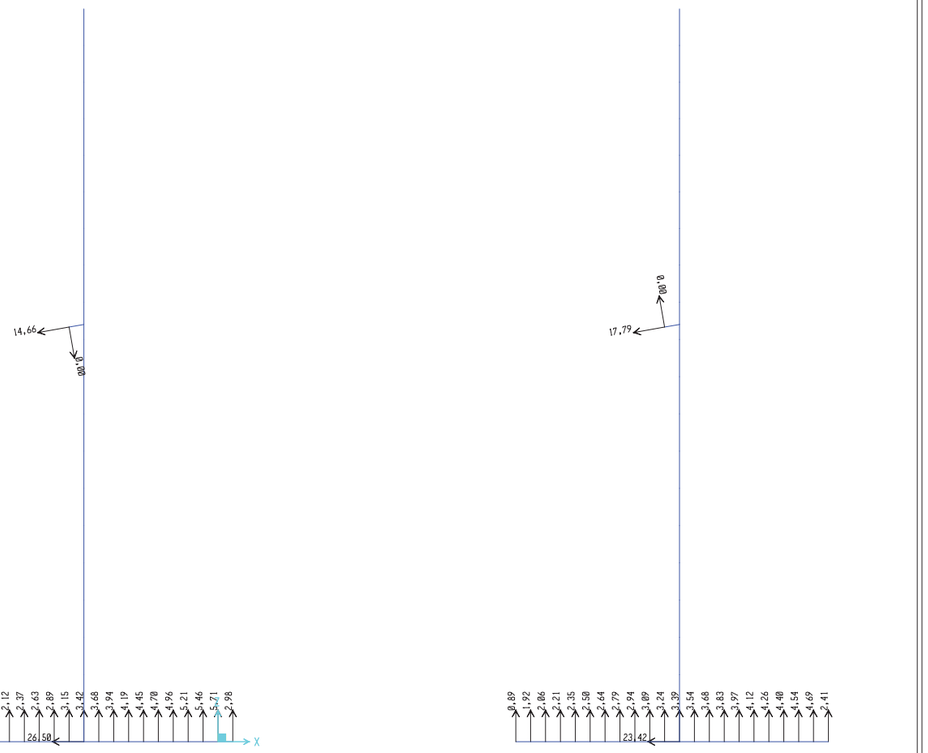
 Vu [kN]   = 379.7
```

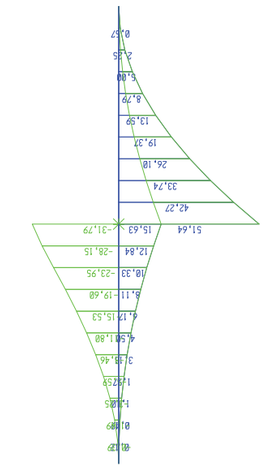


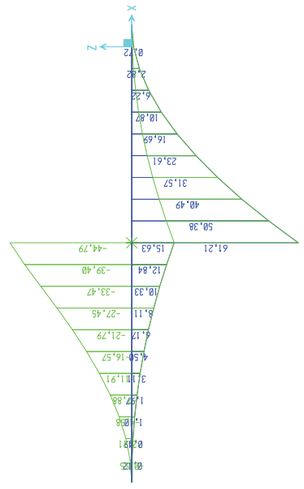


Tensión de punta = 2.84/0.1 = 28.4 tn/m2



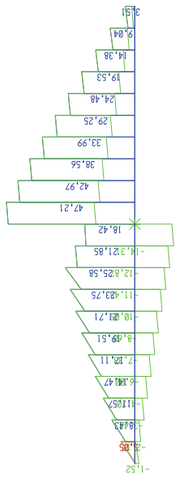
Tensión de punta = 2.98/0.1 = 29.8 tn/m2

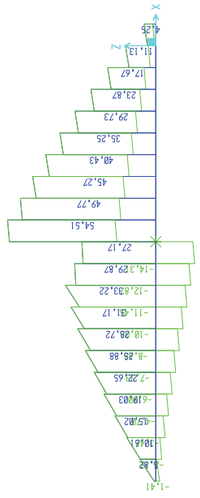




SAP2000

1/17/18 16:42:10





SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO MURO TIPO 3 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVD) - Tonf, m, C Units

SAP2000

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:14:30

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

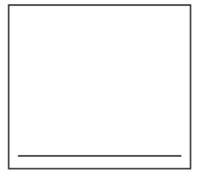
```
Sección : ZAPATA90
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.90
ri [m] = 0.065
rs [m] = 0.060
```

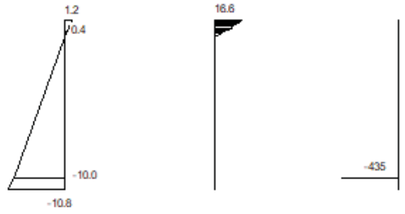


2 Comprobación

```
At [cm²]  = 19.0
Ac [cm²]  = 0.0

Mu [kN·m] = 664.1
```






```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]         = 0.088
1/r [1/m]·1.E-3 = 13.4
εs  ·1.E-3      = 1.2
```

ε_i ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.4	0.0
0.835	19.0	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:15:11

Comprobación de secciones a flexión simple

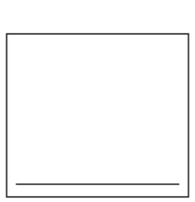
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

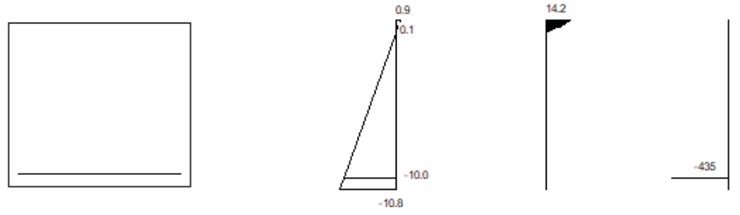
Sección : ZAPATA90
b [m] = 1.00
h [m] = 0.90
ri [m] = 0.065
rs [m] = 0.060



2 Comprobación

At [cm²] = 12.5
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 440.7



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.071
1/r [1/m]·1.E-3 = 13.1
ε_s ·1.E-3 = 0.9

ε_i ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.060	0.0	0.1	0.0
0.835	12.5	-10.0	434.8

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Puntera de la zapata

ANCHO	100 cm.
CANTO	90 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	20 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	24,5
Area total de armadura traccionada	24,5 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	84 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	38,9 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	9000,00 cm2
Inercia bruta	6075000,00 cm4
distancia entre barras longitudinales	20,00 cm.
K1	0,13
separación entre fisuras	256,28 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm2
Momento de fisuración	39,90 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm2
n	7,20
r1	0,00292
r2	0,00012
profundidad de la fibra neutra	15,51 cm.
Inercia fisurada	952652,23 cm4
Tensión de fisuración de la armad.	2066,17 Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	2014,37 Kp/cm2
esm	0,0004546

Momento de fisuración	39,90 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	2014,37 kp/cm2

Armado con fi25 a 20

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Cara superior de la zapata

ANCHO	100 cm.
CANTO	90 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	1,6 cm.
Area eficaz de hormigón	1800 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	20
Area total de armadura traccionada	20 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	84 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	28,8 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	9000,00	cm2
Inercia bruta	6075000,00	cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	182,00	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	39,90	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00238	
r2	0,00012	
profundidad de la fibra neutra	14,15	cm.
Inercia fisurada	797631,79	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	2516,68	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1816,54	Kp/cm2
esm	0,0003460	

Momento de fisuración	39,90 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,11 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1816,54 kp/cm2

Armado con fi16 a 10

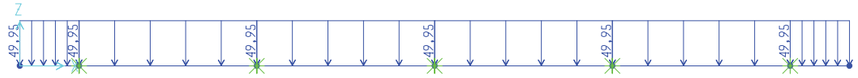


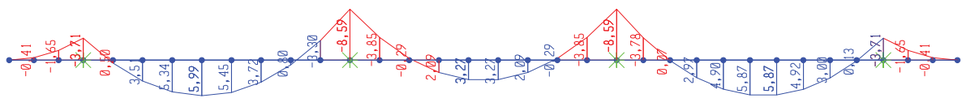
Modelo muro tipo 3: Anclajes cada 1.8 m

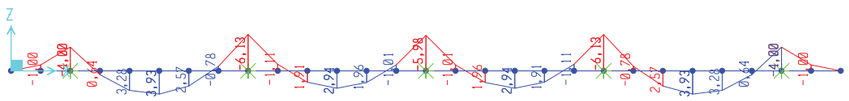


Modelo muro tipos 1 y 2: Anclajes cada 1.2 m

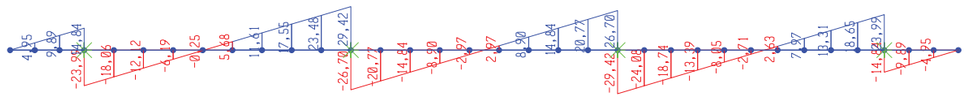


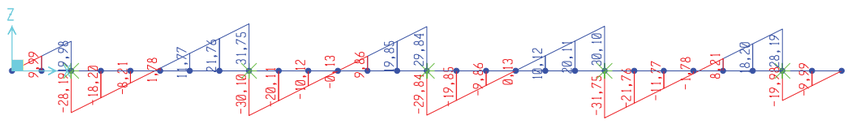






SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO ESFUERZOS HORIZONTALES ZOPNA ANCLAJES - Moment 3-3 Diagram (PND) - Tonf,





SAP2000 v15.1.0 - File:MODELO ESFUERZOS HORIZONTALES ZOPNA ANCLAJES - Shear Force 2-2 Diagram (PND) -

CÁLCULO DE ARMADURA ESFUERZOS FLEXO-TRACCIÓN EHE-08

ELEMENTO: ALZADO DEL MURO

ARMADURA HORIZONTAL EN ZONA DE ANCLAJES

Geometría de sección de cálculo:

Ancho de la sección	50	cm
Canto de la sección	80	cm

Características de los materiales:

fck (kp/cm2)	300	
fyk (kp/cm2)	5100	
coef.minoración hormigon	1,5	
coef.minoración acero	1,15	
fcd	200,00	
fyd	4434,78	
Armadura comprimida	0,1	cm2
Armadura traccionada nec.	3,0	cm2
Cuantía mecánica mínima	3,88	cm2
Cuantía geométrica mínima	7,20	cm2
Recub.mecánico acero	7	cm

NOTAS:
Se considera el mismo recubrimiento para las armaduras traccionadas y comprimidas

Axil de diseño positivo es traccion

As dispuesta 5,00 cm2

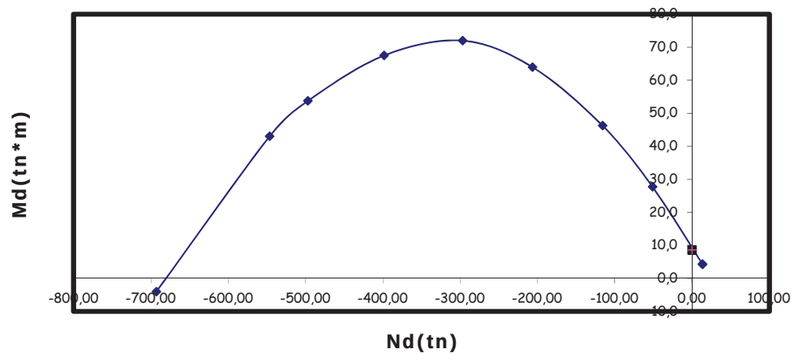
(Armadura fi16 a 20 en 50 cm)

PUNTOS DEL DIAGRAMA DE INTERACCION

X	Nd	Md
-infinito	13,75	4,24
0,000	13,51	4,32
9,454	-51,06	27,70
18,907	-115,71	46,24
32,221	-206,25	63,94
45,536	-296,79	71,99
59,268	-398,36	67,50
73,000	-496,84	53,76
80,000	-546,37	43,03
+infinito	-693,02	-4,02

PUNTOS A COMPROBAR

Nd	Md
0,0	8,6



CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

NOTA: Supone siempre Md>0 (es decir, armadura traccionada en la cara inferior)

DATOS:

Cortante horizontal zona anclajes. Sección a 1d del anclaje

Esfuerzo Cortante Efectivo Vrd	10,5	Tn.
Axil de comp. de la sección(sin pret.) Nd1	0	Tn.
Axil de comp. pretensado (tn) Nd2	0	
Area total de la sección bruta Ac	0,4	m2
Resistencia característica hormigón fck	30	Nw/mm2
Coeficiente minoración hormigón gc	1,5	
Ancho neto mínimo del elemento bo	50	cm
Canto total del elemento	80	cm
Recubrimiento mecánico	7	cm
Canto útil del elemento d	73	cm
Cotangente del angulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza cotgt	1	
Angulo de las armaduras con el eje de la pieza alfa	90	grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada As	5	cm2
cota	7	cm
Armadura longitudinal activa traccionada Ap	0,00001	cm2
cota	6	cm
Límite elástico del acero pasivo fyk	5100	Kp/cm2
Límite elástico del acero activo fpk	17000	Kp/cm2
Momento de diseño Md	7,00	tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida As	0	cm2
cota	95	cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva			0,00	Tn/m2
Resistencia de cálculo del hormigón			20,00	Nw/mm2
Coeficiente K			1,00	
Vu1			223,47	Tn.
Vu2 para no poner Ast			19,18	Tn
chi			1,52	
cuantía armadura longitudinal			0,0014	
cotgte			1,00	
fctm			2,90	Nw/mm2
1	VERDADERO	FALSO	0	
1	VERDADERO	VERDADERO	1,00	
			1,00	
fcv			30,00	Nw/mm2
Vcu			9,09	
fcv2			30,00	Nw/mm2
alfal			1,00	
beta			1,00	
A mínima			4,73	cm2/m
Vsu			1,41	Tn.
z			65,70	cm.
senoa			1,00	
cotga			0,00	
fyad			4081,00	Kp/cm2
Asa			0,53	cm2/m
VERDADERO			58,40	
FALSO	VERDADERO		0	
FALSO			0	
			58,40	
Separación máxima entre estribos			58,40	

¿Se trata de un pilar?	0	
Area total de armaduras comprimidas	0	cm2
¿Se trata de un apoyo interior?	0	
¿Se trata de sección circular?	0	
Altura del c.d.g. de la sección	80	cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribos	**19,18**	**Tn.**
Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	4,73	cm2/m
Separación máxima entre armaduras	58,40	cm.
Valor a cumplir de Vu1	223,47	Tn.

Longitud a decalar en la ley de Momentos	0,61	m
Incremento de tracción a soportar por As y Ap	9,79	tn

CÁLCULO A PUNZONAMIENTO SEGÚN EHE -08

Cálculo tras cabeza del anclaje

Dimensiones en planta de la zona cargada

dimensión x	150	mm
dimensión y	150	mm

Condiciones de borde de la zona cargada

- (●) Interior
- ( ) De borde (en lado x)
- ( ) De esquina

Canto útil de placa 720 mm

Perímetro crítico 9648 mm

Fuerza de punzonamiento en diseño (Fsd) 59,94 Tn

Coeficiente de excentricidad de la carga

☐ ¿ El punzonamiento se debe a un pilar?

Coef.excentricidad 1

Tensión nominal de cálculo en perímetro crítico 0,08 N/mm2

Cuantía de armadura trac en dirección x	1,43E-03	cm2/cm2
Cuantía de armadura trac en dirección y	1,43E-03	cm2/cm2
Cuantía geométrica de losa	0,0014	cm2/cm2

Resistencia característica del hormigón 30 N/mm2

Tensión máxima resistente en perímetro crítico 0,30 N/mm2

Valor mínimo resistente EHE-08 0,52 N/mm2

¿Cumple sin armadura de punzonamiento? VERDADERO

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Flexión horizontal alzado muro en zona de anclajes

ANCHO	50 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	20 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	1,6 cm.
Area eficaz de hormigón	900 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	4,5
Area total de armadura traccionada	4,5 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	73 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	5,6 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	4000,00	cm2
Inercia bruta	2133333,33	cm4
distancia entre barras longitudinales	20,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	290,00	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	15,76	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00123	
r2	0,00027	
profundidad de la fibra neutra	9,07	cm.
Inercia fisurada	144933,20	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	5007,90	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1779,11	Kp/cm2
esm	0,0003389	

Momento de fisuración	15,76 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,17 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1779,11 kp/cm2

Armado horizontal con fi16 a 20

Cálculo de muro tipo 4

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL MURO Y ESTADO TENSIONAL PESIMO EN ZAPATA

MURO TIPO 4. TERRENO HASTA CORONACIÓN DEL MURO

1. DATOS GENERALES DEL MURO

COEF. DE EMPUJE DEL TERRENO (Ka)	0,33			
DENSIDAD DE LAS TIERRAS	2,00	TN/M3		
SOBRECARGA DE USO TERRAPLÉN	1,00	TN/M2		
ALTURA MENOR DE ALZADO (TIERRAS)	7,00	M		
ALTURA MAYOR DE ALZADO (TIERRAS)	7,20	M		
LONGITUD DE MURO	5,00	M		
ESPESOR DE ZAPATA	0,80	M		
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MENOS ALTA			0,70	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MENOS ALTA			0,70	M
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MAS ALTA			0,70	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MAS ALTA			0,70	M
LONGITUD DE PUNTERA	1,10	M		
ANCHURA TOTAL DE ZAPATA	5,30	M	LONGITUD DE TALON	3,50 M
ESPESOR TIERRAS SOBRE PUNTERA	0,30	M		
ACELERACIÓN DE CÁLCULO SISMICO	0,09	g		
COEFICIENTE SOBRE-EMPUJE DINÁMICO	0,03	(Para ley de empujes triangular invertida)		
COEF.COMBINACIÓN SC EN SISMO (ψ2)	0,20			
ÁNGULO DE INCIDENCIA DE TIERRAS REAL	0,00	º		
ÁNGULO CONSIDERADO PARA CÁLCULO DE Ka	0,00	º		
PESO DE TIERRAS DE CUÑA SOBRE LA ZAPATA	0,00	TN/ml		
CARGA VERTICAL EN CABEZA DEL MURO	0,00	TN/ml		

2. CALCULOS ESTABILIDAD GLOBAL MODULO CONJUNTO

				EXC.PUNTA	M.PUNTA
PESO DE ZAPATA	53,00	TN		2,65	140,45
PESO DE TIERRAS EN ZONA MENOS ALTA			49,00 TN/M	3,55	173,95
PESO DE TIERRAS EN ZONA MAS ALTA			50,40 TN/M	3,55	178,92
PESO DE TIERRAS	248,50	TN			882,18
PESO DE ALZADO EN ZONA MENOS ALTA			12,25 TN/M	1,45	17,76
PESO DE ALZADO EN ZONA MAS ALTA			12,60 TN/M	1,45	18,27
PESO DE MURO	62,13	TN			90,08
PESO ESTABILIZADOR	384,43	TN			
MOMENTO ESTABILIZADOR	1174,83	TN*M			
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MAS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MAS ALTA			5,67 TN/M2		
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MENOS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MENOS ALTA			5,53 TN/M2		
EMPUJE TOTAL EN ZONA MAS ALTA			2,67 TN/M	4,00	
			21,33 TN/M	2,67	
			24,00	67,56	
EMPUJE TOTAL EN ZONA MENOS ALTA			2,60 TN/M	3,90	
			20,28 TN/M	2,60	
			22,88	62,87	
EMPUJE TOTAL DE TIERRAS	117,20	TN			
MOMENTO DE E. TIERRAS TOTAL	326,06	TN*M			
EMPUJE TOTAL TIERRAS + SOBC	130,37	TN			
MOMENTO TOTAL E. TIERRAS + SOBC	378,07	TN*M			
EMPUJE FUERZA INERCIAL SISMO	5,43	TN (sobre el alzado del muro)			
MOMENTO FUERZA INERCIAL SISMO	17,19	TN*M			
SOBREEMPUJE SÍSMICO MONONOBE	8,18	TN			
MOMENTO EMPUJE MONONOBE	43,08	TN*M			

COEFICIENTE ROZAMIENTO TERRENO - ZAPATA 0,52 (terreno natural no tratado con inyecciones)

	SERVICIO	SISMO
COEF.SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	1,53	1,45
COEF.SEGURIDAD AL VUELCO	3,11	2,91

3. CÁLCULOS TENSIONES EN ZONA PÉSIMA (MÁXIMA ALTURA TIERRAS)

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
ACCION VERTICAL (TN/M)	73,60	77,10	73,60
MOMENTO C.D.G. (TN*M/M)	37,32	37,32	40,83

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
TENSIÓN PUNTA MÁX (TN/M2)	21,86	22,52	22,61
TENSIÓN PUNTA MÍN (TN/M2)	5,92	6,58	5,16
TENSIÓN MEDIA (TN/M2)	13,89	14,55	13,89
TENSIÓN COBARICENTRICA	17,17	17,80	17,56

Corrección de tensiones punta en caso de despegues

	Exc./Longitud	K Calavera	σ punta
SERVICIO 1	0,10	1,00	21,86
SERVICIO 2	0,09	1,00	22,52
SISMO	0,10	1,00	22,61

TENSION MEDIA ADMISIBLE	18,50	tn/m2
TENSIÓN PUNTA ADMISIBLE	23,13	tn/m2
TENSIÓN PUNTA SISMO	28,91	tn/m2

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DEL MURO

1. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE LA ZAPATA

Talón de zapata

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd (a 1 d)	Md mitad talon	As (cm2/m)
ELU 1	66,96	23,16	26,35	20,05	6,94
ELU 2	70,27	24,31	27,77	18,53	6,41
EL SISMO	47,31	14,40	18,56	14,26	4,34

CUANTÍA MÍNIMA MECÁNICA 14,43 cm2/m

Se comprueba que no precisa armadura de cortante.

Puntera de zapata

Al tratarse de una zapata rígida (vuelo < 2 veces el canto) se dimensiona con el artículo de zapatas rígidas de EHE-08.

Fyd armadura 4100 Kg/cm2 (indirectamente implica cumplimiento ELS Fisuración)

	Tensión máxima	Tensión mín	Td inferior	As (cm2/m)
ELU 1	21,86	18,02	45,92	11,20
ELU 2	22,52	18,68	47,52	11,59
EL SISMO	22,61	18,41	31,53	6,31

Armadura dirección transversal

Se aplica la cuantía mínima geométrica de losa. As = 14,4 cm2/m, entre ambas caras

2. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE ALZADOS

Canto del muro superior 0,70 m
Altura de tierras sobre muro 7,10 m (a efectos de dimensionamiento de armadura)

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd máx a 1d de zapata	Md mitad altura	As (cm2/m)
ELU	72,25	28,96	24,66	10,61	4,32
EL SISMO	53,07	18,72	17,07	7,51	2,69

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:41:54

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

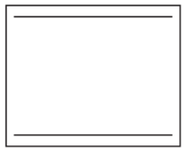
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : ZAPATA80
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.80
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 3
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 379.7
```


CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	8000,00 cm2
Inercia bruta	4266666,67 cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00 cm.
K1	0,13
separación entre fisuras	186,96 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm2
Momento de fisuración	31,53 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm2
n	7,20
r1	0,00543
r2	0,00014
profundidad de la fibra neutra	17,97 cm.
Inercia fisurada	1103271,23 cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1153,19 Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1700,92 Kp/cm2
esm	0,0006238
Momento de fisuración	31,53 Tn*m

Armado con fi20 a 20 + fi25 a 20

DATOS

Cara superior de la zapata

ANCHO	100 cm.
CANTO	80 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2,5 cm.
Area eficaz de hormigón	2475 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	40,2
Area total de armadura traccionada	40,2 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	74 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm
MOMENTO DE SERVICIO	46,5 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1700,92 kp/cm2

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.7 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: ARMADURAS
Fecha: 06/02/2018
Hora: 13:42:42

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

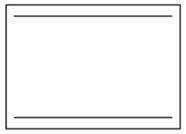
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MURO70
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.70
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 341.2
```


CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Arranque de alzado del muro

ANCHO	100 cm.
CANTO	70 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	3,2 cm.
Area eficaz de hormigón	3000 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	55,7
Area total de armadura traccionada	55,7 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	64 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	46,7 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1453,69 kp/cm2

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	7000,00 cm2
Inercia bruta	2858333,33 cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00 cm.
K1	0,13
separación entre fisuras	196,18 mm.
resistencia media a tracción	2,90 Nw/mm2
Momento de fisuración	24,14 Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33 Nw/mm2
n	7,20
r1	0,00870
r2	0,00016
profundidad de la fibra neutra	18,96 cm.
Inercia fisurada	1042057,91 cm4
Tensión de fisuración de la armad.	751,35 Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1453,69 Kp/cm2
esm	0,0005998

Momento de fisuración 24,14 Tn*m

Armado con fi20 a 20 + fi32 a 20

Cálculo de muro tipo 5

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL MURO Y ESTADO TENSIONAL PESIMO EN ZAPATA

MURO TIPO 5. TERRENO HASTA CORONACIÓN DEL MURO

1. DATOS GENERALES DEL MURO

COEF. DE EMPUJE DEL TERRENO (Ka)	0,33			
DENSIDAD DE LAS TIERRAS	2,00	TN/M3		
SOBRECARGA DE USO TERRAPLÉN	1,00	TN/M2		
ALTURA MENOR DE ALZADO (TIERRAS)	5,00	M		
ALTURA MAYOR DE ALZADO (TIERRAS)	5,20	M		
LONGITUD DE MURO	3,50	M		
ESPESOR DE ZAPATA	0,55	M		
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MENOS ALTA			0,50	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MENOS ALTA			0,50	M
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MAS ALTA			0,50	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MAS ALTA			0,50	M
LONGITUD DE PUNTERA	0,80	M		
ANCHURA TOTAL DE ZAPATA	4,10	M	LONGITUD DE TALON	2,80 M
ESPESOR TIERRAS SOBRE PUNTERA	0,30	M		
ACELERACIÓN DE CÁLCULO SISMICO	0,09	g		
COEFICIENTE SOBRE-EMPUJE DINÁMICO	0,03	(Para ley de empujes triangular invertida)		
COEF.COMBINACIÓN SC EN SISMO (ψ2)	0,20			
ÁNGULO DE INCIDENCIA DE TIERRAS REAL	0,00	º		
ÁNGULO CONSIDERADO PARA CÁLCULO DE Ka	0,00	º		
PESO DE TIERRAS DE CUÑA SOBRE LA ZAPATA	0,00	TN/ml		
CARGA VERTICAL EN CABEZA DEL MURO	0,00	TN/ml		

2. CALCULOS ESTABILIDAD GLOBAL MODULO CONJUNTO

				EXC.PUNTA	M.PUNTA
PESO DE ZAPATA	19,73	TN		2,05	40,45
PESO DE TIERRAS EN ZONA MENOS ALTA			28,00 TN/M	2,70	75,60
PESO DE TIERRAS EN ZONA MAS ALTA			29,12 TN/M	2,70	78,62
PESO DE TIERRAS	99,96	TN			269,89
PESO DE ALZADO EN ZONA MENOS ALTA			6,25 TN/M	1,05	6,56
PESO DE ALZADO EN ZONA MAS ALTA			6,50 TN/M	1,05	6,83
PESO DE MURO	22,31	TN			23,43
PESO ESTABILIZADOR	153,48	TN			
MOMENTO ESTABILIZADOR	360,23	TN*M			
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MAS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MAS ALTA			4,17 TN/M2		
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MENOS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MENOS ALTA			4,03 TN/M2		
EMPUJE TOTAL EN ZONA MAS ALTA			1,92 TN/M	2,88	
			11,02 TN/M	1,92	
			12,94	26,63	
EMPUJE TOTAL EN ZONA MENOS ALTA			1,85 TN/M	2,78	
			10,27 TN/M	1,85	
			12,12	24,13	
EMPUJE TOTAL DE TIERRAS	43,85	TN			
MOMENTO DE E. TIERRAS TOTAL	88,83	TN*M			
EMPUJE TOTAL TIERRAS + SOBC	50,44	TN			
MOMENTO TOTAL E. TIERRAS + SOBC	107,46	TN*M			
EMPUJE FUERZA INERCIAL SISMO	1,95	TN (sobre el alzado del muro)			
MOMENTO FUERZA INERCIAL SISMO	4,39	TN*M			
SOBREEMPUJE SÍSMICO MONONOBE	2,93	TN			
MOMENTO EMPUJE MONONOBE	11,03	TN*M			

COEFICIENTE ROZAMIENTO TERRENO - ZAPATA 0,52 (terreno natural sin inyecciones)

	SERVICIO	SISMO
COEF.SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	1,58	1,52
COEF.SEGURIDAD AL VUELCO	3,35	3,25

3. CÁLCULOS TENSIONES EN ZONA PÉSIMA (MÁXIMA ALTURA TIERRAS)

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
ACCION VERTICAL (TN/M)	41,26	44,06	41,26
MOMENTO C.D.G. (TN*M/M)	14,21	14,21	14,20

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
TENSIÓN PUNTA MÁX (TN/M2)	15,13	15,82	15,13
TENSIÓN PUNTA MÍN (TN/M2)	4,99	5,68	4,99
TENSIÓN MEDIA (TN/M2)	10,06	10,75	10,06
TENSIÓN COBARICENTRICA	12,09	12,75	12,09

Corrección de tensiones punta en caso de despegues

	Exc./Longitud	K Calavera	σ punta
SERVICIO 1	0,08	1,00	15,13
SERVICIO 2	0,08	1,00	15,82
SISMO	0,08	1,00	15,13

TENSION MEDIA ADMISIBLE	15,00	tn/m2
TENSIÓN PUNTA ADMISIBLE	18,75	tn/m2
TENSIÓN PUNTA SISMO	23,44	tn/m2

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DEL MURO

1. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE LA ZAPATA

Talón de zapata

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd (a 1 d)	Md mitad talon	As (cm2/m)
ELU 1	27,35	14,39	13,66	8,27	4,35
ELU 2	29,32	15,42	14,78	7,27	3,82
EL SISMO	18,23	8,44	9,11	5,51	2,55

CUANTÍA MÍNIMA MECÁNICA 9,92 cm2/m

Se comprueba que no precisa armadura de cortante.

Puntera de zapata

Al tratarse de una zapata rígida (vuelo < 2 veces el canto) se dimensiona con el artículo de zapatas rígidas de EHE-08.

Fyd armadura 4100 Kg/cm2

	Tensión máxima	Tensión mín	Td inferior	As (cm2/m)
ELU 1	15,13	12,85	26,20	6,39
ELU 2	15,82	13,53	27,54	6,72
EL SISMO	15,13	12,84	17,46	3,49

Armadura dirección transversal

Se aplica la cuantía mínima geométrica de losa. As = 9,9 cm2/m, entre ambas caras

2. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE ALZADOS

Canto del muro superior 0,50 m
Altura de tierras sobre muro 5,10 m (a efectos de dimensionamiento de armadura)

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd máx a 1d de zapata	Md mitad altura	As (cm2/m)
ELU	28,61	16,80	13,39	4,39	2,64
EL SISMO	19,67	10,17	8,81	2,79	1,47

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Talón de la zapata.

ANCHO	100 cm.
CANTO	55 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	1,6 cm.
Area eficaz de hormigón	1800 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	20
Area total de armadura traccionada	20 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	49,5 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	18,8 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	5500,00	cm2
Inercia bruta	1386458,33	cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	182,00	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	14,90	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00404	
r2	0,00020	
profundidad de la fibra neutra	10,57	cm.
Inercia fisurada	257771,09	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1621,02	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	2045,17	Kp/cm2
esm	0,0006680	

Momento de fisuración	14,90 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,20 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	2045,17 kp/cm2

Armado con fi16 a 10

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Arranque del muro

ANCHO	100 cm.
CANTO	50 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	10 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	2 cm.
Area eficaz de hormigón	2100 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	25,7
Area total de armadura traccionada	25,7 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	44 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	17,2 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	5000,00	cm2
Inercia bruta	1041666,67	cm4
distancia entre barras longitudinales	10,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	191,71	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	12,31	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00584	
r2	0,00023	
profundidad de la fibra neutra	11,02	cm.
Inercia fisurada	246060,36	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	1188,74	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	1660,29	Kp/cm2
esm	0,0005880	

Momento de fisuración	12,31 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,19 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	1660,29 kp/cm2

Armado con fi16 a 20 + fi20 a 20

CÁLCULO A CORTANTE SEGÚN EHE-08

NOTA: Supone siempre Md>0 (es decir, armadura traccionada en la cara inferior)

DATOS:

Alzado del muro

Esfuerzo Cortante Efectivo		
Vrd	13,4	Tn.
Axil de comp. de la sección(sin pret.)		
Nd1	0	Tn.
Axil de comp. pretensado (tn)		
Nd2	0	
Area total de la sección bruta		
Ac	0,5	m2
Resistencia característica hormigón		
fck	30	Nw/mm2
Coeficiente minoración hormigón		
gc	1,5	
Ancho neto mínimo del elemento		
bo	100	cm
Canto total del elemento		
	50	cm
Recubrimiento mecánico		
	6	cm
Canto útil del elemento		
d	44	cm
Cotangente del angulo entre las bielas de compresión y el eje de la pieza		
cotgt	1	
Angulo de las armaduras con el eje de la pieza		
alfa	90	grados sex.
Armadura longitudinal pasiva traccionada		
As	20	cm2
cota	6	cm
Armadura longitudinal activa traccionada		
Ap	0,00001	cm2
cota	6	cm
Límite elástico del acero pasivo		
fyk	5100	Kp/cm2
Límite elástico del acero activo		
fpk	17000	Kp/cm2
Momento de diseño Md		
	25,00	tn*m
Armadura longitudinal pasiva comprimida		
As	0	cm2
cota	95	cm

CÁLCULOS INTERMEDIOS:

Tensión axil efectiva			0,00	Tn/m2
Resistencia de cálculo del hormigón			20,00	Nw/mm2
Coeficiente K			1,00	
Vu1			269,39	Tn.
Vu2 para no poner Ast			26,64	Tn
chi			1,67	
cuantía armadura longitudinal			0,0045	
cotgte			1,00	
fctm			2,90	Nw/mm2
	1	VERDADERO	FALSO	0
	1	VERDADERO	VERDADERO	1,00
				1,00
fcv			30,00	Nw/mm2
Vcu			17,96	
fcv2			30,00	Nw/mm2
alfal			1,00	
beta			1,00	
A mínima			9,46	cm2/m
Vsu			-4,56	Tn.
z			39,60	cm.
senoa			1,00	
cotga			0,00	
fyad			4081,00	Kp/cm2
Asa			-2,82	cm2/m
VERDADERO			35,20	
FALSO	VERDADERO		0	
FALSO			0	
			35,20	
Separación máxima entre estribos			35,20	

¿Se trata de un pilar?	0
Area total de armaduras comprimidas	0 cm2
¿Se trata de un apoyo interior?	0
¿Se trata de sección circular?	0
Altura del c.d.g. de la sección	80 cm

RESULTADOS:

Cortante Vrd por debajo del cual no hay que poner estribos **26,64 Tn.**

Caso contrario, Armadura de cortante a colocar	9,46	cm2/m
Separación máxima entre armaduras	35,20	cm.
Valor a cumplir de Vu1	269,39	Tn.

Longitud a decalar en la ley de Momentos	0,46	m
Incremento de tracción a soportar por As y Ap	15,68	tn

Cálculo de muro tipo 6

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL MURO Y ESTADO TENSIONAL PESIMO EN ZAPATA

MURO TIPO 6. TERRENO HASTA CORONACIÓN DEL MURO

1. DATOS GENERALES DEL MURO

COEF. DE EMPUJE DEL TERRENO (Ka)	0,33			
DENSIDAD DE LAS TIERRAS	2,00	TN/M3		
SOBRECARGA DE USO TERRAPLÉN	1,00	TN/M2		
ALTURA MENOR DE ALZADO (TIERRAS)	3,20	M		
ALTURA MAYOR DE ALZADO (TIERRAS)	3,40	M		
LONGITUD DE MURO	3,00	M		
ESPESOR DE ZAPATA	0,40	M		
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MENOS ALTA			0,35	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MENOS ALTA			0,35	M
ESPESOR DE MURO EN BASE EN ZONA MAS ALTA			0,35	M
ESPESOR DE MURO EN CABEZA EN ZONA MAS ALTA			0,35	M
LONGITUD DE PUNTERA	0,50	M		
ANCHURA TOTAL DE ZAPATA	2,90	M	LONGITUD DE TALON	2,05 M
ESPESOR TIERRAS SOBRE PUNTERA	0,30	M		
ACELERACIÓN DE CÁLCULO SISMICO	0,09	g		
COEFICIENTE SOBRE-EMPUJE DINÁMICO	0,03	(Para ley de empujes triangular invertida)		
COEF.COMBINACIÓN SC EN SISMO (ψ2)	0,20			
ÁNGULO DE INCIDENCIA DE TIERRAS REAL	0,00	º		
ÁNGULO CONSIDERADO PARA CÁLCULO DE Ka	0,00	º		
PESO DE TIERRAS DE CUÑA SOBRE LA ZAPATA	0,00	TN/ml		
CARGA VERTICAL EN CABEZA DEL MURO	0,00	TN/ml		

2. CALCULOS ESTABILIDAD GLOBAL MODULO CONJUNTO

				EXC.PUNTA	M.PUNTA
PESO DE ZAPATA	8,70	TN		1,45	12,62
PESO DE TIERRAS EN ZONA MENOS ALTA			13,12 TN/M	1,88	24,60
PESO DE TIERRAS EN ZONA MAS ALTA			13,94 TN/M	1,88	26,14
PESO DE TIERRAS	40,59	TN			76,11
PESO DE ALZADO EN ZONA MENOS ALTA			2,80 TN/M	0,68	1,89
PESO DE ALZADO EN ZONA MAS ALTA			2,98 TN/M	0,68	2,01
PESO DE MURO	8,66	TN			5,85
PESO ESTABILIZADOR	65,00	TN			
MOMENTO ESTABILIZADOR	106,10	TN*M			
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MAS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MAS ALTA			2,87 TN/M2		
EMPUJE EN CABEZA DE MURO EN ZONA MENOS ALTA			0,33 TN/M2		
EMPUJE EN BASE DE ZAPATA EN ZONA MENOS ALTA			2,73 TN/M2		
EMPUJE TOTAL EN ZONA MAS ALTA			1,27 TN/M	1,90	
			4,81 TN/M	1,27	
			6,08	8,50	
EMPUJE TOTAL EN ZONA MENOS ALTA			1,20 TN/M	1,80	
			4,32 TN/M	1,20	
			5,52	7,34	
EMPUJE TOTAL DE TIERRAS	17,40	TN			
MOMENTO DE E. TIERRAS TOTAL	23,77	TN*M			
EMPUJE TOTAL TIERRAS + SOBC	21,10	TN			
MOMENTO TOTAL E. TIERRAS + SOBC	30,62	TN*M			
EMPUJE FUERZA INERCIAL SISMO	0,76	TN (sobre el alzado del muro)			
MOMENTO FUERZA INERCIAL SISMO	1,14	TN*M			
SOBREEMPUJE SÍSMICO MONONOBE	1,08	TN			
MOMENTO EMPUJE MONONOBE	2,66	TN*M			
COEFICIENTE ROZAMIENTO TERRENO - ZAPATA	0,52	(sobre terreno natural)			

	SERVICIO	SISMO
COEF.SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	1,60	1,57
COEF.SEGURIDAD AL VUELCO	3,47	3,51

3. CÁLCULOS TENSIONES EN ZONA PÉSIMA (MÁXIMA ALTURA TIERRAS)

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
ACCION VERTICAL (TN/M)	19,82	21,87	19,82
MOMENTO C.D.G. (TN*M/M)	4,88	4,88	4,22

	SERVICIO 1	SERVICIO 2	SISMO
TENSIÓN PUNTA MÁX (TN/M2)	10,32	11,02	9,85
TENSIÓN PUNTA MÍN (TN/M2)	3,35	4,05	3,82
TENSIÓN MEDIA (TN/M2)	6,83	7,54	6,83
TENSIÓN COBARICENTRICA	8,23	8,91	8,01

Corrección de tensiones punta en caso de despegues

	Exc./Longitud	K Calavera	σ punta
SERVICIO 1	0,09	1,00	10,32
SERVICIO 2	0,08	1,00	11,02
SISMO	0,07	1,00	9,85

TENSION MEDIA ADMISIBLE	15,00	tn/m2
TENSIÓN PUNTA ADMISIBLE	18,75	tn/m2
TENSIÓN PUNTA SISMO	23,44	tn/m2

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DEL MURO

1. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE LA ZAPATA

Talón de zapata

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd (a 1 d)	Md mitad talon	As (cm2/m)
ELU 1	9,18	7,02	6,17	2,86	2,19
ELU 2	10,15	7,77	6,94	2,30	1,76
EL SISMO	5,58	3,76	3,78	1,72	1,16

CUANTÍA MÍNIMA MECÁNICA 7,22 cm2/m

Se comprueba que no precisa armadura de cortante.

Puntera de zapata

Al tratarse de una zapata rígida (vuelo < 2 veces el canto) se dimensiona con el artículo de zapatas rígidas de EHE-08.

Fyd armadura 4100 Kg/cm2

	Tensión máxima	Tensión mín	Td inferior	As (cm2/m)
ELU 1	10,32	8,91	10,74	2,62
ELU 2	11,02	9,61	11,58	2,82
EL SISMO	9,85	8,62	6,87	1,37

Armadura dirección transversal

Se aplica la cuantía mínima geométrica de losa. As = 7,2 cm2/m, entre ambas caras

2. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y ARMADO DE ALZADOS

Canto del muro superior 0,35 m
Altura de tierras sobre muro 3,30 m (a efectos de dimensionamiento de armadura)

	Mdiseño empot	As (cm2/m)	Vd máx a 1d de zapata	Md mitad altura	As (cm2/m)
ELU	8,71	7,86	6,07	1,43	1,34
EL SISMO	5,34	4,24	3,65	0,76	0,62

CÁLCULO A FISURACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE

DATOS

Arranque del muro

ANCHO	100 cm.
CANTO	35 cm.
Recubrimiento real del hormigón	4,5 cm.
Distancia entre barras longitudinales	20 cm.
Diámetro de la barra traccionada más gruesa	1,6 cm.
Area eficaz de hormigón	1800 cm2.
Area de armadura eficaz con el area de hormigon eficaz	10
Area total de armadura traccionada	10 cm2
Resistencia caracteristica del hormigón	30 Nw/mm2
Armadura comprimida	1 cm2
canto útil (cm)--> d	29 cm
distancia de la armadura comprimida (cdg) a borde --> d'	7 cm

MOMENTO DE SERVICIO	5,5 Tn*m

CALCULOS INTERMEDIOS

Area	3500,00	cm2
Inercia bruta	357291,67	cm4
distancia entre barras longitudinales	20,00	cm.
K1	0,13	
separación entre fisuras	274,00	mm.
resistencia media a tracción	2,90	Nw/mm2
Momento de fisuración	6,03	Tn*m
Módulo de elasticidad Ec	28573,33	Nw/mm2
n	7,20	
r1	0,00345	
r2	0,00034	
profundidad de la fibra neutra	5,80	cm.
Inercia fisurada	45280,95	cm4
Tensión de fisuración de la armad.	2227,16	Kp/cm2
Tensión de servicio de la armadura	2029,96	Kp/cm2
esm	0,0003867	

Momento de fisuración	6,03 Tn*m

RESULTADOS

Abertura característica de fisura	0,18 mm
Tensión de servicio en armadura traccionada	2029,96 kp/cm2

Armado con fi16 a 20

ANEXO Nº 2: CÁLCULO DE LA PROTECCIÓN DE ESCOLLERA

ÍNDICE

1. DEFENSA DE ESCOLLERA EN LIENZOS 1

1.1. Cálculos Preliminares 1

1.1.1. Periodo de Retorno 1
1.1.2. Profundidad de cálculo 2

1.2. Altura de Diseño 3

1.2.1. Altura de ola No Rota 3
1.2.2. Altura de Ola Rota 4
1.2.3. Altura de Diseño 4

1.3. Peso de la Escollera de Protección 5

1. DEFENSA DE ESCOLLERA EN LIENZOS

Para evitar la erosión en los lienzos y los socavamientos, a causa del oleaje y el agua marina, se construirán defensas de escollera que protejan a los lienzos de la erosión.

1.1. CÁLCULOS PRELIMINARES

Para el cálculo del perfil y el peso de escollera necesarios, se han seguido las recomendaciones de la ROM 0.2/90.

1.1.1. Periodo de Retorno

Para el cálculo del período de retorno (Tr), se han seguido las recomendaciones de la "*ROM 02-90: Acciones en el proyecto de obras marítimas portuarias*". Según esta normativa se ha empleado la siguiente formulación:

$$Tr = \frac{1}{1-(1-E)^{\frac{1}{L}}}$$

Los parámetros introducidos para el cálculo del periodo de retorno son los siguientes:

- **Vida útil (L)**: Puesto que se trata de una infraestructura de carácter general y el nivel de seguridad requerido se puede considerar como nivel 1, la vida útil mínima se estima **25 años.**

TABLA 2.2.1.1. VIDAS ÚTILES MÍNIMAS PARA OBRAS O INSTALACIONES DE CARÁCTER DEFINITIVO (en años)

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

- **Riesgo máximo (E):** Tomando como premisa el riesgo de iniciación de avería con una repercusión económica baja y una posibilidad de pérdidas humanas reducida, en función de la tabla adjunta, se toma un riesgo máximo admisible de **0,5**.

TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
Indice : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	ALTA	0,25	0,15

Con estos datos y la formulación anteriormente citada, se obtiene un período de retorno de 36,6 años. No obstante, se opta por un período más conservador, que permita mantener un margen de seguridad:

$$\boldsymbol{Tr = 40\ años}$$

1.1.2. Profundidad de cálculo

Con respecto a la profundidad de cálculo (d_c) se utiliza la teoría de Kamphuis, que asume que la situación más desfavorable es aquella que se produce al pie del dique (d_s), siguiendo la siguiente formulación:

$$d_c = d_s = d_{BMVE} + CM + s$$

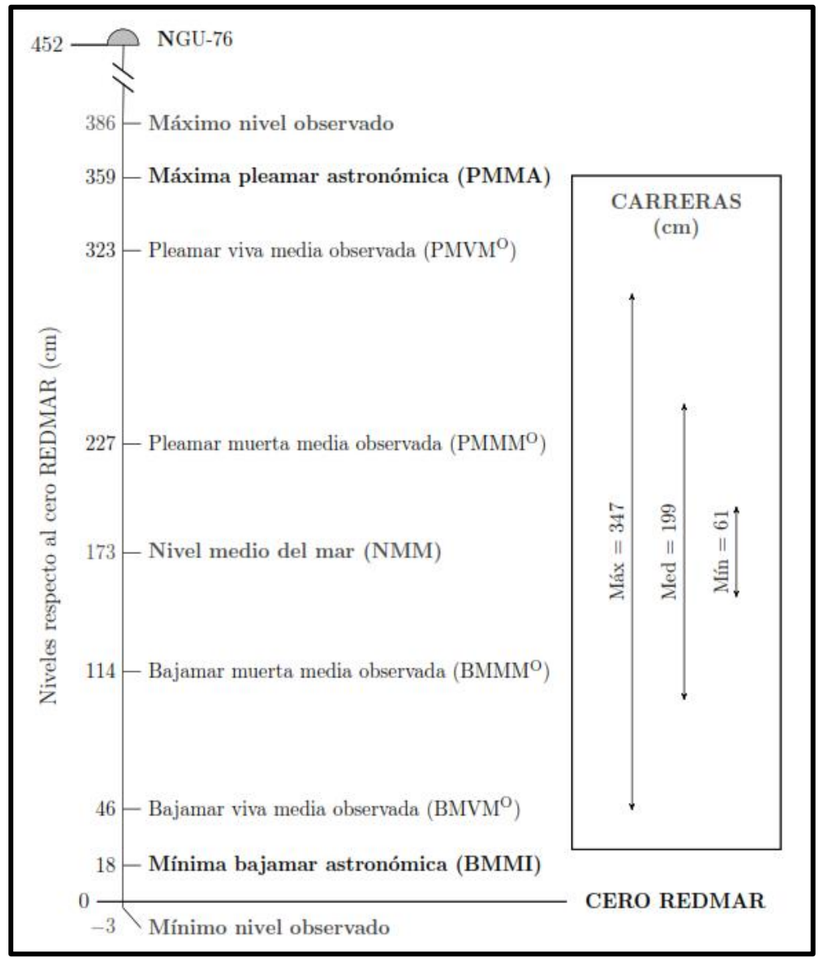
Donde:

d_{BMVE} ≡ Distancia a la Bajamar Máxima Viva Equinoccial (BMVE)

CM ≡ Carrera de marea

s ≡ Sobreelevación del nivel del mar

Para el área de estudio, se ha consultado la red de datos de Puertos del Estado. Según esta fuente, la estación más cercana en la que existen mediciones se encuentra situada en el Puerto de Bonanza. Para esta estación, los datos medidos con respecto a los niveles del mar se muestran a continuación:

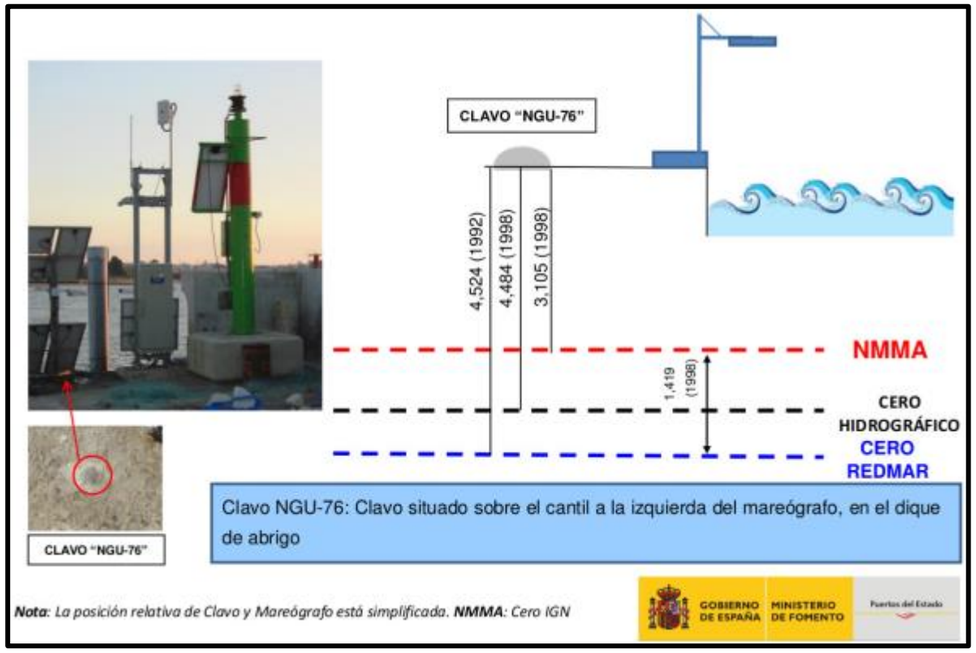


Niveles (cm)

	Observados				Marea astronómica			
	Máx	Mín	Med	D.E.	Máx	Mín	Med	D.E.
Pleamar	386	184	275	33	359	190	273	32
Bajamar	170	-3	76	26	142	18	79	23
Pleamar viva	381	274	323	21	359	282	319	18
Bajamar viva	122	-3	46	17	76	18	49	14
Pleamar muerta	366	184	227	18	254	190	224	14
Bajamar muerta	170	61	114	16	142	91	115	11

Tabla 2. Estadísticas de bajamares y pleamares observadas y astronómicas. Estos parámetros se calculan sobre toda la serie de pleamares (bajamares) y sobre las pleamares (bajamares) coincidentes con mareas vivas y con mareas muertas. La unidad de todos los parámetros es el centímetro.

Estos datos están referenciados con respecto al CERO REDMAR. En este caso, para el resto del proyecto se ha utilizado el CERO HIDROGRÁFICO como origen de referencia de cotas, por lo que se corregirán estas medidas en función del siguiente cuadro:



Efectuando estas correcciones, los parámetros más característicos para el cálculo se expresan como:

$$BMVE = 0{,}94\ m$$

$$PMVE = 3{,}53\ m$$

$$Carrera\ de\ marea\ media = 3{,}47\ m$$

Puesto que la profundidad de cálculo se definirá en el pie del dique, la cota será la misma que la del pie del lienzo más desfavorable. En este caso, la situación más desfavorable se producirá en el lienzo número 3 ($Z_{mínima} = 2{,}07$). Además, la carrera de marea se calculará como la diferencia entre esta cota y el nivel de Pleamar Máxima Viva Equinocial (PMVE) y la distancia a la BMVE, al encontrarse por debajo de este valor, será siempre negativa, por lo que se tomará un valor de 0 para los cálculos. En el caso de la sobreelevación del mar se ha tomado un valor de 0,2 y la

Por tanto, sustituyendo en la ecuación anterior, se obtiene:

$$d_c = d_s = 0 + (3{,}53 - 2{,}07) + 0{,}2$$

$$\boldsymbol{d_c = 1{,}66\ m}$$

1.2. ALTURA DE DISEÑO

Para definir la altura de ola más adecuada para el diseño, se escoge entre la mínima altura de ola rota y la no rota que llegan al punto de estudio.

$$H_C = MIN(H_{ROT}, H_{NO\ ROT})$$

Se definen, por tanto, a continuación, los cálculos realizados para determinar la altura de ola de diseño.

1.2.1. ALTURA DE OLA NO ROTA

La formulación para el cálculo de la altura de ola no rota es la siguiente:

$$\left(H_{\frac{1}{3}}\right)_{no\ rotura} = \left[\frac{H_{boya}}{(K_{rs})_{boya}}\right] \cdot (K_{rs})_{AA'}$$

Donde:

H_{boya} ≡ Altura de ola significante en la boya

$(K_{rS})_{boya}$ ≡ Coeficiente de refracción-Shoaling en la boya

$(K_{rS})_{AA'}$ ≡ Coeficiente de refracción-Shoaling en el morro de la protección

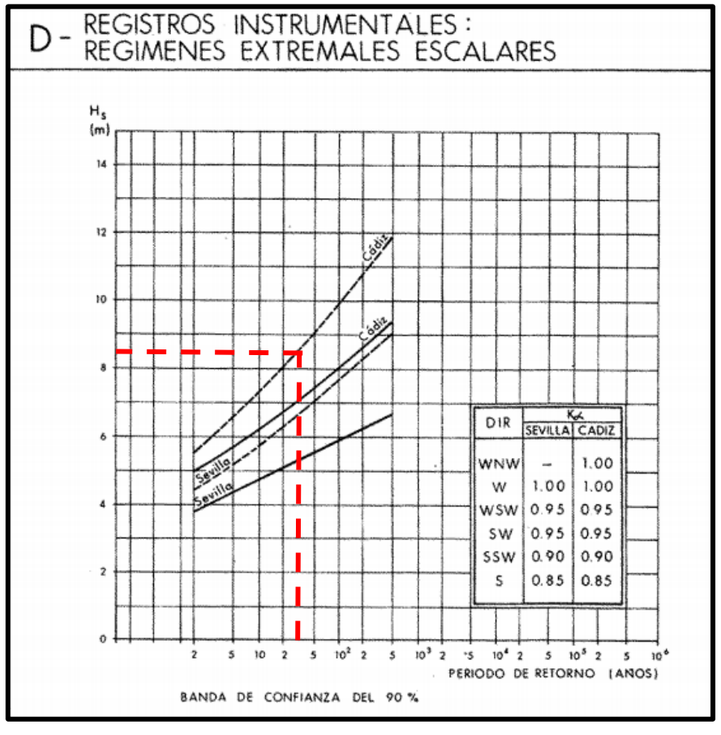
Según la tabla de Coeficientes de Refracción-Shoaling de la ROM 0.3-91, se pueden obtener los datos en la boya en el régimen extremal correspondiente, que en principio es escalar. A esta altura, la ROM le asigna un coeficiente de dirección (K_α).

Por la posición de la escollera, las olas que tendrán incidencia son las de origen SW, por lo que tendremos un coeficiente de dirección:

$$K_\alpha = 0{,}95$$

De aquí se extrae que la altura de ola en la boya es:

$$H_{boya} = 7{,}8\ m$$



Para esta altura de ola en la boya, según esta misma tabla de la ROM, se puede hallar el periodo de pico:

$$T_p = 13\ s$$

Con este periodo de pico, para la zona de Cádiz, según la tabla 2.7.1 de la ROM, se obtiene que el coeficiente de Refracción-Shoaling es:

$$K_{rS} = 0{,}99$$

Con esto, despejando en la fórmula anterior, se llega a una altura de ola no rota igual a:

$$\left(H_{\frac{1}{3}}\right)_{no\ rotura} = 7{,}88\ m$$

1.2.2. ALTURA DE OLA ROTA

Para este cálculo se ha empleado la formulación de GODA, para oleaje irregular, cuya expresión es:

$$H_0 = K_D \cdot K_{rs} \cdot \frac{1}{K_s} \cdot \left(H_{\frac{1}{3}}\right)_0$$

Donde:

H_0 ≡ Altura de diseño en aguas profundas

K_D ≡ Coeficiente de difracción

K_{rs} ≡ Coeficiente de refracción-Shoaling

K_s ≡ Coeficiente de Shoaling

$\left(H_{\frac{1}{3}}\right)_0$ ≡ Altura significante de ola en aguas profundas

Asumimos para la sección tipo, batimetría recta y paralela, ya que la pendiente es muy suave y el oleaje llega prácticamente paralelo a la costa. Por tanto:

- $K_D = 1$; se asume que no existe difracción.
- $K_r = 1$; al asumir que no existe refracción.

El coeficiente de refracción-Shoaling puede calcularse como:

$$K_{rs} = K_r \cdot K_s$$

Por lo tanto, en función de las simplificaciones realizadas:

$$K_{rs} = 1 \cdot K_s = K_s$$

$$H_0 = 1 \cdot K_s \cdot \frac{1}{K_s} \cdot \left(H_{\frac{1}{3}}\right)_0 = \left(H_{\frac{1}{3}}\right)_0$$

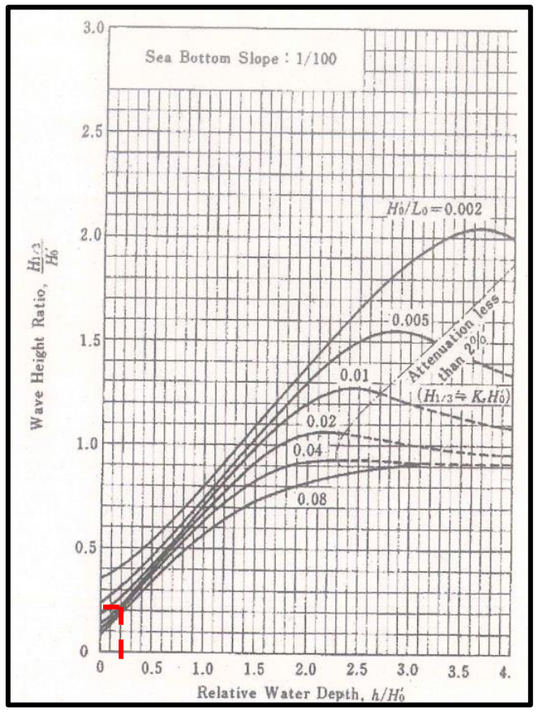
Este valor ha sido calculado en el apartado anterior, que igual al valor de altura de ola no rota, por lo que se tiene que:

$$H_0 = 7{,}88\ m$$

Para determinar la altura de ola rota, será necesario primero obtener el valor de longitud de onda en aguas profundas:

$$L_0 = 1{,}56 \cdot T_p^2 = 1{,}56 \cdot 13^2 = 263{,}64\ m$$

Utilizando la gráfica de Goda Sea Bottom Slope, para pendiente 1/100 se obtiene que:



$$\frac{h}{H_0} = \frac{1{,}66}{7{,}88} = 0{,}21$$

$$\frac{H_0}{L_0} = \frac{7{,}88}{263{,}64} = 0{,}03$$

$$\frac{H_{\frac{1}{3}}}{H_0} = 0{,}2$$

$$H_{\frac{1}{3}} = 0{,}2 \cdot 7{,}88 = 1{,}58\ m$$

Realizando una comprobación según la formulación de Mac Cowan para fondos horizontales, se define la altura de rotura como:

$$H_{rot} = H_b = 0{,}8 \cdot d_s = 0{,}8 \cdot 1{,}66 = 1{,}33$$

1.2.3. ALTURA DE DISEÑO

En base a los cálculos y la formulación expuesta anteriormente, se concluye que la altura de diseño será:

$$\boldsymbol{H_D = 1{,}58\ m}$$

1.3. PESO DE LA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN

Para este cálculo se utilizará la Formulación de Hudson:

$$P_e = \frac{\gamma_e \cdot H_c^3}{\left(\frac{\gamma_e}{\gamma_\omega} - 1\right) \cdot cotg\alpha \cdot K_D}$$

Donde:

P_e ≡ Peso de la escollera

γ_e ≡ Densidad de la escollera $= 2{,}7\ Tn/m^3$

γ_ω ≡ Densidad del agua salada $= 1{,}025\ Tn/m^3$

$cotg\alpha$ ≡ Pendiente del talud 1:3 ($cotg\alpha = 3$)

K_D ≡ Coeficiente que depende de la situación en la que llega el oleaje al espigón y del tipo de material que lo compone. En este caso $K_D = 2$.

H_c ≡ Altura de ola de cálculo

Por tanto, sustituyendo estos datos en la expresión anterior, se obtiene un resultado de peso de escollera necesario de:

$$\boldsymbol{P_e = 1{,}08\ Tn}$$

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 12 – INSTALACIONES

ÍNDICE

1. ABASTECIMIENTO 1
2. SANEAMIENTO 1
2.1. Saneamiento de Fecales 1
2.2. Saneamiento de Pluviales 1
3. BAJA TENSIÓN 2
4. ALUMBRADO PÚBLICO 2
4.1. Cálculo Eléctrico 2
4.2. Alumbrado de lienzos de la muralla 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 12 – INSTALACIONES

1. ABASTECIMIENTO

El proyecto no requiere de nuevas redes de abastecimiento de agua potable o riego.

2. SANEAMIENTO

2.1. SANEAMIENTO DE FECALES

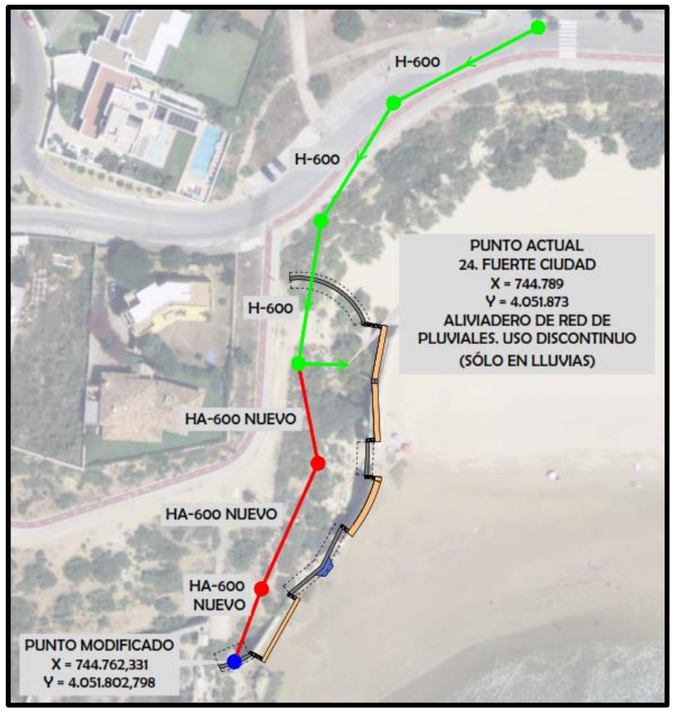
No es preciso el diseño de red de saneamiento de fecales.

2.2. SANEAMIENTO DE PLUVIALES

En el caso del saneamiento de pluviales, actualmente existe un colector de Ø600 mm que vierte en la playa.

Número de referencia y nombre:	24. Fuerte Ciudad	
Coordenadas del punto (ETRS89 H29):	X = 744.789	Y = 4.051.873
Ubicación del punto:	Playa de la Muralla	
Sector al que pertenece:	Fuerte Ciudad.	
Grupo:	Aliviadero de la red de pluviales.	
Características morfológicas del aliviadero:	Conducción de desagüe.	
Tipo de vertido:	Discontinuo, en episodios de precipitación.	
Características del vertido:	Aguas pluviales.	
Tipo de arqueta para toma de muestras:	Pozo.	
Coordenadas de la arqueta (ETRS89 H29):	X = 744.771	Y = 4.051.878
Colector de vertido:	Tubería de Ø600 mm.	

Con motivo de las obras, este punto de vertido será trasladado permanentemente prolongando la red con iguales características hasta el nuevo punto:



El diseño de este nuevo colector se ha realizado de forma que recoja las aguas de la red de imbornales dispuesta en el parque. Esta red se conectará a los pozos mediante tuberías de PVC Ø200 mm, definiéndose su ubicación en los planos.

3. BAJA TENSIÓN

No es necesario el proyecto de una nueva red de baja tensión.

4. ALUMBRADO PÚBLICO

4.1. CÁLCULO ELÉCTRICO

Según las comunicaciones mantenidas con el Área de Urbanismo del Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, en las en las inmediaciones de la zona de actuación existe un circuito de alumbrado público con potencia suficiente para abastecer la red de luminarias que se pretende instalar en el parque. Este centro de transformación se encuentra en la C/ Fuerte Ciudad, y en él se conecta la red de farolas existente al lado del carril bici en la configuración actual.

4.2. ALUMBRADO DE LIENZOS DE LA MURALLA

Se pretende iluminar los lienzos de la muralla para dar un efecto que permita resaltar la visual de dichos lienzos en horario nocturno y ponga en valor el VIC.

Para ello se dispondrán proyectores de luz similares al siguiente:



Vaya Linear MP

BCP426 10x50 RD L1210 CE

VAYA LINEAR MP MONO

Vaya Linear MP es un proyector LED rentable y fiable diseñado para ofrecer efectos de iluminación rasante en color fijo o dinámica. Vaya Linear MP ofrece una variedad de haces anchos y elípticos y resulta ideal para aplicaciones de iluminación rasante y bañado de paredes. La alimentación integrada, y los conectores estándar que incluyen la entrada de datos y alimentación hacen que la instalación resulte rápida, sencilla y fiable.

Datos del producto

Información general	
Ángulo del haz de fuente de luz	10 x 50 °
Temperatura de color	Rojo
Fuente de luz sustituible	No
Driver incluido	Si
Tipo lente/cubierta óptica	GC [Cristal transparente]
Marca CE	Marcado CE
Certificado UL	No
Certificado CQC	No
Vida útil al 70% del flujo lumínico	50000 h
Product Family Code	BCP426 [VAYA LINEAR MP MONO]

Operativos y eléctricos	
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz

Controles y regulación	
Regulable	No

Mecánicos y de carcasa	
Longitud	1210 mm

Aprobación y aplicación	
Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [IK02]

Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Índice inic. de temperatura de color	- K

Condiciones de aplicación	
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C

Datos de producto	
Código de producto completo	871829162626899
Nombre de producto del pedido	BCP426 10x50 RD L1210 CE

Datasheet, 2017, Enero 23

Datos sujetos a cambios

Estos proyectores consiguen un efecto similar al que se muestra en la siguiente imagen:



Desde la red de alumbrado existente, se conectará el circuito que se dispondrá por la cara exterior de los lienzos y que dará servicio a las luminarias descritas.

La disposición de estos proyectores será manteniendo una separación de 1,50 m entre ejes de las mismas.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 13 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 13 – PLAN DE OBRA

1. PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS

El programa de obra que se adjunta es a efectos indicativos, no obstante, la Empresa Constructora entregará el plan de obra contractual con los medios y rendimientos utilizados.

Se estima en **SEIS MESES (6)** el plazo de ejecución y en líneas generales, la secuencia de actividades se establece de la siguiente manera:

1. Trabajos Previos: constituyen los trabajos iniciales de compra y aprovisionamiento por parte del contratista, así como el levantamiento topográfico y replanteo de la zona de trabajo y las gestiones oportunas con los distintos organismos implicados para el correcto desarrollo de los trabajos.

2. Se procederá con el desbroce de los trasdoses de la muralla, así como el correspondiente retaluzado del terreno existente para el correcto desarrollo de los trabajos de cimentación y restauraciones de los lienzos actuales. También se procederá a desplazar las partes de la muralla que no pueden ser restauradas y tienen riesgo de colapso. Es necesario realizar la plataforma de trabajo en ambos lados de la muralla; así como se ejecutará la consolidación del cimiento.

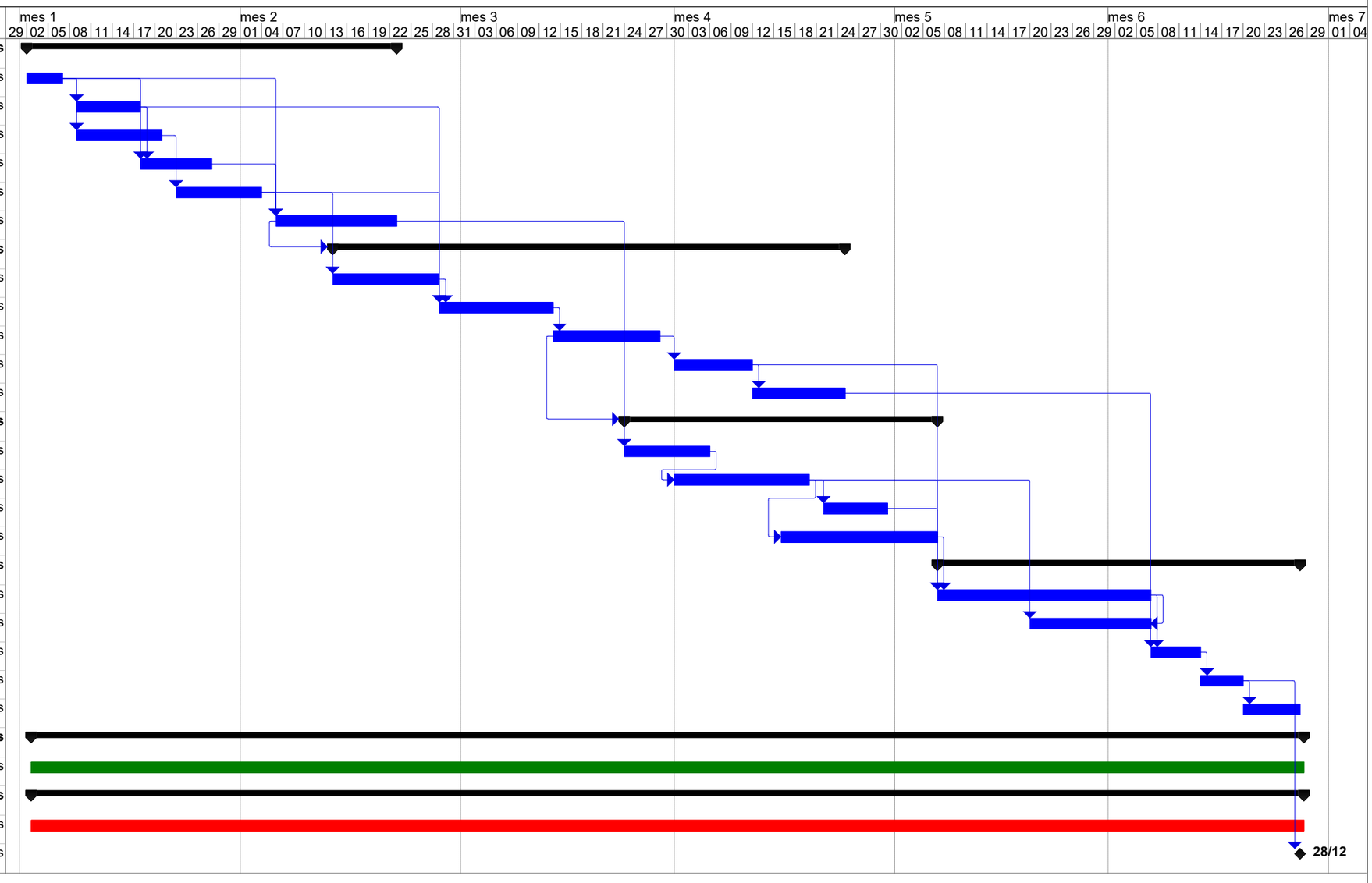
3. En los lienzos existentes se procederá a la limpieza de los paramentos y humectación de estos. A posteriori se ejecutará la inyección de fisuras y rejuntado de las mismas, así como de las llagas sin material. Luego se procederá a la recuperación de los faltantes tanto en cimentación como a lo largo de la muralla para proceder a la recuperación del pretil superior y completo trabajo de rejuntado en el lienzo.

4. En las zonas de ejecución de nuevo muro se procederá a la excavación de las cimentaciones y ejecución de estas. Se construirán los alzados y posteriormente se acometerán los trabajos de cierre entre muros nuevos y antigua muralla. Cuando los muros tanto existentes como nuevos estén finalizados se procederá al relleno del trasdós y consolidación del terreno mediante anclajes.

Para la realización de esta planificación se ha estimado jornadas laborables de 8 horas y 5 días de trabajo por semana.

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**CAPITULO I. TRABAJOS PREVIOS**	**38 días**
2	Desplazamiento Equipos y Oficina a Obra	5 días
3	Replanteo y levantamiento topografico	7 días
4	Gestiones con los distintos organismos implicados	10 días
5	Desbroce y excavavión de la zona trasdos muros	8 días
6	Desplazamiento de lienzos en peligro de caida	10 días
7	Consolidación del Terren	13 días
8	**CAPITULO II. RECUPERACIÓN LIENZOS EXISTENTE**	**52 días**
9	Formación de caminos de obra con escollera	11 días
10	Limpieza de paramento y desbroce manual	12 días
11	Cierre de Fisuras y consolidación de muro	11 días
12	Rejuntado de juntas	9 días
13	Consolidacion superior de muro y cierre.	9 días
14	**CAPITULO III. CONSTRUCCION DE NUEVOS LIENZO**	**32 días**
15	Excavación y ejecución de Cimentación	10 días
16	Formación de Alzados	15 días
17	Ejecución de ménsulas-miradores	7 días
18	Colocación de cierres laterales Muro nuevo-Lienzo Ar	16 días
19	**CAPITULO IV. RELLENO DE TRASDOS, ANCLAJES Y**	**37 días**
20	Relleno de Trasdos de muros	22 días
21	Formación de Anclajes al terreno	13 días
22	Red de saneamiento y nuevo punto de vertido	5 días
23	Instalación de alumbrado (lienzos)	4 días
24	Cerramiento con barandilla y encintado de carril bici	6 días
25	**CAPITULO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS**	**129 días**
26	Gestion de Residuos	129 días
27	**CAPITULO VII. SEGURIDAD Y SALUD**	**129 días**
28	Seguridad y Salud	129 días
29	**FIN DE OBRA**	0 días



Proyecto: Plan Obras-Muralla Santa C

Tarea		Tareas externas		solo duración		Tareas externas	
División		Hito externo		Informe de resumen manual		Hito externo	
Hito		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso	
Resumen		Resumen inactivo		solo el comienzo		Fecha límite	
Resumen del proyecto		Tarea manual		solo fin			

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 14 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Costes directos 1
1.2. Costes Indirectos 2
2. COSTES DE LA MANO DE OBRA EN LA ZONA 2
2.1. Tabla de Costes de Mano de Obra 2
3. COSTES DE LA MAQUINARIA 2
4. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA 3
5. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS 3
5.1. Porcentaje de Costes Indirectos 4
6. PRECIOS DESCOMPUESTOS POR CAPÍTULOS 4

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 14 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

donde:

$P_e \equiv$ precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

$K \equiv$ porcentaje que corresponde a los “Costes indirectos”.

$C_d \equiv$ “Coste directo” de la unidad en euros.

1.1. COSTES DIRECTOS

Se consideran “Costes directos”:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaría, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

1.2. COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como jefes de obra, encargados, pagadores, vigilantes a pie de obra, etc...

Quedan incluidas en los costes indirectos las partes correspondientes a vigilancia a pie de obra y al control de calidad.

El valor “K” al que se alude anteriormente, está compuesto por cuatro sumandos:

$$K = K_1 + K_2 + K_3$$

El primero, “K1”, es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos.

$$K_1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El tercero, “K2”, es el porcentaje correspondiente a gastos imputables a control de calidad, valorado en un 1%.

El tercero, “K3”, es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que variará según se trate de obra terrestre (1%), fluvial (2%) o marítima (3%).

2. COSTES DE LA MANO DE OBRA EN LA ZONA

Los datos considerados para la obtención de los costes horarios, y que se incluyen a continuación, se han obtenido del Convenio Colectivo del sector de la construcción del año 2.012, actualizadas conforme al Acta del acuerdo de incremento salarial para el año 2017 del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.

En los siguientes cuadros se muestran las tablas salariales recogidas en dicho convenio, indicando el coste total horario para la empresa, en función de las distintas categorías profesionales.

2.1. TABLA DE COSTES DE MANO DE OBRA

Los costes de la mano de obra empleada son los siguientes:

	CATEGORÍA	SALARIO BASE DIA	PAGA EXTRA JUNIO	PAGA EXTRA DIC.	PAGA DE VACAC.	COSTE ANUAL	HORAS NETAS	COSTE HORARIO	PLUS ASIST.	TOTAL COSTE HORARIO "A"
VII	Capataz	35,56	1.660,64	1.660,64	1.660,64	17.962,09	1.531	11,73	0,69	12,42
VIII	Oficial 1ª	34,91	1.631,02	1.631,02	1.631,02	17.634,55	1.531	11,52	0,69	12,21
IX	Oficial 2ª	33,89	1.585,02	1.585,02	1.585,02	17.125,69	1.531	11,19	0,69	11,87
X	Ayudante	33,10	1.544,44	1.544,44	1.544,44	16.713,87	1.531	10,92	0,69	11,60
XI	Peón Especial	32,55	1.519,04	1.519,04	1.519,04	16.439,39	1.531	10,74	0,69	11,43
XII	Peón Ordinario	32,20	1.503,28	1.503,28	1.503,28	16.263,59	1.531	10,62	0,69	11,31

CATEGORIA	A	1,40 x A	B			Dietas	TOTAL B	TOTAL COSTO 1,4A+B
			Plus Extrasalarial	Desgaste Herramientas	Ropa Trabajo			
Capataz	12,42	17,39	0,68		0,87	1,68	3,23	**20,62**
Oficial 1ª	12,21	17,09	0,68	0,13	0,87	1,68	3,36	**20,45**
Oficial 2ª	11,87	16,62	0,68	0,13	0,87	1,68	3,36	**19,98**
Ayudante	11,60	16,25	0,68	0,13	0,87	1,68	3,36	**19,61**
Peón Especial	11,43	16,00	0,68	0,13	0,87	1,68	3,36	**19,35**
Peón Ordinario	11,31	15,83	0,68	0,13	0,87	1,68	3,36	**19,19**
Maquinista	12,21	17,09	0,68			1,68	2,36	**19,45**

3. COSTES DE LA MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas maquinarias que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el Manuel de Costes de Maquinaría, elaborado por Seopan y Atemcop, actualizándose el valor de adquisición de la maquinaria.

Así, el coste directo de la maquinaria se compone de:

Costes intrínsecos:

- Interés de la inversión.
- Amortización de la maquinaria.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reparaciones generales y conservación

Estos costes están relacionados con el valor del equipo, son proporcionales al valor de la máquina.

El coeficiente unitario en porcentaje del día de puesta a disposición de la máquina incluyendo días de reparaciones y días perdidos en parque, será:

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \frac{A_d \cdot H_{ua}}{H_{ut} \cdot E}$$

Donde:

$C_d \equiv$ Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquina expresado en porcentajes de Vt, siendo éste el valor de reposición de la máquina, e incluyendo días perdidos en parque. Se refiere a días naturales en los que esté presente la máquina en la obra independiente de que trabaje o no.

$i_m \equiv$ Interés medio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

$S \equiv$ Seguros y otros gastos anuales.

$E \equiv$ Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

$A_d \equiv$ Porcentaje de la amortización de la máquina que influye sobre el coste de puesta a disposición a ésta.

$H_{ua} \equiv$ Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

$H_{ut} \equiv$ Promedio de horas de funcionamiento económico, características de cada máquina.

El coeficiente unitario, en tanto por ciento, de la hora de funcionamiento será:

$$C_h = \frac{(100 - A_d) + (M + C)}{H_{ut}}$$

$C_h \equiv$ Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Hace referencia a las horas de trabajo efectivo de la máquina.

$M + C \equiv$ Gastos en porcentaje de Vt, debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de longevidad.

En general, el coste intrínseco de una máquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

$$\frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_h \cdot H \cdot V_t}{100}$$

Las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de las máquinas cuyo tipo de utilización de obra, bien por su carácter de útiles, bien por su escaso precio, o bien por la generalidad de su presente en obra, no está directamente relacionado con su funcionamiento; sustituyéndose por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobadas todas las competentes del coste intrínseco a la máquina para un periodo de D días será:

$$\frac{0{,}15 \cdot D \cdot V_t}{100}$$; Siendo $C_d = 0{,}15\%$

Costes complementarios:

Estos costes dependen de la máquina a emplear, pero no son proporcionales a su valor. Están constituidos por:

- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario. Se refiere a personal especializado, maquinista y ayudante con la colaboración de algún peón.
- Consumos de energía. Se clasifican en dos clases:
  - Principales: Son gasóleo, gasolina y energía eléctrica.
  - Secundarios: Se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

4. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

No se ha incluido el I.V.A. en la formación de los precios de los materiales que conforman las diferentes unidades de obra, ni en los de ningún componente de los mismos.

Para el presupuesto se ha consultado los precios medios de los materiales en la Provincia de Cádiz en el año 2017.

5. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Siguiendo lo especificado para las obras terrestres en el artículo 13 de la Norma Complementaria al Reglamento General de Contratación, es preciso asignar un porcentaje de costes indirectos a los precios que recoja los costes en que incurre la Jefatura de la Obra, que no se incluyen en ninguna partida.

En este caso, el desglose de dichos costes es el siguiente:

Personal Técnico y Administrativo

CATEGORÍA	COSTE MENSUAL	Nº. MESES	IMPORTE TOTAL
Equipo cualificado para el correcto desarrollo de la obra, compuesto por ICCP, encargado de obra, así como vehículos, con dedicaciones al 50%.	4.900,00 €	6	29.400,00 €
TOTAL REMUNERACIONES			**29.400,00 €**

Instalaciones y oficinas móviles equipadas con medios auxiliares y material de oficina para adecuado desarrollo de las tareas específicas. Vehículos y medios complementarios para facilitar desplazamientos internos al recinto de la obra.

CATEGORÍA	COSTE MENSUAL	Nº. MESES	IMPORTE TOTAL
Varios	2.100,00 €	6	12.600,00 €
TOTAL REMUNERACIONES			**12.600,00 €**
		TOTAL	**42.000,00 €**

5.1. PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

Aplicando la fórmula prevista en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 355A/1967 de 28 de diciembre, el porcentaje que corresponde a los costes indirectos es:

$$K_1 = \frac{Coste\ indirecto}{Coste\ directo} = \frac{42.000{,}00\ €}{1.046.663{,}12\ €} \approx 4\%$$

Luego:

$$K = K_1 + K_2 + K_3 = 4\% + 1\% + 1\% = 6\%$$

Obtenemos con esta fórmula los precios de ejecución material.

6. PRECIOS DESCOMPUESTOS POR CAPÍTULOS

Con la repercusión calculada de los costes directos e indirectos, se adjunta a continuación la relación de los precios descompuestos de ejecución material.

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.1	m2	**Limpieza y desbroce del terreno**			
C701bbab1		DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO, INCLUSO CORTA Y ARRANQUE DE ESPECIES VEGETALES DE ALTO PORTE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES.			
	h	Peón Especializado	0,020	19,35	0,39
	h	Motosierra para corta de especies vegetales	0,003	7,50	0,02
	h	Retroexcavadora mixta	0,002	64,42	0,13
	h	Camión basculante rígido de 15 t	0,002	65,63	0,13
		Costes indirectos	0,060	0,67	0,04
		Clase Mano de Obra			0,39
		Clase Maquinaria			0,28
		Coste directo			**0,67 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,04 €**
		Total partida			**0,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2	m3	**Excavación en vaciado en el trasdós de la muralla**			
C320cba		EXCAVACIÓN DE TERRENO BLANDO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 50KM. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS EXISTENTES Y FORMACIÓN DE TALUDES PROYECTADOS. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Capataz	0,001	20,62	0,02
	h	Peon ordinario	0,003	19,19	0,06
	h	Camión basculante rígido de 20 t	0,012	76,79	0,92
	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,040	132,18	5,29
	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,006	52,23	0,31
	m3	Agua	0,002	0,54	
		Costes indirectos	0,060	6,60	0,40
		Clase Mano de Obra			0,08
		Clase Maquinaria			6,52
		Coste directo			**6,60 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,40 €**
		Total partida			**7,00 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SIETE EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.3	m3	**Retirada de elementos caidos de la muralla para posterior tratamiento**			
00053		RETIRADA DE ELEMENTOS DAÑADOS Y CAIDOS EN LA MURALLA DESCRITOS EN PLANOS. INLCUYENDO RETIRADA PARA PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y POSTERIOR RE-USO. UNIDAD COMPLETA			
	h	Capataz	0,090	20,62	1,86
	h	Oficial 1ª	0,090	20,45	1,84
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,800	28,37	22,70
		Costes indirectos	0,060	27,37	1,64
		Clase Mano de Obra			4,67
		Clase Maquinaria			22,70
		Coste directo			**27,37 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,64 €**
		Total partida			**29,01 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.4	m2	**Desmantelamiento de elementos dañados**			
P05		DESMANTELAMIENTOS DE ELEMENTOS AÑADIDOS, PETOS Y REPARACIONES, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.			
	h	Capataz	0,400	20,62	8,25
	h	Oficial 1ª	0,350	20,45	7,16
	h	Peón Especializado	0,290	19,35	5,61
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,730	28,37	20,71
		Costes indirectos	0,060	41,73	2,50
		Clase Mano de Obra			21,02
		Clase Maquinaria			20,71
		Coste directo			**41,73 €**
		Coste indirecto (6%)			**2,50 €**
		Total partida			**44,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.5	m2	**Eliminacion de vegetacion en muro y saneo de superficies**			
P06		ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.			
	h	Capataz	0,200	20,62	4,12
	h	Oficial 1ª	0,120	20,45	2,45
	h	Peón Especializado	0,100	19,35	1,94
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,120	28,37	3,40
		Costes indirectos	0,060	11,91	0,71
		Clase Mano de Obra			8,51
		Clase Maquinaria			3,40
		Coste directo			**11,91 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,71 €**
		Total partida			**12,62 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1	m2	**Limpieza con aire a presion**			
P07		LIMPIEZA GENERAL MEDIANTE CEPILLADO Y ACLARADO CON CHORRO DE AIRE A PRESIÓN, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE DE PRODUCTOS SOBRANTES, MEDIOS AUXILIARES, MATERIALES Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Capataz	0,250	20,62	5,16
	h	Peón Especializado	0,150	19,35	2,90
	h	Oficial 1ª	0,040	20,45	0,82
		Equipo de chorro de aire a presión	0,400	3,21	1,28
		Costes indirectos	0,060	10,16	0,61
		Clase Mano de Obra			8,88
		Clase Maquinaria			1,28
		Coste directo			**10,16 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,61 €**
		Total partida			**10,77 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.2	m2	**Limpieza y Humectación de Superficies**			
P08		LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA CON MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Capataz	0,200	20,62	4,12
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,015	19,35	0,29
		Equipo de chorro de agua a presión, con adaptador para agua atomizada o nebulizada	0,350	4,90	1,72
		Agua	0,051	0,80	0,04
		Costes indirectos	0,060	8,22	0,49
		Clase Mano de Obra			6,46
		Clase Maquinaria			1,72
		Clase Material			0,04
		Coste directo			**8,22 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,49 €**
		Total partida			**8,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.3	m2	**Rejuntado con mortero de cal hidráulica**			
P12					
	h	Capataz	0,100	20,62	2,06
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,080	19,35	1,55
	tn	Mortero de cal preparada	10,150	1,95	19,79
		Costes indirectos	0,060	25,45	1,53
		Clase Mano de Obra			5,66
		Clase Material			19,79
		Coste directo			**25,45 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,53 €**
		Total partida			**26,98 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.4	m	**Consolidacion de coronacion de muro y reconstruccion de pretil**			
P11		CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MUROS CON APLICACIÓN DE MORTERO DE CAL, POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.			
	h	Capataz	0,150	20,62	3,09
	h	Oficial 1ª	0,150	20,45	3,07
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,900	28,37	25,53
		Materiales para la consolidación de las coronaciones	2,320	20,16	46,77
		Costes indirectos	0,060	79,43	4,77
		Clase Mano de Obra			7,13
		Clase Maquinaria			72,30
		Coste directo			**79,43 €**
		Coste indirecto (6%)			**4,77 €**
		Total partida			**84,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.5	ud	**Acondicionamiento y limpieza de desagües, prolongación y recuperación de impostas**			
P13		ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.			
	h	Capataz	2,000	20,62	41,24
	h	Oficial 1ª	3,000	20,45	61,35
	h	Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,730	28,37	20,71
		Materiales para el acondicionamiento de desagües	1,580	35,30	55,77
		Costes indirectos	0,060	198,42	11,91
		Clase Mano de Obra			121,94
		Clase Maquinaria			76,48
		Coste directo			**198,42 €**
		Coste indirecto (6%)			**11,91 €**
		Total partida			**210,33 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.6	m2	**Montaje y desmontaje de andamio multidireccional**			
P14		ANDÁMIO MULTIDIRECCIONAL APOYADO EN EL TERRENO PARA TRABAJOS EN ALTURA, INCUYEN EL SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE Y ALQUILER POR LA TOTALIDAD Y DURACIÓN DE LAS OBRAS, TRANSPORTE INTERIOR EN LA OBRA, ESCALERAS, TRAMPILLAS, RODAPIÉS, BARANDILLA, PLATAFORMAS, SOPORTES, TIRANTES, ZANCAS, Y CUALQUIER ELEMENTO O MÁQUINA AUXILIAR PARA SU MONTAJE, TOTALMENTE ACABADO SEGÚN DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Capataz	0,150	20,62	3,09
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,060	19,35	1,16
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,220	28,37	6,24
		Costes indirectos	0,060	12,54	0,75
		Clase Mano de Obra			6,30
		Clase Maquinaria			6,24
		Coste directo			**12,54 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,75 €**
		Total partida			**13,29 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.7	m2	**Tratamiento hidrófugo**			
p24		TRATAMINETO HIDRÓFUGO INCOLORO Y TRANSPARENTE, RESISTENTE A ALCALIS Y A LOS RAYOS UV, EN BASE A EMULSIÓN ACUOSA CON NANOPARTICULAS, A BASE DE UNA MEZCLA DE SILANO/SILOXANO, SOBRE PARAMENTOS DE PIEDRA, FORMADA POR MANO DE FONDO Y MANO DE ACABADO. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIREXCTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.			
	h	Capataz	0,080	20,62	1,65
	h	Oficial 1ª	0,060	20,45	1,23
	h	Peón Especializado	0,030	19,35	0,58
		Tratamiento hidrófugo	0,900	9,15	8,24
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,050	11,70	0,59
		Costes indirectos	0,060	12,29	0,74
		Clase Mano de Obra			3,46
		Clase Material			8,24
		Clase Medio auxiliar			0,59
		Coste directo			**12,29 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,74 €**
		Total partida			**13,03 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.8	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado**			
P02		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Peon ordinario	0,020	19,19	0,38
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,020	9,14	0,18
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,010	59,87	0,60
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	15,56	0,93
		Clase Mano de Obra			0,38
		Clase Maquinaria			0,98
		Clase Material			14,20
		Coste directo			**15,56 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,93 €**
		Total partida			**16,49 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.9	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla**			
P30		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,100	9,14	0,91
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,020	24,83	0,50
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,030	59,87	1,80
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	0,600	14,20	8,52
		Costes indirectos	0,060	13,65	0,82
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			3,21
		Clase Material			8,52
		Coste directo			**13,65 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,82 €**
		Total partida			**14,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.10	m3	**Rellenos de Trasdos con material Aligerado**			
P03		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL CON PLANCHAS EPS100 o SIMILAR ALIGERADO SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,015	59,87	0,90
		Planchas material aligerado	1,000	30,63	30,63
		Costes indirectos	0,060	33,44	2,01
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			1,47
		Clase Material			30,63
		Coste directo			**33,44 €**
		Coste indirecto (6%)			**2,01 €**
		Total partida			**35,45 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.11	m3	**Suelo Seleccionado para plataforma de trabajo con metodo avance y retroceso. Unidad Completa.**			
P21		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUELO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO A AMBOS LADOS DE LA MURALLA POR ENCIMA DE LA COTA DE MAREA SEGÚN PLANOS. SE INCLUYE ADEMÁS LA RETIRADA POSTERIOR Y ENVIO A VERTEDERO. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,300	24,83	7,45
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,050	59,87	2,99
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	26,35	1,58
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			10,81
		Clase Material			14,20
		Coste directo			**26,35 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,58 €**
		Total partida			**27,93 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.12	m3	**Muro de escollera para protección de pie en muros y posterior recolocación.**			
P20		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA CON MARCADO CE DE 1000-1500 KG EN LA PLATAFORMA Y TRABAJO SEGÚN PLANOS. ASÍ COMO POSTERIOR RECOLOCACIÓN EN EL PIE DE LA MURALLA PARA PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,015	59,87	0,90
		Piedra de escollera para formación de espigón	1,000	23,75	23,75
		Costes indirectos	0,060	26,56	1,59
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			1,47
		Clase Material			23,75
		Coste directo			**26,56 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,59 €**
		Total partida			**28,15 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.13	m3	**Excavación en cimientos**			
A01TG		EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN ZONA DE CIMIENTOS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO HASTA 50KM O LUGAR DE EMPLEO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. ESTRIBO 1 DE 9x2x12,20. ESTRIBO 2 DE 8.5x1.7x12,20.			
	h	Peon ordinario	0,030	19,19	0,58
	h	Camión basculante	0,030	30,02	0,90
	h	Retro de neumáticos de 84 CV	0,075	37,01	2,78
	m3	Canón de vertedero	0,900	1,20	1,08
		Costes indirectos	0,060	5,34	0,32
		Clase Mano de Obra			0,58
		Clase Maquinaria			3,68
		Clase Material			1,08
		Coste directo			**5,34 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,32 €**
		Total partida			**5,66 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.14	m3	**Hormigón no estructural HNE-15.**			
C610ab		HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15 , SEGÚN EHE-08 , APLICADO EN RELLENOS Y/O ABRIGOS VIBRADO Y COLOCADO, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.			
	h	Capataz	0,038	20,62	0,78
	h	Oficial 1ª	0,075	20,45	1,53
	h	Peon ordinario	0,225	19,19	4,32
	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	0,015	17,10	0,26
	m3	Hormigón no estructural HNE-15.	1,025	62,88	64,45
		Costes indirectos	0,060	71,34	4,28
		Clase Mano de Obra			6,63
		Clase Maquinaria			0,26
		Clase Unidad Auxiliar			64,45
		Coste directo			**71,34 €**
		Coste indirecto (6%)			**4,28 €**
		Total partida			**75,62 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.15	m2	**Encofrado plano en paramentos vistos**			
C680aaa		ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS			
	h	Capataz	0,040	20,62	0,82
	h	Oficial 1ª	0,300	20,45	6,14
	h	Peon ordinario	0,450	19,19	8,64
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,025	67,32	1,68
	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	1,000	4,10	4,10
	l	Desencofrante	0,025	1,55	0,04
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
	dm3	Material de sellado	0,004	84,03	0,34
		Costes indirectos	0,060	24,95	1,50
		Clase Mano de Obra			15,60
		Clase Maquinaria			4,84
		Clase Material			4,51
		Coste directo			**24,95 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,50 €**
		Total partida			**26,45 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.16	m2	**Encofrado plano en paramentos ocultos**			
C680abb		ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.			
	h	Peon ordinario	0,450	19,19	8,64
	h	Oficial 1ª	0,350	20,45	7,16
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,025	67,32	1,68
	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,020	63,20	1,26
	dm3	Material de sellado	0,004	84,03	0,34
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
	l	Desencofrante	0,025	1,55	0,04
	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	1,000	4,10	4,10
		Costes indirectos	0,060	23,66	1,42
		Clase Mano de Obra			16,21
		Clase Maquinaria			2,94
		Clase Material			4,51
		Coste directo			**23,66 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,42 €**
		Total partida			**25,08 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.17	kg	**Acero B500SD en barras para armado**			
C600ad		ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURA PASIVA TIPO B500SD, SEGÚN NORMAS UNE EN 10080 Y UNE 36065, ELABORADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, CALZOS Y SEPARADORES. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.			
	h	Capataz	0,001	20,62	0,02
	h	Oficial 1ª	0,004	20,45	0,08
	h	Ayudante	0,004	19,61	0,08
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,001	67,32	0,07
	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,015	0,95	0,01
	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	1,050	1,45	1,52
		Costes indirectos	0,060	1,78	0,11
		Clase Mano de Obra			0,18
		Clase Maquinaria			0,07
		Clase Material			1,53
		Coste directo			**1,78 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,11 €**
		Total partida			**1,89 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.18	ml	**CINTA PVC JUNTAS DILATACIÓN INTERIOR**			
D05VR005		ML. JUNTA DE DILATACIÓN INTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) 100% VIRGEN, CON UNA FUERZA MAXIMA DE DILATACIÓN > 250 %, COLOR AZUL CON REMACHES DE SUJECCIÓN DE 19 CM DE ANCHO MASTERFLEX 2000 PVC DI-19, COLOCADA SIMÉTRICAMENTE EN EL EJE DE LA LOSA O MURO, P.P. DE SOLAPES Y PIEZAS ESPECIALES PARA CRUCES O ÁNGULOS, INCLUSO POSTERIOR SELLADO DE LA JUNTA CON MASILLA DE POLIURETANO MASTERFLEX 474, PREVIA COLOCACIÓN DE CORDÓN DE FONDO ROUNDEX E IMPRIMACIÓN DE LOS LABIOS DE LA JUNTA CON ELASTOPRIMER 110.			
	h	Oficial 1ª	0,200	20,45	4,09
	h	Peón Especializado	0,200	19,35	3,87
	h	Oficial 1ª impermeabilizador	0,150	20,45	3,07
	ud	Pequeño material	2,000	0,27	0,54
	Lt	Masilla de poliuretano MASTERFLEX 474	0,300	20,45	6,14
	Lt	Imprimación sellado ELASTOPRIMER 110	0,022	16,72	0,37
	ml	Cordón de polietileno ROUNDEX 30 mm.	1,010	0,43	0,43
	ml	Cinta MASTERFLEX 2000 PVC DI-19	1,050	5,65	5,93
		Costes indirectos	0,030	24,44	0,73
		Clase Mano de Obra			11,03
		Clase Material			13,41
		Coste directo			**24,44 €**
		Coste indirecto (3%)			**0,73 €**
		Total partida			**25,17 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.19	m3	**Hormigón HA-30/B/20/IIIc en muros y cimentaciones**			
C610bbcda		HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIC, SEGÚN EHE, COLOCADO MEDIANTE BOMBA Y VIBRADO, EMPLEADO EN CIMIENTOS Y MUROS HORMIGONADOS IN-SITU. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.			
	h	Capataz	0,050	20,62	1,03
	h	Oficial 1ª	0,120	20,45	2,45
	h	Peon ordinario	0,160	19,19	3,07
	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	0,150	17,10	2,57
	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	0,022	111,84	2,46
	m3	Hormigón HA-30/IIIc	1,050	83,60	87,78
		Costes indirectos	0,060	99,36	5,96
		Clase Mano de Obra			6,55
		Clase Maquinaria			5,03
		Clase Unidad Auxiliar			87,78
		Coste directo			**99,36 €**
		Coste indirecto (6%)			**5,96 €**
		Total partida			**105,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.20	m2	**Napa drenante**			
C631ccVVV		NAPA DRENANTE PARA TRASDOS DE MURO SEGÚN PPTP INCLUYE TBERÍA DRENANTE DE PVC DE DOBLE PARED 160 mm RANURADA EN SU PARTE SUPERIOR CON CUNA DE HORMIGON DE 10 CM , TOTALMENTE COLOCADA Y TERMINADA			
	h	Oficial 1ª	0,035	20,45	0,72
	h	Peón Especializado	0,140	19,35	2,71
	m2	Napa drenante	1,100	9,59	10,55
	ud	Tubería PVC ranurada 160 mm	0,200	1,90	0,38
	m3	Hormigón no estructural HNE-15.	0,030	62,88	1,89
	%	Coste Indirectos	0,060	16,25	0,98
		Clase Mano de Obra			3,43
		Clase Material			10,93
		Clase Medio auxiliar			-4,98
		Clase Unidad Auxiliar			1,89
		Coste directo			**11,27 €**
		Coste indirecto (6%)			**5,96 €**
		Total partida			**17,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.8	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado**			
P02		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Peon ordinario	0,020	19,19	0,38
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,020	9,14	0,18
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,010	59,87	0,60
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	15,56	0,93
		Clase Mano de Obra			0,38
		Clase Maquinaria			0,98
		Clase Material			14,20
		Coste directo			**15,56 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,93 €**
		Total partida			**16,49 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.9	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla**			
P30		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA			
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,100	9,14	0,91
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,020	24,83	0,50
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,030	59,87	1,80
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	0,600	14,20	8,52
		Costes indirectos	0,060	13,65	0,82
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			3,21
		Clase Material			8,52
		Coste directo			**13,65 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,82 €**
		Total partida			**14,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.21	ml	**Inyección de mortero para estabilización del Cimiento.**			
P15		INYECCIÓN DE MORTERO PARA ESTABILIZACIÓN DEL CIMIENTO DE LA ACTUAL MURALLA SEGÚN PLANOS. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Oficial 1ª	1,500	20,45	30,68
	h	Peón Especializado	1,300	19,35	25,16
	t	CEMENTO CEM I 32,5 N A GRANEL	0,600	151,00	90,60
	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	5,000	0,55	2,75
	u	ALQUILER DE EQUIPO JET-GROUTING	0,080	238,41	19,07
		Costes indirectos	0,060	168,26	10,10
		Clase Mano de Obra			55,84
		Clase Maquinaria			19,07
		Clase Material			93,35
		Coste directo			**168,26 €**
		Coste indirecto (6%)			**10,10 €**
		Total partida			**178,36 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.22	ml	**Anclajes de paramento vertical a terreno con cable tesado**			
P16		ANCLAJE DE PARAMENTO VERTICAL MEDIANTE COLOCACIÓN DE UNIDADES METALICAS AL LIENO EXISTENTE Y ANCLAJE EN EL TERRENO PARA TESADO Y CONEXIÓN SEGÚN PROYECTO E INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Oficial 1ª	1,500	20,45	30,68
	h	Peón Especializado	1,500	19,35	29,03
	t	CEMENTO CEM I 32,5 N A GRANEL	0,200	151,00	30,20
	ud	PZAS. ESPECIALES de conexión y tirantes	4,000	12,56	50,24
	u	ALQUILER DE EQUIPO JET-GROUTING	0,090	238,41	21,46
		Costes indirectos	0,060	161,61	9,70
		Clase Mano de Obra			59,71
		Clase Maquinaria			21,46
		Clase Material			80,44
		Coste directo			**161,61 €**
		Coste indirecto (6%)			**9,70 €**
		Total partida			**171,31 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.23	ud	**Equipo de auscultación de murallas y suervisión geotécnica.**			
P34		Unidad consistente en la instalación de equipos de auscultación de murallas mediante inclinometros (5 uds de largo 20 metros), piezometros (5 uds de largo 20 metros), hitos de nivelación (10 unidades), equipos de nivelación y dianas de seguimiento y evolución de las murallas. Se desarrollará una campaña de supervisión geotécnica y de auscultación durante la obra y el periodo de garantía con una frecuencia de comprobación y auscultación mínima de 1 por mes a ampliar por indicaciones de la dirección facultativa. Se emitirán informes mensuales de la supervisión así como cuantas reuniones se requieran por parte de la Dirección Facultativa. Se incluye la colocación y mantenimiento de todas las unidades durante su periodo de trabajo así como la posterior retirada.			
	ud	Equipo geotecnico y ascultación para supervisión	1,000	6.500,00	6.500,00
	ud	Inclinometros de mas de 25 ml	5,000	450,00	2.250,00
	ud	Piezometros de mas de 25 ml	5,000	550,00	2.750,00
	ud	Hitos de nivelación	10,000	250,00	2.500,00
	ud	Equipos de Auscultacion y seguimiento	1,000	3.500,00	3.500,00
	ud	Medios Auxiliares	0,050	17.500,00	875,00
		Costes indirectos	0,060	18.375,00	1.102,50
		Clase Material			6.500,00
		Clase Medio auxiliar			-1.100,523
		Clase Unidad Auxiliar			11.000,00
		Coste directo			**18.375,00 €**
		Coste indirecto (6%)			**1.102,50 €**
		Total partida			**19.477,50 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.24	u	**Partida Alzada de Acondicionamiento de Alumbrado Publico**			
PA01		ACONDICIONAMIENTO DE ACTUAL RED DE ALUMBRADO JUNTO A CARRIL BICI PARA USO EN LA ZONA NUEVA DE DESARROLLO URBANO.			
		Coste directo			**753,70 €**
		Coste indirecto (6%)			**1.102,50 €**
		Total partida			**1.856,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.1	m3	**Base de zahorra para cimiento de firme según PG3**			
4.2.020		BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL, EXTENDIDA EN CAPAS DE 10 CM. DE ESPESOR, REGADA Y COMPACTADA AL 98% DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, E INCLUSO TRANSPORTE COMPACTACIÓN, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.			
	h	Peon ordinario	0,050	19,19	0,96
	h	Motoniveladora con escarificador	0,020	26,16	0,52
	h	Camión cisterna 8m3	0,005	28,53	0,14
	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	0,005	33,78	0,17
	m3	Zahorras art.	1,000	23,62	23,62
	m3	Agua	0,030	0,82	0,02
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	25,43	1,27
		Costes indirectos	0,060	26,70	1,60
		Clase Mano de Obra			0,96
		Clase Maquinaria			0,83
		Clase Material			23,64
		Clase Medio auxiliar			1,27
		Coste directo			**26,70 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,60 €**
		Total partida			**28,30 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

3.2	m3	**Relleno de Suelo Seleccionado S-3, compactado al 98% PM**			
4.2.015		SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO S-3, INCLUYENDO APORTE DE MATERIAL, EXTENDIDO, NIVELADO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MÁXIMO, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.			
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Motoniveladora con escarificador	0,020	26,16	0,52
	h	Camión cisterna 8m3	0,003	28,53	0,09
	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	0,020	33,78	0,68
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
	m3	Agua	0,100	0,82	0,08
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	17,49	0,87
		Costes indirectos	0,060	18,36	1,10
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			1,29
		Clase Material			14,28
		Clase Medio auxiliar			0,87
		Coste directo			**18,36 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,10 €**
		Total partida			**19,46 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.3	m	**Bordillo pref. hormigón blanco 10x20x50**			
4.3.032		BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO DE DIMENSIONES 10 X 20 X 50 CM, CLASE R5, ASENTADO SOBRE BASE DE CIMENTACIÓN Y AMPARO DE HORMIGÓN EN MASA DE HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), CON UNA ANCHURA MÁXIMA DE JUNTAS DE 0,5 CM Y AVITOLADO, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA.			
	h	Oficial 1ª	0,080	20,45	1,64
	h	Peon ordinario	0,080	19,19	1,54
	h	Ayudante	0,080	19,61	1,57
	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	0,035	41,28	1,44
	m	Bordillo hormigón blanco 10x20x50	2,000	7,78	15,56
	m3	Mortero cemento M-80 (1:4)	0,003	33,05	0,10
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	21,85	1,09
		Costes indirectos	0,060	22,94	1,38
		Clase Mano de Obra			4,75
		Clase Material			17,10
		Clase Medio auxiliar			1,09
		Coste directo			**22,94 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,38 €**
		Total partida			**24,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.4	m2	**Geotextil no tejido con fibras de polipropileno**			
SC001		GEOTEXTIL NO TEJIDO COMPUESTO POR FIBRAS DE POLIPROPILENO UNIDAS POR AGUJETEADO, CON UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE 5,4 KN/M Y UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE 5,9 KN/M, COLOCADO SOBRE EL TERRENO.			
	h	Capataz	0,050	20,62	1,03
	h	Peón Especializado	0,010	19,35	0,19
	h	Oficial 1ª	0,030	20,45	0,61
		Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno	1,100	0,45	0,50
		Costes indirectos	0,060	2,33	0,14
		Clase Mano de Obra			1,83
		Clase Material			0,50
		Coste directo			**2,33 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,14 €**
		Total partida			**2,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.5	m	**Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Unidad completa.**			
P33		Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Se incluye suministro y colocación así como superficie de apoyo con HM-20. Unidad completa.			
	h	Oficial 1ª	0,080	20,45	1,64
	h	Peon ordinario	0,080	19,19	1,54
	h	Ayudante	0,080	19,61	1,57
	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	0,035	41,28	1,44
	ml	Adoquin de hormigon 20x10x8 cm	2,000	5,20	10,40
	m3	Mortero cemento M-80 (1:4)	0,003	33,05	0,10
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	16,69	0,83
		Costes indirectos	0,060	17,52	1,05
		Clase Mano de Obra			4,75
		Clase Material			1,54
		Clase Medio auxiliar			0,83
		Clase Unidad Auxiliar			10,40
		Coste directo			**17,52 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,05 €**
		Total partida			**18,57 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.6	m	**Barandilla peatonal**			
C701bbab10		BARANDILLA PEATONAL DE MADERA TIPO ELONDO Y TIPOLOGIA SEGÚN PLANO. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Oficial 1ª	0,400	20,45	8,18
	h	Peón Especializado	0,400	19,35	7,74
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,100	67,32	6,73
	m	Barandilla de madera según CTE	1,000	81,00	81,00
		Costes indirectos	0,060	103,65	6,22
		Clase Mano de Obra			15,92
		Clase Maquinaria			6,73
		Clase Material			81,00
		Coste directo			**103,65 €**
		Coste indirecto (6%)			**6,22 €**
		Total partida			**109,87 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.7	m	**Conjunto de proyector led y cable de iluminacion según planos. Unidad Completa.**			
p28		SUMINISTROS Y COLOCACIÓN DE PROYECTOR LED Y CABLE DE ILUMINACIÓN ADOSADA EN ACTUALES LIENZO. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Oficial 1ª	0,500	20,45	10,23
	m3	Hormigón HM-20/P/40/I,>= 200kg/m3 cemento	0,250	75,24	18,81
		Luminaria Led BCP426 10x50 RD L1210 CE y cable intemperie.	1,000	375,14	375,14
		Costes indirectos	0,060	404,59	24,28
		Clase Mano de Obra			10,64
		Clase Material			18,81
		Clase Unidad Auxiliar			375,14
		Coste directo			**404,59 €**
		Coste indirecto (6%)			**24,28 €**
		Total partida			**428,87 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.1	m	**Jalonamiento con malla plástica 1,5 m**			
MA03		Jalonamiento temporal de la zona de obras, mediante redondos de acero de 1,5 m de altura, clavadas en el terreno 30 cm, a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unidas por una malla plástica de balizamiento.			
	h	Oficial 1ª	0,010	20,45	0,20
	h	Peón Especializado	0,040	19,35	0,77
	m	Malla plástica jalonamiento, incluso p.p. anclajes	1,000	0,38	0,38
		Costes indirectos	0,060	1,35	0,08
		Clase Mano de Obra			0,97
		Clase Material			0,38
		Coste directo			**1,35 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,08 €**
		Total partida			**1,43 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.2	m3	**Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón**			
MA04		Excavación de fosa de 1 m de profundidad, 6 m de largo y 3,5 m de ancho, con medios mecánicos en terreno blando, y acopio de materiales junto a la balsa. Fosa recubierta de lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2 demasa superficial.			
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
	h	Retroexcavadora mixta	0,117	64,42	7,54
	m2	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2	1,100	0,15	0,17
		Costes indirectos	0,060	8,68	0,52
		Clase Mano de Obra			0,97
		Clase Maquinaria			7,54
		Clase Material			0,17
		Coste directo			**8,68 €**
		Coste indirecto (6%)			**0,52 €**
		Total partida			**9,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.3	m	**Barreras de retención para protección de las aguas.**			
MA05		Suministro y colocación de barrera de retención, construida con pacas de paja de cereal, recubiertas con lámina de polietileno con una masa superficial de 46 g/m2, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas y geotextil a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m.			
	h	Peon ordinario	0,300	19,19	5,76
	h	Oficial 1ª	0,030	20,45	0,61
	u	Paca de paja de 110X50X37	2,000	1,66	3,32
	m2	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2	1,210	0,15	0,18
	u	Estaca madera pino h=2 m. 10X10 cm	1,000	13,60	13,60
		Costes indirectos	0,060	23,47	1,41
		Clase Mano de Obra			6,37
		Clase Material			17,10
		Coste directo			**23,47 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,41 €**
		Total partida			**24,88 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.4	u	**Extracción de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellón**			
MA06		Extracción palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva.			
	h	Peon ordinario	9,413	19,19	180,64
	h	Oficial 1ª	9,413	20,45	192,50
	h	Motosierra para corta de especies vegetales	0,420	7,50	3,15
	h	Grúa telescopica s/cam. 36-50t.	1,765	77,50	136,79
	h	Miniexcavadora de 1,2 t.	4,236	31,47	133,31
	u	Tablón para encofrar de 200X500X22	2,000	19,37	38,74
	m2	Red de yute o similar 1 cm espesor	9,000	0,52	4,68
	u	Gancho metálico para sujeción de la red de yute	8,000	0,25	2,00
		Costes indirectos	0,060	691,81	41,51
		Clase Mano de Obra			373,14
		Clase Maquinaria			273,25
		Clase Material			45,42
		Coste directo			**691,81 €**
		Coste indirecto (6%)			**41,51 €**
		Total partida			**733,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.5	u	**Trasplante de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellon**			
MA07		Trasplante palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas, apertura de hoyo, abonado y riego de implantación			
	h	Peon ordinario	4,121	19,19	79,08
	h	Oficial 1ª	4,121	20,45	84,27
	h	Grúa telescopica s/cam. 36-50t.	0,975	77,50	75,56
	h	Miniexcavadora de 1,2 t.	1,177	31,47	37,04
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,080	24,83	1,99
	u	Estaca madera pino circular de 8 cm de diámetro y 2 m longitud	2,000	12,40	24,80
	u	Abrazadera regulable de gomao caucho para entutorados	4,000	0,36	1,44
	kg	Abono de liberación lenta	0,500	0,08	0,04
	m3	Corteza de conífera compostada	0,020	35,46	0,71
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
		Costes indirectos	0,060	304,96	18,30
		Clase Mano de Obra			163,35
		Clase Maquinaria			114,59
		Clase Material			27,02
		Coste directo			**304,96 €**
		Coste indirecto (6%)			**18,30 €**
		Total partida			**323,26 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.6	Ha	**Batidas para la captura y retirada de camaleón**			
MA18		Realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de las autorizaciones correspondientes.			
		Coste directo			**2.940,10 €**
		Coste indirecto (6%)			**18,30 €**
		Total partida			**2.958,40 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.7	mes	**Programa de Seguimiento y Control**			
MA19		Seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y Control (PSC), realizado por Técnico Superior, especialista en medioambiente. Se incluye redacción y emisión de informes incluidos en el PSC. Así como cuantas reuniones e informes de otros organismos sean requeridos durante el periodo de obra y garantía.			
	mes	Técnico Superior especialista Medio Ambiente	0,200	2.500,00	500,00
	u	Emisión de Informes	1,000	400,00	400,00
		Costes indirectos	0,060	900,00	54,00
		Clase Mano de Obra			500,00
		Clase Material			400,00
		Coste directo			**900,00 €**
		Coste indirecto (6%)			**54,00 €**
		Total partida			**954,00 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1	m3	**Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km**			
U01EZ021N		EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.			
	h	Capataz	0,030	20,62	0,62
	h	Peon ordinario	0,060	19,19	1,15
	H.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,030	25,60	0,77
	H.	Camión basculante 6x6 26 t.	0,300	23,97	7,19
	H.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0,030	4,83	0,14
	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	0,009	7,45	0,07
		Equipo de Entibación	0,080	16,40	1,31
	kg	Clavos de acero	0,093	0,97	0,09
		Clase Mano de Obra			1,77
		Clase Maquinaria			8,10
		Clase Material			1,47
		Coste directo			**-42,66 €**
		Coste indirecto (6%)			**54,00 €**
		Total partida			**11,34 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.2	m3	**Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo**			
U01RZ040N		RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.			
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	m3	Suelo seleccionado tipo S3 proced. préstamo y/o RCD pie de tajo	1,000	8,65	8,65
	H.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
	H.	Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			8,65
		Coste directo			**-42,05 €**
		Coste indirecto (6%)			**54,00 €**
		Total partida			**11,95 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.3	m3	**RELLENO ZANJAS C/ARENA C/ RODILLO**			
U01RZ030M		RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO LA ARENA A PIE DE TAJO. MEDIDO EL VOLUMEN E PERFILES EN OBRA.			
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	m3	Arena de río 0/6 mm.	1,000	9,41	9,41
	H.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
	H.	Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			9,41
		Coste directo			**-41,29 €**
		Coste indirecto (6%)			**54,00 €**
		Total partida			**12,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.4	ud	**POZO PREF. HM M-H D=120cm. hmax=3,50m.**			
U07ZMP100		Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de altura máxima útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, se incluye excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
	h	Oficial 1ª	3,600	20,45	73,62
	h	Peón Especializado	1,800	19,35	34,83
	h	Camión con grúa 6 t.	0,900	42,54	38,29
	H.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,100	25,60	2,56
	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	0,200	71,46	14,29
	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	1,539	0,55	0,85
	m3	MORTERO CEMENTO M-15	0,001	83,34	0,08
	ud	Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1200	3,000	43,82	131,46
	ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	1,000	83,90	83,90
	ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	1,000	60,15	60,15
	ud	Pates PP 30x25	8,000	6,35	50,80
	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	1,000	155,00	155,00
		Costes indirectos	0,060	645,83	38,75
		Clase Mano de Obra			108,45
		Clase Maquinaria			40,85
		Clase Material			496,53
		Coste directo			**645,83 €**
		Coste indirecto (6%)			**38,75 €**
		Total partida			**684,58 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.5	m	**Levantado y retirada tubería, DN <600 mm**			
3.2.1.030		LEVANTADO Y RETIRADA DE TUBERÍA EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO HORMIGÓN DE DN ENTRE 150-600 MM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LA MISMA A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE DESINSTALADA.			
	h	Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
	h	Compresor dos martillos	0,500	10,09	5,05
	h	Pala cargadora	0,040	30,97	1,24
	h	Camión transp.12/15 t	0,040	25,02	1,00
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	26,64	1,33
		Clase Mano de Obra			19,35
		Clase Maquinaria			7,29
		Clase Medio auxiliar			-37,42
		Coste directo			**-10,78 €**
		Coste indirecto (6%)			**38,75 €**
		Total partida			**27,97 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.6	m	**Tubería HA, DN 600 mm, C 135**			
3.2.2.2.080		SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, DE ENCHUFE Y CAMPANA, CON UNIÓN ELÁSTICA MEDIANTE JUNTA TIPO ARPÓN Y CLASE RESISTENTE 135, DN / ID 600 MM, SEGÚN UNE-EN 1916 Y UNE 127916, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO Y EL LEVANTAMIENTO DE LOS PLANOS DE LA TUBERÍA INSTALADA, ASÍ COMO, EN SU CASO, LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE LA TUBERÍA A SUSTITUIR. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE INSTALADA.			
	h	Oficial 1ª	0,300	20,45	6,14
	h	Peón Especializado	0,300	19,35	5,81
	m	Levantamiento topografico red Sto.	1,000	0,26	0,26
	h	Camión grúa 6t	0,050	33,05	1,65
	h	Retroexcavadora	0,070	28,31	1,98
	m	Tubería HA, DN 600 mm, C 135	1,000	61,00	61,00
	%	Pruebas (estanqueidad y otras)	0,050	76,84	3,84
	%	Material complementario o piezas	0,100	80,68	8,07
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	88,75	4,44
		Clase Mano de Obra			12,21
		Clase Maquinaria			3,63
		Clase Material			61,00
		Clase Medio auxiliar			-22,4
		Coste directo			**54,44 €**
		Coste indirecto (6%)			**38,75 €**
		Total partida			**93,19 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.7	ud	**CONEXIÓN RED ALCANTARILLADO < 800 mm**			
U07C030N		CONEXIÓN DE NUEVA RED DE ALCANTARILLADO, DE DIÁMETRO MENOR A 800 MM, CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO DEMOLICIONES, DESAGÜES, BOMBEOS, EMBOCADURA DEL TUBO MEDIANTE CLIP ELASTOMÉRICO Y/O OBRA CIVIL NECESARIA, TOTALMENTE TERMINADO.			
	h	Peón Especializado	3,000	19,35	58,05
	h	Peon ordinario	3,000	19,19	57,57
	H.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,000	2,00	4,00
	H.	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	2,000	1,05	2,10
	H.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	1,000	4,83	4,83
	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	1,000	58,34	58,34
	m3	HORMIGÓN HM-20 MACIZADOS	0,750	71,80	53,85
	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,050	55,79	2,79
	m3	MORTERO CEMENTO M-15	0,014	60,82	0,85
	Ud.	Ent.clip elastomerico	1,000	38,45	38,45
		Clase Mano de Obra			115,62
		Clase Maquinaria			10,93
		Clase Material			96,79
		Clase Unidad Auxiliar			57,49
		Coste directo			**242,08 €**
		Coste indirecto (6%)			**38,75 €**
		Total partida			**280,83 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.8	ud	**Obra de Vertido según indicaciones de APEMSA. Unidad Completa.**			
P26		FORMACIÓN DE OBRA DE VERTIDO PARA EL COLECTOR DE PLUVIALES A CAMBIAR DE UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE APEMSA. UNIDAD COMPLETA.			
	h	Capataz	6,000	20,62	123,72
	h	Oficial 1ª	18,000	20,45	368,10
	h	Peon ordinario	24,000	19,19	460,56
	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	5,000	17,10	85,50
	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	4,000	111,84	447,36
	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	20,000	4,10	82,00
	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	450,000	1,45	652,50
	m3	Hormigón HA-30/IIIc	7,500	83,60	627,00
		Costes indirectos	0,060	2.846,74	170,80
		Clase Mano de Obra			952,38
		Clase Maquinaria			532,86
		Clase Material			734,50
		Clase Unidad Auxiliar			627,00
		Coste directo			**2.846,74 €**
		Coste indirecto (6%)			**170,80 €**
		Total partida			**3.017,54 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1	m3	**Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km**			
U01EZ021N		EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.			
	h	Capataz	0,030	20,62	0,62
	h	Peon ordinario	0,060	19,19	1,15
	H.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,030	25,60	0,77
	H.	Camión basculante 6x6 26 t.	0,300	23,97	7,19
	H.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0,030	4,83	0,14
	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	0,009	7,45	0,07
		Equipo de Entibación	0,080	16,40	1,31
	kg	Clavos de acero	0,093	0,97	0,09
		Clase Mano de Obra			1,77
		Clase Maquinaria			8,10
		Clase Material			1,47
		Coste directo			**-159,46 €**
		Coste indirecto (6%)			**170,80 €**
		Total partida			**11,34 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
5.2	m3	**Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo**			
U01RZ040N		RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.			
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	m3	Suelo seleccionado tipo S3 proced. préstamo y/o RCD pie de tajo	1,000	8,65	8,65
	H.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
	H.	Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			8,65
		Coste directo			**-158,85 €**
		Coste indirecto (6%)			**170,80 €**
		Total partida			**11,95 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.9	ud	**Cuadro de alumbrado público**			
AP.02		Cuadro de alumbrado público para maniobra y control, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio y puerta plana de 75x100x30cm equipado con perfilería portaequipos, puerta con cerradura universal, módulo para alojamiento de equipos de medida y resto de elementos necesarios. incluso conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería.Medida la unidad ejecutada y funcionando			
	h	Oficial 1ª	12,500	20,45	255,63
	h	Peon ordinario	6,800	19,19	130,49
	ud	Pica toma de tierra cobrizada 2m	1,000	16,71	16,71
	ud	Armario poliéster 75x100x30cm	1,000	218,32	218,32
	ud	Material complementario	10,000	0,60	6,00
	ud	Caja exterior doble aislam.norma	1,000	124,95	124,95
	ud	Módulo contador doble mirilla	1,000	134,16	134,16
	ud	Interruptor gral. omnip. 4x80A	1,000	225,24	225,24
	ud	Diferencial 40A/2p/300mA, 125/22	2,000	54,69	109,38
	ud	Interruptor magnet.2x10A	2,000	6,61	13,22
	ud	Interruptor magnet.2x15A	1,000	6,61	6,61
	ud	Interruptor astronómico	1,000	190,67	190,67
	ud	Relé difer. con rearme automát.	3,000	118,92	356,76
	ud	Contactor tetrapolar de 40A	3,000	26,67	80,01
	ud	Interruptor manual tetrap.40A	3,000	22,14	66,42
	ud	Interruptor magnet. unipolar	3,000	10,31	30,93
	ud	Base ench.desplaz.Ibiza BJC	1,000	3,36	3,36
	ud	Conj.regleta 1x36 W SYLVANIA	1,000	13,23	13,23
		Costes indirectos	0,060	1.982,09	118,93
		Clase Mano de Obra			386,12
		Clase Material			1.595,97
		Coste directo			**1.982,09 €**
		Coste indirecto (6%)			**118,93 €**
		Total partida			**2.101,02 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL CIENTO UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS			
5.10	ud	**Acometida a cuadro general**			
AP.01		Acometida desde Centro de Transformación a cuadro general con conductor de cobre de 3x70+1x35, incluyendo desconectador de 250A, terminales, pequeño material y sujección de seccionador en paramento del centro.			
	h	Oficial 1ª	1,000	20,45	20,45
	h	Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
	m	Conduc. 0,6/1KV 3,5x70mm (Cu)	150,000	17,15	2.572,50
	Ud.	Desconectador de 250 A	1,000	129,42	129,42
	Ud.	Terminales eléctricos	8,000	1,15	9,20
	ud	Pequeño material	1,000	0,60	0,60
		Costes indirectos	0,060	2.751,52	165,09
		Clase Mano de Obra			39,80
		Clase Material			2.711,72
		Coste directo			**2.751,52 €**
		Coste indirecto (6%)			**165,09 €**
		Total partida			**2.916,61 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS			

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.11	ud	**Arqueta alumbr. de 50x50x60 cm.**			
AP.14		Arqueta de fábrica de ladrillo perforado para revestir de medio pié de espesor de 50x50 cm de luz interior, enfoscada interiormente con mortero de cemento M-600, sin solera, con tapa y cerco de fundición, incluso recibido de canalizaciones, según normas municipales.			
	h	Capataz	2,000	20,62	41,24
	h	Oficial 1ª	2,000	20,45	40,90
	h	Peon ordinario	2,000	19,19	38,38
	m3	Grava	0,300	5,75	1,73
	m3	Ladrillo perforado de 7 cm	0,150	54,64	8,20
	m3	Mortero M-450	0,100	43,49	4,35
	m3	Hormigón HM-10	0,063	31,12	1,96
	ud	Tapa de fundición 50x50 cm	1,000	16,19	16,19
		Costes indirectos	0,060	152,95	9,18
		Clase Mano de Obra			120,52
		Clase Material			32,43
		Coste directo			**152,95 €**
		Coste indirecto (6%)			**9,18 €**
		Total partida			**162,13 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.12	m	**Circuito eléctrico CU XLPE 0,6/1 kV 4x6mm2**			
APC01		Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 40 cm., instalado con cable de cobre de 4x6 mm² de sección y 1000V de aislamiento termoestable colocado bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, protegido con lecho de arena, incluso excavación, relleno, conexiones, señalización y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la longitud acabada y probada.			
	h	Oficial 1ª	0,050	20,45	1,02
	h	Ayudante	0,050	19,61	0,98
	h	Retroexcavadora mixta	0,010	64,42	0,64
	m	Cond. 0,6/1Kv de 6mm² en Cu	4,000	3,50	14,00
	ud	Material complementario	0,400	0,60	0,24
	m	Tubo PVC rígido D=110mm	4,000	1,25	5,00
	tm	Arena de río	0,065	2,55	0,17
		Costes indirectos	0,060	22,05	1,32
		Clase Mano de Obra			2,00
		Clase Maquinaria			0,64
		Clase Material			19,41
		Coste directo			**22,05 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,32 €**
		Total partida			**23,37 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.1	ud	**TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS: INFORMES, ARQUEOLOGO DIRECTOR Y PROYECTO DE INTERVENCION**			
PA09		Partida Alzada a justificar de trabajos de arqueología completos para desarrollo de la obra. Incluye: Proyecto de Intervención Arqueológica, escritos y reuniones con la Delegación de Cultura, seguimiento en obra e informes, así como proyecto final de cierre.			
		Coste directo			**1.849,91 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,32 €**
		Total partida			**1.851,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.2	mes	**EQUIPO ARQUEOLOGICO DE CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
UD01		Equipo de control arqueológico de tierras dependientes del Director Arqueólogo. Compuesto de peón y oficial trabajando durante los trabajos de movimiento de tierras. Unidad completa.			
		Coste directo			**3.410,98 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,32 €**
		Total partida			**3.412,30 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.3	ud	**PARTIDA ALZADA A DISPOSICIÓN DE COSTAS**			
PA10		Partida alzada a disposición de APEMSA.			
		Coste directo			**2.984,35 €**
		Coste indirecto (6%)			**1,32 €**
		Total partida			**2.985,67 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
7.1	ud	**Gestión de residuos de construción y demolición**			
ES_GRCD		Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008.			
				Coste directo	**9.590,68 €**
				Coste indirecto (6%)	**1,32 €**
				Total partida	**9.592,00 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS			

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
8.1	ud	**Estudio de Seguridad y Salud**			
ES_SYS		Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 1627/97 y de todo lo legislado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el documento de este proyecto y el plan de seguridad y salud que habrá de redactar la contrata de las obras y aprobar el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra.			
				Coste directo	**10.079,30 €**
				Coste indirecto (6%)	**1,32 €**
				Total partida	**10.080,62 €**
		Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ MIL OCHENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 15 – EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES 1
3. ACELERACIÓN SÍSMICA Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN 2
4. ACCIONES SÍSMICAS 3
5. EFECTOS SISMICOS EN LA ESTRUCTURA 3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 15 – EFECTOS SÍSMICOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de describir el procedimiento seguido para la evaluación de las acciones sísmicas sobre las estructuras incluidas en el proyecto de los lienzos de la Muralla existentes.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Para el cálculo de las acciones sísmicas y su repercusión en la estructura proyectada se ha tenido en cuenta la nueva Norma Sismorresistente NCSP-07 aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo de 2007.

En el apartado 2.3.de dicha Norma se clasifican las construcciones, en función del uso a que se destinan y de los daños que puede ocasionar su destrucción, en:

- De importancia normal.
- De importancia especial.

A este respecto, la Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP), aprobada por Orden del Ministerio de Fomento de 12 de febrero de 1998, clasifica las estructuras en:

- De importancia moderada: con probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio necesario para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Se incluyen aquí los pasos superiores e inferiores y pequeñas obras de paso de una red alta capacidad (autopistas, autovías, vías de conexión y vías rápidas) y los puentes y viaductos del resto de la red de carreteras.
- De importancia especial: su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o aumentar los daños ocasionados por el terremoto por efectos

catastróficos a edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, a grandes presas y sus instalaciones vitales, a edificios donde se almacenen materias tóxicas, inflamables o explosivas

En dicha Norma, en su apartado 1.2.3., se establece que no es obligatoria la aplicación de la misma en los siguientes casos:

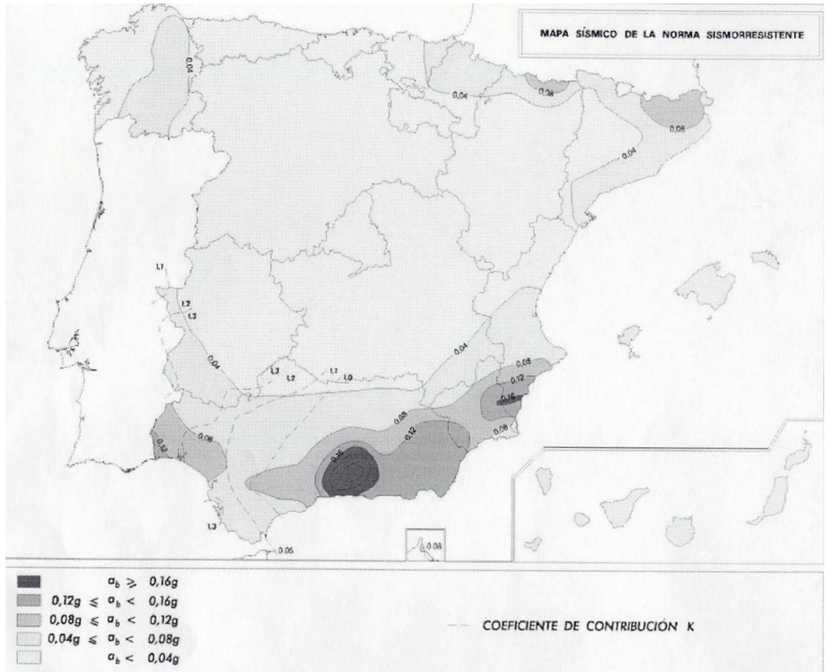
- En las construcciones de moderada importancia.
- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica, ab, sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08 g.

3. ACELERACIÓN SÍSMICA Y COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN

La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

En la siguiente figura, se reflejan las aceleraciones sísmicas básicas a aplicar en las distintas regiones del territorio nacional, según NCSP-07.



⇨ ***a_b*** = aceleración sísmica básica que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. El mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b, y el coeficiente de contribución K (que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto).

⇨ ***ρ*** = Coeficiente adimensional de riesgo función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Adopta los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal ρ = 1,00.
- Construcciones de importancia especial ρ = 1,3.

⇨ ***S*** = Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el siguiente valor:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,10 \cdot g$ $\quad S = \frac{C}{1,25}$
- Para $0,10 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0,40 \cdot g$ $\quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,10 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$
- Para $0,40 \cdot g \leq \rho \cdot a_b$ $\quad S = 1,00$

siendo C: Coeficiente de terreno y que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

Para obtener el coeficiente de terreno, la Norma, en su apartado 3.2., clasifica los terrenos en:

- Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
- Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
- Tipo III: Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
- Tipo IV: Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando.

Para cada tipo de terreno la Norma establece un valor de C:

Tipo de Terreno	Coef. de terreno C
I	1,00
II	1,30
III	1,60

IV	2,00

4. ACCIONES SÍSMICAS

El proyecto se localiza en el municipio del Puerto de Santa María (Cádiz).

En la lista del Anejo 1 de la NCSP-07 se detallan por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto al coeficiente de contribución K; para El Puerto de Santa María se tienen los siguientes valores:

	ab/g	K
Puerto de Santa María	0,06	1,30

El coeficiente adimensional de riesgo toma el valor de $\rho = 1{,}30$, debido a que se ha decidido considerar la construcción de importancia especial, motivado por su carácter histórico.

De este modo se obtiene el producto $\rho \cdot a_b$, que tendrá un valor de 0.078g. El coeficiente de amplificación del terreno vendrá dado por la siguiente expresión:

$S = \frac{C}{1{,}25}$ (Para $\rho \cdot a_b \leq 0{,}10 \cdot g$)

El coeficiente C se obtiene a partir del tipo de terreno, corresponde a un terreno de características intermedias entre los tipos II y III establecidos en la norma. Se aplica un coeficiente de valor de C= 1,40.

Por tanto, se considera un coeficiente de amplificación del terreno S=1,12.

Una vez definidos S, ρ y ab se obtiene la aceleración sísmica de cálculo, que tendrá una aceleración sísmica de cálculo de ac = 0,087*g para sismo último. Para sismo frecuente (T=100 años) resulta de ac = 0,0459*g.

5. EFECTOS SÍSMICOS EN LA ESTRUCTURA

Para el dimensionamiento de los muros, se aplican las siguientes acciones sísmicas:

a) Sobreempujes dinámicos del terreno, aplicando la formulación Mononbe-Okabe. Junto a la ley de empujes estáticos, se aplica la ley de empujes invertida con coeficiente de empuje K` = K_{ad} - K_a, siendo K_{ad} el coeficiente de empuje dinámico total y K_a el coeficiente de empuje estático del terreno.

b) Empujes sísmicos inerciales, considerando a tal efecto la masa inercial de la estructura, no así de las tierras, que no están confinadas en el trasdós según se especifica en la NCSP-07.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 16 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ÍNDICE

1. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS 1

1.1. Cartas Enviadas 2

1.2. Respuestas Recibidas 10

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 16 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

1. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Se ha requerido información de posibles afecciones a los siguientes Organismos:

- Excmo. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María
- Junta de Andalucía – Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- Junta de Andalucía – Consejería de Cultura

Además de los Organismos Oficiales, se ha mantenido comunicación, en forma de petición formal por correspondencia, con las siguientes empresas de servicios públicos, a fin de recibir información sobre las posibles afecciones a los mismos producidas por las obras:

- Compañía Sevillana Endesa, S.A.
- Telefónica. Creación Cádiz S.A.
- Enagas.
- Endesa Gas, S.A.
- Gas Natural
- ONO – Distribución de líneas
- Telefónica – Distribución de Líneas
- Jazztel - Distribución de líneas
- Apemsa – Aguas del Puerto Empresa Municipal, S.A.

Se adjuntan a continuación las cartas emitidas y las contestaciones recibidas hasta la fecha.

1.1. CARTAS ENVIADAS

ACL

Ayuntamiento de El Puerto de Santa María
22 NOV. 2017
REGISTRO GENERAL
HORA 13:25
ENTRADA Nº 35321

AYUNTAMIENTO DEL PUERTO DE SANTA MARÍA
INSTITUTO MUNICIPAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
Plaza Polvorista, nº 2
11.500 El Puerto de Santa Maria (CÁDIZ)

Cádiz, a 22 de noviembre de 2017

Asunto: **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**

Muy Sr. Mío:

Por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar Mediterráneo del Ministerio de Medio Ambiente, ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, está redactando el **Proyecto de recuperación de la muralla de Santa Catalina**, el cual se ubica en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz).

El objeto del mencionado proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. EL Puerto de Santa María, consolidándose también el paseo de la parte superior de la muralla, para adecuarlo al tránsito peatonal, y dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

Para ello, el Proyecto contemplará la realización de tala y desbroce de vegetación existente en la zona de actuación. Además el Proyecto incluirá la creación de una zona verde en la que se incluirá, entre otros, la ejecución de plantaciones y la instalación de mobiliario urbano.

Es por ello, que nos dirigimos a ustedes, al objeto de recabar información sobre los criterios a tener en cuenta en la redacción del Proyecto, dando cumplimiento a lo recogido en la Ordenanza sobre Protección de Zonas Verdes y de Interés Forestal, del Ayuntamiento del Puerto de Santa María.

Por estos motivos, me dirijo a usted **solicitándole la siguiente información**:

- Actuaciones y/o recomendaciones para la ejecución de talas y desbroces en zona verde pública.
- Actuaciones y/o recomendaciones para la implantación de zonas verdes.
- Actuaciones y/o recomendaciones, sobre el material de complemento de jardines y zonas verdes públicas (mobiliario urbano).

Al presente escrito **se adjunta**:

- Adjudicación del Contrato de Redacción del Proyecto a ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, en papel.
- Planos de Situación y Actuaciones del Proyecto Básico en papel.
- Proyecto Básico de Recuperación de la Muralla de Santa Catalina, en CD.

Por último, le agradecería que nos facilitase una persona de contacto para poder hacer el seguimiento del presente escrito, además de para posibles reuniones que haya que mantener entre los técnicos de nuestra empresa y su instituto.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

ACL

Agradeciendo de antemano su colaboración, y a la espera de recibir en breve noticias suyas, le saluda atentamente.

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, C y P.
ACL Estructuras

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

ACL

DELEGACIÓN PROVINCIAL DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

DEPARTAMENTO DE GEODIVERSIDAD Y BIODIVERSIDAD

A/A.: D. JOSÉ MANUEL LÓPEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO

Plaza Asdrúbal, nº 6, 3ª Planta

11.008 Cádiz

RECEPCIÓN JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 24 NOV 2017 Registro General Delegación Territorial Cádiz

Cádiz, a 22 de noviembre de 2017

Asunto: **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**

Muy Sr. Mío:

Por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar Mediterráneo del Ministerio de Medio Ambiente, ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, está redactando el **Proyecto de recuperación de la muralla de Santa Catalina**, el cual se ubica en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz).

El objeto del mencionado proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. El Puerto de Santa María, consolidándose también el paseo de la parte superior de la muralla, para adecuarlo al tránsito peatonal, y dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

En la zona de actuación, estudios anteriores recogen la posible presencia de *Chamaeleo chamaleon* (Camaleón). El camaleón queda recogido en el RD 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, quedando recogido en la categoría LESPE: En régimen de protección especial. De igual forma, queda recogido en régimen de Protección Especial en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012).

Por estos motivos, me dirijo a usted **solicitándole la siguiente información**:

- Actuaciones y/o recomendaciones para la protección del camaleón que debamos incluir en el Proyecto.
- Delimitación y zonificación de Espacios Naturales Protegidos declarados o en tramitación.
- Especies de flora y fauna de interés (a parte del camaleón), y enclaves de protección, que puedan existir en la zona de actuación.
- Cualquier otra sugerencia, opinión, información o indicación de carácter ambiental, que estime oportuna para la mejor protección de los recursos naturales en la zona de actuación.

Le agradecería que la información disponible, la facilitara en formato digital (cobertura, shape, base de datos, etc.), o en caso contrario, en papel.

Al presente escrito **se adjunta**:

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

ACL

- Adjudicación del Contrato de Redacción del Proyecto a ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, en papel.
- Planos de Situación y Actuaciones del Proyecto Básico en papel.
- Proyecto Básico de Recuperación de la Muralla de Santa Catalina, en CD.

Por último, le agradecería que nos facilitase una persona de contacto para poder hacer el seguimiento del presente escrito, además de para posibles reuniones que haya que mantener entre los técnicos de nuestra empresa y su Delegación.

Agradeciendo de antemano su colaboración, y a la espera de recibir en breve noticias suyas, le saluda atentamente.

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, C y P.
ACL Estructuras

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
04 DIC 2017
Registro General / Delegación Territorial
Cádiz

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Plaza Asdrúbal; 6
11008 - Cádiz

El Puerto de Santa María, 28 de Noviembre de 2017

ASUNTO: MODIFICACIÓN EN PUNTO DE VERTIDO 24- FASE DE PROYECTO

Muy Sr. Nuestro:

ACL Diseño y Cálculo de Estructuras está redactando el Proyecto del ***"RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA"***, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

El proyecto tiene los siguientes objetivos:

1) Afianzar los actuales lienzos de 8-9 m de altura que requieren de una consolidación estructural tanto en cimentación como el cuerpo de la estructura.

2) Poner en valor el monumento declarado Bien de Interés Cultural mediante el cerrado de la falta de murallas con muros de hormigón y el desarrollo de una zona de 2.500 m2 de espacios públicos.

Dentro de las actuaciones necesarias para poder desarrollar este proyecto es necesario que el actual vertido autorizado de aguas pluviales de red separativa sea modificado de emplazamiento. El actual vertido autorizado está recogido por la Empresa Municipal de Agus del Puerto – APEMSA de la siguiente manera:

Número de referencia y nombre:	24. Fuerte Ciudad	
Coordenadas del punto (ETRS89 H29):	X = 744.789	Y = 4.051.873
Ubicación del punto:	Playa de la Muralla	
Sector al que pertenece:	Fuerte Ciudad.	
Grupo:	Aliviadero de la red de pluviales.	
Características morfológicas del aliviadero:	Conducción de desagüe.	
Tipo de vertido:	Discontinuo, en episodios de precipitación.	
Características del vertido:	Aguas pluviales.	
Tipo de arqueta para toma de muestras:	Pozo.	
Coordenadas de la arqueta (ETRS89 H29):	X = 744.771	Y = 4.051.878
Colector de vertido:	Tubería de Ø600 mm.	

Este punto de vertido se corresponde con la salida de una red de recogida de aguas exclusivamente pluviales, carentes de aguas residuales domésticas o industriales, procedentes de los viales de la urbanización "Fuerte Ciudad".



Imagen aérea de ubicación del punto de vertido 24 "Fuerte Ciudad"



Punto de vertido 24 "Fuerte Ciudad"

Por ello se les informa que debido a las actuaciones proyectadas **es necesario trasladar el punto de vertido autorizado a la nueva posición según planos adjuntos** y se les transmite dicha necesidad en fase de proyecto por si fuera necesario algún tipo de actuación complementaria a realizar según su supervisión. Una vez tenga lugar el inicio de los trabajos en obra se procederá según la normativa vigente a la realización de la modificación de Autorización por parte de la empresa Municipal de Aguas.

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 – El Puerto de Santa María (Cádiz).

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

AYUNTAMIENTO DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Plaza Isaac Peral; 4
11500 – El Puerto de Santa María

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre las infraestructuras de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a sus infraestructuras.

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 – El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

ONO

C/ El Palmar, nave 2-bis Polígono Industrial El Palmar
11500 – El Puerto de Santa María

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

TELEFÓNICA CREACIÓN CÁDIZ

Avenida consejo de Europa, Edif. Atlas, 2º, 12
11011 – Cádiz

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

ENDESA - GAS

Carretera de Sanlúcar, Edif. Jardines de Sanlúcar,
Local 2
11500 – El Puerto de Santa María

A/A: D. Jesús Barroso Martín

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ONO

DISTRIBUCIÓN DE LÍNEAS

Avenida de América, 115
28042 – Madrid

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

TELEFÓNICA

DISTRIBUCIÓN DE LÍNEAS

Gran via, 28
28013 – Madrid

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

GAS NATURAL

Plaza del gas, 2
08003 – Barcelona

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palio; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

AGUAS DEL PUERTO EMPRESA MUNICIPAL S.A.

C/ Aurora , 1
11500 – El Puerto de Santa María (Cádiz)

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palio; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

ENDESA - SEVILLANA

Avenida Vilanova, 12
08018 – Barcelona

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Plaza Asdrúbal; 6
11008 - Cádiz

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre las infraestructuras de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a sus infraestructuras.

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 – El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

1.2. RESPUESTAS RECIBIDAS

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.
Plaza del Palillero; Nº-15 CP: 11002 Cádiz (Cádiz)

JAZZTEL

C/ Anabel Segura 11, Edificio C

Centro de Negocios Albatros
28108 – Alcobendas (Madrid)

A/A: JEFE DE SERVICIOS TÉCNICOS

El Puerto de Santa María, 28 de agosto de 2017

Muy Sr. Nuestro:

Estamos redactando el Proyecto del **"*RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA*"**, para la **Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de medio ambiente**.

Con tal motivo es necesario, para una correcta realización de los trabajos, recabar información sobre los servicios de su competencia que pudieran verse afectados por la realización del proyecto.

Para ello, solicitamos que nos faciliten la información necesaria para la elaboración del citado proyecto que ustedes pudieran tener.

Con el fin de asegurar una calidad adecuada de los trabajos a desarrollar, les enviamos una copia de la zona de proyecto, para que nos indiquen los servicios de su competencia existentes en la misma.

Así mismo, le ruego nos indiquen los condicionantes de cualquier índole que la afección a servicios de su competencia, pudieran originar en el diseño de las instalaciones (condicionantes de cruce, desvío se instalaciones,...).

Les agradeceríamos que la información que pudieran facilitarnos fuera en formato digital, a ser posible, así como los datos de interés que consideren oportunos, en la dirección de correo electrónico **acl_tg@acl-estructuras.com**. En caso contrario la pueden enviar a la dirección: **C/ Virgen de los Milagros, nº 74, 2ª Planta, Oficinas C, D y F, Edificio Puerto Centro, 11.500 El Puerto de Santa María (Cádiz)**.

Agradeciendo de antemano su tiempo y colaboración, y a la espera de sus noticias, atentamente le saluda

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Caminos y Puertos
ACL Diseño y cálculo de estructuras, S.L.

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE TURISMO Y DEPORTE
CONSEJERÍA DE CULTURA
Delegación Territorial en Cádiz

Ministerio de Agricultura y Pesca (Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar)
C/ Marianista Cubillo, 7
11071 CÁDIZ

N/Ref.: SBC/DPPH/Ponencia
Asunto: Petición documentación

Para continuar la tramitación del expediente nº 2017/588, seguido a instancias de Ministerio de Agricultura y Pesca (Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar), consistente en Proyecto de recuperación de la muralla de Santa Catalina en de EL PUERTO DE STA MARIA; y de conformidad con lo establecido en la Ley 16/85 de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, la Ley 14/2007 de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía, y el art. 47 del Decreto 19/95 de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía, es necesario que se aporte la documentación que a continuación se cita:

- 0. NORMATIVA DE AFECCION.-

- Ley 14/2007de 26 de noviembre de Patrimonio Histórico de Andalucía.

- Decreto 19/1995 de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico en Andalucía.

- Decreto Ley 1/2009 de 24 de febrero.

- Catálogo de Edificios Protegidos del PGOU del Puerto de Santa María.

1. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA PRESENTADA.-

El Proyecto tiene por objeto la consolidación y la restauración de cuatro lienzos de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina así como la adecuación de una zona de su entorno para uso público.

Las actuaciones principales a realizar, se describen a continuación:

- Desbroce, limpieza de las zonas de actuación, y retirada de lienzos derruidos.

- Actuaciones sobre lienzos de la muralla, mediante el recalce de cimentación, el anclaje del muro al terreno, la limpieza de paramentos, el tratamiento de fisuras, la reposición del material perdido en cimentaciones y muros y la reconstrucción del perfil superior.

- Realización de muros de hormigón armado, cerrando los huecos existentes entre los lienzos 1 y 2, 2 y 3 y en la continuación del n.º 4.

- Realización de un relleno ligero en los intradós de los muros y murallas, a fin de acondicionar los espacios públicos situados en el área superior de la muralla.

- Creación de un área de uso público, de 2.640 m², en la zona superior de las murallas, con la ejecución de un carril bici, paseo peatonal, 3 miradores en el borde de la muralla, una zona de deportes y zonas ajardinadas.

2. CONTENIDO DOCUMENTAL DE LA PROPUESTA.-

2.1.- Información básica general.-

C/ Cánovas del Castillo, 35. 11001 Cádiz
Telf.: 956 009 400/1 Fax.: 956 009 445

	Código:RXPMw673PFIRMA=12WpE7DegVWIT/p. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		
FIRMADO POR	JOSE MARIA PEREZ ALBERICH	FECHA	30/10/2017
ID. FIRMA	RXPMw673PFIRMA=12WpE7DegVWIT/p	PÁGINA	1/3

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE TURISMO Y DEPORTE
CONSEJERÍA DE CULTURA
Delegación Territorial en Cádiz

- No se aporta documentación detallada de la edificación (castillo y murallas) desde el punto de vista histórico y arqueológico.

- Falta plano general topográfico descriptivo del estado actual del Castillo de Santa Catalina con ubicación de las murallas objeto de la actuación; así como la descripción de su entorno más próximo.

2.2.- Descripción del estado actual.-

- Falta plano detallado de la situación de los diferentes daños y patologías existentes en los lienzos de muralla.

2.3.- Descripción de la propuesta.-

- Falta plano general topográfico descriptivo del conjunto de las propuestas, incluyendo el Castillo de Santa Catalina, sus murallas, así como el entorno más próximo objeto de las actuaciones exteriores.

- Falta el detalle y la justificación del trazado de los muros de nueva planta proyectados.

- Faltan planos de detalle acotados, y a escala adecuada, de las diferentes actuaciones propuestas, así falta la definición en planta, sección y alzados acotados de las zonas de escollera, de la consolidación y/ó rehabilitación de muros, de la coronación de los mismos, de la realización de rellenos, de los muros de nueva planta, de las zonas de mirador y ménsulas, etc. Dichos planos y detalles deberán especificar los procesos constructivos así como los materiales a emplear en cada una de las propuestas.

- Falta también planos definitorios de las actuaciones a realizar en el entorno, dónde se detallen las diferentes zonas (carril bici, zonas deportivas, paseo, etc..), así como los materiales y elementos a utilizar.

3. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA.-

Desde el análisis de la descripción efectuada en el proyecto, y hasta que no se aporte la documentación señalada en el punto anterior de éste informe, se hace difícil realizar un análisis pormenorizado de las distintas propuestas de actuación. No obstante y a efectos de orientar el contenido del proyecto definitivo, se hacen las siguientes observaciones:

1. Los lienzos derruidos ó desmoronados que mantengan alguna de sus trazas geométricas y/ó constructivas todavía en pié, no podrán demolerse ó eliminarse; sino que deberán consolidarse y estabilizarse. Los restos existentes de materiales (sillares, piedras, ladrillos...) sueltos y esparcidos en la base y/ó entorno de la muralla deberán ser analizados, clasificados, y seleccionados, para posteriormente decidir cuales puedes ser reutilizados en las consolidaciones y rehabilitación de los muros, cuales pueden emplearse como material de relleno, y cuales serán llevados a un vertedero.

2. La escollera de refuerzo del pié de la muralla deberá diferenciarse con claridad de la construcción histórica, tanto por su definición y escala geométrica, como por los materiales utilizados, así como por su forma construida, que en ningún caso prevalecerá visualmente sobre la muralla original.

3. Las consolidaciones del lienzo de la muralla en las zonas dónde existe pérdida de material se realizará con materiales similares a los existentes, es decir piedra ostionera y mortero de cal (ó mortero compatible con materiales existentes) en las juntas.

4. Las reconstrucciones de elementos de la muralla, tales como los apretilados, se realizarán con materiales diferenciados de los originales a fin de evitar la mimetización con el estado actual original del BIC.

5. Los elementos de nueva planta planteados entre zonas derruidas de la muralla, tales como los muros de H.A. deberán definirse en su geometría y trazado como parte integrante del conjunto, aunque diferenciados de éste por los materiales y sistema constructivo utilizados.

6. Los elementos del entorno, tales como apretilados, señalización, vallados, alumbrados, pavimentaciones, etc., deberán evitar la contaminación visual del BIC.

C/ Cánovas del Castillo, 35. 11001 Cádiz
Telf.: 956 009 400/1 Fax: 956 009 445

Código:RXPNw673PFIRMA+12MpE7DegVNIT/p.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

FIRMADO POR	JOSE MARIA PEREZ ALBERICH	FECHA	30/10/2017
ID. FIRMA	RXPNw673PFIRMA+12MpE7DegVNIT/p	PÁGINA	2/3

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE TURISMO Y DEPORTE
CONSEJERÍA DE CULTURA
Delegación Territorial en Cádiz

4. CONCLUSIONES.-

La conclusión del informe es que, en primer lugar, el proyecto deberá aportar mayor información y más detallada sobre todas las actuaciones a realizar, en general, y respecto a los diferentes elementos del BIC, en particular, y en segundo lugar, deberá sopesarse el cumplimiento de los artículos 19, 20, 21 y 22 de la ley 14/2007, para el conjunto de las propuestas del proyecto, según lo expresado en los diferentes apartados de éste informe..

Para su cumplimiento se le otorga un plazo de DIEZ DÍAS HÁBILES, a partir de la recepción del presente escrito de acuerdo con lo previsto en el artº 73 de la Ley 39/2015, de 1 de Octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, quedando suspendido el procedimiento hasta su presentación.

Asimismo se pone en su conocimiento que, si agotado el plazo de 10 días, transcurren 3 meses sin que la documentación haya sido aportada, se producirla la caducidad del expediente.

Contra este acto, por ser de trámite, no cabe recurso alguno.

EL JEFE DE SERVICIO
DE BIENES CULTURALES
José Mª Pérez Alberich

C/ Cánovas del Castillo, 35. 11001 Cádiz
Telf.: 956 009 400/1 Fax: 956 009 445

Código:RXPNw673PFIRMA+12MpE7DegVNIT/p.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

FIRMADO POR	JOSE MARIA PEREZ ALBERICH	FECHA	30/10/2017
ID. FIRMA	RXPNw673PFIRMA+12MpE7DegVNIT/p	PÁGINA	3/3



Apemsa

AGUAS DEL PUERTO EMPRESA MUNICIPAL, S.A.
AURORA, 1 - 11500 EL PUERTO DE SANTA MARIA

TELEFONO: 956 86 04 80
FAX: 956 85 46 53

22 de septiembre de 2017

Sr. Don Alejandro Castillo Linares
A.C.L. Diseño y Cálculo de Estructuras S.L.
Calle Virgen de los Milagros nº 74 2ª planta oficinas C.D y F
Edificio Puerto Centro
CIUDAD

Asunto: Servicios afectados de APEMSA en la zona de la Muralla de Santa Catalina

Acusamos recibo de su escrito, con entrada en APEMSA de fecha 1 de septiembre de 2017 y número de Registro 2017-2773-E, en el que solicita servicios que puedan verse afectados por la redacción del proyecto "Recuperación de la Muralla de Santa Catalina" que les ha encargado la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Medio Ambiente.

En respuesta a su solicitud, le remitimos los siguientes documentos:

- Plano de Situación
- Abastecimiento
- Saneamiento
- Autorización Punto de vertido nº 24, Fuerte Ciudad
- Fotografía del punto de vertido

Sin otro particular. Atte.

AGUAS DEL PUERTO EMPRESA MUNICIPAL, S.A. Apemsa

Miguel Ángel Palomo Hierro
Jefe de Departamento de Obras y Planeamiento

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 17 – SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS 1
2.1. Red Eléctrica 1
2.2. Red de Telefonía e Internet 1
2.3. Red de Abastecimiento 2
2.4. Red de Saneamiento 2
3. PARTIDAS EN EL PRESUPUESTO 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 17 – SERVICIOS AFECTADOS

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente Anejo es la de documentar con la mayor precisión posible, los servicios que se vean afectados por las obras que contempla el presente proyecto, así como plantear un desvío provisional, si fuera necesario, y la reposición definitiva.

Son objeto de este anejo los servicios correspondientes a líneas eléctricas, líneas de teléfono, líneas de gas, alumbrado público, redes de saneamiento y redes de abastecimiento. La reposición de los servicios y servidumbres afectadas por este presente proyecto no modifica la titularidad de los mismos.

Para la detección de los posibles servicios y servidumbres afectadas y conocer las características de los mismos se ha realizado el siguiente procedimiento:

1º) Recepción de la documentación proporcionada por los diversos organismos y compañías que se relacionan en el *Anejo 16 "Coordinación con otros Organismos",* para la identificación de las afecciones y conocer sus características.

2º) Visita de campo para la localización e identificación de las posibles afecciones.

3º) Elaboración de planos de servicios y servidumbres afectados.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

A través del presente capítulo se desarrollan los servicios afectados a tener presentes en la fase de construcción y su correspondiente tratamiento.

2.1. RED ELÉCTRICA

No existen afecciones para la red eléctrica por la ejecución de los trabajos.

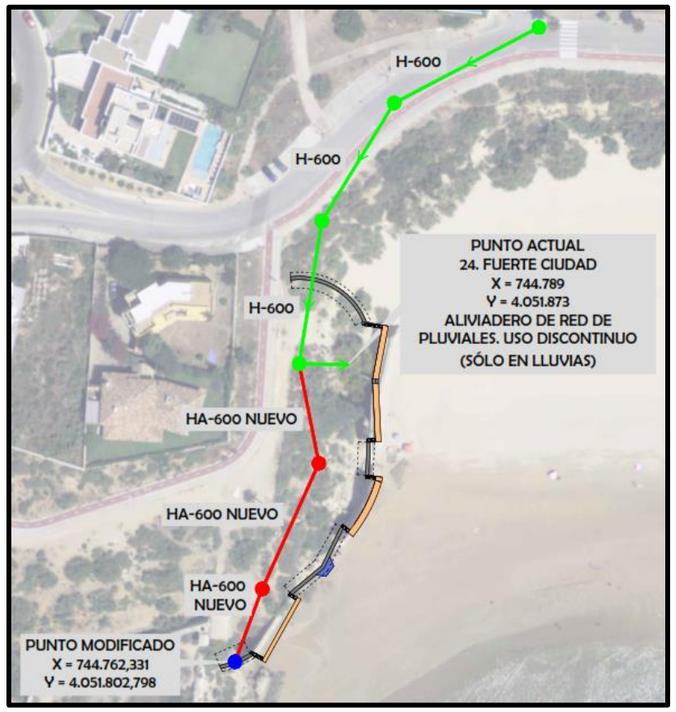
2.2. RED DE TELEFONÍA E INTERNET

No existen redes de telefonía afectadas en la zona de ejecución de los trabajos.

2.3. RED DE ABASTECIMIENTO

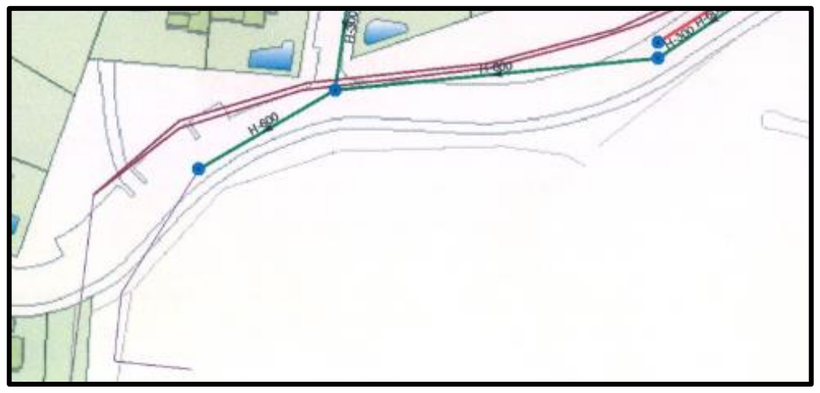
La ejecución de las obras no supondrá afección a la red de abastecimiento actual.





2.4. RED DE SANEAMIENTO

En el caso de la red de saneamiento, existe una impulsión que no se verá afectada. En cuanto al punto de vertido presente en el área de actuación, se trasladará tal y como se muestra en la imagen adjunta.



3. PARTIDAS EN EL PRESUPUESTO

Pese a que no se han detectado afecciones, durante la ejecución de la obra pueden aparecer condicionantes que no se hayan tenido en cuenta durante la fase de proyecto, por lo que se incluirá, a tal efecto, una partida alzada de “Localización y reposición de Servicios Afectados” en el presupuesto.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 18 – ESTUDIO DE GESIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 18 – ESTUDIO DE GESIÓN DE RESIDUOS

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye a continuación el estudio de gestión de residuos de las obras establecidas en el presente proyecto.

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

Titulo	**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE "Recuperación de la Muralla de Santa Catalina en el Puerto de Santa María (Cádiz)"**
Emplazamiento	**Fortaleza de Santa Catalina del Puerto de Santa María (Cádiz)**

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

-1.0- Terminología:
-1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
-1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
-1.3- Medidas de segregación "in situ"
-1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
-1.5- Operaciones de valorización "in situ"
-1.6- Destino previsto para los residuos.
-1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
-1.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del
-1.9- Normativa

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

- 1.0 Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
RSU: Residuos Sólidos Urbanos
RNP: Residuos NO peligrosos
RP: Residuos peligrosos

- 1.1.- Identificación de los residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores

Clasificación y descripción de los residuos

Clasificaremos en dos categorías los Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

RCD Tipo I.- Residuos resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD Tipo II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos generados en el presente proyecto serán tan sólo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de porte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Tipo I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
.	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
.	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Tipo II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
.	17 04 01	Cobre, bronce, latón
.	17 04 02	Aluminio
.	17 04 03	Plomo
.	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
.	17 04 06	Estaño
.	17 04 06	Metales mezclados
.	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
.	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
.	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
.	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
.	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
.	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
.	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
.	17 01 02	Ladrillos
.	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
.	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
.	20 02 01	Residuos biodegradables
.	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
.	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
.	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
.	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
.	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
.	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
.	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
.	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
.	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
.	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
.	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
.	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
.	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
.	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
.	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
.	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
.	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
.	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
.	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
.	16 01 07	Filtros de aceite
.	20 01 21	Tubos fluorescentes
.	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
.	16 06 03	Pilas botón
.	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
.	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
.	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
.	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
.	15 01 11	Aerosoles vacios
.	16 06 01	Baterías de plomo
.	13 07 03	Hidrocarburos con agua
.	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

-1.2 Gestion de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

De acuerdo con el estado de mediciones del proyecto, la estimación de residuos de la OBRA es:

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	2,389.00	m³
	A.2.: RCDs Tipo II		
	RCD: Naturaleza no pétrea		
X	1. Asfalto	3.00	m³
.	2. Madera	0.00	m³
.	3. Metales	0.00	m³
.	4. Papel	0.00	m³
.	5. Plástico	0.00	m³
.	6. Vidrio	0.00	m³
.	7. Yeso	0.00	m³
	TOTAL estimación proyecto	3.00	m³
	RCD: Naturaleza pétrea		
.	1. Arena Grava y otros áridos	0.00	m³
.	2. Hormigón	0.00	m³
.	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.00	m³
X	4. Piedra	206.10	m³
	TOTAL estimación proyecto	206.10	m³
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
.	1. Basuras	0.00	m³
.	2. Potencialmente peligrosos y otros	0.00	m³
	TOTAL estimación proyecto	0.00	m³
	VOLUMEN EN M³ TOTAL	2,598.10	m³

De los datos de RCDs del proyecto de la obra a ejecutar definidos en el cuadro anterior, se

A.1.: RCDs Tipo I			
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tn	d	V
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	Tn de cada tipo de RDC	Densidades (1,5 a 0,5)	m³ Residuos
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	3822.40	1.60	2389.00

A.2.: RCDs Tipo II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso estimado		Densidades (1,5 a 0,5)	m³ Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0.28%	7.20	2.40	3.00
2. Madera	0.00%	0.00	0.60	0.00
3. Metales	0.00%	0.00	7.50	0.00
4. Papel	0.00%	0.00	1.10	0.00
5. Plástico	0.00%	0.00	1.70	0.00
6. Vidrio	0.00%	0.00	2.60	0.00
7. Yeso	0.00%	0.00	1.25	0.00
TOTAL estimación	**0.28%**	**7.20**		**3.00**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0.00%	0.00	1.60	0.00
2. Hormigón	0.00%	0.00	2.40	0.00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0.00%	0.00	1.40	0.00
4. Piedra	0.00%	0.00	2.40	0.00
TOTAL estimación	**0.00%**	**0.00**		**0.00**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0.00%	0.00	0.50	0.00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.00%	0.00	2.00	0.00
TOTAL estimación	**0.00%**	**0.00**		**0.00**

-1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando de forma individualizada para alguna de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere una determinada cantidad, según se especifica en el cuadro siguiente en el que se indica el mínimo a partir del que se debe realizar un tratamiento individualizado y la cantidad que se obtiene, así como la diferencia entre ambas, significando que si la misma es negativa se deberá proceder al tratamiento individual del residuo en cuestión.

	TN DE CANTIDAD TRATAMIENTO		
	MINIMO RECICLADO	TN OBRA	DIFERENCIA
Hormigón	160.00	0.00	160.00
Ladrillos, tejas, cerámicos	80.00	0.00	80.00
Metales	4.00	0.00	4.00
Madera	2.00	0.00	2.00
Vidrio	2.00	0.00	2.00
Plásticos	1.00	0.00	1.00
Papel y cartón	1.00	0.00	1.00

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
.	Demolición separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Demolicion integral o recogida de escombros en obra “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

-1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

-1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
x	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

- 1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando

En principio y dado que en la localidad existe una empresa de gestión y tratamiento de residuos de construcción no peligrosos autorizada se plantea el traslado a sus instalaciones para su tratamiento y posterior utilización.

Las tierras porcedentes de la obra por norma general se reutilizara en la propia obra como relleno y el resto se traslada a vertedero autorizado o centro de reciclaje / tratamiento.

El resumen de residuos obtenido y su tipo de tratamiento es:

A.1.: RCDs Tipo I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Reutilizacion / Vertedero	3,822.40
.	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Reutilizacion / Vertedero	0.00
.	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Reutilizacion / Vertedero	0.00

A.2.: RCDs Tipo II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta reciclaje RCD	7.20
	2. Madera				
.	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
	3. Metales				
.	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
.	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0.00
.	17 04 03	Plomo			0.00
.	17 04 04	Zinc			0.00
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0.00
.	17 04 06	Estaño			0.00
.	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0.00
.	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0.00
	4. Papel				
.	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
	5. Plástico				
.	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
	6. Vidrio				
.	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
	7. Yeso				
.	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
.	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Utilización en obra	Propia obra	0.00
.	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Utilización en obra	Reutilizacion / Vertedero	0.00
	2. Hormigón				
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0.00

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
.	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
.	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
.	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0.00
	4. Piedra				
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00

		RCD: Potencialmente peligrosos y otros	**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
		1. Basuras			
.	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00
.	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00
		2. Potencialmente peligrosos y otros			
.	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0.00
.	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Reciclado / Vertedero		0.00
.	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0.00
.	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0.00
.	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0.00
.	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0.00
.	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0.00
.	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0.00
.	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0.00
.	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
.	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
.	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0.00
.	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0.00
.	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0.00
.	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0.00
.	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0.00
.	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0.00
.	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0.00
.	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0.00
.	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0.00
.	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0.00
.	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0.00
.	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0.00
.	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0.00
.	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0.00
.	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0.00

-1.7.- Planos

Al presente anejo se adjunta los planos esquematicos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. Estos planos son orientativos y posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

-1.8.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

A continuación se valora el coste correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs		Datos de proyecto (t)	Precio de gestión RCDs (€/t)	Importe (€)
A1 RCDs Tipo I				
Tierras y pétreos de la excavación		3,822.40	2.50 €	9,556.00 €
A2 RCDs Tipo II				
RCDs Naturaleza Pétrea		0.00	4.50 €	0.00 €
RCDs Naturaleza no Pétrea		7.20	5.00 €	36.00 €
RCDs Potencialmente peligrosos (Mat. con amianto)		0.00	120.00 €	0.00 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs				**9,592.00 €**

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 19 – PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCMIENTO DE LA ADMINSITRACIÓN 1

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 19 – PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCMIENTO DE LA ADMINSITRACIÓN

Los presupuestos del presente proyecto ascienden a:

Presupuesto de Ejecución Material	1.088.663,12 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata	1.295.509,12 €
Presupuesto TOTAL LÍQUIDO	**1.567.566,04 €**
Exceso por Control de Calidad *(El Control de Calidad asciende a 3.300,46 € < 1% P.E.M.)*	0,00 €
Expropiaciones e indemnizaciones	0,00 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA PROPIEDAD	**1.567.566,04 €**

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 20 – ESTUDIO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Antecedentes 1
1.2. Objetivos y base de partida 2
1.3. Normativa aplicable 2
2. INVENTARIO AMBIENTAL 10
2.1. Climatología 10
2.2. Geología 10
2.3. Hidrología superficial 11
2.4. Hidrología subterránea 12
2.5. Masas de agua del litoral marino 12
2.6. Vegetación 12
2.6.1. Biogeografía 13
2.6.2. Vegetación potencial 13
2.6.3. Vegetación actual 13
2.7. Fauna 17
2.9. Patrimonio arqueológico 23
2.10. Espacios protegidos 23
2.10.1. Red Natura 2000 23
2.10.2. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía 24
2.10.3. Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2015-2021 26
4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 27
4.1. Medidas protectoras de los suelos y los equipamientos urbanos 27
4.1.1. Minimización de la superficie alterada. 27
4.1.2. Replanteo 27

4.1.3. Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo. 27
4.1.4. Protección de la arena de la playa. 27
4.1.5. Limpieza de canaletas cubas de hormigón. 28
4.2. Medidas sobre la calidad del aire 28
4.2.1. Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras. 28
4.2.2. Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes. 29
4.2.3. Control y prevención de la producción de ruido durante la ejecución de las obras. 29
4.3. Protección de las aguas y del sistema hidrológico. 30
4.3.1. Barreras de retención. 30
4.4. Gestión de residuos 30
4.5. Protección de la fauna 30
4.5.1. Prospecciones para detectar posible presencia de camaleón. 30
4.6. Protección del patrimonio arqueológico 31
4.7. Jardinería. Protección de la vegetación 31
4.7.1. Trasplantes 33
5. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL 36
5.1. Objetivos e instrumentos de gestión y control 36
5.2. Responsabilidad del seguimiento 36
5.3. Programa de seguimiento y control 37
5.4. Sistema de gestión medio ambiental 42

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 20 – ESTUDIO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En el presente apartado se realiza una breve descripción de los antecedentes administrativos de carácter ambiental relativos al Proyecto de Recuperación de la Muralla de Santa Catalina del Puerto de Santa María (Cádiz).

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y más en concreto, la demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico de Cádiz, con el plan Bahía está desarrollando una serie de proyectos cuyo hilo conductor es el de recuperar el litoral costero y sus elementos singulares atendiendo a sus valores patrimoniales y ambientales.

Con fecha 17 de marzo de 2010, la Delegación Provincial Cádiz, de la Consejería de Cultura, emite informe al “Anteproyecto de recuperación estructura de protección marítima, del Castillo de Santa Catalina”. En él se concluye:

- Se informa desfavorablemente la propuesta presentada. Las restituciones deberán realizarse sir recoger o demoler el material para reutilizar, esto es, manteniendo in situ los lienzos de muralla desplomados.
- Por otro lado, se utilizará una escollera diferenciada, esto es, que no dé lugar a interpretaciones de ser parte de la muralla original.
- Por último, los materiales utilizados para la reconstrucción deberán ser diferenciados a los originales, evitando las reconstrucciones miméticas, de forma que pueda apreciarse las aportaciones realizadas en épocas posteriores.

Con fecha 27 de mayo de 2017, la Secretaría General para el Territorio y la Diversidad, actualmente Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, emite Resolución por la que autoriza a la Redacción de un Proyecto de Obras, denominado “Recuperación de la Muralla de Santa Catalina, T.M. Puerto de Santa María (Cádiz).

Con fecha 30 de octubre de 2017, la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Cultura (Expediente 2017/588), solicita la aportación de nueva documentación al objeto de continuar

con la tramitación del expediente. En el Anejo nº 6, Estudio Arqueológico, se incluye toda la información al respecto.

Con fecha 24 de noviembre de 2017, se realiza consulta al Departamento de Geodiversidad y Biodiversidad de la Delegación Provincial de Cádiz, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, solicitando información respecto a las actuaciones y/o recomendaciones a contemplar, para la protección del camaleón.

Con fecha 22 de noviembre de 2017, se realiza consulta al Instituto Municipal de Conservación de la Naturaleza, del Ayuntamiento del Puerto de Santa María, solicitando información respecto a las actuaciones y/o recomendaciones a tener en cuenta para la ejecución de talas y desbroces, implantación de zonas verdes y sobre el mobiliario urbano.

En el Apéndice 1, del presente Anejo se incluye copia de la correspondencia en materia ambiental, mantenida con otros organismos.

1.2. OBJETIVOS Y BASE DE PARTIDA

El objetivo del presente anejo es la definición de aquellas medidas necesarias para lograr la minimización, o en su caso corrección, de impactos que sobre el medio ambiente ocasiona la recuperación de la Muralla de Santa Catalina, en el Puerto de Santa María (Cádiz).

1.3. NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se recoge la normativa en vigor, tanto Comunitaria, Estatal, Autonómica y Local aplicable al presente proyecto:

Normativa Comunitaria:

General

- DIRECTIVA 2008/99, de 19 de noviembre, relativa a la protección del medio ambiente mediante el derecho penal.
- DIRECTIVA 2004/35, de 21de abril, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

Medio Natural.

- DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2015/2374, de 26 de noviembre de 2015 por la que se adopta la novena lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- DECISION 2011/85/UE, de 10 de enero, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea
- DIRECTIVA 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DIRECTIVA 2007/60, de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- REGLAMENTO 2121/2004, que modifica el Reglamento 1727/1999, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento 2158/92, y el Reglamento 2278/1999, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento 3528/86.
- REGLAMENTO 804/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 3528/86/CEE, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- REGLAMENTO 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- DECISIÓN 99/800/CE, de 22 de octubre, relativa a la conclusión de Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, así como a la aceptación de los correspondientes anexos.
- DECISIÓN 93/626/CE, de 25 de octubre, relativa a la celebración del Convenio sobre la diversidad biológica.
- REGLAMENTO 2158/92/CEE, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- DIRECTIVA 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- REGLAMENTO 3528/86/CEE, de 17 de noviembre, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
- DECISIÓN 82/461/CEE, de 24 de junio, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.
- DECISIÓN 82/72/CEE, de 3 de diciembre, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

Instrumentos Preventivos.

- DIRECTIVA 2014/52, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 2011/92, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 2010/75/UE de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (Prevención y control integrados de la contaminación).

Residuos

- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2016/1245, de 28 de julio de 2016, por el que se establece una tabla de correspondencias preliminar entre los códigos de la nomenclatura combinada contemplados en el Reglamento (CEE) n.o 2658/87 del Consejo y los códigos de residuos incluidos en los anexos III, IV y V del Reglamento (CE) n.o 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 2002/2015, de 10 de noviembre de 2015, por el que se modifican los anexos IC y V del Reglamento 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 1013/2006 de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2015/1127, de 10 de julio, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DECISIÓN 2014/955, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98.
- REGLAMENTO 1357/2014, de 18 de diciembre, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas Texto.
- REGLAMENTO 1234/2014, de 18 de noviembre, por el que se modifican los anexos IIIB, V y VIII del Reglamento 1013/2006, relativo a los traslados de residuos.
- REGLAMENTO 660/2014, de 15 de mayo, por el que se modifica el Reglamento 1013/2006 relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2008/98, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- DIRECTIVA 2006/12, de 5 de abril, relativa a los residuos.
- DECISIÓN 2005/293 de 14 de abril, por la que se establecen normas de desarrollo para controlar el cumplimiento de los objetivos de reutilización y valorización, así como de reutilización y reciclado fijados en la Directiva 2000/53 CE.
- DIRECTIVA 2005/20, de 9 de marzo, por la que se modifica la Directiva 94/62, relativa a los envases y residuos de envases.
- DIRECTIVA 2004/12/CE de 11 de febrero, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- DECISIÓN 2001/573/CE de 23 de julio, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- DECISIÓN 2001/118/CE de 16 de enero, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- DECISIÓN 2001/119/CE de 22 de enero, que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.
- DECISIÓN 2000/532 de 3 de mayo, por la que sustituye a la Decisión 94/3 por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442 (...)
- DIRECTIVA 1999/31/CE de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- DECISIÓN 96/350 de 24 de mayo, por la que se adaptan los anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- DIRECTIVA 94/62/CE de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases.
- DIRECTIVA 94/31/CE de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 91/689/CEE, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 91/156/CEE, de 18 de marzo, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- DIRECTIVA 75/442/CEE de 15 de julio, relativa a los residuos.

Atmósfera, ruido y vibraciones

- DIRECTIVA 2008/50, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- DIRECTIVA 2015/996, de 19 de mayo, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE.
- DIRECTIVA 2014/38, de 10 de marzo, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/57, en lo relativo a la contaminación acústica.
- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Aguas

- DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de mayo de 2017 por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE.
- DIRECTIVA 2014/101, de 30 de octubre, que modifica la Directiva 2000/60, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

- DIRECTIVA 2014/80/UE, de 20 de junio, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- DIRECTIVA 2008/105, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente varias directivas.
- DIRECTIVA 2006/118/CE de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- RECOMENDACIÓN de 30 de mayo de 2002, sobre la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa.

Normativa Estatal:

General

- LEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- REAL DECRETO 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- REAL DECRETO 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- LEY 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Medio natural.

- ORDEN AAA/1366/2016, de 4 de agosto, por la que se declaran zonas especiales de conservación de lugares de importancia comunitaria de la Región Marina Mediterránea de la Red Natura 2000, se aprueban sus correspondientes medidas de conservación y se propone la ampliación de los límites geográficos de dos lugares de importancia comunitaria.
- ORDEN AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 21/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las cuencas internas de Andalucía: demarcaciones hidrográficas del Tinto, Odiel y Piedras; Guadalete y Barbate; y Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ORDEN AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- LEY 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- ORDEN AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas.
- REAL DECRETO 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ORDEN AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- REAL DECRETO 1599/2011, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios de integración de los espacios marinos protegidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España.
- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- RESOLUCIÓN de 27 de septiembre de 2010, de corrección de errores de la de 20 de noviembre de 2008, por la que se incluyen en el inventario nacional de zonas húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- DECRETO 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- RESOLUCIÓN de 31 de julio de 2009, publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de junio de 2009, que autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar (2 de febrero de 1971), de diversas zonas húmedas españolas situadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- RESOLUCIÓN de 20 de noviembre de 2008, por la que se incluyen en el inventario nacional de zonas húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- ENMIENDAS a las listas de los anexos II y III del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- LEY 1/2007, de 2 de marzo, de declaración del Parque Nacional de Monfragüe.
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- REAL DECRETO 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- REAL DECRETO 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres
- LEY 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes

Instrumentos preventivos

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 5/2013 de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Residuos

- ORDEN AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RESOLUCIÓN de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- REAL DECRETO 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- RESOLUCIÓN de 20 de diciembre de 2013, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- ORDEN AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- REAL DECRETO 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- LEY 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RESOLUCIÓN de 20 de enero de 2009, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- REAL DECRETO 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el RD 782/1998.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- ORDEN de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

Atmósfera.

- REAL DECRETO 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- REAL DECRETO 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- REAL DECRETO 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- RESOLUCIÓN de 30 de abril de 2013, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire.
- REAL DECRETO 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se declara la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico
- REAL DECRETO 2512/1978 de 14 de octubre para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico

Ruidos y vibraciones.

- REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Aguas

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- REAL DECRETO 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- REAL DECRETO 849/1986 de 11 de abril, que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001.
- REAL DECRETO 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.
- REAL DECRETO 1075/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- LEY 22/1988, de 28 de julio, de costas.
- LEY 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- REAL DECRETO 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- REAL DECRETO 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. (Sentencia de 27 de octubre de 2016, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, que estima parcialmente el recurso interpuesto contra el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, y anula el apartado 9.b)
- ORDEN FOM/1793/2014, de 22 de septiembre, por la que se aprueba el Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino.
- ORDEN AAA/702/2014, de 28 de abril, por la que se aprueba el Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación.
- REAL DECRETO 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- LEY 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- REAL DECRETO 1695/2012, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina.

- REAL DECRETO 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- INSTRUMENTO DE RATIFICACIÓN del Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo, hecho en Madrid el 21 de enero de 2008.
- REAL DECRETO 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- REAL DECRETO 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- REAL DECRETO 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- REAL DECRETO 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- RESOLUCIÓN de 26 de abril de 2007, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- REAL DECRETO-LEY 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- LEY 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- REAL DECRETO LEY 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- LEY 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional
- LEY 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas
- REAL DECRETO 419/1993, de 26 de marzo, que modifica el Reglamento aprobado por el Real Decreto 849/1986, del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 1315/1992, de 30 de octubre, que modifica el Reglamento aprobado por el Real Decreto 849/1986, del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 1112/1992, de 18 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General para desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de costas.
- REAL DECRETO 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley 29/1985, de aguas.

Arqueología.

- REAL DECRETO 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español.
- REAL DECRETO 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 16/1985 de 25 de junio, sobre Patrimonio Histórico Español.
- LEY 44/1995, de 27 de diciembre, por la que se modifica la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- LEY 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.

Normativa Autonómica:

General

- DECRETO-LEY 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.
- DECRETO 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- DECRETO 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- DECRETO 356/2010, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, la organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente

contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Medio Natural.

- DECRETO 1/2017, de 10 de enero, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación (…) Complejo Endorreico del Puerto de Santa María (ES0000029), Complejo Endorreico de Puerto Real (ES0000030), (…) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Málaga, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Sevilla.
- DECRETO 160/2016, de 4 de octubre, por el que se modifica el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía aprobado por el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
- DECRETO 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
- ORDEN de 10 de agosto de 2015, por la que se aprueban los planes de gestión de determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz.
- DECRETO 369/2015, de 4 de agosto, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz.
- DECRETO 141/2015, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía.
- DECRETO 113/2015, de 17 de marzo, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate y determinadas Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir.
- DECRETO 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ACUERDO de 6 de marzo de 2012, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.
- DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- ACUERDO de 27 de septiembre de 2011, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.
- LEY 2/1989, de 18 de julio, que aprueba el inventario de espacios naturales y establece medidas adicionales para su protección.
- LEY 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- RESOLUCIÓN de 14 de febrero de 2007, por la que se dispone la publicación del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Cádiz.
- DECRETO 177/2006, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural Bahía de Cádiz.
- DECRETO 462/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del territorio de la Bahía de Cádiz y se crea su Comisión de Seguimiento.
- DECRETO 79/2004, de 24 de febrero, por el que se aprueba el PORN y el PRUG del Parque Natural Bahía de Cádiz.
- DECRETO 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- LEY 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- DECRETO 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- DECRETO 104/1994, de 10 de mayo, que establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.
- DECRETO 99/1994, de 3 de mayo, que aprueba el Plan de Ordenación de los recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Bahía de Cádiz.
- LEY 2/1992, de 15 de junio, de Protección de Montes y Terrenos Forestales.

Residuos

- DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Atmósfera.

- Acuerdo de 19 de abril de 2016, por el que se aprueba la formulación de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

- DECRETO 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía
- DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- ORDEN de 9 de septiembre de 2008, por la que se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía.

Ruidos y vibraciones.

- DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Aguas

- LEY 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- ACUERDO de 10 de junio de 2008, por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía.

Arqueología.

- LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- DECRETO 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- DECRETO 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Vías pecuarias.

- DECRETO 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ACUERDO de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

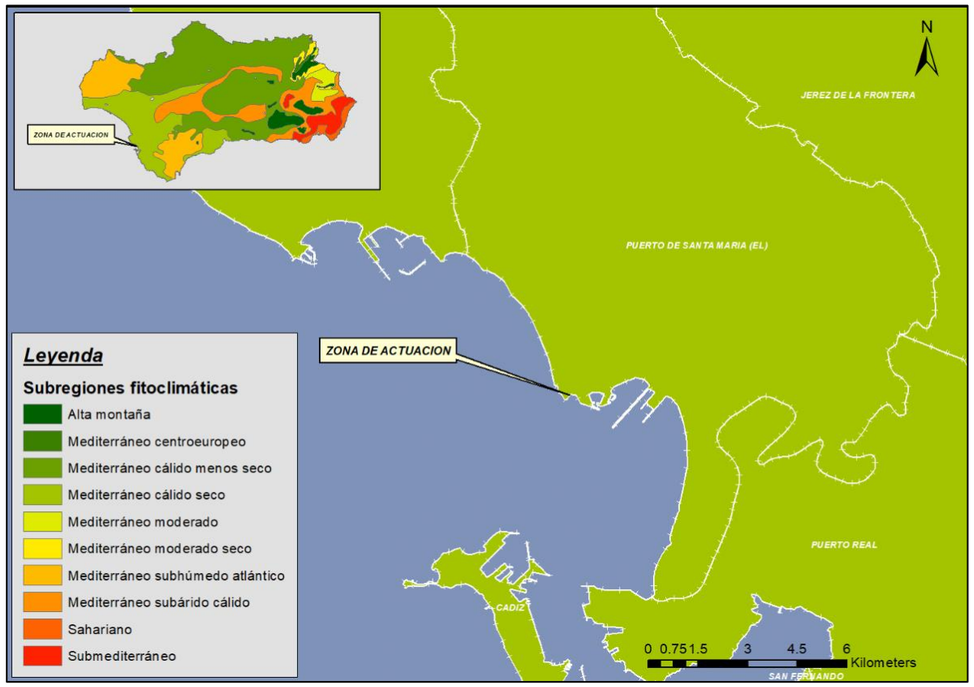
Normativa Local:

- ORDENANZA (El Puerto de Santa María) sobre protección de zonas verdes y de interés forestal. (07/03/1996)
- ORDENANZA (El Puerto de Santa María) de medidas para fomentar y garantiza la convivencia ciudadana en el espacio público. (04/05/2012)
- ORDENANZA (El Puerto de Santa María) de Residuos Urbanos y limpieza pública. (22/06/2010)
- ORDENANZA Municipal (El Puerto de Santa María) de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones. (25/11/1999)

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1. CLIMATOLOGÍA

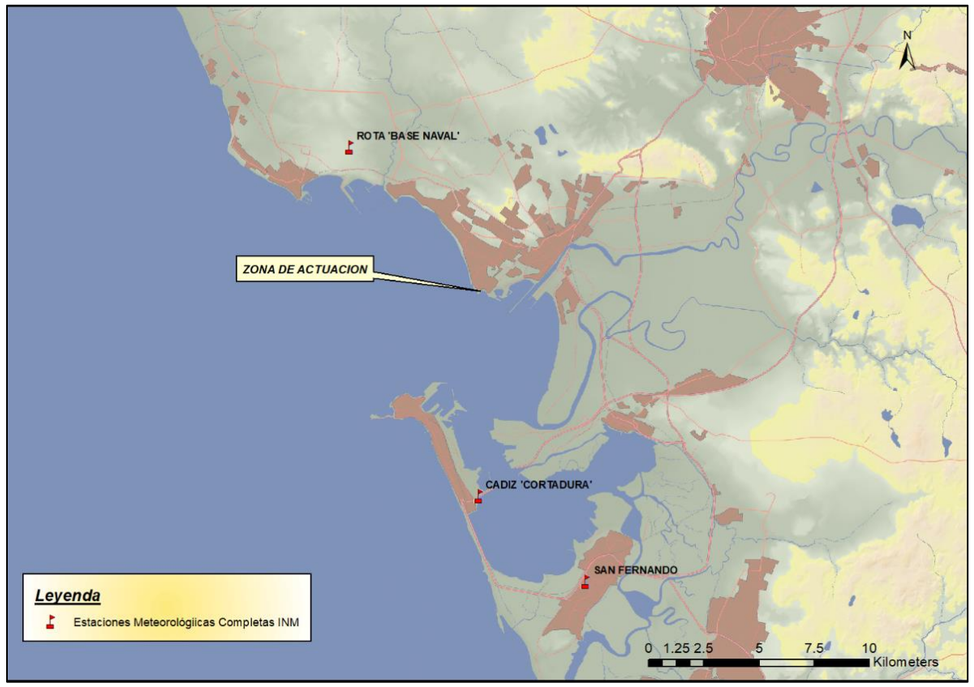
El Puerto de Santa María se encuentra situado al Noroeste de la provincia de Cádiz. Su clima, como en gran parte de la Bahía de Cádiz, es típicamente mediterráneo, caracterizado principalmente por veranos cálidos e inviernos templados, suavizados por la influencia costera.



Fuente: Subregiones fitoclimaticas en Andalucía (2009). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

De acuerdo con la imagen anterior, el clima del Puerto de Santa María se considera como **Mediterráneo Cálido Seco.** Este tipo de clima afecta a toda la costa atlántica andaluza, desde su extremo occidental en Huelva, hasta el estrecho de Gibraltar. El hecho distintivo de este clima es la influencia suavizadora del océano, que reduce la amplitud térmica, atemperando los inviernos, situando la temperatura media anual por encima de los 10ºC, y los veranos en torno a los 25ºC, y en los que solo en ocasiones excepcionales se superan los 40ºC de máxima. Las precipitaciones no son demasiado abundantes, situándose entre los 500 y 600 mm anuales, y en ellas, tanto la sequía estival como el predominio de las lluvias invernales son de total evidencia. Es también destacable en este ámbito la elevada insolación, que en algunos ligares supera las 3.000 horas de sol anuales, y que justifica la denominación de Costa de la Luz a esta parte del país.

Para la caracterización del clima existente en la zona de estudio, se han obtenido los datos de la estación termo-pluviométrica del I.N.M. Cádiz “Cortadura”, cuya situación respecto a la zona de actuación puede observarse en la imagen siguiente:

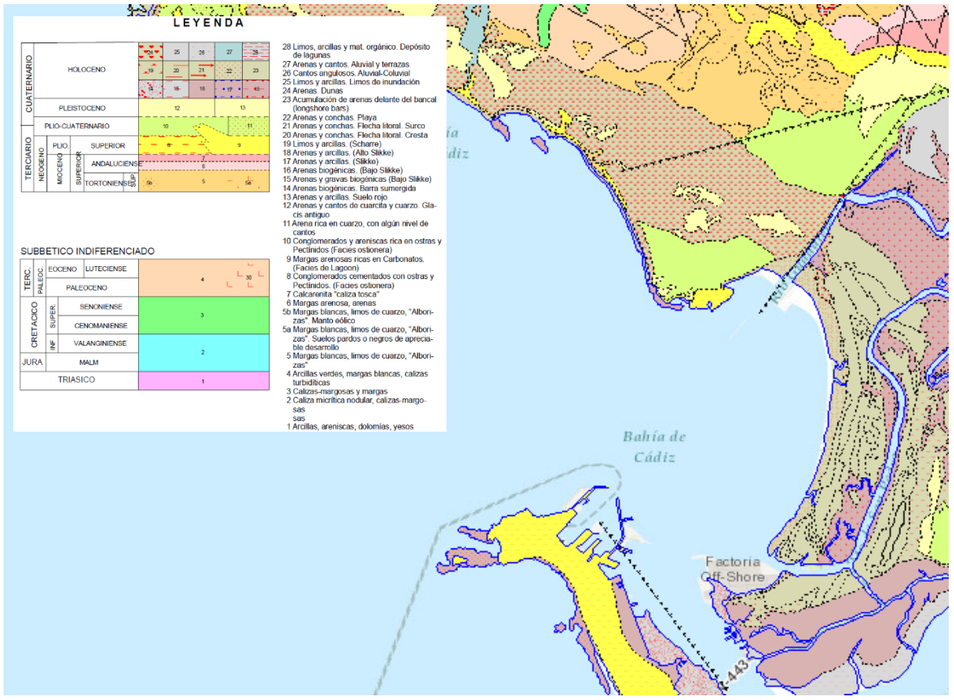


Los datos obtenidos, a partir del Sistema de Información Agrario, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, de la estación de Cádiz “Cortadura” quedan indicados a continuación:

ESTACIÓN:	CÁDIZ “CORTADURA”
SITUACIÓN:	36º 29’ N 06º 15’ W
ALTITUD (m):	8
Años precipitación:	42 (1961-2003)
Años temperatura:	42 (1961-2003)
ETP anual (Thornthwaite):	892,70
Pluviometría anual (mm):	583.10
Temperatura media anual (ºC)	18,30
Periodo cálido	0 meses
Periodo frío o de heladas:	0 meses
Periodo seco o árido:	4,50 meses
Temperatura media de máximas del mes más cálido(ºC):	27,90
Temperatura media de mínimas del mes más frío(ºC):	9,8
Temperatura máxima anual(ºC):	35,30
Temperatura media anual de las mínimas absolutas ºC):	-4

2.2. GEOLOGÍA

La zona de actuación queda situada en la hoja nº1061 (CÁDIZ), del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, y la geología descrita en él se presenta en la siguiente imagen:



Fuente: Mapa Geológico de España MAGNA (1:50.000). I.G.M.E.

Geológicamente, en la mitad noroccidental de la provincia de Cádiz afloran los materiales de la Cordillera Bética (Zona Circumbética o Unidad de los Flysch y Zona Subbética) y de los rellenos sinorogénicos y postorogénicos de las depresiones del Guadalquivir, del Guadalete y del Barbate, y de las llanuras costeras. Desde el comienzo delplioceno, se ha producido una retirada de las aguas marinas hasta su posición actual que explica la distribución de los sedimentos marinos y continentales de esta edad en la zona de estudio.

Estos materiales, que suelen presentar potencias de pocos metros, se encuentran discordantes sobre cualquier otra formación más antigua. Durante el plioceno inferior y medio son frecuentes los depósitos de conglomerados, arenas, limos y margas, con abundantes ostreidos y pectínidos (a veces formando lumaquelas), depositados en ambientes litorales, submareal, playas, albufera, estuario, …) hasta zonas actualmente más distantes de la línea costera.

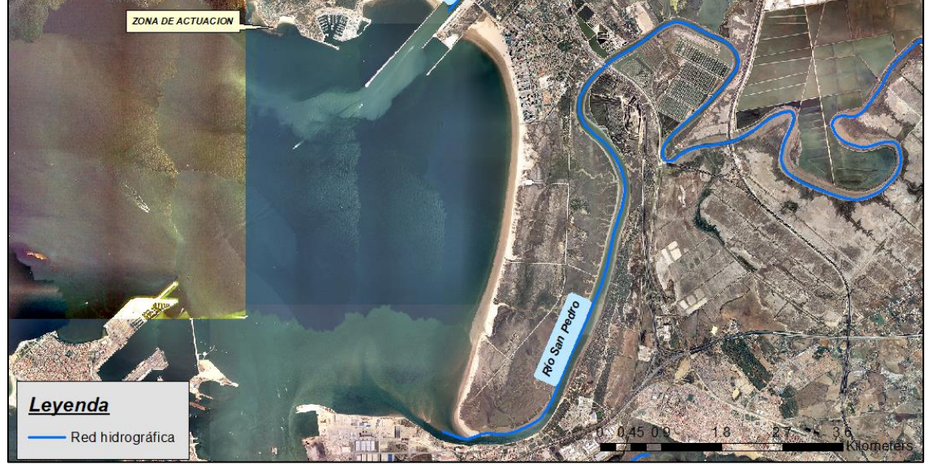
En el Plioceno superior, se originan calizas con gasterópodos, blancas y de aspecto pulverulento, que indican un medio lacustre o palustre.

Los restantes materiales pliocuaternarios presentan una facies muy variada. En las proximidades de la costa actual son características las arenas rojas ricas en cuarzo (flechas y barras de estuario, dunas) y los conglomerados, arenas, arenas limosas, limos y arcillas, de carácter litoral (terraza fluvio-marina, playas, dunas, marismas, …).

Hacia el interior, predomina la sedimentación continental de origen aluvial (terrazas, llanuras de inundación, abanicos aluviales), coluvial, lacustre o eólica. Los terrenos que afloran en el área de la Bahía de Cádiz tienen carácter postorogénico; están constituidos por materiales pertenecientes al cuaternario, depositados sobre materiales pliocenos y excavados por la red fluvial. Los materiales pliocenos son arcillas arenosas, calizas toscas y sobre todo caliza ostionera y arenisca cochífera. Los depósitos formados en el Cuaternario, de origen marino continental o mixto, ocupan una extensión considerable en la Bahía de Cádiz. Se extienden por toda la superficie de marismas y salinas, así como también por los terrenos litorales (playas, dunas, arenales costeros, llanuras litorales). Están representados por materiales aluviales de los ríos y, en una gran parte, por materiales margo-arcillosos. Por último, las playas, arenales y dunas actuales y subactuales, están constituidas por arenas procedentes de la acción erosiva de la red fluvial y del oleaje sobre los materiales continentales, y del posterior depósito de los mismos a lo largo de la costa por las mareas y las corrientes de deriva.

2.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de actuación no afecta a ningún curso fluvial, ya que el más próximo es el Río Guadalete (su desembocadura) y se encentra en torno a 2 kilómetros de distancia.



El río Guadalete, con una longitud total de144 km y un área de cuenca de 3.677 km^2, es el cauce superficial de mayor importancia que discurre por el término municipal del Puerto de Santa María. Nace en la Sierra del Endrinal (Grazalema), vertiente noroccidental de la Serranía de Ronda, atraviesa las Sierras de Algodonales y Ubrique para salir, a través de Arcos a una llanura aluvial, desembocando en la Bahía de Cádiz por el Puerto de Santa María.

2.4. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Hidrogeológicamente hablando, la zona de actuación se enmarca en la Demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate, en la unidad hidrogeológica *05.58 El Puerto de Santa María,* con un tamaño poligonal de 69km^2, funcionamiento libre y textura detrítica, siendo la litología preferente de los acuíferos de conglomerados y areniscas muy carbonatadas, arenas eólicas, arenas de brechas litorales y arenas arcillosas, de edad Plioceno.

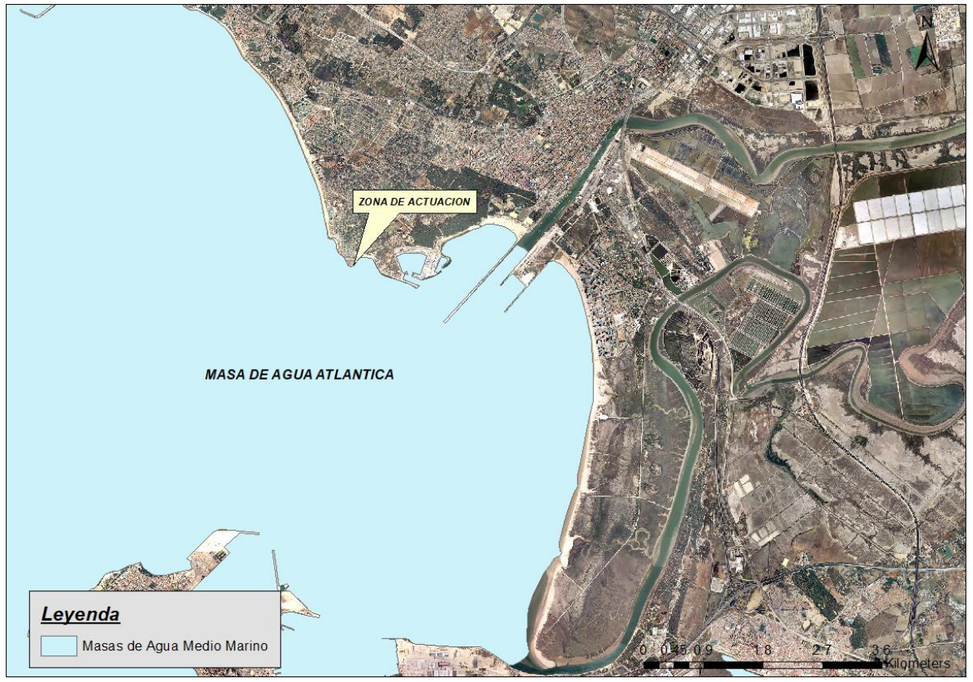
En esta unidad se encuentra el Acuífero “Puerto de Santa María (050.064)”, tal y como se observa en la siguiente imagen.



El acuífero del Puerto de Santa María, presenta una elevada salinidad (facies clorudadas-sulfatadas, sódico-magnésicas), debido principalmente a procesos de intrusión marina y contaminación natural relacionada con el flujo subterráneo a través de margas triásicas. Son aguas duras con gran mineralización presentando además un alto contenido en nitratos consecuencia de la actividad agrícola.

2.5. MASAS DE AGUA DEL LITORAL MARINO

La zona de actuación se ubica en la Playa de la Muralla, la cual es bañada por las aguas del océano Atlántico.



Masas de agua del medio Marino Andaluz.

La playa de la Muralla se encuentra situada entre el acantilado del antiguo castillo de Santa Catalina y Puerto Sherry. La playa tiene una longitud de 245 metros y una anchura de 70 metros. Cuenta con numerosos servicios (aseos, duchas, limpieza, establecimientos de comida y bebida y zona de submarinismo) y el acceso más recomendado es a través de la avenida de la Libertad, en dirección a Puerto Sherry.



2.6. VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación se ha realizado en el ámbito del proyecto, en la plataforma donde se ubican los restos del Castillo de Santa Catalina, en la playa contigua (playa de la Muralla), en la zona donde se hallan algunos paños de la antigua muralla, así como en la parcela no urbanizada situada al este de la actuación.



Zonificación del área de estudio: Castillo, Playa, Zona no urbanizada.

Se ha visitado la zona y se ha inventariado la vegetación existente. Se ha reconocido la vegetación potencial del área y se ha cartografiado las diferentes masas de vegetación sobre ortofoto de la zona.

2.6.1. Biogeografía

Desde un punto de vista biogeográfico, según la tipología establecida por Rivas Martínez (1987), el ámbito de estudio se incluye dentro del Distrito Gaditano-Litoral que abarca la línea costera en el occidente de Cádiz, desde aproximadamente Barbate hasta la desembocadura del río Guadalquivir.

Provincia: Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector: Gaditano-Onubense

Distrito: Gaditano-Litoral

Tanto el distrito, unidad básica en biogeografía vegetal, como el resto de unidades biogeográficas de orden superior (sector, provincia, superprovincia, región, reino) son delimitadas por una composición florística endémica y/o característica, así como por unas comunidades vegetales, a lo cual se añaden datos de tipo ecológico, bioclimático, geológico, edáfico, etc.

2.6.2. Vegetación potencial

Se entiende por vegetación potencial "*la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales*". Unido a este concepto aparece el de serie de vegetación, entendido como "*el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de la serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio*".

En el ámbito de estudio se ha reconocido la serie termomediterránea, gaditatano-onubo-algarbiense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Oleo sylvestris-Querceto suberis* S.

Este alcornocal se desarrolla en zonas termomediterráneas sobre arenales profundos y paleopodsoles. En estado óptimo, es una estructura boscosa con un estrato arbóreo dominado por *Quercus suber* y bajo cuyas copas se desarrolla un sotobosque rico en lianas y arbustos. Estos alcornocales han sido muy alterados por el hombre para su utilización corchera, aprovechamiento del suelo para cultivos (generalmente de pino piñonero) y pasto para el ganado.

Como orla y primera etapa de sustitución se encuentra un espinar (*Asparago-Calicotometum villosae, Asparago-Rhamnetum oleoidis*); otras etapas de la serie son comunidades subulícolas constituidas por caméfitos y nanofanerófitos xerófitos asentados sobre paleodunas y arenales, a las que suelen acompañar un buen número de terófitos efímeros durante la época favorable.

También se ha identificado la geoserie edafoxerófila psammófila que se sitúa en la franja litoral, sobre arenales costeros más o menos estabilizados sometidos a la influencia de la maresía. Las diferentes comunidades se localizan en función de la fijación del sustrato y el grado de salinidad atmosférico. En general se incluyen en la Alianza *Ammophilion australis* Br.-Bl. 1921, que agrupa las asociaciones de perennigramíneas fasciculadas psamofijadoras de las primeras dunas costeras móviles.

2.6.3. Vegetación actual

La vegetación actual existente en la zona objeto de estudio es el resultado de un intenso proceso de antropización, materializado en la casi completa ocupación urbanística de la plataforma costera y la franja de playa, lo que ha favorecido la proliferación de ciertas especies, como *Retama monosperma*, *Salsola kali*, *Arundo donax* o *Pistacia lentiscus*, la incorporación de otras especies exóticas, como *Acacia karoo* u *Opuntia dillenii*, así como la total alteración de la vegetación de dunas y acantilados costeros.

Por otro lado, la presencia de ciertas especies permite identificar el primitivo bosque de alcornocales costeros, ocupado mayoritariamente por pinares de *Pinus pinea*, y, especialmente, por las etapas seriales de sustitución (degradación) del mismo, así como las comunidades vegetales psammófilas.

A continuación se describe la vegetación existente, en cada sector estudiado:

a) Plataforma del castillo

Esta zona comprende la plataforma donde se hallan los restos del Castillo de Santa Catalina y el frente rocoso expuesto al mar, en cuya base también se encuentran algunos restos de las murallas exteriores.



<u>Vegetación en la zona de la plataforma del Castillo de Santa Catalina</u>: 1, Retamar. 2, Matorral de borde de acantilado y frente marino. 3, Masa de *Arundo donax*. 4, Masa de *Salsola kali* y *Thymelaea hirsuta*. 5, Masa de *Acacia karoo*. 6, Terreno baldío.

La vegetación en la parte superior de la plataforma está formada por un matorral de porte medio-alto, en el que la retama blanca (*Retama monosperma*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la caña (*Arundo donax*) y la barrilla (*Salsola kali*), estructuran la fisonomía de este matorral.



Junto a estas especies aparecen algunas que denotan el carácter ruderal de la zona, como *Nicotiana glauca*, *Dittrichia viscosa* o *Ecballium elaterium*. También aparecen especies exóticas invasoras como *Opuntia dillenii* o *Carpobrotos edulis* que se encuentran notablemente extendidas por la zona. *Opuntia dillenii* no sólo se encuentra entre las retamas las cañas en la zona alta, sino que desplaza hasta el borde del acantilado, donde aparece junto a *Salsola kali* en muchas zonas del frente marino.



Entre los restos de paños de muralla existentes carril bici, se sitúa una importante masa de retama; ocupando la zona más baja, quizás favorecida por el acúmulo de humedad en el suelo, una masa de cañas (*Arundo donax*) se extiende hasta el borde occidental de la plataforma, junto a *Opuntia dillenii* y *Nicotiana glauca*. Entre las grietas de la muralla crecen algunos ejemplares de *Ficus carica* y *Crithmum maritimum*.



Hacia el acantilado, la retama constituye la especie dominante, entremezclada con lentisco, barrilla, e incorporándose en algunas zonas *Atriplex halimus*, *Thymelaea hirsuta*, y en menor medida, *Bupleurum fruticosum* y *Ficus carica*. Entre las ramas de estos arbustos, se enredan algunas trepadoras, especialmente *Aristolochia baetica*, que llega a cubrir casi totalmente algunas masas arbustivas; también, rubias (*Rubia* sp.) y esparragueras (*Aparagus* sp.) extienden sus ramas flexibles entre las masas arbustivas, aunque en menor medida. *Opuntia dillenii* aparece ampliamente distribuida, en ejemplares aislados de porte variado o entremezclada con los matorrales.



En el frente del acantilado, *Salsola kali* tapiza mayoritariamente la superficie rocosa, acompañada en muchas zonas por *Opuntia dillenii*.

En la franja de terreno situada entre el carril bici y los paños de muralla ubicados en la playa, la vegetación sigue la misma fisonomía, masas arbustivas donde se entremezclan las especies ya citadas anteriormente. Se incorpora una especie ornamental, la *Acacia karoo* que presenta dos notables ejemplares justo detrás del primer paño, próximo a la playa, teniendo uno de ellos el porte de un árbol. Destaca la presencia muy abundante de la *Opuntia dillenii* que se descuelga por el borde del acantilado. Se pueden encontrar ejemplares de *Crithmum*

maritimum en la base de las retamas, barrillas y gramíneas perennes que crecen abundantemente.

Un ejemplar de *Washingtonia robusta*, situado en el borde de la franja de vegetación, destaca en el paisaje.



Sobre la arena, al bode del acantilado, se depositan ejemplares de varias especies de algas, como son: *Gelidium pusillum*, *Stypocaulon scosparia*, *Plocamium cartilagineum* o *Cedeum bursa*, entre otras.



b) <u>Playa</u>

En esta zona, la vegetación se extiende entre el primer paño de muralla sobre la playa y el aparcamiento, situado al este; Al norte, queda limitada por el carril bici y la carretera de acceso a la urbanización.



<u>Vegetación en la playa.</u> 1: Retamar. 2: Matorral de bode de acantilado y frente marino. 3: Masa de *Arundo donax*. 4: Masa de *Salsola kali* y *Thymelaea hirsuta*. 5: Masa de *Acacia karroo*. 6: Terreno baldío.





Una espesa masa de retamas ocupa el tramo de acantilado más próximo a los paños de muralla. En la parte superior, *Retama monosperma* se entremezcla con ejemplares de *Pistacia lentiscus*, *Salsola kali* y *Arundo donax*, mientras que en la inferior aparecen formando una masa uniespecífica. Aunque las cañas se sitúan tanto en la parte superior como inferior del acantilado, suelen ser más abundantes en este último lugar, donde parece existir condiciones de mayor humedad edáfica. Ejemplares de *Thymelaea hirsuta*, *Atriplex halimus* y *Crithmum maritimum* también se encuentran en esta zona. *Opuntia dillenii* aparece dispersa o

formando masas compactas por toda esta banda de vegetación, así como *Agave americana*. También existen algunas pequeñas superficies invadidas por *Carpobrotus edulis*, y se encuentran algunos ejemplares de *Nicotiana glauca y Ecballium elaterium*.

En la zona este, junto al aparcamiento, aparecen ejemplares de *Acacia karroo*, bien de pequeño tamaño junto a retamas o formando masas espesas de varios ejemplares de gran porte, como los existentes en el aparcamiento. Los grandes pinchos prominentes de esta especie forman "pantallas" impenetrables. Aquí también se encuentran un par de ejemplares de *Pinus pinea*, rodeados de retamas, cañas y algunos lentiscos.



c) <u>Zona no urbanizada situada al este</u>

Esta zona se encuentra en el extremo este, ocupando una superficie de forma cuadrangular que queda sin urbanizar, pero sí muy antropizada, cubierta de una espesa vegetación formada principalmente por retamas, acacias, lentiscos, cañas, acebuches y pinos.

Aquí también se hallan algunas especies de la vegetación propia de dunas y arenales costeros (*Salsola kali*, *Pancratium maritimum*, *Artemisia crithmifolia* o *Helichrysum picardii*, así como de los matorrales de sustitución de los primitivos alcornocales psammófilos que ocuparon antaño estos territorios (*Olea europea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rubia* sp. *Cistus salvifolius*, *Asparagus acutifolius* o *Aristolochia baetica*).



<u>Vegetación en la zona no urbanizada</u>. 1: Retamar. 2: Matorral de bode de acantilado y frente marino. 3: Masa de *Arundo donax*. 4: Masa de *Salsola kali* y *Thymelaea hirsuta*. 5: Masa de *Acacia karroo*. 6: Terreno baldío.

La mayor parte del estrato arbustivo está formado por *Retama monosperma*, como especie más abundante, junto con *Pistacia lentiscus*, *Acacia karoo*, *Olea europaea* var. *sylvestris* o *Ficus carica*. Algo más de una decena de ejemplares de *Pinus pinea* constituyen el estrato arbóreo, que se ve acompañado por algunos ejemplares sobresalientes de *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Especialmente, a lo largo del flanco sur de la parcela, *Acacia karoo* forma una densa masa de vegetación, acompañada de *Arundo donax* y *Retama monosperma*. *Opuntia dillenii* aparece ampliamente distribuida.



Carpobrotus edulis se encuentra tapizando algunas superficies en esta zona, siendo usada como tapizante para delimitar algunas zonas del aparcamiento.

d) <u>Especies vegetales presentes en la zona</u>

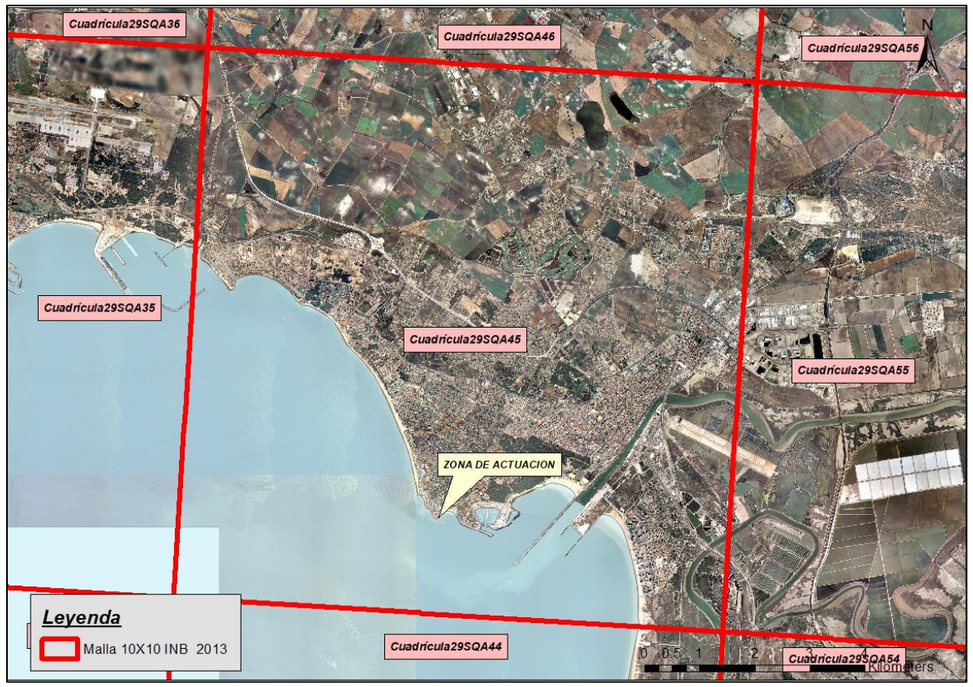
En la siguiente tabla se indica de cada una de las especies inventariadas, su nombre científico y vulgar; su distribución en relación al hábitat donde se suele encontrar; y su abundancia en la zona de estudio.

Especie	Distribución	Abundancia
Acacia karroo (Acacia)	Ornamental/Naturalizado	Muy abundante. Forma masas muy densas mezcladas con lentisco y cañas
Agave americana (Pita)	Naturalizado	Puntual
Aristolochia baetica (Candiles)	Trepadora, matorrales	Relativamente abundante, trepando entre retamas, lentiscos y barrillas
Arundo donax (Caña)	Zonas húmedas de aguas permanentes o estacionales	Muy abundante, mezclado con retamas especialmente o formando masas uniespecíficas.
Artemisia crithmifolia (Artemisia marítima)	Sistemas dunares secundarios	Puntual

Especie	Distribución	Abundancia
Asparagus acutifolius (Espárrago silvestre)	Sotobosque y matorrales	Puntual, entre retamas y lentiscos
Asparagus aphyllus (Espárrago triguero)	Matorrales soleados	Puntual
Atriplex halimus (Salado)	Matorrales costeros	Abundante, mezclado con barrillas, retamas y lentiscos
Bupleurum fruticosum (Adelfilla)	Matorrales	Poco abundante
Cakile marítima (Oruga de mar)	Arenales costeros en fase embrionaria	Puntual
Carpobrotus edulis (Uña de gato)	Ornamental/Naturalizado	Poco abundante
Cistus salviifolius (Jaguarzo)	Matorrales sobre suelos ácidos	Puntual
Crithmum maritimum (Hinojo marino)	Terrenos predregosos primera línea de mar	Puntual
Dittrichia viscosa (Olivarda)	Terrenos baldíos muy alterados, ruderal	Poco abundante
Ecballium elaterium (Pepinillo del diablo)	Terrenos baldíos, ruderal	Poco abundante
Ficus carica (Higuera)	Grietas y zonas soleadas	Poco abundante
Helichrysum picardii (Siempreviva)	Sistemas dunares secundarios	Puntual
Nicotiana glauca (Falso tabaco)	Terrenos baldíos, ruderal	Abundante
Olea europea* var. *sylvetris (Acebuche)	Matorrales	Poco abundante
Opuntia dillenii (Tunera india)	Ornamental/Naturalizada	Muy abundante
Pancratium maritimum (Nardo marítimo)	Sistemas dunares costeros	Puntual
Pinus pinea (Pino piñonero)	Sobre suelos arenosos	Poco abundante
Pistacia lentiscus (Lentisco)	Sotobosque y matorrales	Muy abundante
Retama monosperma (Retama blanca)	Matorrales, pinares ralos	Muy abundante
***Rubia* sp.** (Rubia)	Sotobosque y matorral	Poco abundante
Salsola kali (Barrilla)	Arenales costeros fase embrionaria	Muy abundante
Thymelaea hirsuta (Boalaga)	Arenales marítimos y matorrales costeros	Abundante
Washingtonia robusta (Palmera mexicana)	Ornamental	Puntual

2.7. FAUNA

Para la identificación de la fauna existente, se ha utilizado como fuente la información contenida en la base de datos correspondiente al Inventario Nacional de Biodiversidad (INB) de 2013. Además, se ha realizado una visita e inspección en la zona de actuación.



Como puede observarse en el mapa anterior, la zona de actuación queda enmarcada en la cuadrícula de 10X10 número 29SQA45, siendo la fauna que podría localizarse en ella, la que se enumera en las tablas siguientes. Esto no significa que en la zona de actuación se localicen las especies que se indicarán posteriormente, ya que la fauna que se encuentra en la zona es, en cierto modo, la resultante de las diversas tensiones generadas por la interacción del hombre con el antiguo hábitat existente. En este sentido, la composición y hasta la abundancia de las distintas especies han sido condicionadas, en buena medida, por los habitantes de la zona o por sus actividades. La fuerte antropización de la zona, su pequeña superficie, así como la incomunicación hacia otras zonas con vegetación, hace prácticamente inviable la presencia continuada de una fauna significativa.

Mamíferos

Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	LC	----	----
Crocidura russula	Musaraña gris	LC	----	----
Eliomys quercinus	Lirón careto	LC	----	----
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC	----	----
Lepus granatensis	Liebre ibérica	LC	----	----
Lutra lutra	Nutria	LC	Protección especial	Protección especial
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC	----	----

Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Mus musculus	Ratón casero	LC	----	----
Mus spretus	Ratón moruno	LC	----	----
Mustela nivalis	Comadreja	LC	----	----
Oryctolagus cuniculus	Conejo	VU	----	----
Rattus norvegicus	Rata parda	LC	----	----
Suncus etruscus	Musgaño enano	LC	----	----
Vulpes	Zorro	LC	----	----

(*) Según el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2007. LC: Preocupación menor.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Reptiles

Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja	LC	Protección especial	Protección especial
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	LC		
Caretta caretta	Tortuga boba	EN	Vulnerable	Vulnerable
Chalcides bedriagai	Eslizón ibérico	NT	Protección especial	Protección especial
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LC	Protección especial	Protección especial
Chamaeleo chamaeleon	Camaleón	NT	Protección especial	Protección especial
Hemidactylus turcicus	Salamanquesa rosada	LC	Protección especial	Protección especial
Hemorrhois hippocrepis	Culebra de herradura	LC	Protección especial	Protección especial
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	LC		
Macroprotodon brevis	Culebra de cogulla occidental		Protección especial	Protección especial
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	LC		
Mauremys leprosa	Galápago leproso	VU	Protección especial	Protección especial
Natrix maura	Culebra viperina	LC	Protección especial	Protección especial
Natrix	Culebra de collar	LC	Protección especial	Protección especial
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC		
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	LC	Protección especial	Protección especial
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	LC	Protección especial	Protección especial
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	LC	Protección especial	Protección especial
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LC	Protección especial	Protección especial
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LC	Protección especial	Protección especial
Trachemys scripta	Tortuga pintada			

(*) Según el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002. EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

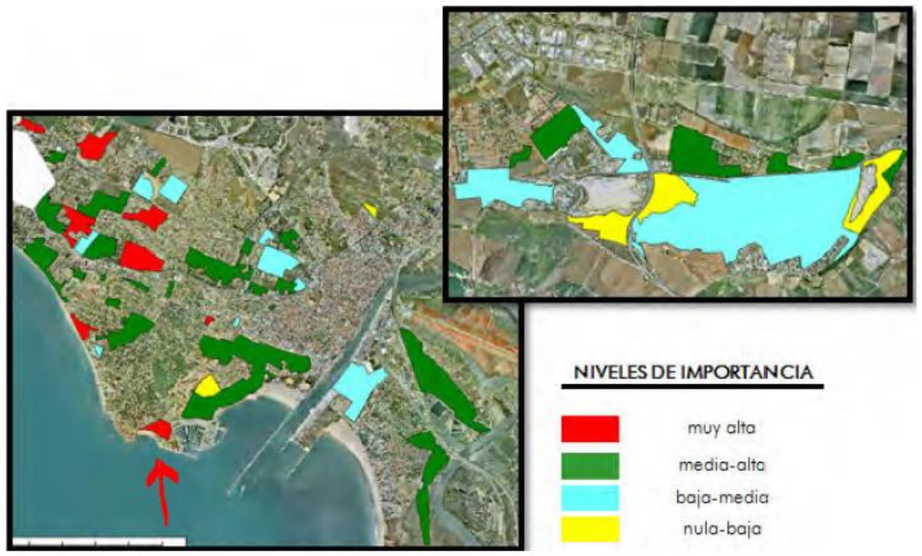
Hay que considerar que las masas de retamar encontradas en la zona de estudio pueden ser susceptibles de albergar especímenes de camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*). El **camaleón** queda recogido en el RD 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, quedando recogido en la categoría LESPE: En régimen de **Protección Especial**. De igual forma, queda recogido en régimen de **Protección Especial** en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012). Por último, indicar que en esta especie se encontraba catalogada como “en peligro de extinción” en la edición de 1992, del Libro rojo de los Vertebrados Españoles. Sin embargo, en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (2002) se le considera “**casi amenazado**”, debido al aumento de información y a la expansión que sufre la especie en zonas del interior de Andalucía.


L. J. Barbadillo
Ejemplar de Cádiz

Tal y como queda recogido en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (2002), el camaleón está presente en zonas de costa por lo general, a baja altitud y sobre suelos arenosos. Tiene pocos requerimientos en cuanto al soporte arbóreo. Se presenta en zonas marginales y degradadas en hábitats humanizados, retamares costeros (*Retama monosperma)* con pinares, en huertos tradicionales, jardines de urbanizaciones y en diversos cultivos (almendros, algarrobos, olivares, plantas tropicales, etc.). Y como factores de amenaza, la especie se ve afectada por la destrucción o transformación de sus hábitats naturales debido a los cambios en el uso del terreno y sobre todo, su urbanización siguiendo criterios poco adecuados para el mantenimiento de sus poblaciones, así como por la

depredación debida a animales domésticos, los atropellos en carreteras, el tráfico ilegal y la persecución humana directa.

Por último, atendiendo a la tipología del hábitat del camaleón y a diferentes estudios sobre el mismo realizados en el término municipal de El Puerto de Santa María, el Plan de Ordenación Urbana de este municipio recoge una zonificación de espacios que presentan interés ambiental para el camaleón, y que podrían constituir potenciales hábitats para el mismo. Concretamente, la parcela no urbanizada está incluida con un nivel de importancia "muy alto", tal y como se puede observar en la siguiente imagen.



Zonificación del hábitat potencial del camaleón en El Puerto de Santa María

Anfibios

Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2006)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Bufo calamita	Sapo corredor	LC	Protección especial	Protección especial
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	NT	Protección especial	Protección especial
Hyla meridionalis	Ranitameridional	NT	Protección especial	Protección especial
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	NT	Protección especial	Protección especial
Pelodytes ibericus	Sapillo moteado ibérico	DD	Protección especial	Protección especial
Pleurodeles waltl	Gallipato	NT	Protección especial	Protección especial
Rana perezi	Rana común	LC		
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo		Protección especial	Protección especial

(*) Según el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002. EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Invertebrados

Especie	Identificación *
Agabus conspersus	Coleóptero acuático nadador
Agabus nebulosus	Coleóptero acuático nadador
Berosus signaticollis	Escarabajo andador
Dryops algiricus	Especie nadadora
Enochrus halophilus	Escarabajo andador
Gyrinus dejeani	Coleóptero acuático nadador
Helochares lividus	Escarabajo andador
Hydrobius fuscipes	Coleóptero andador
Hydroglyphus geminus	Coleóptero andador
Hydroporus lucasi	Coleóptero acuático nadador
Hygrotus confluens	Coleóptero acuático nadador
Hygrotus lagari	Coleóptero acuático nadador
Hyphydrus aubei	Coleóptero acuático nadador
Laccophilus minutus	Coleóptero nadador
Noterus laevis	Coleóptero acuático nadador-andador
Ochthebius dilatatus	Escarabajo acuático andador

(*) Según Atlas de los Coleópteros acuáticos de España Peninsular. MAPAMA

Ninguna de las especies de invertebrados se encuentra recogida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Andaluz de Especies amenazadas.

Aves

Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Acrocephalus arundinaceus	Carricero Tordal		Protección especial	Protección especial
Acrocephalus scirpaceus	Carricero Común		Protección especial	Protección especial
Alectoris rufa	Perdiz Roja	DD		
Anas platyrhynchos	Ánade Azulón			
Anas strepera	Ánade Friso	LC		
Apus apus	Vencejo Común		Protección especial	Protección especial
Apus pallidus	Vencejo Pálido		Protección especial	Protección especial
Athene noctua	Mochuelo Europeo			
Aythya ferina	Porrón Europeo			

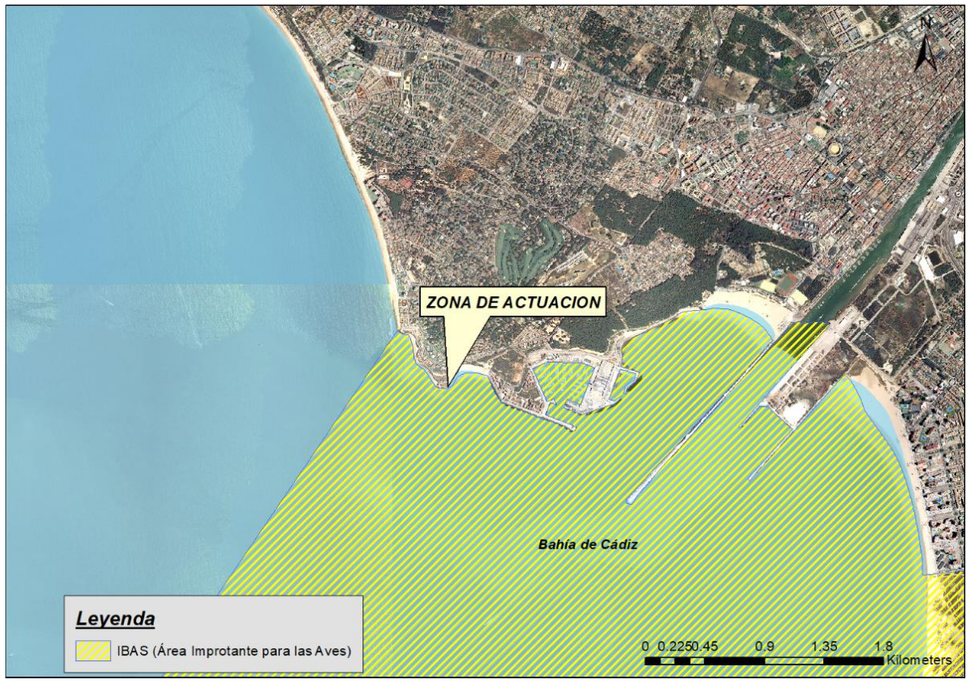
Especie	Nombre común	Categoría IUCN (2001)*	Catálogo Nacional Especies Amenazadas**	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas***
Aythya nyroca	Porrón Pardo	CR	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Bubulcus ibis	Garcilla Bueyera		Protección especial	Protección especial
Carduelis cannabina	Pardillo Común			
Carduelis	Jilguero			
Carduelis chloris	Verderón Común			
Cettia cetti	Ruiseñor Bastardo		Protección especial	Protección especial
Charadrius alexandrinus* **	Chorlitejo Patinegro	VU	Protección especial	Protección especial
Charadrius dubius	Chorlitejo Chico		Protección especial	Protección especial
Chlidonias hybridus* **	Fumarel Cariblanco	VU	Protección especial	Protección especial
Ciconia	Cigüeña Blanca		Protección especial	Protección especial
Circus pygargusVU**	Aguilucho Cenizo	EN	Vulnerable	Vulnerable
Cisticola juncidis	Buitrón		Protección especial	Protección especial
Columba livia/domestica	Paloma Bravía			
Corvus cora	Cuervo			
Corvus monedula	Grajilla			
Cuculus canorus	Cuco Común		Protección especial	Protección especial
Delichon urbicum	Avión Común		Protección especial	Protección especial
Emberiza calandra	Triguero			
Falco tinnunculus	Cernícalo Vulgar		Protección especial	Protección especial
Fulica atra	Focha Común			
Fulica cristata*EN	Focha Moruna	CR	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Galerida cristata	Cogujada Común		Protección especial	Protección especial
Gallinula chloropus	Gallineta Común			
Glareola pratincola* **	Canastera Común	VU	Protección especial	Protección especial
Himantopus himantopus	Cigüeñuela Común		Protección especial	Protección especial
Hippolais polyglotta	Zarcero Común		Protección especial	Protección especial
Hirundo rustica	Golondrina Común		Protección especial	Protección especial
Lanius senator**	Alcaudón Común	NT	Protección especial	Protección especial
Larus ridibundus	Gaviota Reidora			
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor Común		Protección especial	Protección especial
Marmaronetta angustirostris*EN	Cerceta Pardilla	CR	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Muscicapa striata	Papamoscas Gris		Protección especial	Protección especial
Myiopsitta monachus	Cotorra Argentina			
Netta Rufina* **	Pato Colorado	VU		
Oxyura leucocephalaEN**	Malvasía Cabeciblanca	EN	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Parus major	Carbonero Común		Protección especial	Protección especial
Passer domesticus	Gorrión Común			
Podiceps cristatus	Somormujo Lavanco		Protección especial	Protección especial
Podiceps nigricolis**	Zampullín Cuellinegro	NT	Protección especial	Protección especial
Porphyrio porphyrio	Calamón Común		Protección especial	Protección especial
Porzana pusilla	Polluela Chica		Protección especial	Protección especial
Rallus aquaticus	Rascón Europeo			
Recurvirostra avosetta	Avoceta Común		Protección especial	Protección especial
Saxicola torquatus	Tarabilla Común			
Serinus serinus	Verdecillo			
Streptopelia decaocto	Tórtola Turca			
Streptopelia turtur* **	Tórtola Europea	VU		
Strix aluco	Cárabo Común		Protección especial	Protección especial
Sturnus unicolor	Estornino Negro			
Sylvia melanocephala	Curruca Cabecinegra		Protección especial	Protección especial
Tachybaptus ruficollis	Zampullín Común		Protección especial	Protección especial
Turdus merula	Mirlo Común			
Tyto alba	Lechuza Común		Protección especial	Protección especial
Upupa epops	Abubilla		Protección especial	Protección especial

(*) Según Libro Rojo de las Aves de España 2004. CR: En peligro crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable NT: Casi amenazado; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes.

(**) Según Anexo del Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

(***) Según el Anexo X, del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats

Son las aves el grupo mejor representado en la zona, debido a la presencia del Área Importante para las Aves en España (IBAS) *Bahía de Cádiz (*IBAS nº 251). Las IBAS son aquellas zonas en las que se encuentran presentes una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. A continuación, se muestra la ubicación de este IBA, respecto a la zona de actuación:



En la Bahía de Cádiz se han identificado más de 60.000 aves pertenecientes a 58 especies de aves no paseriformes. Por su importancia en el contexto europeo y en la vía de vuelo del Atlántico Este destacan las aves limícolas con más de 25.000 ejemplares. Por otra parte, la población reproductora asciende a más de 3.000 parejas de 12 especies, siendo las gaviotas, limícolas y estérnidos los principales grupos.



De la tabla representada anteriormente, destacan 4 especies por encontrarse catalogadas en Peligro de extinción, es por ello a continuación se hace algunas observaciones al respecto:

- *Oxyura leucocephala* (Malvasía Cabeciblanca): durante el periodo reproductor utiliza humedales naturales o artificiales con abundante vegetación perilagunar y subacuática (Amat & Sánchez, 1982) con profundidades comprendidas entre 70 y 400 cm. Preferentemente aguas nuevas, algo salobres y con abundante presencia de larvas de quirómidos, libres de altas poblaciones de carpas y percas americanas. El resto del año lagunas o embalses de tamaño medio o grandes de similares características a los descritos para el periodo reproductor, aunque no es tan importante la presencia de vegetación perilagunar densa. La práctica desaparición de la malvasía de humedales que antaño tuvieron gran importancia para la especie, p.ej. marismas del Guadalquivir (Valverde, 1960; Amat & Sánchez, 1982), se debe a un conjunto de cambios cortando los ciclos de inundación, eliminando zonas profundas y semi-permanentes adecuadas para patos buceadores.

- *Marmaronetta angustirostris* (Cerceta Pardilla): utiliza hábitats de aguas someras, ricos en vegetación acuática emergente y sumergida (Green, 1993, 1998ª,2000b, Navarro & Robledano, 1995), especialmente en humedales salobres, temporales o semi-permanentes (Green, 2000b). La amenaza más importante es la destrucción continua de su hábitat (humedales someros y estacionales), ya que esta especie utiliza relativamente poco los humedales artificiales y permanentes. Debido a la característica reproducción tardía de la cerceta pardilla, el acortamiento del ciclo hidrológico en las marismas del Guadalquivir (Saura et al. 2001) hace que hoy en día sea prácticamente imposible que la especie se reproduzca con éxito en el Parque Nacional de Doñana.

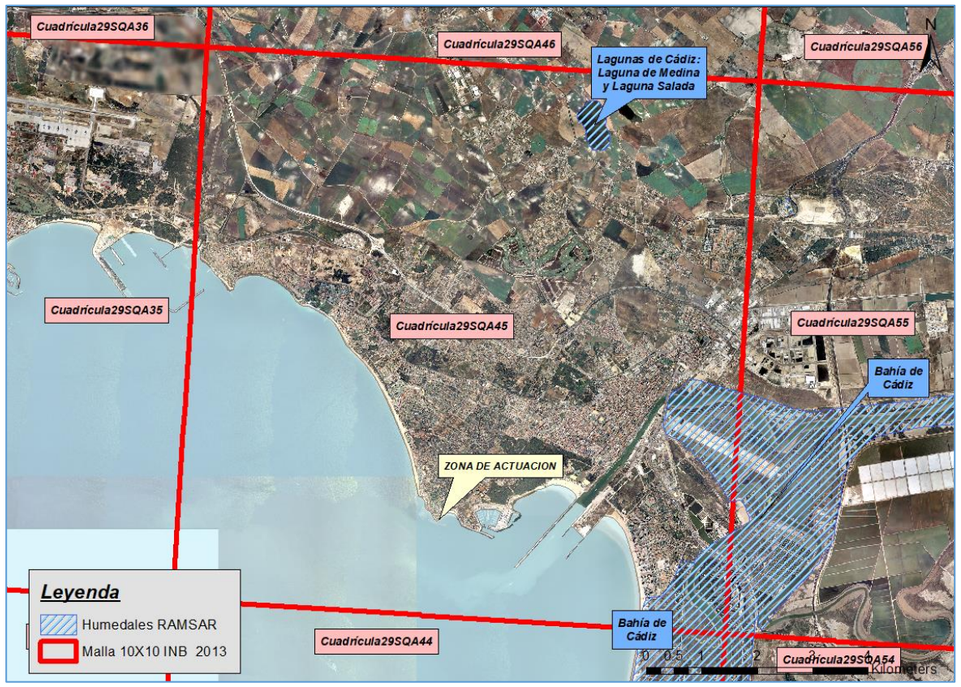
- *Fulica cristata :* (Focha Moruna): La información sobre la ecología de la especie es escasa. Los pocos datos disponibles indican que las fochas morunas se presentan en humedales con una amplia cobertura de macrófitos sumergidos, los cuales forman parte de su dieta. Las principales amenazas que sufre la especie están relacionadas con la reducción y/o degradación de sus principales hábitats y con las agresiones directas al ser confundidas en cacerías con la Focha Común.

- *Aythya nyroca* (Porrón Pardo): utiliza humedales ricos en vegetación emergente, flotante y/o sumergida, especialmente los de agua dulce (con muy poca tolerancia a la salinidad y eutrofización) con presencia de macrófitos sumergidos. Debido a su escasez como reproductor, hay poca información sobre la nidificación en España, pero la mayoría de las poyadas eclosionan en mayo y junio. La causa más importante del declive en España (Tucker & Heath, 1994), especialmente la transformación de la mayoría de la superficie de las marismas del Guadalquivir desde los años cincuenta. En Doñana criaba principalmente en el Caño de Guadiamar y la Adre (Valverde, 1960), caños que eran mucho más profundos, permanentes y ricos en *Thypa* y otra vegetación emergente.

Por lo comentado en cuanto a la ecología de cada una de las cuatro especies, podemos concluir, que en la zona de actuación no se encuentran los hábitats propios de estas especies, que en los cuatro casos coinciden en humedales de aguas dulces con vegetación emergente. Por lo que no es probable la presencia de esta especie en la zona de actuación.

Como se indicó al principio del apartado 2.7, para la elaboración del listado de especies, se ha utilizado la base de datos del INB de 2013, y más concretamente la especies que quedan enmarcadas en la cuadrícula de 10X10 número 29SQA4. Lo cual no significa que en la zona de actuación se localicen todas las especies de la cuadrícula, dada la fuerte antropización existente, su pequeña superficie así como la incomunicación hacia otras zonas con vegetación.

A continuación se incluye una imagen, en la que se han representado los humedales RAMSAR existentes dentro de la cuadrícula 29SQA4, y que son en esas zonas donde podría ser probable la presencia de estas cuatro especies. Estos humedales quedan alejados de la zona de actuación.


Cuadrícula29SQA36
Cuadrícula29SQA46
Lagunas de Cádiz: Laguna de Medina y Laguna Salada
Cuadrícula29SQA56
N
Cuadrícula29SQA35
Cuadrícula29SQA45
Cuadrícula29SQA55
Bahía de Cádiz
ZONA DE ACTUACION
Leyenda
Humedales RAMSAR
Malla 10X10 INB 2013
Cuadrícula29SQA44
Bahía de Cádiz
Cuadrícula29SQA54
0 0,5 1 2
Kilometers

2.9. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

En la zona de actuación, nos encontramos con el Castillo de Santa Catalina. Es un baluarte defensivo en forma pentágono irregular que se emplaza en la costa de El Puerto de Santa María, formando parte del sistema de baterías que defendían la entrada a la Bahía de Cádiz a mediados del XVIII. Está formado por dos líneas de defensas, una en el acantilado, totalmente en ruinas y otra hacia el interior, en buen estado. El interior está totalmente ocupado por escombros y malezas. Sus fuegos de artillería cruzaban la bahía con los de la Plaza de Cádiz.





Se han documentado materiales de época púnica, así como restos de un alfar, una villa, de la que se conservan restos arquitectónicos decorados y una necrópolis de incineración de época romana.

En la base de datos del Patrimonio Inmueble de Andalucía, queda identificado y descrito como se puede observar en la imagen siguiente:

IDENTIFICACIÓN

Denominación: Castillo de Santa Catalina
Otras denominaciones: Las Murallas ; Torre de Santa Catalina
Código: 01110270027
Caracterización: Arqueológica, Arquitectónica
Provincia: Cádiz
Municipio: Puerto de Santa María (El)

DESCRIPCIÓN

Tipologías

Tipologías	Actividades	P.Históricos/Etnias	Cronología	Estilos
Fortificaciones	Actividad militar	Edad Moderna		
		Edad del Hierro II - Púnicos		
Alfares		Época romana		
Construcciones funerarias		Época romana		
Villae		Época romana		

En cuanto al régimen de protección, se incluye a continuación:

PROTECCIÓN

Estado	Régimen	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número	Página
Inscrito	BIC	Monumento	BOE	29/06/1985	155	

2.10. ESPACIOS PROTEGIDOS

2.10.1. Red Natura 2000

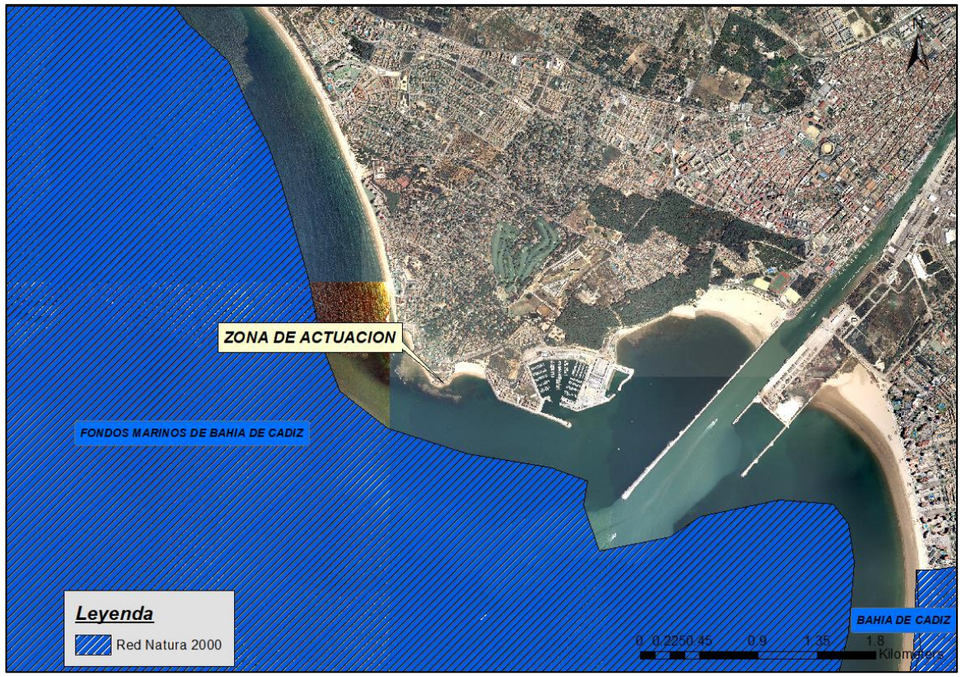
La Red Natura 2000 fue creada mediante la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), que fue adaptada al progreso científico y técnico, actualizando los anexos I y II de la misma, mediante la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997. Se trata de un conjunto de espacios de alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea, que tiene por objeto garantizar la supervivencia a largo plazo de los hábitats y especies de la Unión Europea de más valor y con más amenazas.

Está integrada por **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)** y **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**, estas últimas clasificadas inicialmente como tales en virtud de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979), y posteriormente conforme a la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, también relativa a la conservación de las aves silvestres, que derogó la anterior.

En España, conforme a la Ley 42/2007, los espacios protegidos de la Red Natura 2000 son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea.

Estos espacios son los denominados **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC),** que posteriormente serán declarados **Zonas Especiales de Conservación (ZEC),** y las **Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA).**

Como podemos observar en el siguiente mapa, en la zona de actuación no se encuentra ningún espacio de la Red Natura 2000, pero si aparecen próximos a ella.



Los espacios que encontramos próximos a la zona de actuación son:

- ***LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009):*** decreto 369/2015, de 4 de agosto, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación (ZEC) con hábitats marinos del litoral andaluz. Imprescindible para el hábitat 1140 (Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja), importante para el hábitat 1110 de la Directiva 92/43/CEE (Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda), imprescindible para el hábitat 1160 (Grandes calas y bahías poco profundas).

- ***LIC y ZEPA Bahía de Cádiz (ES0000140):*** decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Lugar donde predominan los ecosistemas de transición marítimo-terrestres, con presencia de especies y Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE), así como especies de flora y fauna amenazada. Siendo importante para hábitats costeros y vegetación halófila, al igual que para las aves en especial las aves litorales.

2.10.2. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) se conforma por un total de 243 áreas protegidas, sobre las que pueden recaer una o más figuras de protección, mediante:

- **Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica**
  - Parques Nacionales
  - Parques Naturales
  - Reservas Naturales
  - Parajes Naturales
  - Paisajes Protegidos
  - Monumentos Naturales
  - Reservas Naturales Concertadas
  - Parques Periurbanos
- **Figuras de protección de la Red Natura 2000**
  - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)
  - Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
- **Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales**
  - Patrimonio de la Humanidad
  - Reservas de la Biosfera
  - Geoparques Mundiales
  - Humedales incluidos en el convenio Ramsar
  - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)

En la siguiente imagen, podemos observar los Espacios Naturales Protegidos que quedan próximos a la zona de actuación:



- **Parques periurbanos:** Los Parques Periurbanos son espacios naturales situados en las proximidades de un núcleo urbano, hayan sido o no creados por el hombre, que atienden a las necesidades recreativas de la población.

  La declaración y gestión de parques periurbanos son competencias municipales; no obstante, se requiere previamente informe de la consejería competente en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía [Art. 9.12.h) de la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía (BOJA núm. 122, de 23/06/2010)].

  Proximo a la zona de actuación, en la desembocadura del Río Guadalete, nos encontramos con el ***Parque Periurbano Dunas de San Antón***, con una superficie de 70,44 hectáreas. Declarado por Orden de 29 de enero de 1996, por el que se declara el Parque Periurbano Dunas de San Antón, en la provincia de Cádiz.

  El Parque Periurbano Dunas de San Antón es de titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía y está catalogado en el Plan Especial de Protección del Medio Físico como "espacio forestal de interés recreativo".

  Deducidas las parcelas dedicadas vivero forestal, camping, venta, zona residencial y paseo marítimo queda una superficie libre de 70,44 hectáreas que es la del Parque Periurbano propiamente dicho.

  Dentro de las 70,44 hectáreas, como equipamiento de uso público existe un Área Recreativa dotada de mesas, bancos, barbacoas y agua potable que dan servicio a lo que tradicionalmente ha sido uno de los mejores lugares de esparcimiento de los habitantes de la Bahía de Cádiz.

  El árbol predominante es el pino piñonero y entre los arbustos destacan la retama y el lentisco.

- **Parque Natural:** Los Parques Naturales son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.

  La declaración de un espacio como Parque Natural se hace por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

  Entorno a 4 km de la zona de actuación, sobre un gran estuario marino, nos encontramos con el **Parque Natural Bahía de Cádiz**.

  Sobre un gran estuario la acción del mar, el viento y los sedimentos fluviales depositados durante siglos han dibujado un mosaico de paisajes entre playas, planicies fangosas y marismas que constituyen la Bahía de Cádiz.

  Declarado Parque Natural en 1989, sus aproximadamente 10.522 ha. de superficie comprenden terrenos pertenecientes a los términos municipales de San Fernando, Chiclana de la Frontera, Puerto Real, Puerto de Santa María y Cádiz.

  La influencia de los mares y un clima suave, de tipo mediterráneo, son las claves que determinan las especiales características ecológicas de este humedal. Zona de contacto entre medios marinos y terrestres y gracias a la fácil circulación de las aguas, con buena iluminación y abundantes nutrientes, se establece una gran diversidad de especies entre moluscos, crustáceos, peces y aves acuáticas.

  En las zonas litorales fangosas son abundantes las cañaíllas, verdigones, almejas, camarones y cangrejos, también presentes en las salinas donde además se capturan los llamados "pescados de estero": lenguados, lubinas, doradas, lisas ...

  La extracción de sal ha sido, junto con la pesca de bajura, el aprovechamiento más tradicional de la Bahía. La técnica de la producción de la sal se ha mantenido casi intacta durante siglos: el agua del mar impulsada por la marea entra a través de un sistema de caños de alimentación y de compuertas por sucesivos estanques hasta que los cálidos vientos de Levante y la fuerte insolación provocan una intensa evaporación y la cristalización de la sal.

  Actualmente la mayoría de las salinas de dedican al cultivo de especies marinas como almejas, ostras, lubinas, lenguados, lisas y langostinos. Sin embargo, aún se conservan reducidos enclaves de marismas naturales casi intactas. Es el caso de las Marismas de los Toruños, las Marismas de Sancti Petri y las situadas en la Isla del Trocadero. Estos dos últimos espacios fueron declarados Parajes Naturales.

  Su situación entre el vecino Parque Nacional de Doñana y el Estrecho de Gibraltar convierte a la Bahía de Cádiz en una pieza clave del sistema migratorio de multitud de aves acuáticas. Especies sedentarias, estivales, invernantes o de paso en sus rutas migratorias componen la avifauna de este humedal litoral.

  Alcatraces, somormujos, cormoranes, gaviotas y especies limícolas (denominadas así porque están adaptadas a comer en los fangos) son frecuentes en las playas. En las zonas de esteros y salinas anidan cigüeñuelas, garzas y avocetas. Tras su transformación para cultivos acuáticos también acuden especies como el flamenco o el águila pescadora.

  La vegetación natural de la Bahía de Cádiz se compone de especies adaptadas, en unos casos al sustrato salino y a la inundación de las mareas y a un suelo arenoso en otros. Como restos de un antiguo y denso pinar que antiguamente se extendía entre el Puerto de Santa María y Puerto Real y que fuera quemado por los ejércitos de ocupación durante el pasado siglo, todavía persisten algunos enclaves de pino piñonero como el Pinar de la Algaida. También se localiza otro pequeño bosque de unas 6 ha. en Sancti Petri.

  El Parque Natural de la Bahía de Cádiz, cuenta, además con otras figuras de protección y galardones:

- **1989:** se declara, dentro de los límites del espacio protegido los Parajes Natutales Isla del Trocadero, Marismas de Sancti Petri.
- **2002:** se incluye en la Lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar.
- **2003:** incluido en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- **2003:** se declara el Monumento Natural Punta del Boquerón dentro de los límites del parque natural.
- **2006:** incluido en la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y revisada en sucesivas decisiones.
- **2010:** adherido a la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS).
- **2012:** declarado Zona Especial de Conservación (ZEC).

2.10.3. Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2015-2021

En el artículo 6 y el anexo IV de la directiva marco del agua (y en el artículo 24 RD 907/2007) se establece que para cada demarcación existirá al menos un registro de las zonas que hayan sido declaradas de protección especial en virtud de norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

En dicho registro de zonas protegidas se incluirán necesariamente las zonas que hayan sido declaradas de protección de **especies acuáticas desde el punto de vista económico** incluyendo las procedentes de la derogad Directiva 2006/113/CE relativa a la calidad exigida a las aguas de cría de **moluscos**.

Consultada la cartografía que contiene la delimitación de las zonas protegidas declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico (moluscos), correspondientes a los planes hidrológicos de cuenca de segundo ciclo de planificación 2015-2021, la zona de actuación se encuentra de la **Zona Protegida Litoral de Cádiz I**, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:



Fuente: Zonas protegidas especies acuáticas moluscos PHC 2015-2021. MAPAMA

4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación se plantean una serie de medidas tendentes a la protección de la calidad ambiental en el entorno del proyecto de recuperación, consolidación y estabilización estructural de los lienzos de la muralla del Castillo de Santa Catalina, el T.M. del Puerto de Santa María, así como a la minimización de las alteraciones más significativas identificadas.

El contenido de este apartado está centrado, por tanto, en definir el conjunto de medidas preventivas y correctoras derivadas de la identificación de las afecciones tras el conocimiento de la zona de afección y de las acciones del proyecto en esta fase de desarrollo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de las medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto.

Para la propuesta de medidas, tanto preventivas como correctoras, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

- Detección de los problemas ambientales derivados de la ejecución del Proyecto.

- Consideración de la necesidad y viabilidad de la actuación integradora.

- Propuesta de medidas para la solución del problema detectado.

4.1. MEDIDAS PROTECTORAS DE LOS SUELOS Y LOS EQUIPAMIENTOS URBANOS

4.1.1. Minimización de la superficie alterada.

Como primera medida de protección, en el replanteo de las zonas de actuación se realizará el jalonamiento de las zonas de ocupación estrictas de los trabajos, a fin de evitar daños innecesarios en las zonas aledañas.

Para ello, se ha proyectado la instalación de un jalonamiento de malla plástica, consistente en malla de balizamiento de obra de 1,5 m de altura, naranja, habitualmente empleados por razones de visibilidad. Para su sujeción se utilizarán redondos de acero de 1,5 m de longitud, cada dos metros, estando los 30 cm inferiores clavados en el terreno.

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de ocupación de las obras, las zonas de instalaciones auxiliares, los acopios de materiales y los caminos de acceso.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

En el Documento Planos, queda recogida la planta y detalles del jalonamiento temporal de obra.

4.1.2. Replanteo.

En el replanteo, se definirá, basándose en los emplazamientos previstos en el Proyecto, además de la zona de obras, la ubicación de las zonas donde se situarán todo tipo de instalaciones de obra, acopios, accesos, etc.

El contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el periodo que duren las obras, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras.

4.1.3. Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo.

La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo, como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa.

Existe además un elemento de gran interés, que es el hecho de ser, el suelo en sí mismo, un notable “almacén” de semillas de muy diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar, por lo que su posterior reextensión sobre las zonas degradas contribuye al restablecimiento de la vegetación natural del lugar.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación, cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

Este tratamiento conlleva la retirada selectiva de todas las tierras vegetales, antes de que se produzca el movimiento de tierras al inicio de las obras, con el fin de conservar y mantener vivo el suelo para su posterior reextensión sobre los terrenos afectados.

No obstante, en el presente proyecto no hay tierra vegetal a recuperar, tal y como queda recogido en el anejo nº 8 de Geología, geotecnia y procedencia de materiales..

4.1.4. Protección de la arena de la playa.

Para proteger la arena de la playa será necesaria la adopción de una serie de medidas. Se actuará sobre la banda de acceso de camiones y maquinaria, la zona de acopio de materiales y la zona de ocupación para la ejecución de los nuevos muros. Las actuaciones a realizar, antes del inicio de los trabajos, serán las siguientes:

a) Retirada de una capa de arena de un espesor mínimo de 0,5 m, que se colocará formando un cordón longitudinal.

b) Compactación del terreno (arena) y colocación de geotextil.

c) Extensión de capa de todo uno y compactación.

d) Una vez terminadas las obras, se retirarán los materiales colocados, se descompactará el terreno y se extenderá la arena acopiada en el cordón.

Se debe prestar especial atención en no contaminar la arena de playa con otros tipos de materiales de cantera utilizados en la obra (arena, grava, etc.), así como hormigón.

4.1.5. Limpieza de canaletas cubas de hormigón.

La puesta en obra de hormigón conlleva sistemáticamente vertidos incontrolados derivados de la limpieza de las canaletas de las cubas en las inmediaciones de las estructuras, soportando impactos por contaminación de suelos y malos acabados en las obras.

Como la zona de obras se localiza justo en la playa, ya que desde allí es donde se afrontarán los trabajos de recuperación de la muralla, como es la inyección de mortero o el relleno de hueco talud-marulla con hormigón ciclópeo, se prestará especial atención en estas tareas, al objeto de evitar tanto la contaminación de la arena como de las aguas del mar.

Para ello se ha proyectado la creación de una fosa para la limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón. Esta fosa se empleará exclusivamente para la limpieza de la canaleta, el resto de la cuba se limpiará en la planta suministradora del hormigón. Esto es así, para minimizar el volumen de residuo, y que la balsa se colmate rápidamente.

La ubicación final de la fosa se determinará al comienzo de las obras.

Para su ejecución, se excavará en el terreno una fosa de 1 m de profundidad y 6 m de largo por 3,5 m de ancho. Los materiales generados en la excavación de la fosa se acopiarán junto a éstas para ser empleadas posteriormente en su sellado. La fosa irá recubierta por una lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 gr/m^2 de masa superficial.

En el caso de que esta fosa pudiera rellenarse durante la ejecución de las labores de hormigonado, las acumulaciones serán retiradas y enviadas a vertedero autorizado, con objeto de aumentar su vida útil.

Una vez finalizados los trabajos de hormigonado se procederá al rellenado de la fosa hasta alcanzar la rasante del terreno restituyéndolo a su estado original.

La fosa estará correctamente señalizada (a modo de ejemplo se incluye la siguiente imagen), y se informará de la situación y obligatoriedad de uso exclusivo para la limpieza de las canaletas, a las empresas suministradoras de hormigón.



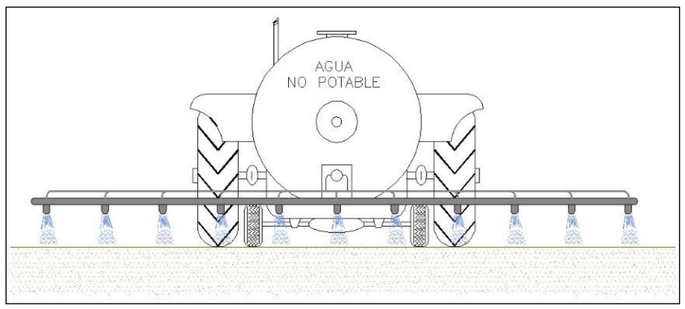
En el Documento Planos, se incluye detalle de la fosa para limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón.

4.2. MEDIDAS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

4.2.1. Control y prevención de la producción de polvo durante la ejecución de las obras.

Para evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante las obras se realizarán obligatoriamente las siguientes medidas:

- Riego periódico con agua de todas las superficies de actuación, lugares de acopio de materiales y calzadas de rodadura de maquinaria, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente, para evitar la producción de polvo evitando, de este modo, las molestias sobre la población, los ejemplares arbóreos y edificios cercanos a la obra. Estos riegos se realizarán bien a través de alguna toma municipal cercana, bien con camiones-cisterna. No se puede establecer la frecuencia de los riegos, si bien estarán en función del año y de la pluviometría real existente durante los meses en los que se desarrollen las obras.



- Los apilamientos de tierras y áridos deberán ser regados periódicamente en función de su composición y tiempo de inutilización.

- El transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona o semejante para evitar la emisión de polvo.
- Se limitará la velocidad máxima a 20 km/h, a fin de evitar los impactos derivados de la producción de polvo y su permanencia en suspensión.

4.2.2. Control y prevención de la emisión de gases y otras sustancias contaminantes.

Se realizará un control, revisión y puesta a punto, con frecuencia mensual, de todos los motores de maquinaria utilizada en las obras, para que en ningún momento se superen los niveles máximos de emisión permitidos por la ley. Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre inspección técnica de vehículos, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV, lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los mismos.

Igualmente, toda la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra, cumplirán con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.

La maquinaria de obra estará dotada con silenciadores efectivos homologados.

4.2.3. Control y prevención de la producción de ruido durante la ejecución de las obras.

Dado que la zona de actuación se localiza en una zona urbanizada, se prestará especial atención a la minimización de la producción de ruido.

De acuerdo con la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra ruido y vibraciones de El Puerto de Santa María (BOP NUM. 273 de 25 de noviembre de 1999):

- El horario de trabajo será el comprendido entre las 8 y las 22 horas (art. 53).
- No se podrán emplear máquinas cuyo nivel de emisión sea superior a 90dB (art. 53).
- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23:00 y las 07:00 horas (art. 54).

SECCIÓN 4º.- TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA Y EN LAS EDIFICACIONES

Artículo 53.-

Los trabajos en la vía pública y en las edificaciones se ajustarían a las siguientes prescripciones:

1- El horario de trabajo será el comprendido entre las 8 y las 22 horas.

2- No se podrá emplear máquinas cuyo nivel de emisión sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel se emisión supere los 90 dBA (medido a 5 metros de distancia) se pedirá un permiso especial donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por los servicios técnicos municipales.

3- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes las que se realicen por razones de necesidad o peligro y aquellas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día. El trabajo nocturno deberá ser expresamente autorizado por el ayuntamiento.

Artículo 54.-

1.-Se prohiben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23 –7 horas, cuando estas operaciones superen los valores de emisión admisibles y afecten a zonas de vivienda y/o residencia. Todas estas actividades deberán realizarse con el máximo cuidado a fin de minimizar las molestias y reducirlas a las estrictamente necesarias.

De igual forma, se realizará una planificación detallada de los movimientos de maquinaria, a fin de minimizar las afecciones a la población del entorno de las obras. Así, antes del inicio de los trabajos, se elaborará, dentro del plan de obra, un cronograma de los trabajos a realizar con la planificación de los movimientos de maquinaria, determinando las horas de actividad prevista, procurando disminuir las afecciones acústicas a la población.

Durante el Plan de Seguimiento y Control Ambiental de la obra, el Contratista será el encargado de comprobar los niveles de emisión acústica de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de maquinaria al que corresponde cada unidad, así como al campo acústico que origina en condiciones normales de trabajo, y verificar que la maquinaria cumple con:

- Los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante: En el caso de que no exista un plan de mantenimiento para la maquinaria establecido por el fabricante, se llevará a cabo revisión de la maquinaria, al menos una vez durante la obra, para verificar su adecuado funcionamiento.

- ITV: Para el control del ruido generado por el movimiento de vehículos en la obra, el Contratista controlará que los vehículos hayan pasado la inspección técnica de vehículos (ITV), en el caso de los que lo requieran (los que sobrepasen los 20 km./h).

- Cumplimiento de la normativa: La emisión sonora de la maquinaria que se utiliza en* las obras públicas y en la construcción se ajustará a las prescripciones que establece la normativa vigente, RD 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y posteriormente modificada por el RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica RD 212/2002, de 22 de febrero. Además de esta normativa específica, para que una maquinaria cumpla con las Directivas de aplicación debe contar con la correspondiente Declaración de Conformidad con respecto al ruido (que emite el fabricante y debe acompañar a la documentación de la maquinaria). Además de la documentación que acompaña a la maquinaria, en la maquina debe aparecer el logo del marcado CE y el logo del nivel de potencia acústica.

4.3. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO.

En este apartado se incluyen las medidas encaminadas a proteger las masas de agua del litoral marino. Las medidas proyectadas están encaminadas a mantener y proteger la calidad de las aguas del mar, así como a evitar procesos de contaminación.

En previsión de posibles variaciones para la ejecución de la obra, el Contratista queda obligado a justificar que no se afectan la calidad de las aguas marinas y que se ejecutan todas aquellas medidas de prevención necesarias para garantizarlo. Esta justificación se realizará mediante un documento específico que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

4.3.1. Barreras de retención.

El fin de estos dispositivos será retener los materiales (arenas, hormigón, etc..) que puedan caer accidentalmente a la plataforma de trabajo que se proyecta en la zona de playa, a lo largo de toda la longitud de la muralla a recuperar. De este modo se evitará la contaminación del agua de mar.

Las barreras consistirán en la instalación de pacas de paja de cereal, recubiertas por una lámina de polietileno, que evite la contaminación de las aguas del mar.

Para que sean efectivas, las pacas deben apoyar en plano sobre el terreno, de forma que no puedan circular las aguas bajo ellas. Se fijan al terreno mediante estacas de madera de 10X10 cm y 2 m de altura, que se clavan al menos 80 cm, para hacerlas más resistentes. Las pacas deben quedar enterradas a 10 cm de profundidad. La altura total de barrera será de 1 m. La lámina de polietileno se instalará solamente por el lado de la plataforma, es decir por la zona de obras, y será igualmente enterrada 10 cm, se fijará junto con las pacas.

Estas barreras deben revisarse periódicamente y, en caso de saturarse, ser reemplazadas por otras nuevas.

La localización y detalle de estas barrearas, queda recogida en el documento PLANOS.

4.4. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el Anejo nº 18, se incluye el Estudio de Gestión de Residuos.

4.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

4.5.1. Prospecciones para detectar posible presencia de camaleón.

Aunque la fuerte antropización de la zona, su pequeña superficie, así como la incomunicación hacia otras zonas con vegetación, hace prácticamente inviable la presencia continuada de una fauna significativa, hay que considerar que las masas de vegetación encontradas en la zona de estudio pueden ser susceptibles de albergar especímenes de camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), el cual, tal y como se ha indicado en el apartado 2.7, se encuentra protegido por la legislación vigente.

Es por ello, que durante la redacción del presente anejo, se ha realizado consulta al Departamento de Geodiversidad y Biodiversidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, con el fin de obtener las medidas preventivas y/o correctoras que deben ser incluidas en el Proyecto. En el Apéndice 1, del presente Anejo, se incluye copia de la consulta realizada.

Como a la fecha de redacción del presente Anejo no se ha recibido contestación, a priori se ha proyectado la realización de prospecciones en la zona de actuación, al objeto de detectar la presencia del camaleón. Para ello se ha seguido las indicaciones recogidas en el artículo "*Metodología para la realización de censos de camaleones*" , publicado en la revista "*enaccion. Revista de voluntariado ambiental*" de marzo 2008, firmado por Mariano Cuadrado (Zoobotánico de Jerez).

En primer lugar, comentar que lo camaleones son reptiles ovíparos que se reproducen una única vez al año durante los meses de verano (de Julio a Septiembre). En este periodo se observan parejas y los colores característicos del periodo de celo. Fuera de este periodo, se observan ejemplares solitarios. La puesta de las hembras (su periodo más crítico sin duda) tiene lugar desde Septiembre a principios de Noviembre. Otra cuestión importante es que a diferencia de lo que mucha gente cree, los camaleones están activos todo el año. Sólo en periodos de mucho frío disminuye su actividad pudiendo llegar a refugiarse en ciertos lugares.

Al menos con un mes de antelación del inicio de cualquier actuación el contratista deberá presentar al Ayuntamiento documentación que acredite la presencia o no de camaleones en la parcela. En caso positivo, se notificará a la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio, la cual dará las directrices de las actuaciones a llevar a cabo (captura y traslocaciones)

La zona a prospectar incluye 2 de las zonas correspondientes al estudio de vegetación realizado en el apartado 2.6 del presente anejo. En el castillo y en la playa.



Se han elegido estas dos zonas, por encontrarse comunicadas, y en caso de presencia de camaleón, este puede desplazarse de una a otra y llegar a ser afectado por las obras. Prospectado todo el conjunto, se garantizará la no afección a la especie.

Se recorrerán estas zonas al menos una vez para reconocer los límites del área seleccionada y algunos puntos concretos que permitan orientarse.

Si bien se pueden realizar batidas diurnas, es mucho más efectivo hacer la búsqueda de camaleones por la noche. Son mucho más fiables y sobre todo, más efectivos. Durante las horas de oscuridad, los camaleones duermen y son fáciles de detectar entre la vegetación. De hecho, suelen seleccionar los extremos de las ramas o bien, puntos elevados dentro de la vegetación y al ser iluminados, se distinguen con facilidad. Para ello, se utilizará una lámpara de cabeza (o un buen foco) con una batería.

Para obtener una certeza de la presencia de camaleón, se utilizará el método de la parcela (prospectar toda la parcela). La zona seleccionada se prospectará en su totalidad y se anotarán todos los camaleones que se encuentren.

Las batidas para la captura de los ejemplares de camaleón se realizarán según la metodología propuesta por *Farfán et al (2011)* con la finalidad de que la efectividad de las mismas sea mayor. En cada una de las batidas participará un mínimo de cinco técnicos.

Las prospecciones se realizarán, con dos búsquedas diarias: una con luz crepuscular y otra en oscuridad total, para ampliar las posibilidades de éxito.

Estos trabajos serán realizados por personal técnico competente, con demostrada experiencia en la realización de muestreos y censos de camaleón. Además, el contratista solicitará las correspondientes autorizaciones a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, quien será la que indicará la forma de capturar y trasladar los ejemplares así como las fechas idóneas para efectuar la traslocación. Como regla general, los ejemplares serán traslocados a parcelas próximas o al Centro de Recuperación de Especies Amenazadas de la Junta de Andalucía. Sin embargo, quedará a criterio de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la reubicación de los ejemplares capturados.

Las traslocaciones de ejemplares sólo podrán realizarlos personas cualificadas y con experiencia en el manejo de esta especie, preferentemente designados por la propia Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Este personal cualificado, deberá de informar tanto al Ayuntamiento como a la Consejería de Medio Ambiente, de las actuaciones que se van a realizar con antelación y durante el proceso de las mismas.

Si hubiera constancia de lugares de puesta (estos lugares son fácilmente identificables por los especialistas en el manejo de esta especie) las traslocaciones deberán realizarse preferentemente en el mes de septiembre, momento en que la mayoría de las crías ya han eclosionado y las hembras grávidas aún no han realizado la puesta. Se prestará especial atención al traslado de crías y hembras grávidas, ya que ambos grupos son los responsables del mantenimiento de la población del año siguiente.

Con los ejemplares encontrados se rellenará una ficha y se creará una base de datos georreferenciada. La información contenida en dicha ficha incluirá el día del hallazgo, la hora a la que se produce el encuentro, la localización geográfica del ejemplar, el sustrato en el que se haya encontrado, la actividad en el momento del encuentro, la distancia al núcleo de población más cercano y el tipo de suelo, entre otros aspectos.

4.6. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

En el Anejo nº 6, Estudio Arqueológico, quedan recogidas las medidas preventivas respecto al patrimonio arqueológico.

4.7. JARDINERÍA. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

Para la redacción del presente punto, se ha tenido en cuenta lo recogido en la Ordenanza sobre Protección de Zonas verdes y de Interés Forestal (BOP NUM. 55 de 7 de marzo de 1996), del Ayuntamiento del Puerto de Santa María:

- La tala de cualquier árbol o arbusto de cualquier zona verde pública o privada de interés en el entorno y el paisaje urbano deberá ir acompañada de un informe favorable del Instituto Municipal de la Conservación de la Naturaleza (I.MU.CO.NA) (art, 19)
- En cualquier caso, los proyectos en aquellos aspectos, relacionados con la implantación de zonas verdes para aquellos casos en los que esta implantación sea en futuros viales y zonas verdes públicas, deberán llevar informe favorable del I.MU.CO.NA).(art.5)

- Los alcorques construidos para la nueva creación de nuevo arbolado en la vía pública tendrán el diseño y dimensiones adecuadas para la fácil recogida de agua de lluvia y normal crecimiento de la especie a sembrar para lo que se pedirá el informe del I.MU.CO.NA, no permitiéndose alcorques de menos de 60X60 centímetros. (art. 7)
- El material de complemento de jardines y zonas verdes públicas urbanas, como vallas, cerramientos, paneles señalizadores, rótulos, mobiliario, etc. serán normalizados por el I.MU.CO.NA. Transitoriamente, y hasta en tanto no se normalice el mobiliario urbano, será preceptivo el informe favorable previo del I.MU.CO.NA., donde indicará las características del mobiliario (art. 15).

Es por ello por lo que, durante la redacción del presente Proyecto, se solicitó información respecto a las actuaciones y/o recomendaciones a incorporar en el Proyecto, referente a la ejecución de talas y desbroces, implantación de zonas verdes y material de complemento de jardines y zonas verdes públicas (mobiliario urbano). En el Apéndice 1, del presente Anejo, se incluye copia de la correspondencia mantenida.

Como en el momento de redactar el presente Anejo, aún no se ha recibido contestación, se han proyectado las medidas que con posterioridad se detallan, teniendo en cuenta en todo momento, lo recogido en la mencionada Ordenanza de Protección de zonas verdes, y más concretamente lo recogido en las siguientes imágenes.

TITULO II - IMPLANTACION DE NUEVAS ZONAS VERDES

ARTICULO 4.-

1.- Las nuevas zonas verdes en general se ajustarán en su localización a lo establecido en el P.G.M.O., en sus instalaciones a las normas específicas sobre normalización de elementos constructivos, y en su ejecución al Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las obras.

2.- Las nuevas zonas verdes en general mantendrán aquellos elementos naturales como la ve-getación original existente, cursos de agua o zo-nas húmedas, configuraciones topográficas del te-rreno y cualquier otro que conforme las características ecológicas de la zona, los cuales servi-rán de soporte a los nuevos usos pudiendo conver-tirse, en casos específicos en condicionantes principales de diseño.

3.- En las nuevas zonas verdes que vayan dotados de cerramientos el Ayuntamiento es libre de poner horario de apertura y cierre de éstos aten-diendo a su utilidad, personal disponible y épocas del año.

ARTICULO 5.-

En cuanto a plantación, las nuevas zonas verdes deberán cumplir las siguientes normas:

a) Se respetarán todos los elementos vegetales a que se hace referencia en el artículo ante-rior.

b) Para las nuevas plantaciones se elegirán especies vegetales de probada rusticidad en el clima de El Puerto de Santa María, cuya futura consolidación en el terreno evite gastos excesivos de agua en su mantenimiento.

c) No se utilizarán especies que en ese momento estén declaradamente expuestas a plagas y enfermedades con carácter crónico y que como consecuencia de ello puedan ser focos de infección.

d) Las plantas que se utilicen deberán encontrarse en perfecto estado sanitario, sin golpes ni magulladuras que puedan resultar infectados. Su tamaño deberá ser el adecuado para un desarrollo óptimo del vegetal sin desequilibrios orgánicos que provoquen enfermedades en el mismo o vuelcos por debilidad del sistema radicular.

e) Cuando las plantaciones hayan de estar próximas a edificaciones, se elegirán aquellas que no puedan producir por su tamaño o porte una pérdida de iluminación o soleamiento en aquellas, daños en las infraestructuras o levantamientos de pavimentos o aceras.

2.- En cualquier caso, los proyectos en aquellos aspectos, relacionados con la implantación de zonas verdes para aquellos casos en los que ésta implantación sea en futuros viales y zo-nas verdes públicas, deberán llevar informe favo-rable del Instituto Municipal de la Conservación Naturaleza (en adelante I.MU.CO.NA.).

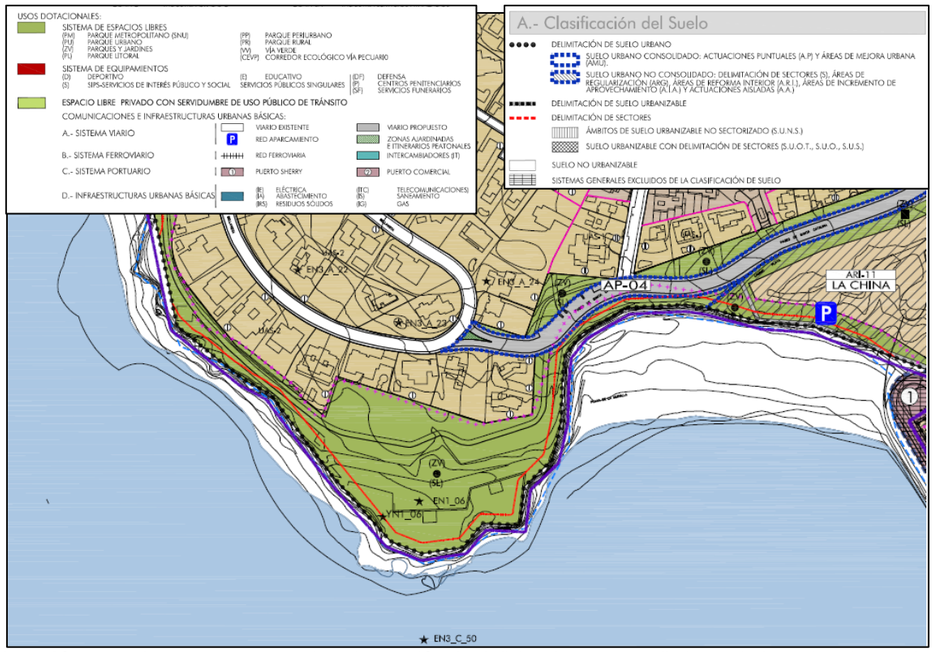
3.- Las edificaciones que se realicen en zonas del casco antiguo que por aspectos urbanísti-cos de amplitud de acera, etc., no permite la plantación de arbolado u otra zona verde tal como esté especificado en ésta Ordenanza y los balcones que den a la vía pública deben llevar los elemen-tos arquitectónicos necesarios para fomentar la jardinería de balcón.

ARTICULO 6.-

Las redes de servicios (eléctricas, telefónicas, de saneamiento, distribución de agua, etc.,) que hayan de atravesar las zonas verdes, deberán hacerlo de forma subterránea, debidamente canalizada y señalizadas.

ARTICULO7.-

Los alcorques construidos para la nueva creación de nuevo arbolado en la vía pública tendrán el diseño y dimensiones adecuadas para la fácil recogida de agua de lluvia y normal crecimiento de la especie a sembrar para lo que se pedirá el in-forme del I.MU.CO.NA., no permitiéndose alcorques de menos de 60 x 60 centímetros.



Plano O.08.2

Ordenación Completa. *Documento de subsanación de deficiencias en cumplimiento de la Orden de Aprobación definitiva de la revisión del P.G.O.U. de elPuerto de Santa María (Marzo 2013).*

Y por último, indicar otros puntos que serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista, durante la ejecución de los trabajos:

- (…) No se permitirá depositar, aún de forma transitoria, materiales de obra sobre los alcorques de los árboles, o verter en ellos cualquier case de productos tóxicos, así como acumular basura (art. 23 _8.-).
- No se permitirá arrojar en zonas verdes en general, residuos, cascotes, piedras, papeles, plásticos, grasas o productos cáusticos o fermentables o cualquier otro elemento que pueda dañas las plantaciones (art. 23_9.-).
- No se permitirá encender fuego, cualesquiera que sea el motivo, en lugares que no estén expresamente autorizados y no tengan instalaciones adecuadas para ello (art. 23_10.-).
- No se permitirá la circulación, estacionamiento y reparación de toda clase de vehículos o motos. (art. 23_11.-)

4.7.1. Trasplantes

El tratamiento de trasplante de palmeras, persigue el objetivo de preservar el ejemplar de *Washingtonia robusta*, que se verá afectado por las obras.

La operación de trasplante consistirá básicamente en cuatro fases: operaciones pre-trasplante, operaciones de extracción y transporte, operaciones de plantación y operaciones post-trasplante. La época de mayor idoneidad y tolerancia al trasplante para las palmeras es a principios de verano.

Operaciones pre-trasplante

Con anterioridad a la extracción se realizará un análisis del ejemplar para determinar características particulares (tamaño, volumen radicular, etc.) así como el medio particular en el que se ubica (edafología, hidrología, climatología, etc.), para simular después estas mismas condiciones en la nueva ubicación.

Los ejemplares a trasplantar se marcarán.

Se recomienda realizar repicados parciales previos y muy especialmente en aquellas especies que no ramifican y si emiten nuevas raíces. El repicado se hará con un año de antelación o al menos 3-4 meses antes del trasplante.

Operaciones de extracción y transporte.

Dimensionado del cepellón

Las dimensiones del cepellón para el trasplante varían en función de la especie, según su capacidad de ramificación y emisión de nuevas raíces, del tipo de palmera, tamaño y hábito de crecimiento de la especie.

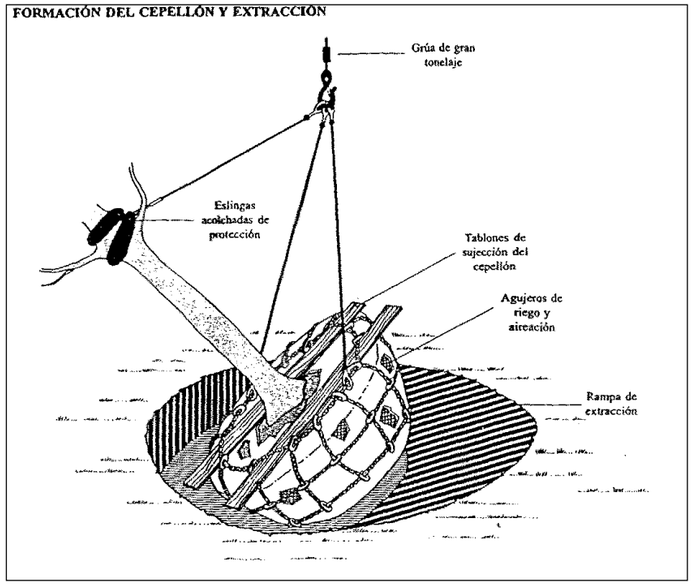
Formación del cepellón definitivo

Protección y acondicionado de:

- Estípites: Proteger fijaciones de la estípite para evitar marcas y quemaduras en la corteza. Los individuos con estípites múltiples y los individuos con estípite ramificada necesitan tutores entrelazados. La limpieza del estípite se hará el año siguiente al trasplante, una vez que la palmera ya haya enraizado.
- Estípites largas y delgadas: Colocar soportes acolchados de maderas sujetados al estípite para evitar roturas y desgarros.
- Inflorescencias y frutos: Se suprimirán.
- Hojas: Recortar las más viejas, dejando las 6-8 más jóvenes ligadas por el centro alrededor del borrón de crecimiento apical protegiéndolo pero sin producir presión.
- Ojo: Se evitarán los golpes y movimientos bruscos.

Posteriormente se abrirán cuidadosamente zanjas de 25-40 cm de anchura a 30-75 cm de profundidad, en la parte interior de la distancia prevista de acuerdo con el apartado anterior para conformar el cepellón. Estas zanjas abiertas, se profundizarán posteriormente hasta llegar a la profundidad prevista del cepellón.

A continuación se recubrirá la parte superior y lateral del cepellón con tela metálica de diferente grosor y capas, dejando un faldón que se sujetará en la base del mismo. Además, se enyesará (enyesado lateral y de la parte superior del cepellón, dejando agujeros para facilitar el riego y aireación).



Una vez realizadas las operaciones anteriores, se marcará la orientación norte del ejemplar para respectar la orientación original en el emplazamiento definitivo, y a continuación se procederá a realizar los cortes en las raíces basales debajo del cepellón, utilizando un cable de acero (12-15 mm de diámetro), pasándolo por un anclaje situado en el fondo de la zanja y tensándolo con un tráctel. Posteriormente se inclinará el ejemplar en la rampa preparada en un lateral del hoyo y se procederá a realzar los cortes correctos de las raíces.

Por último se sujetará el faldón en la parte inferior del cepellón, y el árbol estará preparado para la extracción.

Extracción

La extracción se realizará con una grúa de gran tonelaje, alzado básicamente por el cepellón. En ningún caso se podrá extraer el ejemplar estirando sólo desde los puntos embragados al tronco.

El ejemplar se embragará con unas eslingas por uno o más puntos del tronco, que se determinarán conjuntamente con otro punto situado en el cepellón para encontrar la resultante de los momentos de las fuerzas más óptimas.

Las eslingas acolchadas que se sujetan al tronco del ejemplar se pondrán con mucho cuidado para no herir la corteza. Se podrán colocar cadenas alrededor del cepellón protegiendo su estructura con tablones de madera o similares.

Transporte.

A continuación se indican las condiciones a cumplir en el transporte de los ejemplares extraídos:

- Ubicación en posición casi horizontal en el vehículo.
- Se reducirán al mínimo, las proyecciones del árbol fuera del vehículo.
- Se buscará la posición más aerodinámica con la punta hacia la parte posterior.
- Inmovilización, para evitar desplazamientos y posibles heridas o roturas.
- En transportes largos, la caja del vehículo estará cubierta.
- El tronco y las ramas principales se vendarán con yute o similares.
- El vehículo se acolchará para evitar contusiones y roturas de la corteza.
- El ramaje se ligará con telas para evitar movimientos violentos.
- Se colocarán telas de protección para las hojas, para minimizar la transpiración excesiva.
- Se protegerá la base del cepellón para protegerlo de los golpes producidos por los baches.

Operaciones de plantación.

Lugares de plantación.

La ubicación definitiva de los ejemplares trasplantados, será la que especifique el Instituto Municipal de Conservación de la Naturaleza, del Ayuntamiento del Puerto de Santa María, si bien a priori, se ha proyectado su reutilización en la zona a ajardinar.

Apertura del hoyo de plantación.

El hoyo de plantación deberá ser 50-80 cm. más grande que el cepellón.

Los suelos compactados se subsolarán alrededor del hoyo de plantación.

Durante la operación de cavado, la parte superior del suelo se separará y apilará para poder ser reutilizado. Se reservará y reutilizará un suelo original que sea de textura arenosa y adecuado al desarrollo radicular para evitar una interfase muy diferente entre la tierra de jardinería de textura arenosa del hoyo de plantación y el suelo circundante.

Plantación.

Se evitará todo movimiento innecesario de la palmera para prevenir roturas de las raíces del cepellón. Antes de descargar o mover un ejemplar de un depósito temporal, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con el hoyo de plantación, y si es necesario, se ajustará el tamaño y la forma del hoyo de plantación.

Se dará forma a la base del hoyo de plantación para facilitar la colocación y la orientación del ejemplar, la cual coincidirá con la que tenía originalmente.

El ejemplar se colocará en el hoyo de plantación en posición vertical. Una vez colocado, la superficie del cepellón no quedará ni por debajo ni por encima del suelo circundante. La superficie del cepellón se enterrará unos 10 cm como mínimo.

Se sacarán las protecciones del cepellón y posteriormente, se procederá al relleno del hoyo por capas con una compactación ligera, suficiente para asegurar que no queden bolsas de aire.

Las paredes del hoyo de plantación, con excepción de los suelos de textura arenosa, se rascarán para favorecer la penetración de las raíces. Se preparará una zanja de enraizamiento de 40-70 cm. de profundidad y 25-40 cm. de anchura y un recubrimiento de unos 10 cm. de tierra de jardinería de textura arenosa alrededor del cepellón en el hoyo de plantación.

Se conformará una poza de riego con un caballón de 30-40 cm. de altura y 50-80 cm. más ancha que el hoyo de plantación.

El ejemplar se regará abundantemente asegurando que se empape el cepellón entero y que salgan rápidamente las bolsas de aire.

Tutores y anclajes.

El ejemplar trasplantado se fijará en el hoyo de plantación para evitar los movimientos y las rotaciones que producen las roturas de las raíces nuevas hasta que éstas aseguren la estabilidad del ejemplar en el emplazamiento nuevo.

El ejemplar trasplantado se estabilizará, bien anclando el cepellón bajo tierra, o bien con tutores o vientos que sujeten su parte aérea.

Protección del ejemplar trasplantado.

Los ejemplares trasplantados estarán protegidos del acceso continuado de personas, animales y maquinaria, así como de aquellas actividades que puedan poner en peligro su supervivencia.

Operaciones post-trasplante.

Las operaciones de mantenimiento se llevarán a cabo, después del trasplante, por un periodo de 2 años.

Mantenimiento de las condiciones del suelo.

Se mantendrá periódicamente el nivel de sustrato en el hoyo y alrededor del hoyo de plantación, mediante la aportación de arena lavada o bien material de acolchado.

Las malas hierbas que crezcan dentro de la poza se eliminarán preferentemente con una escarda manual o bien con la aportación de más acolchado.

Riego.

El riego es la clave para la supervivencia de los ejemplares recién trasplantados.

Después de la plantación, la dosis del primer riego se sobredimensionará 2-3 veces. El riego se suministrará a baja presión.

Aportación de abonos

En el caso de las palmeras con perímetro final alcanzado por la especie mayor de 61 cm, se deberá hacer una aportación de materia orgánica dispuesta periféricamente al hoyo de plantación.

En los primeros síntomas de enraizamiento (puntas visibles de las hojas nuevas) se aportará abono de liberación lenta.

Control y seguimiento.

Se realizará un control y seguimiento periódico de la estabilidad del ejemplar. Se controlará cualquier movimiento del cepellón o de la base del ejemplar.

Los tutores y anclajes se verificarán periódicamente y siempre después de los vientos fuertes y las lluvias copiosas.

5. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

5.1. OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN Y CONTROL

De manera general, los objetivos básicos del Plan de Seguimiento y Control (PSC) son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, planta, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al Promotor.

Para alcanzar estos objetivos se va a contar con dos instrumentos clave:

- El Programa de Seguimiento y Control, propiamente dicho, para la fase de obra.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental certificado (SGMA), especialmente indicado para la fase de obra.

La perfecta coordinación entre ambos instrumentos posibilitará el correcto control medio ambiental de las actuaciones.

5.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El PSC va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y control.

A continuación se exponen las misiones de seguimiento y control para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrán por cuenta del Contratista no siendo objeto de abono independiente. Será el Director de Obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del PSC. Además de su cumplimiento, parece adecuado reseñar las misiones específicas básicas.

Misiones del Contratista.

Una primera previsión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista. Serán los siguientes:

1) Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes que, sin perjuicio de las funciones del Director de Obra previstas en la legislación de contratos del Estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de la emisión de informes técnicos periódicos. A tal efecto, el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer el Estudio Ambiental así como el resto de condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la obra.
- Elaborar bajo la guía y supervisión de la Dirección de la Obra todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto.
- Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
- Elaborar los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.
- Replantear las actuaciones de revegetación y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.
- Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente.
- Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.

2) Redacción de Estudios Ambientales de Alternativas y Planes de Restauración y de Revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a lo previsto en el Proyecto de Construcción.

3) Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo relativo a:

- Medidas de protección para garantizar la no afección al arbolado del área próximo al trazado.

- Medidas a tomar para la excavación, almacenamiento y reempleo en el acabado de la obra de los materiales procedentes de la excavación, caminos de servicio, accesos en general y pistas o áreas auxiliares. Redacción de un Plan de Acopios.
- Modificaciones de Proyecto que vayan pareciendo necesarias.
- Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.
- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Seguimiento y Control que se establezca y las señaladas, en su caso, en el momento del replanteo de las obras.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, lodos, ligantes o cualquier otro material perjudicial.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico.
- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya a haber aporte de sólidos en suspensión u otros contaminantes a las captaciones.

Misiones de la Dirección de obra.

Los cinco grandes grupos de trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

1) Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control.
2) Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del Estudio Ambiental.
3) Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos, elementos del Patrimonio, etc). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y de las instalaciones auxiliares.
4) Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
5) Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

5.3. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

A continuación se desarrolla el Programa de Seguimiento y Control.

El programa se compone de dos sistemas básicos, a saber:

- Una serie de Prescripciones Técnicas a las medidas correctoras y a los distintos elementos del proyecto, acordes a las desarrolladas en el Estudio Ambiental del presente anejo.
- Una serie de Seguimientos que permitan evaluar experimentalmente la gravedad de los impactos y la eficacia de las medidas correctoras adoptadas, así como aplicar medidas de urgencia en caso de superarse los niveles previstos.

El primer apartado se satisface con el control que la Dirección de Obra realiza sobre el cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Planos durante la propia obra y periodo de garantía.

Para el segundo apartado se diseña el contenido de este Programa de Seguimiento y Control, en el que se desarrollan los seguimientos de la fase de obras y de construcción para los distintos aspectos ambientales considerados.

Respecto a la realización del Programa de Seguimiento y Control, será la Dirección de Obra y, en particular, su asistencia técnica ambiental, la que llevará a cabo la realización de los controles de la fase de obras y periodo de garantía.

Las comprobaciones realizadas por los seguimientos, las conclusiones que se deriven y las medidas de urgencia ejecutadas se redactarán en un informe que estará a disposición del Órgano Ambiental, cuando así lo solicite. Asimismo se proporcionará la comunicación del acta de comprobación de replanteo.

El Programa de Seguimiento y Control se estructura en dos grandes áreas de vigilancia para cada una de las cuales se establecen los seguimientos a realizar (áreas A y B).

- Área A: Vigilancia de la Actividad de Obra

El área A comprende la comprobación de los efectos de la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, así como el control de las principales emisiones contaminantes de la obra (grasas y aceites de la maquinaria, etc.), del comportamiento del flujo subterráneo del agua en sus proximidades y de la protección del balizamiento.

Los controles de este área A de vigilancia se estructuran en los siguientes seguimientos:

A1 Seguimiento de Ubicación y Extensión de la Ocupación Temporal.

A2 Seguimiento de Eficacia de los Sistemas de Contención Contaminantes.

A3 Seguimiento de Vertidos en el Entorno de Instalaciones de Obra.

A4 Seguimiento de Gestión en Obra de Residuos Peligrosos.

A5 Seguimiento de la Protección del Patrimonio Arqueológico.

A6 Seguimiento de Protección de la fauna

A7 Seguimiento de la Protección Atmosférica

- Área B: Vigilancia de la integración Urbana y Paisajística

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía y la explotación. Comprende los siguientes seguimientos:

B1 Seguimiento de Adecuación Paisajística de la traza.

B2 Seguimiento de la restauración de áreas afectadas por la obra.

El objeto de este documento sobre la vigilancia ambiental es señalar con mayor precisión aquellas zonas de la obra o aquellas actuaciones que van a requerir mayor atención, indicando una serie de iniciativas que ayudarán a alterar el medio lo menos posible y a facilitar la recuperación de las condiciones iniciales.

Las especificaciones del Programa de Seguimiento y Control para la fase de construcción son:

1) Vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en el Estudio Ambiental y en el Condicionado Ambiental.

Se debe prestar atención especial a los componentes más vulnerables del entorno como son la vegetación, el paisaje urbano, la calidad de las aguas, las cercanías de las viviendas y de los edificios o elementos de interés arqueológico, siguiendo día a día el desarrollo de las actuaciones previstas en los alrededores o que puedan incidir sobre ellos.

La vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas o que se producen en el grado esperado y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidas en el Pliego y derivadas del Estudio Ambiental, incluye la exigencia del cumplimiento de la obligación del Contratista de realizar Estudio Ambiental con motivo de alteraciones inducibles por cambios autorizados en el Proyecto de Construcción durante el desarrollo de las obras.

2) Respecto a la legislación básica ambiental, se actuará de acuerdo a lo recogido en el Pliego de Condiciones.

3) El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada, responsable en temas medioambientales.

4) El Contratista queda obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, con el contenido señalado en el epígrafe dedicado a Misiones del Contratista del presente capítulo.

5) El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles y de todos los caminos de acceso, teniendo en cuenta la protección y no afección de los valores naturales. La Dirección de Obra aprobará dicho plano.

6) En el momento de la retirada de instalaciones y obras auxiliares se procederá al tratamiento de las superficies para hacer posible la restauración según los materiales y condiciones técnicas descritas en el Pliego de Condiciones.

Los epígrafes siguientes se refieren a los controles o vigilancia de la calidad del medio y del entorno durante las obras:

- **<u>Área A: Vigilancia de la actividad de obra.</u>**

El objeto de esta área de vigilancia es evaluar y controlar los posibles efectos de la ubicación de instalaciones, préstamos y vertederos y sus posibles emisiones, así como evaluar la evolución de la calidad del agua asociada a estas actividades. Para ello se establecen los seguimientos siguientes:

A1. Ubicación y extensión de la ocupación temporal. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a ubicación y extensión de instalaciones auxiliares de obra, caminos de acceso, zonas de préstamos y vertederos. Para ello se plantea la comprobación directa de la elección de la ubicación de las instalaciones auxiliares, confirmando si es adecuada de acuerdo a las exigencias establecidas en el proyecto a este respecto.

A2. Eficacia sistemas de contención contaminantes. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a los sistemas de recogida de vertidos (barreras de retención) que deben formar parte de plataforma de trabajo junto a la muralla. Para ello se plantea la comprobación del correcto funcionamiento y capacidad del sistema de recogida y contención.

A3. Vertidos en el entorno de instalaciones de obra. El objetivo de este seguimiento es evaluar las posibles afecciones por arrastres, vertidos o derrames en el entorno próximo de las instalaciones de la obra. Para ello se plantea la comprobación directa de la presencia de estos incidentes en tomo a dichas instalaciones y caminos.

A4. Gestión en obra de Residuos Peligrosos. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los Residuos Peligrosos provenientes de la actividad y mantenimiento de la maquinaria (grasas, aceites, lodos, hidrocarburos, etc.). Para ello se plantea la inspección directa de las instalaciones productoras de estos residuos, de su gestión en obra y de su recogida y tratamiento por el gestor de Residuos Peligrosos.

A5 Seguimiento de la Protección del Patrimonio Arqueológico. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la efectividad de las medidas preventivas incluidas para evitar la afección al patrimonio arqueológico en el entorno de trazado de la línea 2 las obras. Para ello se plantea el Control Arqueológico de los movimientos de tierra.

A6. Seguimiento de la Protección de la Fauna. El objetivo de este seguimiento es la comprobación de la no afección al camaleón, durante las obras.

A7. Seguimiento de la Protección Atmosférica. EL objetivo de este seguimiento es la comprobación de minimizar la presencia de polvo en la vegetación y mantener el aire libre de polvo.

- *<u>A1. Ubicación y extensión de la ocupación temporal.</u>*

Indicador clave: Ubicación y extensión de las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares (servicios administrativos y al personal, parque de maquinaria, acopio de materiales, plantas de tratamiento de materiales, todos los caminos de acceso de nueva planta que se autoricen, todas las zonas de extracción de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) y todas las zonas de vertido (vertederos).

Umbral de Alerta: Ocupación parcial o proximidad (menos de 20 metros) de las instalaciones auxiliares de obra, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos o caminos de acceso de nueva planta de áreas prohibidas.

Umbral Inadmisible: Ocupación por parte de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos, áreas prohibidas.

Calendario de Campañas: Cada mes durante los dos primeros meses de la obra y cada dos meses hasta la finalización de las obras.

Descripción Campaña: Comprobación directa de la ubicación, extensión actual y probable futura y ocupación de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo las necesarias para la ubicación de zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos, y disposición, trazado y anchura de los caminos de acceso y contraste con áreas proscritas y con red de caminos existentes previos a la obra.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de la ocupación de instalaciones y contraste cartográfico, aunque es recomendable Técnicos medios o titulados superiores.

Puntos de Comprobación: Todas las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos de áreas, en uso o previstos.

Campaña "0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras con la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental antes de la afección.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Levantamiento de la zona ocupada y restitución del suelo y vegetación afectados por la ocupación de acuerdo a las prescripciones del Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

Observaciones: La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de la ocupación temporal distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

- *A2. Eficacia sistemas de contención contaminantes*

Indicador clave: Condiciones, estado y eficacia de las barreras de retención.

Umbral de Alerta: Obstrucción, contención, desvío o desbordamiento de fluidos vertidos en la plataforma de trabajo.

Umbral Inadmisible: Ineficacia en el funcionamiento del sistema de contención de contaminantes, que implique posibles vertidos contaminantes al mar.

Calendario de Campañas: Semanalmente durante la duración de la obra.

Descripción Campaña: Comprobación del funcionamiento de las barreras de retención.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de instalaciones, aunque es recomendable titulados superiores.

Puntos de Comprobación: Barreras de retención instaladas en la plataforma de trabajo.

"Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la revisión de las medidas previstas por el contratista para la contención de contaminantes provenientes de la plataforma de trabajo.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar las distintas instalaciones o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Reforma de las barreras de retención consiguiendo su funcionamiento eficaz.

Observaciones: Es importante la elección de las campañas de comprobación con pautas aleatorias, dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

- A3. Vertidos en el entorno de instalaciones de obra.

Indicador clave: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, y vertederos y escombreras (en el caso de que las hubiera) o en las márgenes de los caminos de acceso a obra.

Umbral de Alerta: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, vertederos y escombreras o en las márgenes de los caminos de acceso a obra, atribuibles a la actividad de obra.

Umbral Inadmisible: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en las aguas de cauces alejados o en sus márgenes, atribuibles a la actividad de obra.

Calendario de Campañas: Cada semana durante toda la obra.

Descripción Campaña: Comprobación directa de arrastres, derrames o vertidos en una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de arrastres, vertidos y derrames, aunque es recomendable Técnico medio o titulado superior.

Puntos de Comprobación: En una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos, o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

"Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental.

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia: Retirada y limpieza de área afectada por arrastres, derrames y/o vertidos y tratamiento del residuo.

Observaciones: Es importante:

La elección de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

- *A4. Gestión en obra de residuos peligrosos*

Indicador clave:

a) Estado de las instalaciones auxiliares de obra productoras de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados.)

b) Gestión de los Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) en obra

c) Recogida y eliminación de los Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), incluyendo comprobación de la actividad del gestor de residuos.

Umbral de Alerta:

a) y b) Presencia de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada.

b) y c) Incumplimiento de la normativa vigente de Residuos Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), tanto en obra como por parte del gestor de residuos.

Umbral Inadmisible:

a), b) y c) Afección contaminante de los Residuos Peligrosos a los suelos y aguas subterráneas, y ejes hídricos primarios o secundados, de caudal permanente o estacionario.

Calendario de Campañas: mensualmente durante la duración de la obra.

Descripción Campaña:

a) Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de Residuos Peligrosos.

b) Comprobación directa de la gestión en obra de Residuos Peligrosos.

c) Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Peligrosos.

Exigencias Técnicas:

a), b) y c) Las que requiere la comprobación visual de instalaciones y actividad de la obra, aunque es recomendable titulados superiores.

Puntos de Comprobación:

a) Todas las instalaciones auxiliares de obra.

b) Todas las zonas de la obra.

c) Áreas de actividad del gestor de Residuos Peligrosos.

"Campaña 0": Este seguimiento no requiere campaña "0".

Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Informe excep: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la gestión de residuos de la obra o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

Medidas de Urgencia:

a) Cierre de la instalación afectada hasta su puesta a punto, sin compensación.

b) Detención de las actividades generadoras de la afección hasta su puesta a punto, sin compensación.

c) Penalización a la empresa contratista y al gestor de residuos hasta la puesta en marcha de la actividad.

a), b) y c) Retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista y sin compensación.

- *A5. Seguimiento de la Protección del Patrimonio Arqueológico.*

Indicador clave: Número de actuaciones

Frecuencia: se realiza conforme criterios de la Autorización de la Dirección General de Bienes Culturales.

Umbral Alerta: Incumplimiento de las previsiones contenidas en los proyectos y en la autorización para la realización de las actividades.

Umbral Inadmisible: Inicio de los movimientos de tierra en los lugares señalados en los proyectos sin acometer sin la presencia del arqueólogo.

Descripción Campaña: Las campañas de Control Arqueológico de los movimientos de tierra se realizarán durante las obras en aquellos puntos establecidos por el Proyecto de Intervención, siempre que éstos sean los finalmente autorizados por la DGBC.

Exigencias Técnicas: Arqueólogos autorizados por la DGBC.

Informe campaña: El informe campaña será la Memoria de Intervención, obligatoria conforme el Decreto 168/2003 mediante el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

- *A6. Protección de la fauna.*

Indicador clave: Realización de las prospecciones de acuerdo a lo establecido en proyecto, para comprobar la posible presencia de camaleón en la zona de obras

Calendario de campañas: Previo al inicio de los trabajos.

Descripción Campaña: Las campañas de Control se realizarán en la zona marcada en proyecto.

Exigencias Técnicas: Personal Técnico especializado en muestreos de camaleón.

Umbral Inadmisible: Inicio de los trabajos, sin acometer la prospección por personal especializado.

Medida/as de urgencia: Realización de las campañas de prospección.

Informe campaña: El informe campaña recogerá todas las actuaciones realizadas.

Observaciones: Si se detectara la presencia de camaleón, se coordinarán las siguientes actuaciones a acometer con la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

- *A7. Protección atmosférica.*

Indicador clave: presencia de polvo en el aire.

Calendario de campañas: diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.

Descripción Campaña: Las campañas de Control se realizarán en el conjunto de la obra.

Exigencias Técnicas: Personal Técnico competente.

Umbral Inadmisible: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual.

Medida/as de urgencia: Incremento de la humectación en las superficies polvorientas.

- **Área B: Vigilancia de la integración Urbana y Paisajística**

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía.

Este conjunto de seguimientos comprende la comprobación experimental de la retención del suelo vegetal sobre las áreas tratadas, el arraigo de las siembras y plantaciones y el control y corrección de los posibles procesos de deslizamiento de suelo, acarcavamiento, presencia de marras, muerte o desplazamiento de las plantaciones.

La vigilancia establecida es la siguiente:

B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la obra. El objetivo de este seguimiento es garantizar la eficacia de la revegetación de los distintos elementos sobre los que se actúa.

El seguimiento se realizará al finalizar la obra (recepción de la obra) y anualmente durante cinco años, es decir durante los tres años del periodo de garantía y los dos siguientes. La realización de las medidas de urgencia (restitución del deterioro) corresponden durante los tres primeros años al contratista a cuya expensa se llevarán a cabo, y en los restantes años, a los servicios de mantenimiento y conservación.

- *B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la obra*

***Objetivo*: Trasplantes.**

Indicador clave: Ejemplares arbóreos a trasplantar.

Calendario campañas: Control continuo durante la realización de los trasplantes.

Umbral inadmisible: existencia de ejemplares no trasplantados, pese a estar recogidos en proyecto.

Medidas de urgencia: Realización del trasplante.

Informe campañas: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas del trasplante, los datos del ejemplar, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante el trasplante.

***Objetivo:* Restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.**

Indicador clave: zonas utilizadas para localizar elementos temporales durante las obras.

Exigencias técnicas: El control se llevará a cabo visualmente por Técnicos.

Parámetro sometido a control: % superficie de zonas utilizadas como elementos auxiliares, con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.

*Calendario campañas: c*ontrol periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía

Umbral inadmisible: 10% de las zonas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente

Medidas de urgencia: reponer las acciones de restauración no realizada o defectuosa

Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

a) ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto)
b) incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo
c) incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas
d) presencia de escombros
e) presencia de basuras
f) presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación
g) relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto

Informe campañas: parte de inspección. El responsable técnico de medioambiente de la empresa constructora incorporará en el diario ambiental de la obra una ficha que adjunte material gráfico sobre:

a) la situación "sin" proyecto
b) la situación mientras la instalación está en uso
c) la situación tras la finalización de las obras de restauración.

Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares.

- *B2. Eficacia de restauración zonas afectas en obra*

***Objetivo:* Seguimiento de trasplantes**

Indicador clave: estabilidad del ejemplar trasplantado.

Puntos comprobación: ubicación definitiva de los ejemplares trasplantados.

Exigencias técnicas: El control será llevado a cabo por personal Técnico.

Calendario campañas: seguimiento periódico desde la realización del trasplante hasta la finalización del período de garantía.

Umbral inadmisible: observación de movimiento del cepellón o de la base del ejemplar.

Medidas de urgencia: reposición de los tutores, vientos y anclajes.

Informes campaña: informe en el que quede recogida la fecha de control, y los resultados de las verificaciones realizadas.

5.4. SISTEMA DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL

El Contratista, deberá contar con un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) que, además de garantizar el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables, lleve a cabo la mejora continua de actuaciones con vistas a reducir el impacto medioambiental a niveles que no sobrepasen los correspondientes a una aplicación económicamente viable de la mejor tecnología disponible.

Este documento tendrá que ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra.

APÉNDICE 1:

COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ACL

DELEGACIÓN PROVINCIAL DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

DEPARTAMENTO DE GEODIVERSIDAD Y BIODIVERSIDAD

A/A.: D. JOSÉ MANUEL LÓPEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO

Plaza Asdrúbal, nº 6, 3ª Planta

11.008 Cádiz

RECEPCIÓN
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
24 NOV 2017
Registro General Delegación Territorial
Cádiz

Cádiz, a 22 de noviembre de 2017

Asunto: **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**

Muy Sr. Mío:

Por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar Mediterráneo del Ministerio de Medio Ambiente, ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, está redactando el **Proyecto de recuperación de la muralla de Santa Catalina**, el cual se ubica en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz).

El objeto del mencionado proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. EL Puerto de Santa María, consolidándose también el paseo de la parte superior de la muralla, para adecuarlo al tránsito peatonal, y dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

En la zona de actuación, estudios anteriores recogen la posible presencia de *Chamaeleo chamaleon* (Camaleón). El camaleón queda recogido en el RD 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, quedando recogido en la categoría LESPE: En régimen de protección especial. De igual forma, queda recogido en régimen de Protección Especial en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012).

Por estos motivos, me dirijo a usted **solicitándole la siguiente información**:

- Actuaciones y/o recomendaciones para la protección del camaleón que debamos incluir en el Proyecto.
- Delimitación y zonificación de Espacios Naturales Protegidos declarados o en tramitación.
- Especies de flora y fauna de interés (a parte del camaleón), y enclaves de protección, que puedan existir en la zona de actuación.
- Cualquier otra sugerencia, opinión, información o indicación de carácter ambiental, que estime oportuna para la mejor protección de los recursos naturales en la zona de actuación.

Le agradecería que la información disponible, la facilitara en formato digital (cobertura, shape, base de datos, etc.), o en caso contrario, en papel.

Al presente escrito **se adjunta**:

ACL

- Adjudicación del Contrato de Redacción del Proyecto a ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, en papel.
- Planos de Situación y Actuaciones del Proyecto Básico en papel.
- Proyecto Básico de Recuperación de la Muralla de Santa Catalina, en CD.

Por último, le agradecería que nos facilitase una persona de contacto para poder hacer el seguimiento del presente escrito, además de para posibles reuniones que haya que mantener entre los técnicos de nuestra empresa y su Delegación.

Agradeciendo de antemano su colaboración, y a la espera de recibir en breve noticias suyas, le saluda atentamente.

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, C y P.
ACL Estructuras

Ayuntamiento de El Puerto de Santa María
22 NOV. 2017
REGISTRO GENERAL
HORA 13:25
ENTRADA Nº. 35321

AYUNTAMIENTO DEL PUERTO DE SANTA MARÍA
INSTITUTO MUNICIPAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
Plaza Polvorista, nº 2
11.500 El Puerto de Santa María (CÁDIZ)

Cádiz, a 22 de noviembre de 2017

Asunto: **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**

Muy Sr. Mío:

Por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar Mediterráneo del Ministerio de Medio Ambiente, ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, está redactando el **Proyecto de recuperación de la muralla de Santa Catalina**, el cual se ubica en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz).

El objeto del mencionado proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. EL Puerto de Santa María, consolidándose también el paseo de la parte superior de la muralla, para adecuarlo al tránsito peatonal, y dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

Para ello, el Proyecto contemplará la realización de tala y desbroce de vegetación existente en la zona de actuación. Además el Proyecto incluirá la creación de una zona verde en la que se incluirá, entre otros, la ejecución de plantaciones y la instalación de mobiliario urbano.

Es por ello, que nos dirigimos a ustedes, al objeto de recabar información sobre los criterios a tener en cuenta en la redacción del Proyecto, dando cumplimiento a lo recogido en la Ordenanza sobre Protección de Zonas Verdes y de Interés Forestal, del Ayuntamiento del Puerto de Santa María.

Por estos motivos, me dirijo a usted **solicitándole la siguiente información**:

- Actuaciones y/o recomendaciones para la ejecución de talas y desbroces en zona verde pública.
- Actuaciones y/o recomendaciones para la implantación de zonas verdes.
- Actuaciones y/o recomendaciones, sobre el material de complemento de jardines y zonas verdes públicas (mobiliario urbano).

Al presente escrito **se adjunta**:

- Adjudicación del Contrato de Redacción del Proyecto a ACL, DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, en papel.
- Planos de Situación y Actuaciones del Proyecto Básico en papel.
- Proyecto Básico de Recuperación de la Muralla de Santa Catalina, en CD.

Por último, le agradecería que nos facilitase una persona de contacto para poder hacer el seguimiento del presente escrito, además de para posibles reuniones que haya que mantener entre los técnicos de nuestra empresa y su instituto.

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

Agradeciendo de antemano su colaboración, y a la espera de recibir en breve noticias suyas, le saluda atentamente.

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, C y P.
ACL Estructuras

ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS c/ COLUMELA nº15, 2ª PLANTA C.P. 11002 CÁDIZ
Tlf: 956222763 Fax: 956210106 e-mail: acl@acl-estructuras.com http://www.acl-estructuras.com

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 21 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. **CLASIFICACIÓN** 1
2. **APÉNDICE** 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 21 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. CLASIFICACIÓN

Atendiendo a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para la admisión de la oferta a la licitación se exige la siguiente solvencia técnica mínima (el pliego de condiciones económico-administrativas particulares indica en qué momento ha de acreditarse esta solvencia):

1. Que el licitador esté clasificado como contratista de obras del Estado en los grupos, subgrupos y categorías siguientes:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA RD 773/2015
K - Especiales	7 - Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos	4

La acreditación de este requisito se hará conforme se indica en el pliego de condiciones económico-administrativas particulares.

La clasificación propuesta para el contratista se obtiene en base a lo siguiente:

- Grupo y subgrupo: Según el tipo de obra y la Clasificación de la Ley de Contratos del Estado. (Ver apartado 2: Apéndice).
- Categoría: Según la anualidad media de los intervalos del presupuesto correspondiente a cada clasificación, el caso de superar los 12 meses de duración, o el valor íntegro del contrato cuando la duración sea igual o inferior a 12 meses.

La anualidad media se calcula de forma proporcional a la duración de la obra

A.M. = Presupuesto x 12 meses/duración obra

En este caso, como la duración de la obra se prevé en 6 meses, la anualidad corresponderá al importe total.

El valor estimado del contrato (PEC) asciende a la cantidad de VEC = 999.121,35 € y el importe correspondiente al tipo de obra principal es el siguiente:

- Restauración…….……... 999.121,35 €

- Para K-7 se exigirá categoría **e** (según RD 1098/2001) y categoría **4** (según RD 773/2015)

2. APÉNDICE

BOE 26/10/2001: REAL DECRETO 1098/2001, DE 12 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. (Artículos 25 y 26).

Clasificación en Grupos y Subgrupos.

A) MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES

1. Desmontes y vaciados

2. Explanaciones

3. Canteras

4. Pozos y Galerías

5. Túneles

B) PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

1. De fábrica u hormigón en masa

2. De hormigón armado

3. De hormigón pretensado

4. Metálicos

C) EDIFICACIONES

1. Demoliciones

2. Estructuras de fábrica u hormigón

3. Estructuras metálicas

4. Albañilería, revocos y revestidos

5. Cantería y marmolería

6. Pavimentos, solados y alicatados

7. Aislamientos e impermeabilizaciones

8. Carpintería de madera

9. Carpintería metálica

D) FERROCARRILES

1. Tendido de vías
2. Elevados sobre carril o cable
3. Señalizaciones y enclavamientos
4. Electrificación de ferrocarriles
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

E) HIDRÁULICAS

1. Abastecimiento y saneamiento
2. Presas
3. Canales
4. Acequias y desagües
5. Defensa de márgenes y encauzamientos
6. Conducciones con tuberías de presión de gran diámetro
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

F) MARÍTIMAS

1. Dragados
2. Escolleras
3. Con bloques de hormigón
4. Con cajones de hormigón armado
5. Con pilotes y tablestacas
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
7. Obras marítimas sin cualificación específica
8. Emisarios submarinos

G) VIALES Y PISTAS

1. Autopistas, autovías
2. Pistas de aterrizaje
3. Con firmes de hormigón hidráulico
4. Con firmes de mezclas bituminosas
5. Señalizaciones y balizamientos de viales
6. Obras viales sin cualificación específica

H) TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS

1. Oleoductos
2. Gasoductos

I) INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía
3. Líneas eléctricas de transporte
4. Subestaciones
5. Centros de transformación y distribución en alta tensión
6. Distribución en baja tensión
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
8. Instalaciones electrónicas
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

J) INSTALACIONES MECÁNICAS

1. Elevadoras o transportadoras
2. De ventilación, calefacción y climatización
3. Frigoríficas
4. De fontanería y sanitarias
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

K) ESPECIALES

1. Cimentaciones especiales
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes
3. Tablestacados
4. Pinturas y metalizaciones

5. Ornamentaciones y decoraciones

6. Jardinería y plantaciones

7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos

8. Estaciones de tratamiento de aguas

9. Instalaciones contra incendios

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Categorías

Categoría	**Anualidad Media (AM en euros)**
a	AM ≤ 60.000
b	60.000< AM ≤ 120.000
c	120.000< AM ≤ 360.000
d	360.000< AM ≤ 840.000
e	840.000< AM ≤ 2.400.000
f	AM > 2.400.000

Para los grupos H, I, J y K, no serán de aplicación las categorías e y f anteriores, siendo la máxima categoría la e, cuando la anualidad exceda de 840.000 euros.

BOE 05/09/2015: REAL DECRETO 773/2015, DE 28 DE AGOSTO, POR EL QUE SE MODIFICAN DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, APROBADO POR EL REAL DECRETO 1098/2001, DE 12 DE OCTUBRE. (ARTÍCULO 26)

Categoría	**Anualidad Media (AM en euros)**
1	AM ≤ 150.000
2	150.000< AM ≤ 360.000
3	360.000< AM ≤ 840.000
4	840.000< AM ≤ 2.400.000
5	2.400.000< AM ≤ 5.000.000
6	AM > 5.000.000

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

– MEMORIA –

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Objeto y Alcance 1
1.2. Datos Generales de la Obra 2
1.3. Marco Jurídico 3
2. DATOS GENERALES DE LAS OBRAS 4
2.1. Objeto del Proyecto 4
2.2. Descripción del Proyecto a realizar 4
2.3. Personal Estimado 5
3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 5
3.1. Maquinaria y Medios Auxiliares para la Realización de la Obra 5
3.2. Servicios Afectados 6
3.2.1. Líneas eléctricas 6
3.2.2. Conductos de gas 7
3.2.3. Conducciones subterráneas afectadas: agua 8
4. INSTALACIONES DE OBRA 9
4.1. Instalaciones de Higiene y Bienestar 9
4.2. Instalación Eléctrica Provisional 9
4.3. Circulación de Personas Ajenas a la Obra 12
5. MEDICINA PREVENTIVA 12
5.1. Reconocimiento Médico 12

5.2. Enfermedades Profesionales 12

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR DE CARÁCTER GENERAL 12

6.1. Implantación en Obra 15
6.2. Replanteo 16
6.3. Manejo Manual de Cargas 18
6.4. Mantenimiento Preventivo General de la Obra 20
6.5. Prevención en Visitas de Obra 21
6.6. Trabajos con Tiempo Lluvioso 21
6.6.1. Riesgos más frecuentes 21
6.6.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 21
6.7. Trabajos con Tiempo Caluroso 22
6.7.1. Riesgos más frecuentes 22
6.7.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 22
6.8. Accesos 22
6.8.1. Riesgos más frecuentes 22
6.8.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 22
6.9. Vigilancia Diurna de Obra 22
6.9.1. Riesgos más frecuentes 22
6.9.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 23
6.10. Vigilancia Nocturna de Obra 23
6.10.1. Riesgos más frecuentes 23
6.10.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 23
6.11. Gestión del Acopio 24
6.11.1. Riesgos más frecuentes 24
6.11.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 24
6.12. Vías de Circulación de la Obra 24
6.12.1. Riesgos más frecuentes 24
6.12.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 24
6.13. Eliminación de Escombros 25
6.13.1. Riesgos más frecuentes 25
6.13.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas 25

7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA PREVISTAS 25

7.1. Demoliciones 25
7.1.1. Identificación de Riesgos 25
7.1.2. Actividades de Prevención 25
7.1.3. Protecciones Colectivas 26
7.1.4. Equipos de protección individual 26
7.2. Excavación y Trabajos en Zanja 26
7.2.1. Identificación de Riesgos 26
7.2.2. Actividades de Prevención 27
7.2.3. Protecciones Colectivas 27
7.2.4. Equipos de protección individual 27
7.3. Vertido del Hormigón 27
7.3.1. Identificación de Riesgos 28
7.3.2. Actividades de Prevención 28
7.3.3. Protecciones Colectivas 28
7.3.4. Equipos de protección individual 28
7.4. Ejecución de Arquetas y Pozos de Registro “In SITU” / Prefabricados 28
7.4.1. Identificación de Riesgos 29
7.4.2. Actividades de Prevención 29
7.4.3. Protecciones Colectivas 30
7.4.4. Equipos de protección individual 30
7.5. Colocación de Tuberías y Piezas Especiales de Redes de Abastecimiento 30
7.5.1. Identificación de Riesgos 30
7.5.2. Actividades de Prevención 30
7.5.3. Protecciones Colectivas 31
7.5.4. Equipos de protección individual 31
7.6. Extendido y Compactado de Tierras 31
7.6.1. Identificación de Riesgos 31
7.6.2. Actividades de Prevención 31
7.6.3. Protecciones Colectivas 32
7.6.4. Equipos de protección individual 32
7.7. Defensa de Escollera 32
7.7.1. Identificación de Riesgos 32
7.7.2. Actividades de Prevención 32
7.7.3. Protecciones Colectivas 32
7.7.4. Equipos de protección individual 32
7.8. Colocación de Bordillos y Losetas / Adoquinados 33
7.8.1. Identificación de Riesgos 33
7.8.2. Actividades de Prevención 33
7.8.3. Protecciones Colectivas 33
7.8.4. Equipos de protección individual 34
7.9. Actuaciones de Consolidación y Regeneración Estructural 34
7.9.1. Identificación de Riesgos 34
7.9.2. Actividades de Prevención 34
7.9.3. Protecciones Colectivas 35

7.9.4. Equipos de protección individual 35
7.10. Acciones a realizar referentes a la Reconstrucción y Refuerzo Estructural 35
7.10.1. Identificación de Riesgos 35
7.10.2. Actividades de Prevención 35
7.10.3. Protecciones Colectivas 36
7.10.4. Equipos de protección individual 36
7.11. Actuaciones a Realizar sobre los Elementos para su Protección e Integración Urbana y Paisajística 36
7.11.1. Identificación de Riesgos 36
7.11.2. Actividades de Prevención 36
7.11.3. Protecciones Colectivas 37
7.11.4. Equipos de protección individual 37
7.12. Trabajos Marítimos 37
7.12.1. Identificación de Riesgos 37
7.12.2. Actividades de Prevención 37
7.12.3. Protecciones Colectivas 38
7.12.4. Equipos de protección individual 38
8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA 39
8.1. Pala Cargadora y Retroexcavadora 39
8.1.1. Identificación de Riesgos 39
8.1.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 39
8.1.3. Equipos de protección individual 40
8.2. Cortadora de Firmes 40
8.2.1. Identificación de Riesgos 40
8.2.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 40
8.2.3. Equipos de protección individual 41
8.3. Dumper 41
8.3.1. Identificación de Riesgos 41
8.3.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 41
8.3.3. Equipos de protección individual 41
8.4. Camión Grúa 42
8.4.1. Identificación de Riesgos 42
8.4.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 42
8.4.3. Equipos de protección individual 43
8.5. Pequeña Compactadora (Pisón) 43
8.5.1. Identificación de Riesgos 43
8.5.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 43
8.5.3. Equipos de protección individual 43
8.6. Camión de Transporte de Materiales 44
8.6.1. Identificación de Riesgos 44
8.6.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 44
8.6.3. Equipos de protección individual 44
8.7. Camión Hormigonera 45
8.7.1. Identificación de Riesgos 45
8.7.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 45
8.7.3. Equipos de protección individual 46
8.8. Rulo Compactador Autopropulsado 46
8.8.1. Identificación de Riesgos 46
8.8.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 46
8.8.3. Equipos de protección individual 47
8.9. Compresor 47
8.9.1. Identificación de Riesgos 47
8.9.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 47
8.9.3. Equipos de protección individual 47
8.10. Grupo Electrógeno 47
8.10.1. Identificación de Riesgos 47
8.10.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 47
8.10.3. Equipos de protección individual 48
8.11. Herramientas Eléctricas 48
8.11.1. Identificación de Riesgos 48
8.11.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 48
8.11.3. Equipos de protección individual 49
8.12. Martillo Eléctrico o Neumático 49
8.12.1. Identificación de Riesgos 49
8.12.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 49
8.12.3. Equipos de protección individual 50
8.13. Escaleras Manuales 50
8.13.1. Identificación de Riesgos 50
8.13.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 50
8.13.3. Equipos de protección individual 50
8.14. Puntales 51
8.14.1. Identificación de Riesgos 51
8.14.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 51
8.14.3. Equipos de protección individual 51
8.15. Herramientas Manuales 51
8.15.1. Identificación de Riesgos 51
8.15.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas 51
8.15.3. Equipos de protección individual 52
9. ORDEN Y LIMPIEZA 52

10. CONCLUSIÓN 53

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

– MEMORIA –

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es definir los requisitos de Seguridad y Salud Laboral a aplicar en los trabajos de la presente obra, por lo tanto, como marca el RD 1627/1997, se realiza el presente documento denominándolo Estudio de Seguridad y Salud, específico de la dicha obra.

Comprenderá la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas necesarias para ello, protecciones a emplear, y realizando una valoración de los riesgos existentes.

Este Estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todos los trabajadores de las empresas que desarrollan algún trabajo en la obra.

El responsable de la obra será conocedor de que, si se cambia el proceso constructivo o alguna de las condiciones de las unidades o se utilizan maquinaria o medios auxiliares distintos o en condiciones distintas, a los contemplados en el presente Estudio a Plan que lo desarrolle se deberá realizar, si procede, un anexo al mismo donde se contemplen los riesgos y medidas preventivas teniendo en cuenta las variaciones previstas.

Por ello este documento pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. A todos los efectos, los objetivos en un primer nivel son:

1. Lograr evitar posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.
2. Evitar los “accidentes blancos” o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.
3. Crear condiciones de trabajo epidemiológicamente sanas, de forma que sean evitadas las enfermedades profesionales.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer las labores a ejecutar, definir la tecnología adecuada para la realización técnica, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperando que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración, Sin esta colaboración inexcusable y la de cada uno de los contratistas adjudicatarios, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental debe llegar a todos: los trabajadores de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventivo y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicado con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

Según se establece en el Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en los proyectos de obras en que se dé alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en los apartados anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de duración de proyecto se elabora un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, y sus posteriores modificaciones sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción **"RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA EN EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)"** adjudicado a la empresa ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.. Siendo el promotor el **Departamento de Costas de la Delegación Provincial de Cádiz del Ministerio de Medio Ambiente**.

1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra se resumen en el siguiente cuadro:

Promotor de la obra	Ministerio de Medio Ambiente Delegación Provincial de Cádiz Departamento de Costas
Proyecto	REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
Técnico redactor del proyecto	Alejandro Castillo Linares
Autor del Estudio de Seguridad y Salud	Alejandro Castillo Linares
PEM de Estudio de Seguridad y Salud (sin IVA)	10.080,62 €
Plazo de ejecución de la obra	6 MESES
Localización de la Obra	Antigua fortaleza de Santa Catalina en la Playa de La Muralla, El Puerto de Santa María, Cádiz.

1.3. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de mayo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de mayo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97.)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado.
- Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, en materia de Coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre por el que se modifica el R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales de altura.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

2. DATOS GENERALES DE LAS OBRAS

2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del siguiente proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. El Puerto de Santa María, dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

Los objetivos a seguir con este proyecto son los siguientes:

- El principal objetivo es garantizar la seguridad de todos los usuarios en la playa, (playa la Muralla).

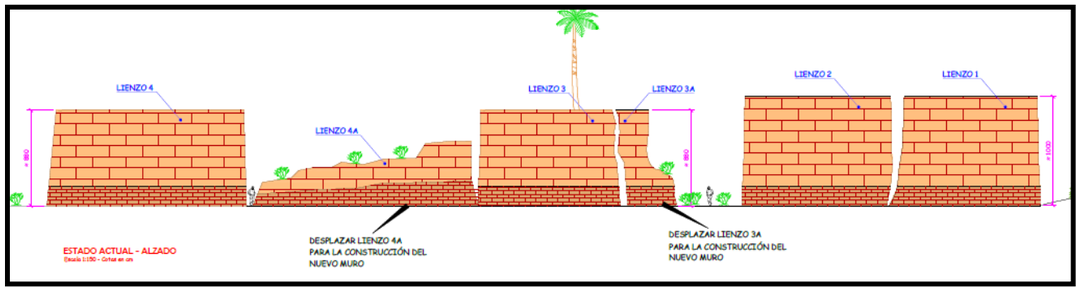
- Proteger las murallas de la acción erosiva del mar.

- Y frenar el retroceso de la punta de Santa Catalina frente a la costa.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A REALIZAR

La zona de actuación está comprendida en cuatro lienzos de la antigua muralla de la fortaleza de Santa Catalina, los espacios entre estos lienzos, y la zona de intradós de estos restos de muralla.

Para mejora de la descripción de las actuaciones se han numerado los lienzos de norte a sur en orden ascendente, siendo el lienzo número uno el más próximo al norte y el 4 el más lejano a este.



Los cuatro lienzos que se conservan están compuestos en su mayoría por mampuestos de piedra ostionera, con rejuntados de mortero de cal, teniendo una base de sillares de gran tamaño, también de piedra ostionera.

Su sección es trapezoidal, teniendo su parte de intradós totalmente vertical, y su trasdós una inclinación de 15 grados, su altura es de 10 m y tienen una sección en la base de 3,50m.

En base a la inspección que se ha realizado sobre los daños y las diferentes patologías de las murallas, se plantean las siguientes actuaciones, distribuidas en dos grandes grupos, uno para la consolidación y la estabilización, y otro para la restauración de los lienzos de la muralla.

Las actuaciones a llevar a cabo son:

- **Desbroce y retirada de lienzos derruidos**. Se procederá a la limpieza y desbroce de las zonas a actuar mediante medios mecánicos y manuales. Los lienzos 3 A y 4 A se derruirán para limpiar la zona entre los lienzos 3 y 4 y evitar posibles derrumbes que causen mayores problemas. Las partes que derruimos se colocarán en la parte delantera de la muralla a modo de rompeolas y decoración.

- **Actuaciones sobre los lienzos.** Las actuaciones que se llevarán a cabo sobre los lienzos son las siguientes

  - Recalce de la cimentación de los lienzos. Este se realizará mediante inyecciones de mortero para la consolidación del terreno, acompañadas con bulones de fibra de vidrio.

  - Limpieza de los paramentos y humectación de las mismas.

  - Inyección de fisuras y rejuntado de las mismas, así como de las llagas sin material.

  - Recuperación de los faltantes tanto en cimentación como a lo largo de la muralla para proceder a la recuperación del pretil superior y completo trabajo de rejuntado en el lienzo.

  - Construcción de una protección de escollera que evitará y retrasará la erosión de los sillares de piedra ostionera situados en la parte baja de los lienzos, evitándose así los socavones que se producen actualmente.

- **<u>Creación de la nueva muralla</u>**. Los cierres entre lienzos se ejecutarán mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados 0,5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Además, se ejecutarán los cierres antes y después de los lienzos 1 y 4, mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida retranqueados 5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Estos muros no tendrán revestimientos en su trasdós, dejándolos con el acabado de hormigón visto. Se garantizará una correcta unión entre los lienzos antiguos y los nuevos para así los nuevos sirvan de arriostramiento a los muros antiguos de la muralla. Una vez ejecutada la muralla se procederá al relleno de su intradós mediante una primera capa de material granular compactado, aprovechando los restos de la antigua muralla, y capas de planchas de porexpan.

2.3. PERSONAL ESTIMADO

Para ejecutar la obra en el plazo previsto indicado en el apartado de duración de los trabajos y con un presupuesto de ejecución material de la obra, se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total. De acuerdo con dicho porcentaje, el promedio de trabajadores en obra será de:

Presupuesto de ejecución material	1.088.663,12 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	33% s/ 1.088.663,12 €= 359.258,83 €
Nº medio de horas trabajadas por trabajador en un MES	148 horas
Coste global por horas	359.258,83 €/148 / 6 meses = 404,57
Precio medio / hora	19,81 €
Nº medio de trabajadores	404,57 €/19,81 €**= 20 trabajadores**

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores" que se escoge y que corresponde al número medio en este estudio de seguridad y salud el de trabajadores empleado es: 20 (VEINTE), que corresponde al número medio. En este número, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

En este número, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Todas las personas que intervengan en la obra deberán poseer y recibir información detallada de las operaciones a realizar, utilización conveniente de las máquinas y medios auxiliares, riesgos que implican y utilización necesaria de los medios de protección colectiva, así como el comportamiento personal para combatir dichos riesgos ante situaciones de emergencia, para lo cual se les explicará e informará de todo lo anteriormente enumerado antes del inicio de los trabajos, entregándoles las normas y sistemas operativos internos que les afecten según el material o actividad que realicen.

3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las principales unidades que componen la obra son:

- Excavación en desmonte y en zanja
- Ejecución de zapatas
- Ejecución de muros de hormigón armado
- Inyecciones de mortero
- Trabajos de limpieza de las murallas
- Inyección de fisuras
- Construcción protección de escollera
- Relleno
- Explanación
- Instalación de red de alumbrado
- Ejecución y conexión de saneamiento

Para la ejecución de estas unidades, se utilizarán los siguientes recursos, que cumplirán con las características que se describen a continuación.

3.1. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

<u>Seguridad de maquinaria en obra</u>

Las máquinas de obra contarán todas con marcado CE, Certificado CE de Conformidad y Manual de instrucciones en castellano, así como la señalización rotativa luminosa y señal acústica de marcha atrás.

Los vehículos que circulen por vía pública contarán además con la inspección ITV reglamentaria., permiso de circulación, ficha técnica, seguro obligatorio y cumplimiento del reglamento de Circulación.

Se llevará un mantenimiento de toda la maquinaria, de forma que se garanticen las condiciones iníciales de seguridad.

Las máquinas para las que sea exigible Revisiones periódicas reglamentarias tendrán al día dicha exigencia. Para aquella maquinaria considerada reglamentariamente peligrosa, se dispondrá por escrito, una autorización de su uso al personal adecuadamente formado y responsable, no permitiéndose su uso a personal no autorizado.

Estas disposiciones se considerarán para toda la maquinaria en obra, ya sea propia, alquilada, cedida, etc.

En caso de maquinaria alquilada con o sin conductor, quien la manipule deberá contar con la formación adecuada respecto a su uso, e incluso con carné por ejemplo en el caso de grúa móvil autopropulsada.

Los principales tipos de equipos mecánicos de trabajo a emplear en la obra son los siguientes:

MAQUINARIA

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Dúmper
- Camión grúa
- Compactadora
- Camión hormigonera
- Compresor
- Motoniveladora
- Maquina ejecución de inyecciones

MEDIOS AUXILIARES

- Grupo electrógeno
- Herramientas eléctricas
- Herramientas manuales
- Martillo eléctrico o neumático
- Escaleras manuales
- Puntales
- Plataforma de trabajo en ambiente marino

3.2. SERVICIOS AFECTADOS

Solicitados los servicios que previsiblemente pudieran ser afectados por las obras, en el Anejo nº 18 del presente proyecto se adjunta la información facilitada por las distintas compañías suministradoras (Telefónica, Sevillana-Endesa y Gas natural) a través de la web de INKOLAN, ONO y APEMSA desde su propia Web, así como el resto de servicios solicitados al Excmo. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María (Tráfico y Alumbrado).

3.2.1. Líneas eléctricas

Se podrán presentar como consecuencia de los siguientes factores:

- Obras de tendido de línea, ya en curso (independientes de los trabajos concernientes a esta obra).
- Excavación necesaria para poder realizar las actuaciones de obra: un mejor apoyo a de la maquinaría de obra, ganar terreno para poder acceder al centro de almacenamiento, etc.
- Rotura del pavimento o desplome de tierras por sobrepeso de la maquinaría empleada.
- Presencia de líneas eléctricas a la hora de excavar la zona de actuación

No obstante, previo al comienzo de los trabajos con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, se atenderá a las siguientes normas:

- Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la Compañía afectada.
- Gestionar antes de ponerse a trabajar con la Compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaría o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación de la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Si por motivos necesarios del proceso de ejecución de los trabajos sea necesario el descubrir la línea enterrada, se procederá del siguiente modo, según el caso:

1º SE CONOCE PERFECTAMENTE SU TRAZADO Y PROFUNDIDAD

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo (raras veces) y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente, de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

2º NO SE CONOCE EXACTAMENTE EL TRAZADO, LA PROFUNDIDAD Y LA PROTECCION

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción; a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. y a partir de aquí pala manual.

De carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará. Se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaría, herramientas, etc.., así como, si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc. se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de ausencia de tensión
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Los trabajadores empleados de los mantenedores que vayan a realizar estos trabajos (si es el caso), estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.

3.2.2. Conductos de gas

Si se da el caso de encontrar instalaciones existentes en servicio, o como servicio afectado.

ACTUACIÓN EN CASO DE FUGA DE GAS, INCENDIO 0 EXPLOSIÓN

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

GRUPOS ELECTRÓGENOS Y COMPRESORES

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

CONDICIONES GENERALES A OBSERVAR EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS PRÓXIMAS DE INSTALACIONES DE GAS EN SERVICIO

Estas normas son de obligado cumplimiento para trabajos realizados con conducciones de Gas Natural, S. D. G., S.A.:

1. Antes de iniciarse cualquier obra, teniendo en cuenta que durante los trabajos las tuberías estarán en servicio, se deberán extremar las medidas de precaución para evitar que las mismas sufran cualquier desperfecto. Las cotas incluidas en los planos tienen un valor orientativo que debe ser confirmado en campo. Se consultará con Gas Natural, SDG, S.A. cualquier duda al respecto.
2. Se comunicará a Gas Natural, SDG, S.A. en el teléfono de contacto, el inicio de los trabajos como mínimo con 72 horas de antelación. Gas Natural, SDG, establecerá los condicionantes de trabajo o la supervisión que considere oportuna.
3. Durante el desarrollo de los trabajos en las inmediaciones de las tuberías de gas, se prohíbe fumar, hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas.
4. Se comunicará a Gas Natural, SDG, la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
5. Las tuberías e instalaciones bajo acera no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que, sí han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas, que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia, en conocimiento de Gas Natural, SDG, S.A.
6. Caso de ser preciso hacer alguna cala de reconocimiento para comprobación de la ubicación de la instalación de gas, ésta se realizará en presencia de un representante cualificado de Gas Natural, SDG, S.A.

La cala se efectuará con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

7. Se intensificarán las precauciones a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería, o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, utilizando para la excavación exclusivamente medios manuales haciendo incidir la pala sobre el fondo de excavación con un ángulo inferior a 45'.
8. Cuando se detecte una fuga, o se perciba olor a gas deben de suspenderse todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y muy especialmente aquellos que supongan la posibilidad de producción de chispa, o fuego. De inmediato se avisará Gas Natural, SDG, S.A., comunicando esta circunstancia.

9. Cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, telefónicas, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación a mantener en todos los casos entre ambas canalizaciones.

Estas distancias deben cumplir lo dispuesto en la diferente normativa de aplicación, tal como el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y cualquier otro.

Siempre que se produzcan estas circunstancias de cruces y/o paralelismos, debe informarse a Gas Natural, SDG, S.A., para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

10. Durante la realización de la obra no podrán depositarse materiales en la traza de las instalaciones de gas, que supongan cargas sobre la tubería o dificulten el acceso en caso de emergencia.

11. Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión, mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección, es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a Gas Natural, SDG, S.A. cualquier daño que se advierta en el mismo.

12. En el caso de cruces o paralelismos con una tubería de acero o estructura enterrada propiedad de terceros otra del mismo material propiedad de Gas Natural, SDG, S.A., y con el objeto de controlar posibles interferencias en la protección catódica, en cada punto de cruce o paralelismo se instalará, por parte de Gas Natural, los siguientes elementos:

    - Cable conectado a la tubería de gas, mediante especificación técnica de Gas Natural, SDG, S.A.
    - Cable conectado a la tubería de terceros.
    - Caja para toma de potencia con la correspondiente placa de fijación, que recogerá los extremos de ambos cables en bornas de latón independientes. Esta caja se instalará aérea o en arqueta, dependiendo que se trate de zona rural o urbana.

13. Las instalaciones subterráneas, que hayan quedado total o parcialmente al descubierto, por causa de obra, serán tapadas en todos los casos, en presencia del representante Gas Natural, SDG, S.A., una vez realizadas las comprobaciones pertinentes. Estas comprobaciones han de extremarse en las tuberías de polietileno y acero.

Los tramos al descubierto de tuberías de acero se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el revestimiento, y si por cualquier circunstancia se produjera algún daño en el mismo, debe ser reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado, que desembocaría en una perforación de la tubería.

14. Gas Natural, SDG, S.A., en el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones en servicio, se reserva el derecho de emprender las acciones legales que considere oportunas, así como de reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Está prohibida la utilización por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos y herramientas manuales metálicas, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.

3.2.3. Conducciones subterráneas afectadas: agua

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y en consecuencia se suprima el servicio, éstas son:

Identificación

En caso de no ser facilitados por la dirección facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción (se dispondrá en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos).

Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizará, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Nos encontraremos esta situación cuando, se den los motivos antes expuestos en el apartado de líneas eléctricas enterradas.

- Obras ya en curso (independientes de nuestros trabajos).
- Excavación necesaria para poder realizar un mejor apoyo de nuestra maquinaría, o bien ganar terreno
- Rotura del pavimento o desplome de tierras por sobrepeso de la maquinaría empleada.
- Presencia de conducciones de agua a la hora de excavar la zona de actuación.

4. INSTALACIONES DE OBRA

4.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En virtud del R.D. 1627/97, anexo IV Parte A, Puntos 15, 16 y 19, se abordarán las necesidades de instalación de vestuarios, aseos y comedor, de dimensiones suficientes y dotadas de los medios necesarios para cumplir el citado anexo. Deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Vestuarios y aseos: Vestuarios y aseos suficientes, con una superficie de al menos 2 m2. por trabajador.
- Comedor: En caso de que se efectúe la comida en obra, los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, proveyéndose a los trabajadores, en cualquier caso, de agua potable para beber.
- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia. El botiquín estará a cargo de la persona más capacitada y estará en obra.

CUADRO INFORMATIVO DE NECESIDADES DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
Superficie de vestuario aseo	20 trabajadores x 2 m2 = 40 m2
Superficie de comedor	20 trabajadores x 2 m2 = 40 m2
Nº de retretes	20 trabajadores / 25 trabajadores = 1 ud
Nº de lavabos	20 trabajadores / 10 trabajadores = 2 ud
Nº de duchas	20 trabajadores / 10 trabajadores = 2 ud

Dado el entorno físico donde se localizan las obras, en este estudio se ha previsto una partida alzada para hacer frente a los gastos instalación de higiene y bienestar para los trabajadores durante todo el transcurso de la obra. En el plan de seguridad y salud se definirá por el contratista la forma en que se llevará a cabo dichas instalaciones, ya sea mediante la implantación de módulos prefabricados (casetas), alquiler o cesión de espacios de locales públicos o privados próximos a la obra, etc. No obstante, el botiquín podrá ubicarse en algún vehículo que permanezca en obra mientras exista actividad, bien señalizado y a disposición de todo el personal que lo necesite.

Se dispondrá de un cartel claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos.

Todas estas instalaciones deberán poseer el mobiliario y accesorios necesarios para su utilización, cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos en el anexo citado anteriormente.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que están destinados (por ejemplo: Almacén de productos, materiales, repuestos o equipos)

Queda prohibido el empleo de medios de calefacción que puedan desprender gases nocivos para la salud.

Todas las estancias estarán convenientemente ventiladas e iluminadas, dotadas de luz artificial y climatización.

La conservación y retirada de residuos de la letrina química será realizado por la empresa alquiladora de la misma cuando se haya agotado su capacidad de almacenamiento de residuos.

La limpieza de las dependencias de vestuarios, aseos, comedor se realizará de manera periódica.

A medida que aumente o disminuya el número de trabajadores las necesidades de instalaciones de higiene y bienestar estarán cubiertas.

El conjunto de las instalaciones de higiene y bienestar que se lleve a cabo mediante módulos de casetas, estarán en un recinto vallado.

Abastecimiento de agua potable

En todo momento se garantizará el suministro de agua potable a los trabajadores. En caso de no disponer de agua de red pública, se empleará agua mineral envasada, debiendo ser repuesta antes de que se agoten los envases almacenados. Estará a disposición en todo momento de todo el personal que lo necesite, en cada tajo deberá existir al menos una garrafa de 5 litros o una botella de 1 litro por trabajador.

4.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Como norma general y debido a las características de la obra, se utilizarán generadores para la obtención de energía eléctrica.

- En el caso de usar conjuntos de obra (cuadros eléctricos) y grupos electrógenos portátiles se deberá dar cumplimiento a:
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002.
- ITC-BT-33: Instalaciones provisionales y temporales de obra.
- ITC-BT-24: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
- UNE-EN 60439 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
- UNE-EN 20324 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

IP MÍNIMO 45.

El Conjunto de obra deberá:

- Ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico.
- Estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de Fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
- Disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al CO.

Medios auxiliares a emplear:

- Generador
- Cuadro eléctrico estanco provisto de relé diferencial
- Conductores
- Picas, para toma de tierra
- Enchufes estancos
- Mangueras

Riesgos más frecuentes:

- Heridas punzantes en manos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación)
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general, incorrecta instalación)
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Quemaduras
- Incendios
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección de la toma de tierra en particular.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado f rente a la electricidad
- Guantes contra agresiones de origen eléctrico
- Chaleco reflectante

Protecciones colectivas:

- Relé diferencial
- Cajas de seguridad con cerradura para cuadros eléctricos.
- Mangueras de seguridad
- Base de enchufe y clavija de conexión DIN 49.462/3, CEE-17 P+T según la potencia de la máquina o DIN 49.450/51, VDE 0620 3P+T en POLIETILENO
- Equipo contra incendios polivalente.

Normas básicas de seguridad:

- Toda máquina eléctrica llevará su toma de tierra individual o, en su caso, hilo neutro conectado a tierra general para evitar electrocuciones por corriente de defecto. (Excepto las de doble aislamiento)
- La instalación provisional de obra será realizada por una firma especializada con el correspondiente proyecto visado por el Colegio correspondiente y el dictamen favorable de la Delegación de Industria.
- Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y solo serán manipulados por personal especializado.
- Las tomas de tierra se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.
- Se comprobará periódicamente el funcionamiento del disyuntor diferencial.
- El cuadro de mandos irá provisto de relés magnetotérmicos.
- Las conexiones de las mangueras se realizarán con enchufes estancos.
- Todas las mangueras de alimentación entre cuadro y máquina irán provistas de cable de toma de tierra.

<u>Instalación con generador:</u>

De acuerdo con la ITC-BT-40 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

- Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones generadoras, como los depósitos de combustibles, canalizaciones de líquidos o gases, etc., deberán cumplir, además, las disposiciones que establecen los Reglamentos y Directivas específicos que les sean aplicables.
- La conexión a los receptores, en las instalaciones donde no pueda darse la posibilidad del acoplamiento con la Red de Distribución Pública o con otro generador, precisará la instalación de un dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.
- Cuando existan más de un generador y su conexión exija la sincronización, se deberá disponer de un equipo manual o automático para realizar dicha operación.
- Los generadores portátiles deberán incorporar las protecciones generales contra sobre- intensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenten.
- Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.
- Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:
  - De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.
  - De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y el neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.
  - De sobretensión, conectado entre una fase y el neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110%de su valor asignado.
  - De máxima y mínima frecuencia, conectado entre f ases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51Hz durante más de 5 períodos.
- La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoca en las otras diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.
- En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de la instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT-08.
- Cuando el generador no tenga el neutro accesible, se podrá poner a tierra el sistema mediante un transformador trifásico en estrella, utilizable para otras funciones auxiliares.
- En el caso de que trabajen varios generadores en paralelo, se deberá conectar a tierra, en un solo punto, la unión de los neutros de los generadores.

<u>Normas durante el mantenimiento y reparaciones instalación eléctrica provisional:</u>

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el
- que se detecte un fallo, momento en el que se le declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohibirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar la reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

Herramientas portátiles:

- Las herramientas usadas deberán ser de Clase II (doble aislamiento o aislamiento reforzado) o Clase III (tensiones inferiores a 50 V). Las de Clase I (con conexión de partes conductoras a tierra) pueden ser utilizadas si son alimentadas por intermedio de un transformador de separación de circuitos.
- En trabajos de hormigonado, en interior de calderas o tuberías metálicas u análogos, las herramientas portátiles de mano deberán ser de Clase III.

Normas genéricas:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, en carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano)
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Se utilizarán “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

4.3. CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

Las zonas de acera y calzada afectadas por las obras de acondicionamiento y protección de los taludes se cerrarán mediante vallado metálico sobre pies de hormigón perfectamente señalizado, se crearán pasos para peatones delimitados, en caso necesario se desviará el tráfico de peatonas hasta la acera opuesta a la de la ejecución de los trabajos, la persona encargada de cerramientos, desvíos, señalización, mantenimiento y control será el Recurso Preventivo.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

5. MEDICINA PREVENTIVA

5.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que comience a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo, que será repetido en el período que la mutua estime conveniente, y que le capacitará como “APTO” para el trabajo a realizar. Dichos reconocimientos se realizarán por el Servicio contratado.

5.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de la obra son las normales que tratan la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este documento, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR DE CARÁCTER GENERAL

La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ), como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Podrá ser modificada por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su plan de seguridad y salud en el trabajo. En todo caso, el plan de seguridad y salud que elabore el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas por este estudio de seguridad y salud.

El pliego de condiciones particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS:

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización vial

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

- RT. Advertencia, caída a distinto nivel. Mediano.
- RT. Advertencia, cargas suspendidas. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Pequeño.
- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Pequeño.
- RT. Lucha contra incendios, extintor. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de cabeza. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cabeza. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de manos. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de manos. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de pies. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de pies. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de vías respiratorias. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vías respiratorias. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de vista. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del oído. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., obligatoria contra caídas. Pequeño.
- RT. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas. Mediano.
- RT. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas. Pequeño.
- RT. Prohibición, prohibido pasar peatones. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido pasar peatones. Pequeño.
- SV. Balizamiento reflectante, cono, TB-6, 50 cm. de altura.
- Señal pvc. "oblig. Proh." 30 cm sin soporte
- Cono de balizamiento reflectante de 0,50 m
- Lámpara intermitente con celula fotoeléctrica
- Pila para lámpara intermitente con célula fotoeléctrica
- Cordón de balizamiento reflectante
- Señal pvc. "advertencia " 30 cm sin soporte
- Señal pvc. "señales indicadoras" 30x30 cm sin soporte
- Señal circular 600 mm nivel 1 temporal
- Señal triangular 900 mm. Nivel 1 temporal
- Señal octogonal 600 mm. Nivel 1
- Señal cuadrada 600 mm. Nivel 1
- Señal rectangular 600 x 900 mm. Nivel 1 temporal
- Cartel acero lamas nivel 1

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y EN CONSECUENCIA SE EVITAN:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.

- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

Se dividirán estos riesgos entre energías de la obra y unidades de obra.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO EVITAR

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Sobresfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Accidentes causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Patologías no traumáticas
- “In itínere”

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos.

La prevención aplicada en este trabajo demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se valoran tras considerar la prevención “riesgos triviales”, que equivale a decir que están prácticamente eliminados. No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de “causalidad eficiente” o de la teoría del “árbol de causas”. Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en las tablas de valoración.

El método de valoración de la eficacia de las protecciones que se aplica considera mediante fórmulas matemáticas, la posibilidad de que el riesgo exista y la calificación de sus posibles

lesiones, en consecuencia, de la estadística nacional media de los últimos cuatro años, publicada en los respectivos: “Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

Se describen a continuación las actividades preventivas de obra a realizar surgidas de trabajos generales no relacionados con los tajos concretos.

6.1. IMPLANTACIÓN EN OBRA

Estos trabajos hacen referencia a la implantación general en obra, toma de servicios, instalación de casetas, colocación de cerramientos en zonas obra, etc.

Para la instalación eléctrica en la zona de colocación del campamento de obra para las oficinas y las instalaciones de higiene y bienestar, se emplearán grupos electrógenos.

La zona correspondiente a la ocupación del campamento de oficinas e instalaciones de higiene y bienestar se acotará con un vallado de cerramiento de 2 m de altura, formado por paneles de malla de acero galvanizado montados sobre bastidores del mismo material, apoyados en bases móviles de hormigón (ver plano de detalle), o sistema equivalente.

Sobre los vallados de cerramiento y señalización indicados, se colocará señalización de seguridad de “Entrada prohibida a personas no autorizadas” y “Riesgo de caída a distinto nivel”.

Se establecerán en el campamento acopios ordenados de los materiales a emplear para los distintos trabajos a realizar.

La zona de ejecución de los trabajos se mantendrá en buenas condiciones de orden y limpieza.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquina
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobre esfuerzos
- Contactos eléctricos
- Atropellos, golpes y choques contra-vehículos
- Accidentes de tráfico

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad Gafas de seguridad tipo universal
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares a utilizar

- Camión de Transporte
- Camión Grúa
- Grúa Autopropulsada
- Herramientas manuales

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de los trabajos se comprobará la localización y existencia de los diversos servicios que se encuentran afectados por la obra.

No se iniciará ningún tajo en la obra sin que se encuentren colocados los elementos de señalización vial necesarios ni las protecciones colectivas indicadas en el apartado anterior “protecciones colectivas”.

Los operarios dispondrán de calzado con suela antideslizante.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.

No se manipulará elementos de más de 25 Kg. por un solo trabajador. Si los trabajadores son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, no se deberá manejar, por una sola persona, cargas superiores a 15 Kg.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada

esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

Nadie permanecerá en el radio de acción de máquinas ni de cargas suspendidas.

Se trabajará siempre alejado de la zona de riesgo de atropello en zonas abiertas al tráfico. El generador eléctrico estará puesto a tierra para evitar contactos eléctricos.

Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista. Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante hay a previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

Normas de actuación durante los trabajos:

En la medida de lo posible, las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas tanto en los acopios, como en la distribución de los medios a emplear.

Los trabajadores deberán acatar la señalización y las indicaciones existentes en el interior de la obra y colaborarán para mantener en buen estado los equipos y las instalaciones de la obra.

Se vigilará que toda la herramienta y maquinaria que se vaya a utilizar conserve las protecciones mecánicas y eléctricas originales, quedando prohibido a los trabajadores poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad.

Las conexiones de alargaderas y herramientas portátiles a los cuadros eléctricos se realizarán con clavijas o petacas estancas, pero nunca con cables pelados.

En las maniobras que se realicen con camión grúa (p. e.: operaciones de elevación y descenso de materiales), siguiendo las indicaciones de un señalista, se utilizará un código de señales único en toda la obra

Este señalista deberá ser fácilmente identificable por el operador de la grúa, permaneciendo la zona de actuación despejada de todo el personal que no esté relacionado con las maniobras.

En todo momento el señalista se ubicará en lugar seguro y protegido, sin que se encuentre amenazada su integridad física por las operaciones o las cargas suspendidas que dirige.

Los operarios encargados de la colocación del vallado de cerramiento estarán provistos de botas de seguridad con puntera reforzada y guantes de cuero.

La descarga de las casetas de obra en el lugar previsto para su ubicación se realizará suspendiendo éstas de los cuatro puntos de enganche que se encuentran en sus esquinas.

Los cables, cadenas o eslingas que vayan a utilizarse para la ejecución de estos trabajos se encontrarán en perfecto estado.

El estrobado y desestrobado de las casetas se realizará mediante el uso de escaleras de mano.

Una vez colocado el cerramiento se procederá a la instalación sobre el vallado de señalización de seguridad de “Prohibido el paso a personas ajenas a los trabajos”, “Peligro maquinaria pesada en movimiento” y “Riesgo de caídas a distinto nivel”.

En trabajos nocturnos o en aquellos en los que la iluminación natural sea insuficiente para la correcta ejecución de los trabajos, se iluminarán éstos de manera suficiente.

Revisiones

Periódicamente se revisarán los medios de señalización utilizados y el estado del vallado que cierra el campamento de obra y las distintas zonas de ejecución de trabajos, reparando o sustituyendo aquellos elementos que se encuentren deteriorados.

Para estos trabajos de mantenimiento y reposición, se dedicará personal con los necesarios equipos de protección individual.

Los vehículos y la maquinaria pasarán las revisiones previstas por el fabricante con anterioridad a los trabajos que realizarán y después, periódicamente, siguiendo las mismas instrucciones.

Se prestará especial atención al estado de los mecanismos de izado de materiales (grúas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.), f renos, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Se vigilará el estado de los medios auxiliares, reemplazándose de inmediato los que se encuentren deteriorados.

Los operarios que realicen dichas verificaciones deberán comunicar a sus superiores cualquier carencia o deterioro que detecten, para que se corrijan las anomalías de forma inmediata.

Todos los trabajadores, antes del uso diario, deberán revisar sus equipos de protección individual, solicitando a su superior jerárquico la sustitución de aquellos que se encuentren deteriorados.

6.2. REPLANTEO

El replanteo del terreno consiste en trasladar fielmente las dimensiones del proyecto a las operaciones del proyecto que se deben realizar. Dicha labor de replanteo es realizada por el topógrafo y generalmente un ayudante de topografía.

Riesgos

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Electrocución por contactos con líneas eléctricas.
- Caídas en pozos, zanjas, acequias etc.
- Polvo. Ruido

MAQUINARIA

- Ninguna

MEDIOS AUXILIARES

- Trípode y Taquímetro

Riesgos previstos:

- Atropellos y atrapamientos por máquinas y vehículos presentes en la obra.
- Caídas al mismo nivel debido a las irregularidades propias del terreno.
- Caídas a distinto nivel en pozos abiertos, taludes, etc.
- Riesgos derivados de las inclemencias del tiempo.
- Sobre esfuerzos debidos al transporte del taquímetro y del trípode.

Medidas preventivas y normas básicas de seguridad:

- No se realizarán labores de topografía en condiciones de baja visibilidad.
- No se realizarán labores de topografía en condiciones climatológicas especialmente adversas.
- Bajo ningún concepto se trabajará en las cercanías del movimiento de las maquinas
- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico y circular por la traza de acuerdo con las normas marcadas. Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de la maquinaria en movimiento.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde taludes o desniveles. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente fijado, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas con riesgo de caída en altura (2 m) sin la protección necesaria:
- Cuando se ejecutan los trabajos previos de topografía, aún no ha sido posible la colocación de las respectivas medidas de protección colectivas para el aviso previo a los trabajadores y máquinas de la existencia de determinados riesgos, por lo que se hace especialmente necesario que el equipo que vaya a encargarse de estos trabajos previos de deslinde y marcado del terreno conozca de antemano las tensiones de las redes, existencia de líneas enterradas etc.
- Se evitará en lo posible el entrar en zonas con mucha maleza, o cenagosas hasta que no haya sido desbrozada o limpiada por los medios mecánicos adecuados.
- Se dotará al jefe del equipo de teléfono móvil.
- Los jalones, miras cintas y demás instrumentos, no serán conductores de la electricidad.
- En los trabajos en arquetas o pozos con tráfico abierto, se vallará la zona y se señalizará convenientemente. Si es necesario, se emplearán operarios para controlar el tráfico ajeno a la obra en determinados puntos, dando paso en un sentido o en otro. A estos operarios habrá que advertirles de la importancia de su trabajo y de los riesgos a que están expuestos.

Medidas de protección individuales:

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y/o de protección contra choques e impactos (si existe riesgo de caída o golpeo contra objetos). Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, etc.).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección. Botas de agua de seguridad.

- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes...) de señalización (retro-reflectantes, fluorescentes).

Medidas de protección colectiva:

- Señales acústicas y luminosas de aviso en la maquinaria empleada: retroexcavadora de cadenas y bañera.
- Regado de la zona de derribo.
- Señalización de pozos y desniveles.
- Señalización y protección de las bocas abiertas de pozos.

6.3. MANEJO MANUAL DE CARGAS

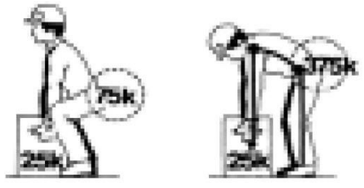
Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

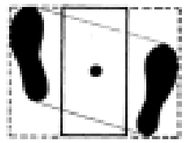
Los riesgos asociados a esta actividad serán: Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel Caída de objetos en manipulación Pisadas sobre objetos Choque contra objetos inmóviles Golpes por objetos o herramientas Sobreesfuerzos Exposición a ambientes pulvígenos

Medidas preventivas

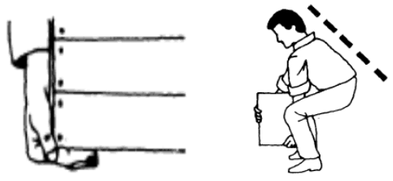
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



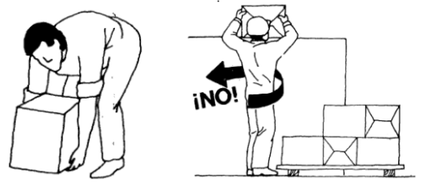
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga
  - Ligeramente separados
  - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



- Técnica segura del levantamiento:
  - Sitúe el peso cerca del cuerpo.
  - Mantenga la espalda plana.
  - No doble la espalda mientras levanta la carga.
  - Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor sentir un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

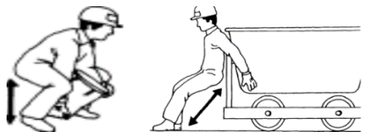


- Para mantener la espalda recta se deben “meter” ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza. El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.



- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)



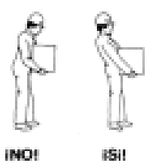
- En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla



- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.



- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.



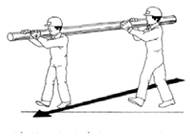
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan v arias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:

- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

- El transporte se debe efectuar:
- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- Aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.
- Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.



Protección individual

Los equipos de protección personal a utilizar por los operarios de estas actividades serán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes de trabajo
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Chaleco reflectante

6.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL DE LA OBRA

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I. Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que, por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejare su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

En todo momento, el contratista garantizará el adecuado estado y mantenimiento preventivo de la señalización vial y las protecciones colectivas de la obra, en especial.

Los periodos establecidos del presente estudio de seguridad y salud se consideran mínimos, si la obra lo requiere o el contratista lo considera necesario, serán modificados siempre disminuyendo los periodos de inspección, es decir, aumentando el control.

6.5. PREVENCIÓN EN VISITAS DE OBRA

En este apartado se describen las Normas Generales de Seguridad y Salud durante la visita a la obra.

- Toda persona que visite la obra deberá de comunicarlo a la oficina de obra.
- Todo visitante durante su estancia en la obra deberá estar acompañado por una persona autorizada.
- Durante la visita a la obra, debe llevar los equipos de protección individual apropiados a la fase desarrollada. En cualquier caso, como mínimo dispondrá de casco de seguridad cuando existan riesgos de caída de materiales desde zonas superiores, botas de seguridad y chaleco de alta visibilidad cuando se transite por zonas próximas a trabajos con maquinaria.
- Cualquier situación de riesgo observada durante la visita, que pudiera provocar un accidente y/o incidente deberá ser comunicada a través de la persona que le acompañe.
- Debe respetar las distintas señalizaciones de seguridad existentes en obra, ya que puede accidentarse, aunque no desarrolle directamente los trabajos.
- Queda totalmente prohibido realizar fotografías, o videos durante la visita a la obra, sin la autorización previa del equipo de la obra.
- Respetar las distintas vías de circulación habilitadas para los peatones.
- No se deben acercar a las máquinas en movimiento.
- En caso de no cumplir con las normas de seguridad, puede ser expulsado de la obra.

6.6. TRABAJOS CON TIEMPO LLUVIOSO

6.6.1. Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones
- Descargas eléctricas
- Vuelcos de maquinaría por las malas condiciones del terreno
- Caída al mismo nivel por resbalones

6.6.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

CONDUCCIONES ELECTRICAS

- Se supervisarán todas las mangueras eléctricas de la obra, asegurándose de que están en perfectas condiciones y protegidas contra la intemperie.
- No permanecerán cables eléctricos en contacto con charcos o barro, si el cable no está aislado puede producirse una derivación de la corriente que provoque daños en los trabajadores.
- Si se cuelgan cables de elementos metálicos como por ejemplo cerramiento, andamios, estructura metálica, etc., se tendrá en cuenta que deben ser cables protegidos y la

sujeción se hará con bridas de plásticos nunca con alambre de atar que puede deteriorar el cable.

ACCESOS Y RECORRIDOS POR LA OBRA

En época de lluvias, los accesos suelen tener mucho barro lo que en muchas ocasiones les hace intransitables para la maquinaría y el personal.

- Para evitar vuelcos de maquinaría se deben acondicionar las zonas donde estas deben acceder bien limpiando el barro o echando material que haga que el terreno sea consistente (zahorras, gravas, etc.)
- Especial atención con las zonas donde deben apoyarse grúas y andamios. No deben producirse asientos del terreno

6.7. TRABAJOS CON TIEMPO CALUROSO

6.7.1. Riesgos más frecuentes

- Lipotimias
- Golpes de calor
- Deshidratación
- Quemaduras por el sol

6.7.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad

- Todos los trabajadores tendrán a su disposición agua potable para beber y refrescarse.
- Descansos periódicos cuando se estén realizando actividades con intenso ejercicio físico.
- Se colocarán toldos para proyectar sombra en aquellos trabajos que se realicen en un punto fijo, ejemplo, dobladores de ferralla, cortador de productor cerámicos, señalistas, etc.
- Cuando no exista riesgo de caída de altura de materiales, los trabajadores usarán sombrero o gorra de algodón.
- Siempre se usará ropa de trabajo para protegerse de la exposición al sol.
- Se habilitarán espacios protegidos del sol para los periodos de descanso

Protecciones individuales

- Gorra de algodón o sombrero de paja
- Ropa de trabajo de algodón para proteger la piel del sol

6.8. ACCESOS

6.8.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos
- Choques entre vehículos
- Caída de objetos sobre peatones
- Caídas al mismo nivel

6.8.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

- Se dispondrán de forma independiente los accesos para personal y para maquinaria y vehículos de obra.
- En los accesos de peatones se colocará la siguiente señalización
  - Prohibido el paso a personas ajenas a la obra
  - Peligro en general Superada cada una de las puertas de entrada a la obra se colocará un panel informativo con las señales más comunes de prohibición, obligación, advertencia y salvamento así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo que sean necesarias para tajos concretos, con las que deberá familiarizarse el personal de obra, dado que serán colocadas en las zonas de obra para advertir de riesgos durante el proceso constructivo.
- En los accesos de vehículos y maquinaria se colocará la siguiente señalización
  - En dirección de entrada Velocidad máxima 20 km./h
  - En dirección de salida junto a la puerta se colocará la siguiente señalización:
  - STOP Cuando una máquina o vehículo se disponga a salir del recinto de obra está obligado a detenerse y comprobar, antes de acceder al vial, que no va a producirse ninguna interferencia con otro vehículo.

6.9. VIGILANCIA DIURNA DE OBRA

6.9.1. Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel debido tropiezos
- Caída a distinto nivel, por falta de protecciones colectivas
- Cortes, heridas, punzamientos y golpes
- Atropellos con la maquinaria en movimiento

- Golpes y contusiones por objetos o maquinaria
- Intoxicación por monóxido de carbono

6.9.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

Si las labores son de control de acceso a la obra:

- No se colocará en el radio de acción de la maquinaria que acceda a la obra
- No pasará al recinto de obra donde se desarrollen los trabajos Si las labores son de control por toda la obra
- Respetar todas las señales de seguridad y salud de la obra.
- No se colocará en el radio de acción de la maquinaria de obras
- Usar todos los equipos de protección personal necesarios, casco, botas de seguridad y chaleco reflectante si fuera necesario.
- No colocarse debajo de cargas suspendidas
- No aproximarse por curiosidad a tajos donde pudiera haber riesgos, como desprendimientos de objetos, caída de altura, desprendimientos de tierras, peligro de Atrapamientos, etc.
- Se recomienda no utilizar braseros ni estufas de gas dentro de las casetas, en caso de ser necesario se dejará ventilación suficiente a través de puertas o ventanas.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales desde zonas superiores.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante, si en la obra existe maquinaria en movimiento, o la ruta de control se desarrolla toda o en parte por calzadas o calles con tráfico.

6.10. VIGILANCIA NOCTURNA DE OBRA

6.10.1. Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel debido a la falta de iluminación, falta de limpieza, etc.
- Caída a distinto nivel, por falta de protecciones colectivas
- Cortes, heridas, punzamientos y golpes (falta de iluminación)
- Intoxicación por monóxido de carbono

6.10.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

- Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel, está previsto en esta obra que las zonas permanezcan despejadas, limpias y bien iluminadas. El vigilante nocturno de obra deberá estar provisto de linterna para aquellas zonas escasamente iluminadas.
- Para evitar el riesgo de caída está prevista la correcta señalización de la zona de circulación.
- Para evitar los riesgos de caída de altura por los huecos horizontales, está previsto que se controle la situación de todas las protecciones colectivas, reponiendo, si fuera necesario, las protecciones precisas.
- Para evitar el riesgo de corte, punzamientos y golpes, se deberán iluminar los elementos punzantes, tales como esperas, clavos, etc. y zona de acopios.
- Se señalizará la zona de cabezada en escaleras para evitar los golpes.
- Se deberá hacer uso de botas de seguridad para transitar por la obra
- Está prohibido fumar en zonas con riesgo de incendio en proximidad de maderas, paneles, depósitos de combustible, disolventes, pinturas, barnices, y en general cualquier elemento que pueda dar lugar a un incendio.
- Se deben respetar todas las señales existentes en la obra.
- Los trabajadores serán conocedores del lugar de existencia de extintores, deberá conocer su manejo.
- En la caseta del vigilante, se colocará una lista con los teléfonos necesarios en caso de emergencia.
- Se recomienda no utilizar braseros ni estufas de gas dentro de las casetas, en caso de ser necesario se dejará ventilación suficiente a través de puertas o ventanas.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales desde zonas superiores.
- Ropa de trabajo.
- Linterna
- Calzado de seguridad

- Chaleco reflectante, si en la obra existe maquinaria en movimiento, o la ruta de control se desarrolla toda o en parte por calzadas o calles con tráfico.

6.11. GESTIÓN DEL ACOPIO

6.11.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos
- Vuelcos
- Caída de materiales
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos

6.11.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

- Las zonas de acopio lógicamente se colocarán teniendo en cuenta los mejores accesos por las distintas calles y las zonas más libres y amplias del recinto de obra.
- Las zonas de acopio se realizarán en lugar seguro, entendiendo por tal aquel en el que no se puedan producir derrumbes de material por inclinación del terreno o mal acopio, en zona sólida, teniendo en cuenta que el peso del material es importante y que el suelo puede tener debajo zonas huecas debidas a canalizaciones, sótanos, garajes, etc. susceptibles de hundirse. No se taparán nunca arquetas o accesos a columnas secas, bocas de riesgo, hidrantes, etc.
- Si la zona de acopios estuviera fuera del recinto de obra, se deberá cerrar con valla de pies de hormigón, para evitar que pueda acceder personal ajeno al de la propia obra.
- De ser factible, la zona de acopios se colocará lo más alejada posible de la zona de personal, tanto de oficinas como de vestuarios y comedores.
- Si se tienen que acopiar tierras dentro del recinto de obra, estas se colocarán retiradas del borde del talud de la excavación más próxima, al menos 2 m. Si el talud es inestable se determinará mediante estudio geológico el peso que se puede acopiar, y la distancia mínima al borde del talud a la que se puede colocar.
- El suelo del acopio estará limpio sin desniveles.
- Se organizarán las distintas zonas según materiales y oficios, aunque se vayan trasladando por necesidades de obra: Tierras, encofrados, puntales, productos cerámicos, armaduras, etc.
- Se procurará que las zonas de paso del personal de la obra estén fuera de las zonas de acopio de materiales.
- No deberán acceder a las zonas de acopio personal distinto del que sea necesario para recoger los materiales

Protecciones individuales

- Casco de seguridad, cuando exista riesgo de caída de materiales
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo puntual de caída de altura
- Guantes de cuero o lona.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.

6.12. VÍAS DE CIRCULACIÓN DE LA OBRA

6.12.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos
- Vuelcos

6.12.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

- Según cuales sean los medios de transporte y los materiales a mover se establecerán las anchuras, gálibos, firmes, pendientes y circuitos a que han de atenerse los distintos movimientos, así como los sobreanchos para la circulación del personal de obra.
- Los trabajadores circularán siempre por la izquierda cuando transiten por las vías de circulación dentro de la obra.
- En zonas donde exista poca visibilidad, bien porque sea curva pronunciada, cambio de rasante, etc. Se separará mediante malla naranja la zona del paso de vehículos de la de peatones.
- Las vías de circulación estarán suficientemente iluminadas a primeras horas de la mañana y a últimas de la tarde, y por supuesto cuando si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

- Los conductores de los distintos transportes, para determinadas maniobras en zona de poca visibilidad, y especialmente marcha atrás, solicitarán la colaboración de otra persona que realice funciones de señalista y le advierta de cada uno de sus movimientos.
- Además de estas recomendaciones se seguirán cada una de las especificadas para cada máquina en general, y todas las normas de circulación vial, tanto para vehículos como para peatones.

Protecciones individuales

- Chaleco reflectante para trabajadores

6.13. ELIMINACIÓN DE ESCOMBROS

6.13.1. Riesgos más frecuentes

- Caída a distinto nivel
- Polvo ambiental
- Pinchazos y golpes en manos y pies

6.13.2. Normas de Seguridad y Medidas Preventivas

Medidas de seguridad y protecciones colectivas

- Se mantendrá el recinto de obra limpio y ordenado.
- Los escombros que no puedan evacuarse se colocarán en una zona de la obra donde no interfieran en las zonas de paso de personas o vehículos.
- Los escombros evacuados en bateas colocándolos de tal manera que no exista peligro de que rebosen, pudiendo caer
- A ser posible se evacuarán por trompas
- La recogida y evacuación de escombros se ejecutará periódicamente evitando una acumulación excesiva.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales desde zonas superiores.
- Cinturón de seguridad tipo arnés cuando exista riesgo puntual de caída a distinto nivel
- Guantes

7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA PREVISTAS

7.1. DEMOLICIONES

Demoliciones de pequeñas obras de fábrica, capa asfáltica, pavimentos de hormigón, solería de acera, vallas metálicas, pequeños muros, etc., que se encuentren en la zona de actuación.

7.1.1. Identificación de Riesgos

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Desprendimientos
- Derrumbamientos
- Hundimientos
- Caída de objetos
- Choques o golpes contra objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Aplastamientos
- Ambiente pulvígeno
- Contaminación toxicológica
- Contaminación acústica
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Explosiones e incendios
- Inundaciones

7.1.2. Actividades de Prevención

- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras.
- La zona a demoler, antes de la demolición, estará rodeado de una valla de altura no menor a 2 m. de altura.
- La circulación por la zona de obra se limitará al paso de servidumbre y de los servicios de emergencias. No obstante, se acordará con el propietario de la vía donde se realizan los trabajos los posibles desvíos provisionales.

- Con relación al paso de peatones, se informará, de los pasos de peatones próximos a la zona de trabajo, la prohibición del paso.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc.
- Se efectuará un riego de la zona demolida para evitar la formación de polvo.
- En la utilización de maquinaria se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de persona y/o vehículos.
- Las aberturas existentes de vaciados, arquetas y pozos deben ser tapadas provisionalmente, mediante tapas fijas.
- El orden de demolición se efectuará en general por tramos.
- Se vallará perimetralmente la zona de obra con valla de 2 m de altura. Este vallado se mantendrá a lo largo de toda la obra de demolición.
- Se utilizarán pasarelas para salvar huecos y como medio de acceso de servidumbre a locales y viviendas. Irán provistas de barandillas.
- Se colocará en zona visible: señalización de riesgo de caída en altura, señalización de obligación de utilizar el cinturón de seguridad en trabajos de riesgo de caída en altura sin protecciones colectivas. El mosquetón de dicho cinturón irá amarrado a lugar fijo y seguro (ej. Cable tensado a las esperas de los pilares).
- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza de los trabajos.
- En el caso de demolición de elementos en los que exista riesgo de caída de altura se deberá instalar una línea de anclaje como elemento seguro dónde atarse con arnés de seguridad. Estas zonas se vallarán una vez efectuada la demolición.

7.1.3. Protecciones Colectivas

- Señalización de obras, mediante vallado y señales.
- Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor
- No permanecer en el radio de acción de máquinas.
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.
- Orden y limpieza.
- Valla de limitación y protección.
- Cintas de balizamiento.
- Palastros o planchones para evitar el interrumpir la circulación de peatones y vehículos, cuando sea requerido
- Señales de seguridad
- Señales de obras
- Regado de pistas para levantamiento de polvo.

7.1.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones anti ruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo.

7.2. EXCAVACIÓN Y TRABAJOS EN ZANJA

Los trabajos en este tipo de obras implican la apertura de una zanja en el terreno y la introducción de tuberías, colocación y empalme de las mismas y un posterior relleno con compactado de tierras. En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez.

7.2.1. Identificación de Riesgos

- Repercusiones en las estructuras de las edificaciones colindantes.
- Desplome de elementos de estructuras colindantes afectadas.
- Desplome de tierras.
- Desplome de rocas.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras, rocas por filtraciones o bolos ocultos.
- Desplome de tierras o rocas por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimientos por vibraciones próximas (calles transitadas, vías férreas, etc).

- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimientos de tierras por soportes próximos al borde de la excavación (árboles, postes, etc).
- Desprendimientos de tierras o rocas por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Interferencias con conducciones de agua enterradas.
- Interferencias con conducciones de energía eléctrica.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Otros derivados de la interferencia con otras canalizaciones enterradas (electricidad, gas, agua, etc.).

7.2.2. Actividades de Prevención

- Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.
- La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.
- Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.
- Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural según el estudio geotécnico.
- Se entibará en zanjas de más de 60cm de profundidad
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser ENTIBADAS sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m. En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

7.2.3. Protecciones Colectivas

- Barandillas de protección
- Pasarelas: de madera o metálicas
- Escaleras portátiles:
- Cuerda de retenida:
- Sirgas

7.2.4. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa impermeable y en su caso botas de agua de media caña.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Mascarillas filtrantes.
- Cinturones de seguridad.

7.3. VERTIDO DEL HORMIGÓN

Vertido de hormigón mediante canaleta o cubilote.

7.3.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

7.3.2. Actividades de Prevención

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido.
- Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo

7.3.3. Protecciones Colectivas

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de encofrado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse a cuando existan esperas posicionadas verticalmente.
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.
- Se colocarán redes de poliamida, tipo horca, en todo el perímetro de la obra y se irán colocando en los diferentes niveles a medida que avancen los trabajos para evitar el riesgo de caída al vacío de operarios. En los niveles construidos se colocarán barandillas con listón intermedio y rodapiés con una resistencia adecuada.
- Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- No se permitirá trabajar en las inmediaciones del perímetro de fachada o de grandes patios interiores sin asegurar que el sistema de horcas y redes, o cualquier otro sistema de protección colectiva eficaz contra caídas de altura. Ésta se encontrará interpuesta entre el punto de operación del trabajador y la previsible parábola de caída que éste pudiera describir en su caída fortuita al exterior del edificio.
- Queda prohibido hormigonar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.

7.3.4. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un arnés de seguridad unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que esta esté perfectamente apuntalada.

7.4. EJECUCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO "IN SITU" / PREFABRICADOS

La arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y su posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro material previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de Obra.

El pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio de profundidad.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta por cuarenta centímetros para profundidades menores a un metro y medio. Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el peso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo el desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y en su caso a las de visitabilidad.

Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua. Se dispondrá de areneros donde sea necesario, ye en caso de no existir se deberá de asegurar que la corriente arrastra los sedimentos.

Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro deberán cumplir lo establecido en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como lo establecido en la legislación vigente en materia medio ambiental, de seguridad y salud, de almacenamiento y transporte de los materiales.

7.4.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Trabajos en intemperie
- Carencia de oxígeno

7.4.2. Actividades de Prevención

- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se prohíbe la circulación bajo cargas suspendidas.
- Entibaremos los pozos excavados cuando presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera.
- Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
- Vallaremos toda la zona excavada impidiendo la caída de personas y personal ajeno a la obra.
- Para cruzar las zanjas excavada dispondremos de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad.
- Dispondremos de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos.
- En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, efectuaremos la excavación de la zanja con cuidado.
- Suspenderemos los trabajos si llueve.
- Colocaremos escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas.
- Con temperaturas ambientales extremas suspenderemos los trabajos.
- No acopiaremos materiales de ninguna clase en el borde de la excavación.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Cuando sea necesario realizar excavaciones se seguirán las debidas condiciones de seguridad durante las operaciones de excavación.

- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

7.4.3. Protecciones Colectivas

- Vallado perimetral exterior de delimitación de zona de obra con valla de 2 m de altura y a una distancia del borde del vaciado no menor de 1.5 m. Este vallado se mantendrá a lo largo de toda la obra.
- Delimitación de la distancia mínima de aproximación de 2 m al borde del talud mediante una línea o mediante una barandilla de 90 cm, si deben acceder personas.
- Señalización de acceso y salida.
- Claxon de marcha atrás y luz rotativa en la maquinaria de obra.
- Señalista para las maniobras de la maquinaria de obra.
- Topes para maquinaria de acercamiento a borde del hueco.
- Escaleras fijas con la protección reglamentaria para acceso al fondo del vaciado (Si lo precisase
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad
- Señalización y acotación de las zonas de influencia del riesgo
- Barandillas
- Redes verticales y horizontales en huecos

7.4.4. Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Uso permanente de chaleco reflectante.

7.5. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE REDES DE ABASTECIMIENTO

Conjunto de conductos y otros dispositivos empleados para conducir las aguas residuales, de abastecimiento de agua potable y pluviales. Así como la instalación de piezas especiales, hidrantes e imbornales.

7.5.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes por manejo de herramientas manuales
- Golpes por herramientas manuales
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Caída de objetos.
- Formación de ambientes perjudiciales.
- Explosiones o incendios por mala utilización de la lamparilla.
- Explosiones de las botellas en la soldadura autógena por retroceso de la llama, mala utilización del equipo de o caída.
- Radiaciones peligrosas para la vista.

7.5.2. Actividades de Prevención

- El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.
- Siempre que acceda a patinillos u otros huecos superiores a 30 x 30 cm para realizar instalaciones, deberán engancharse mediante arnés de seguridad a elemento estructural o elemento fijo resistente.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.
- El transporte de material sanitario se hará con las debidas condiciones de seguridad; si alguna pieza se rompiese, se manipulará con gran cuidado no dejándola abandonada, y se retirarán los cascotes.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los lugares donde se suelde con plomo estarán bien ventilados.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno o gases estarán aislados, dotados de extintor de incendios y bien ventilados.
- No se encenderán las lámparas de soldar, cerca de material inflamable.
- Durante la ejecución de la soldadura se controlará siempre la dirección de la llama.

- Se colocarán sobre carros al efecto las botellas de gases para asegurarlas contra caídas y choques; se almacenarán estando siempre en posición vertical y a la sombra.
- Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que se producirá acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.
- Se revisarán periódicamente las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Dada la costumbre existente de dejar dos tubos vistos con el borde aplastado a la espera de colocación de los radiadores, existe la posibilidad de que los propios trabajadores de fontanería, alicatadores, soladores o cualquier otro oficio que requiera realizar trabajos en las proximidades de los mismos, se enganchen con ellos y sufran cortes o golpes. Para evitarlo deben protegerse estos tubos, mediante recubriendo con otros tubos de PVC o poliespán.
- Si se realizan trabajos en proximidades de huecos o perímetros donde la plataforma de trabajo del medio auxiliar elegido sobrepase la altura de las protecciones colectivas, los medios auxiliares a utilizar tendrán protección en todo su perímetro. De no ser esto posible el trabajador usará arnés anclado a punto fijo

7.5.3. Protecciones Colectivas

- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21 A - -113 B
- Señalización y acotación de las zonas de influencia del riesgo
- Barandillas

7.5.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando exista riesgo de caída de materiales desde una altura superior
- Cinturón tipo arnés para trabajos puntuales en zonas donde no exista protección colectiva
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero para carga y descarga.
- Mandil de soldador.
- Guantes de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Gafas de soldador.
- Manoplas de soldador.
- Monos de trabajo.
- Polainas de soldador.

7.6. EXTENDIDO Y COMPACTADO DE TIERRAS

Extendido de tierras relleno de vaciado, nivelación de terreno y compactación del mismo, con medios mecánicos, con tierras procedentes de excavación o de aportación.

7.6.1. Identificación de Riesgos

- Caída de objetos.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Atropellos, golpes y vuelcos.
- Riesgo químico.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contacto eléctrico directo e indirecto.

7.6.2. Actividades de Prevención

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

7.6.3. Protecciones Colectivas

- Cuadros Eléctricos con protección diferencial e instalación de puesta a tierra.
- Redes de seguridad.
- Barandillas de seguridad.
- Señalización mediante cinta de balizamiento.
- Señalización de obra (señales y carteles).
- Señalización de tráfico exterior de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Bionda de protección frente al tráfico.

7.6.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable

7.7. DEFENSA DE ESCOLLERA

7.7.1. Identificación de Riesgos

- Caídas del personal en fase de excavación, encofrado, desencofrado y puesta en obra del hormigón.
- Caídas al mismo nivel, zonas resbaladizas por lodos.
- Vuelcos de maquinaria y deslizamientos.
- Colisiones entre máquinas.
- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos al personal de obra, por la maquinaria.

7.7.2. Actividades de Prevención

Como Protecciones y medidas preventivas deben considerarse las siguientes:

- Cualificación del personal.
- Limpieza de zonas de trabajo, acceso.
- Estabilidad de las máquinas.
- Uso de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de las áreas de acopio de armaduras.
- Colocación de testigos frente al riesgo de vibraciones.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
- Aviso previo a entrada y salida de maquinaria.
- Señalización mediante cinta del perímetro excavado.

7.7.3. Protecciones Colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización de tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié.

7.7.4. Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje de agua.

- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

7.8. COLOCACIÓN DE BORDILLOS Y LOSETAS / ADOQUINADOS

En este apartado consiste en la ejecución del acerado y bordillos.

Sobre el cimiento de hormigón por lo general, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, deberán quedar bien asentado tanto las losetas como el bordillo sin presencia de oquedades en el hormigón.

El rejuntado de piezas contiguas conjuntas no podrá exceder de cinco milímetros (5 mm) de anchura.

A continuación, se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

7.8.1. Identificación de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Bursitis (inflamación del líquido de la rodilla) por trabajar de rodillas

7.8.2. Actividades de Prevención

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, para evitar lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular se efectuará situándose a de espaldas al viento el cortador para evitar en lo posible para evitar en lo posible respirar los productos del corte, en suspensión.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante trompas.
- Se prohibe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachadas, tanto exteriores como interiores, ni por huecos o patios.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación adecuada y suficiente.
- Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Las piezas de sueltas, y cualquier material no paletizado, se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Las cajas o paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Cuando exista riesgo de proyección de materiales, se acotarán las zonas inferiores, para evitar riesgos de caída de los mismos, sobre trabajadores de la obra o terceros.
- Se colocarán redes verticales y cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañeado definitivo de las escaleras, balcones, tribunas, terrazas y asimilables sin instalación de barandilla definitiva.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerdas de banderolas las superficies recientemente soladas para evitar caídas.
- Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulo de **PELIGRO PAVIMENTO RESBALADIZO**.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección anti-atrapamientos por contactos con los cepillos y piedras.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de cepillos o piedras se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red.
- Los lodos, productos de los pulidos, serán retirados de las zonas de paso y eliminados inmediatamente de la planta por medio de recipientes adecuados.

7.8.3. Protecciones Colectivas

- Cuadros Eléctricos con protección diferencial e instalación de puesta a tierra.

- Redes
- Barandillas
- Cinta de balizamiento
- Señalización interior de obra
- Señalización al tráfico exterior. Si hay interferencias con éste.
- Iluminación
- Señalización de gálibo
- Plataformas de trabajo adecuadas

7.8.4. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando exista riesgo de caída de materiales desde una altura superior
- Cinturón tipo arnés para trabajos puntuales en zonas donde no exista protección colectiva
- Botas de seguridad
- Rodilleras
- Guantes de cuero y goma.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

7.9. ACTUACIONES DE CONSOLIDACIÓN Y REGENERACIÓN ESTRUCTURAL

7.9.1. Identificación de Riesgos

- Vuelco de vehículos y maquinaria.
- Golpes o aprisionamiento con partes móviles de maquinaria.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de materiales o piedras.
- Ruido.
- Caída de tableros o paneles.
- Caída de objetos.
- Punturas y golpes en los pies.
- Golpes y cortes con herramientas y maquinaria.

7.9.2. Actividades de Prevención

- Los encofrados y apeos, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas, como consecuencia de los trabajos que se realizan.
- Se presentará especial atención a las condiciones del suelo sobre el que se apoyará la estructura.
- Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm. como mínimo de ancho y estarán provistos de barandillas protectoras para alturas de más de 2.00 m.
- Las aberturas estarán tapadas o protegidas con barandillas.
- Los accesos a los puestos de trabajo se realizarán mediante escaleras debidamente protegidas.
- Si fuese preciso, se emplearán redes donde los andamios o plataformas tuvieran construcción difícil.
- Se cercarán las zonas donde hubiese peligro de caídas de materiales.
- No se permanecerá debajo de cargas de suspensión, ni de andamios o plataformas.
- Vigilar la forma de elevación del maderamen, tableros, paneles metálicos, fajos de puntales.
- No se arrojarán herramientas y materiales desde la altura.
- Se mantendrán limpias de materiales las plataformas y andamios.
- Depositar los materiales en las zonas de acopio o escombros.
- Las herramientas manuales: martillos, tenazas, barra de uñas, estará en buenas condiciones.
- La sierra tendrá las protecciones superior e inferior del disco, el disco estará en condiciones de trabajo, y la toma de corriente eléctrica estará conectada a los dispositivos de seguridad del cuadro.
- Se utilizarán cuñas prefabricadas en el taller de carpintería, para evitar cortes en la mano.
- La sierra deberá tener las protecciones del disco puestas y los operarios emplearán guantes, gafas y empujadores.
- Se respetarán las normas de seguridad de trabajos en medios marítimos.

7.9.3. Protecciones Colectivas

- Barandillas de andamios y plataformas de trabajo.
- Sirgas y cables metálicos para anclaje de cinturón de seguridad.
- Redes protectoras de recogida de personas.
- Vallas, balizas y señales.
- Sistema de iluminación nocturna.

7.9.4. Equipos de protección individual

- Traje de trabajo.
- Casco homologado.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturones antivibradores.
- Gafas anti-impacto.
- Guantes de seguridad.

7.10. ACCIONES A REALIZAR REFERENTES A LA RECONSTRUCCIÓN Y REFUERZO ESTRUCTURAL

7.10.1. Identificación de Riesgos

- Vuelco de vehículos y maquinaria.
- Golpes o aprisionamiento con partes móviles de maquinaria.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de materiales o piedras.
- Ruido.
- Caída de tableros o paneles.
- Caída de objetos.
- Punturas y golpes en los pies.
- Golpes y cortes con herramientas y maquinaria.

7.10.2. Actividades de Prevención

- Se fijarán previamente los itinerarios en coordinación con la autoridad de tráfico competente.
- Los equipos de transporte estarán en buen estado y circularán debidamente señalizados.
- Se revisarán los amarres de los elementos prefabricados al inicio de la marcha y tras cada parada.
- Se tomarán especiales precauciones en trayectos muy virados y en las salidas y entradas de la vía principal
- Se estudiará previamente, en detalle, la colocación.
- No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- El terreno por donde deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- Son de aplicación a este tipo todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
- Se dispondrán los medios de acceso adecuados para el personal que deba encaramarse a alzados de pilas y palizadas.
- Se controlará la colocación de los elementos de seguridad colectiva, redes, barandillas y de los medios de acceso y circulación, escaleras, pasarelas, etc.
- Todo obrero que tenga que permanecer cerca del borde de estribos, vigas, etc. usará cinturón de seguridad (arnés) con un cable suficientemente largo para permitir desplazamientos horizontales.
- Se dispondrá a lo largo del tablero, en sus dos laterales, barandillas, guardacuerpos y redes de protección anticaídas.

- Se estudiará con detalle la colocación y apuntalamiento de cada elemento prefabricado.
- Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.
- Antes del inicio de las operaciones de hormigonado deberán estar colocadas las redes de seguridad que protegerán los trabajos.
- Los cables, eslingas, etc., revisados antes de cada operación.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- Deberán acentuarse las precauciones si existiera viento con cierta intensidad, llegándose a parar los trabajos en caso necesario.
- Se preverán los anclajes y ganchos que deberán ir incluidos en los elementos prefabricados, para su buena colocación en obra y para poder instalar con facilidad los sistemas de producción colectiva.
- Queda terminantemente prohibido permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se respetarán las medidas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
- Previamente al montaje de los andamios se habrá de examinar en obra que todos los elementos no tengan defectos a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.
- Se comprobará especialmente que los módulos de base de los andamios queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal, así como la verticalidad de los montantes. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.
- En los andamios se colocarán barandillas a 1.10 cm y los rodapiés serán de 15 cm.

7.10.3. Protecciones Colectivas

- Barandillas de andamios y plataformas de trabajo.
- Sirgas y cables metálicos para anclaje de cinturón de seguridad.
- Redes protectoras de recogida de personas.
- Vallas, balizas y señales.
- Sistema de iluminación nocturna.

7.10.4. Equipos de protección individual

- Traje de trabajo.
- Casco homologado.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturones antivibradores.
- Gafas anti-impacto.
- Guantes de seguridad.

7.11. ACTUACIONES A REALIZAR SOBRE LOS ELEMENTOS PARA SU PROTECCIÓN E INTEGRACIÓN URBANA Y PAISAJÍSTICA

7.11.1. Identificación de Riesgos

- Atropellos.
- Salpicaduras en los ojos.
- Incendios y explosivos.
- Caídas de materiales.
- Intoxicaciones con pinturas.
- Enfermedades profesionales (con larga exposición).
- Dermatosis.
- Afecciones respiratorias.

7.11.2. Actividades de Prevención

- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar señalización pertinente.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna.
- En los trabajos en proximidad con vías de tráfico existentes se trabajará con petos reflectantes.
- Comprobar diariamente la correcta colocación de señales y balizamientos.
- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llamas descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.
- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los elementos a pintar antes de su colocación definitiva se asegurarán convenientemente contra el riesgo de vuelco.
- Los andamios que se utilicen serán correctos, bien sean de borriquetas o tubulares.
- Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura, si son de mano, tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos su anchura será de 0,50 m. como mínimo.
- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.
- El trabajador que maneje las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia y siempre antes de comer.
- No se lavará nunca las manos con un disolvente.
- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

7.11.3. Protecciones Colectivas

- Cintas y balizas y banderolas.
- Extintor en polvo polivalente.
- Vallas y balizas protectoras.
- Sistema de iluminación nocturna.
- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

7.11.4. Equipos de protección individual

- Traje de trabajo.
- Casco homologado.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturones antivibradores.
- Gafas anti-impacto.
- Guantes de seguridad.

7.12. TRABAJOS MARÍTIMOS

7.12.1. Identificación de Riesgos

- Atrapamientos.
- Golpes con objetos.
- Hidrocuciones.
- Caídas y golpes en embarcaciones.
- Asfixias o embolia gaseosa producidas en actividades subacuáticas.
- Hipotermia.

7.12.2. Actividades de Prevención

- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.
- No debe dejarse en ningún caso que un operario trabaje a solas en posición peligrosa.

- Cuando para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecarga en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.
- Un marinero, que deberá ser socorrista experimentado y saber nadar, estará asignado a cada embarcación y un operario le ayudará en caso de salvamento.
- Todo puesto de trabajo situado a bordo debe tener, salvo que sea imposible, un dispositivo de protección fija, o colocada provisionalmente durante la ejecución de los trabajos, que evite la caída al agua de los trabajadores.
- Conviene impedir, no sólo que el cuerpo pueda bascular por encima de la protección, sino también que pueda deslizarse por debajo de ella, para lo que deben disponerse tres cables metálicos, a modo de barandilla.
- Las zonas de paso de operarios serán antideslizantes, mediante la aplicación de revestimiento apropiado, que deberá mantenerse siempre en buen estado por medio de frecuentes limpiezas.
- Se dispondrá de mantas a fin calentar a la persona que accidentalmente se caiga al mar.

7.12.3. Protecciones Colectivas

- Debe preverse una señal de alarma.
- Debe de disponerse en obra de embarcaciones manejables, y con preferencia de propulsión mecánica.
- Estas embarcaciones deben estar provistas de:
  - Achicadores o bombas según los casos.
  - Hacha para cortar eventualmente amarras.
  - Bichero.
  - Boyas

7.12.4. Equipos de protección individual

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Botas.
- Traje de agua.
- Guantes.
- Protecciones del aparato respiratorio.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA

8.1. PALA CARGADORA Y RETROEXCAVADORA

Maquinaria apta para trabajos especialmente para movimientos de tierras.

8.1.1. Identificación de Riesgos

- Atropellos, colisiones, alcances y falsas maniobras
- Vuelco de la máquina y aplastamientos
- Choques contra otros vehículos o máquinas
- Caída de tierras o cualquier otro material de excavación y carga, así como cualquier objeto situado en la pala
- Desplomes de taludes o frente de excavación.
- Caídas de operarios desde la máquina.
- Los derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito.
- Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la máquina o cualquier otra causa.
- Incendios y quemaduras por trabajos de mantenimiento de la maquina u otras causas relacionadas con los trabajos de la misma.
- Contactos eléctricos directos por:
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Interferencias con redes de abastecimientos y servicios (por ejemplo, tubería para riego).
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Contaminación acústica, trauma sonoro.
- Golpes y/o cortes con elementos de la máquina (cuchara, Ripper, etc.) u otros objetos.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas (por ej. estrés térmico).

8.1.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Para subir o bajar de la pala cargadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para ello.
- No se permitirá el ascenso a la pala a personas no autorizadas.
- No deben realizarse ajustes con la máquina en movimiento con el motor en marcha.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la pala, pueden incendiarse.
- Para hacer cualquier tipo de mantenimiento o entretenimiento a la máquina se utilizarán guantes.
- Para hacer manipulaciones del sistema eléctrico se desconectará la fuente de energía.
- Cuando se vayan a hacer soldaduras en las tuberías del sistema hidráulico se deben limpiar de aceite completamente.
- Se utilizarán los neumáticos con la presión recomendada por el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada se revisarán todos los elementos esenciales de la máquina.
- Se balizarán los cruces con líneas eléctricas aéreas, de manera que no sea posible el contacto con las mismas. Preferentemente se mantendrán las distancias de seguridad a estas líneas. En caso de contactar con una línea eléctrica, no se saldrá de la máquina mientras no se interrumpa el contacto.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara permanecerá durante los transportes de tierra lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- No se utilizarán nunca las palas cargadoras para transportar personas.
- Las máquinas dispondrán de luces y bocinas de aviso y de extintor, timbrado con las revisiones al día.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino a fin de observar las irregularidades que puedan dar lugar a oscilaciones de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimenta sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos o relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada la máquina.

8.1.3. Equipos de protección individual

- Casco protector de la cabeza
- Botas de seguridad antideslizante
- Guantes
- Cinturón abdominal antivibratorio
- Ropa de trabajo
- Protección de la vista, oídos y aparato respiratorio
- Cinturones de seguridad

8.2. CORTADORA DE FIRMES

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

8.2.1. Identificación de Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica).
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

8.2.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Utilizar cortadoras de pavimento con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Efectuar un estudio detallado de los planos de obra para descubrir posibles conducciones subterráneas, armaduras o similares.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerla en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

8.2.3. Equipos de protección individual

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.3. DUMPER

Camión con volquete para el transporte de materiales en canteras, túneles y obras. Se mueve a velocidad limitada, pero, gracias a su gran potencia y a sus reducidas relaciones de transmisión, consigue superar, incluso a plena carga, caminos con grandes pendientes.

8.3.1. Identificación de Riesgos

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque o golpes con otros vehículos u objetos (manivela de puesta en marcha).
- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída del vehículo durante maniobra de carga en marcha de retroceso.
- Vuelco del vehículo por exceso de carga y subida de pendiente marcha atrás.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: monóxido de carbono en lugares cerrados o mal ventilados.

8.3.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- No se permitirá el acceso a la máquina ni su conducción a personas no autorizadas para ello.
- Previamente a la puesta en marcha, se comprobará que el freno de mano está en posición de frenado.
- Cuando se ponga el motor en marcha, debe sujetarse la manivela con fuerza y evitar soltarla, en previsión de golpes.
- Se prohíben los colmos del cubilete que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilete del dúmper.
- Se prohíbe conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 Km/hora.
- Los dúmperes llevarán en el cubilete un letrero en el que se diga la carga máxima admisible.
- No subir rampas, con el dúmper cargado, marcha atrás. Sin embargo, las pendientes es conveniente bajarlas marcha atrás.
- En el caso de transporte de masas habrá una señal interior que indique el llenado máximo admisible.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre los dúmperes.
- Las máquinas estarán dotadas de faros de marcha adelante y de retroceso.
- Ningún operario se colocará delante del cubilote. Si alguno se dispone a dirigir la operación de vuelco del material éste se colocará fuera del radio de acción del posible vertido, es decir, a un lado del cubilote, nunca delante del mismo.
- Los operarios harán uso del cinturón de seguridad de la máquina.
- Antes de su utilización se verificará que tiene en funcionamiento el avisador acústico de marcha atrás, luces, espejos retrovisores y girofaro.

8.3.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad antideslizante

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

8.4. CAMIÓN GRÚA

Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

8.4.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: Caída de rayos sobre la grúa.

8.4.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión grúa no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión grúa en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Prohibir arrastrar la carga.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el camión grúa caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el camión grúa con el motor en marcha.

8.4.3. Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización

8.5. PEQUEÑA COMPACTADORA (PISÓN)

Equipo de trabajo destinado a compactar determinados tipos de terrenos y simultanear el tendido del material mediante una pala.

8.5.1. Identificación de Riesgos

- Ruido.
- Vibraciones.
- Atrapamiento.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Explosión.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

8.5.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y los riesgos profesionales de esta máquina.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón el operario se asegurarán de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón se guiará en sentido de avance frontal, evitando los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- Se regará la zona a aplanar o se usará mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Será obligatorio el uso de protecciones antiruido, en prevención de riesgos de perdida de agudeza auditiva.
- Será obligatorio el uso de calzado de protección con puntera reforzada, en previsión de atrapamiento y lesiones en las extremidades inferiores.

8.5.3. Equipos de protección individual

- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma (mantenimiento).
- Gafas antiproyecciones y salpicaduras (riego manual).

- Guantes largos impermeables (riego manual).
- Mandil impermeable (riego manual).
- Botas de media caña impermeables (riego manual).
- Chaleco de alta visibilidad y bandas retrorreflectantes.

8.6. CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Vehículos destinados al transporte tanto de mercancía como de materiales.

8.6.1. Identificación de Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos
- Riesgo químico
- Estrés Térmico
- Vibraciones
- Fatiga mental y física
- Sobreesfuerzos

8.6.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Procurar realizar las maniobras de carga y descarga en zonas lo más llanas posibles.
- Respetar en todo momento las recomendaciones de modo de carga y descarga de las mercancías, y el uso de los distintos medios auxiliares (capacidad de aparatos elevadores etc.)
- Tras una carga o descarga parcial, redistribuir la mercancía dentro del vehículo.
- Cerciorarse de la estabilidad de la plataforma, dotándola de elementos de tope ante desplazamientos de la carga.
- Apilar correctamente las mercancías descargadas.
- Respetar el límite de carga tanto de los vehículos como de los equipos de trabajo usados.
- Distribuir la carga en el vehículo de un modo lo más uniforme posible y compensando los pesos.
- Asegurar la sujeción del conductor ante un vuelco, usando el cinturón de seguridad.
- Los neumáticos deben hincharse con el operario de pie, utilizando una manguera de extensión y manteniéndose lejos de la rueda, nunca frente a ésta. Para cambiar los mismos, utilizar siempre herramientas y procedimientos preceptuados, empleándose siempre un sistema protector. El inflado del neumático debe hacerse siempre con comprobadores y limitadores de presión.
- Ante condiciones muy adversas la mejor opción es la detención del vehículo. Durante la marcha mantenerse informado sobre el estado de las carreteras y la evolución climatológica. En caso de nieve es preferible conducir sobre nieve virgen que sobre rodadas de otros vehículos, empleando marchas cortas, realizar las maniobras con suavidad y lentitud, no pisar el freno. Ante fuertes vientos: no estacionar el vehículo próximo a muros, árboles, etc. por si se precipitan sobre él, y buscar la protección de accidentes naturales. Con firme mojado debe reducirse la velocidad y encenderse las luces. En caso de tormenta con importante aparato eléctrico detener el vehículo, desconectar el encendido y permanecer en el interior. No estacionar en las proximidades de cables aéreos, alambradas o vías férreas, etc. No es recomendable cruzar una zona inundada, y mucho menos cuando se trata de puentes ocultos por la crecida de un río o torrente
- Disponer de asientos adecuados (sistema de suspensión, etc.) que mitiguen eficazmente las vibraciones que puedan transmitirse al conductor. Llevar a cabo un buen mantenimiento del sistema de amortiguación del vehículo.
- Apagar el motor siempre que se estacione en lugares cerrados. Revisar el sistema de climatización del vehículo. En caso de estar parado por la nieve vigilar que el tubo de escape no quede bloqueado por ésta, para evitar que los humos del escape lleguen al interior de la cabina.
- Considerar que los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes, son inflamables. No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen mercancías peligrosas. Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la cabina. Limpiar los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en el vehículo. Disponer de un equipo de extinción adecuado en el vehículo (exterior).

8.6.3. Equipos de protección individual

- Cinturón de seguridad
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad
- Fajas y cinturones antivibraciones

8.7. CAMIÓN HORMIGONERA

Equipo de trabajo que tiene montada sobre el bastidor una cisterna rotativa, apta para transportar hormigón en estado pastoso.

8.7.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

8.7.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión hormigonera no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión hormigonera en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión hormigonera en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La velocidad de descarga del hormigón se ajustará adecuadamente a las condiciones de trabajo.
- La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.
- En caso de encontrarse próxima la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- Para el acceso a la cisterna hay que utilizar la escalera definida para esta utilidad.
- El camión hormigonera tiene que circular en el interior de la obra por circuitos definidos y a una velocidad adecuada al entorno.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión hormigonera con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el camión hormigonera caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el camión hormigonera con el motor en marcha.

8.7.3. Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.8. RULO COMPACTADOR AUTOPROPULSADO

Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos o de neumáticos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.

8.8.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

8.8.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Utilizar rodillos lanza con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

8.8.3. Equipos de protección individual

- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Faja antivibración.
- Ropa de trabajo

8.9. COMPRESOR

Ante la presencia de compresores en el área de trabajo que pueden presentar determinados riesgos, el nivel N3 responsable del área deberá responsabilizarse de que se toman las medidas correctoras pertinentes.

8.9.1. Identificación de Riesgos

- Explosiones por falta de resistencia del material o por exceso de presión.
- Explosiones por autoinflamación del aceite de lubricación en la compresión o por descarga electrostática.
- Incendios por cortocircuitos eléctricos, por excesiva temperatura del aire comprimido o por excesiva temperatura del aceite de refrigeración.
- Golpes contra objetos por presencia de obstáculos o inadecuada iluminación.
- Atrapamientos por los órganos móviles.
- Contactos eléctricos.
- Ruido ambiental y/o vibraciones.

8.9.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- El equipo deberá ser utilizado por personal cualificado.
- Comprobar que se han realizado las revisiones periódicas obligatorias.
- Comprobar que el equipo dispone de dispositivos limitadores de presión y válvulas de seguridad.
- Comprobar la existencia de puesta a tierra de las masas metálicas, asociada a interruptores diferenciales en el circuito de acometida.
- Comprobar que dispone de control y regulación de la temperatura del aire a la salida de la cámara de combustión.
- Comprobar que dispone de control y regulación de la temperatura del aceite de refrigeración.
- El equipo dejará de funcionar en caso de parada de la bomba de aceite.
- Señalizar adecuadamente la ubicación del equipo y disponer de iluminación adecuada.
- Comprobar la inaccesibilidad de las partes en tensión.
- Instalar el equipo en emplazamientos, a ser posible aislados y anclarlos correctamente, respetando las distancias a tabiques y columnas.

8.9.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.

8.10. GRUPO ELECTRÓGENO

La máquina encargada de generar electricidad a partir de un motor de gasolina o diesel.

Pueden ser portátiles, remolcables o estacionarios. Está compuesto por motor, sistema eléctrico del motor, sistema de refrigeración, alternador, depósito de combustible y bancada, aislamiento de la vibración, silenciador y sistema de escape, sistema de control y interruptor de salida.

8.10.1. Identificación de Riesgos

- Golpes y contactos contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de la maquina
- Contactos térmicos y/o eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

8.10.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Utilizar grupos electrógenos con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes de iniciar el trabajo.
- Cargar el combustible con el motor parado.
- Asegurar la conexión y verificar periódicamente el buen funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.
- Realizar los trabajos de mantenimiento con el grupo parado.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Situar el grupo a una distancia mínima de 2 m de los bordes de coronación de las excavaciones.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

8.10.3. Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Manoplas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada)

8.11. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Las herramientas eléctricas son equipos que dependen de un motor, este motor puede ser eléctrico, hidráulico o neumático y una fuente de electricidad para funcionar. Estas herramientas hacen el proceso de completar muchas tareas mecánicas competentes y simples, así como ayudar a aumentar la velocidad en que un individuo puede desempeñar ciertas tareas mecánicas.

8.11.1. Identificación de Riesgos

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

8.11.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldosas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con tirón brusco.

- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear manguera de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso. Comprobar el estado del cable y clavija de conexión diariamente.
- Compruebe que el aparato no carece de ninguna pieza constituyente de la carcasa. En caso afirmativo deberá repararse la anomalía a la mayor brevedad.
- Quedan prohibidos los aparatos con hilos de cobre al descubierto o empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear manguera de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Las protecciones propias de la fase de obra.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

8.11.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco Reflectante.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de protección contra vibraciones.
- Protecciones auditivas, para manejo de martillos.
- Gafas de seguridad contra impactos y polvo.
- Botas de seguridad.

8.12. MARTILLO ELÉCTRICO O NEUMÁTICO

Un martillo neumático o eléctrico es una maquina diseñada para trabajos de picado de tierra, levantamiento de acera, demolición, etc.

8.12.1. Identificación de Riesgos

- Estallido de la manguera
- Proyección de objetos
- Riesgos derivados de movimientos incontrolados de la manguera y del martillo
- Golpes y cortes
- Desgaste o rotura de los elementos que constituye el martillo
- Caída al mismo nivel
- Caída del martillo sobre el pie
- Golpes con el martillo
- Golpes por movimiento incontrolado de la manguera
- Exposición a niveles elevados de vibración
- Quemadura
- Exposición a niveles elevados de vibración

8.12.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Manejar el martillo agarrándolo con las dos manos a la altura de la cintura-pecho, adoptando una postura de equilibrio con ambos pies alejados del útil.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha. Los esfuerzos se deben realizar únicamente en el sentido del eje del martillo.
- No hacer funcionar el martillo en vacío.
- No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. No abandonar el martillo con la manguera cargada con aire a presión.
- Manejar el martillo evitando tensar la manguera o conducción, sin dar tirones bruscos a la misma.
- Evitar que las mangueras puedan ser origen de caídas, o pisadas por máquinas móviles. Mantener las mangueras lo más estiradas posible, evitando la formación de curvas pronunciadas y alejadas del calor, aristas vivas o elementos móviles. No depositar materiales sobre ellas.
- No doblar las mangueras para cortar el aire.
- Colocar o cambiar la herramienta con la salida de aire del compresor cerrada y sin presión en la manguera.
- No tocar la herramienta durante el trabajo ni inmediatamente después.3
- Comprobar cada 2 horas aproximadamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno.

- Evitar usar el martillo de forma continuada durante largos periodos de tiempo.
- Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por el martillo. Es recomendable establecer periodos de descanso.
- Para reducir la transmisión de vibraciones, no apoyar sobre el martillo otra parte del cuerpo distinta de las manos, como el abdomen.
- Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable el uso de guantes para mantener las manos lo más calientes posible, ya que reducirá el efecto de las vibraciones.
- Guardar el martillo y la manguera en un lugar limpio, seco, y protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas.

8.12.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes anticorte
- Mascarilla autofiltrante
- Orejeras

8.13. ESCALERAS MANUALES

Las escaleras de mano son una fuente de riesgo importante, siendo necesario tener en cuenta unas normas básicas de seguridad para lograr un uso y conservación adecuados, extremando las precauciones para evitar accidentes

8.13.1. Identificación de Riesgos

- Caída de altura
- Atrapamientos
- Golpes por caída de objetos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Estos riesgos tienen como causas más comunes las siguientes:

- Escaleras en malas condiciones o inadecuadas para el trabajo a realizar
- Uso y/o disposición incorrecta de las mismas

8.13.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- La inclinación de las escaleras con respecto al piso será aproximadamente 75º, que equivale a estar separada de la vertical del punto de apoyo superior, la cuarta parte de su longitud entre los apoyos de la base y superior.
- Para el acceso a lugares elevados, la parte superior de la escalera sobrepasará en un metro la cota de desembarco.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a la escalera.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas. En concreto:
- Nunca se colocarán en el recorrido de las puertas, a menos que éstas se bloqueen y señalicen adecuadamente.
- Si se utilizan en zonas de tránsito, se balizará el contorno de riesgo o se colocará una persona que advierta del mismo.
- Antes de utilizar una escalera deberá garantizarse su estabilidad. El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. A estos efectos la escalera llevará en la base elementos que impidan el deslizamiento.
- El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Nunca se asomará sobre los laterales de la misma. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad de la persona, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad sujeto a un punto distinto de la escalera, o se adoptan otras medidas de seguridad alternativas.
- Cuando se trabaje en proximidades de zonas especialmente peligrosas tales como bordes de forjado, balcones o ventanas, los operarios que empleen las escaleras utilizarán cinturón de seguridad, aunque existan barandillas de protección.
- Para realizar trabajos eléctricos se utilizarán escaleras de madera u otras especiales para dichas tareas.
- Cuando se requiera garantizar la fijación de la escalera, esta deberá ser sostenida por una segunda persona durante el uso de la misma.

8.13.3. Equipos de protección individual

- Casco
- Calzado de seguridad

- Arnés
- Ropa de trabajo

8.14. PUNTALES

Equipo de trabajo generalmente metálico, formado por tubos telescópicos, destinado al sostén provisional de elementos constructivos, terrenos o similares.

8.14.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

8.14.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.
- Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.
- Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.
- Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.
- Tanto al comienzo de la jornada laboral, como antes de iniciarse los trabajos, se inspeccionará su estado y se tensarán, en su caso, los codales que se hayan aflojado. Asimismo, deberá comprobarse la existencia de posibles corrimientos de tierras. Estas revisiones se extremarán tras haberse producido heladas, periodos de lluvias persistentes o de inactividad.
- Se prestará atención durante el tránsito por el fondo de la excavación para evitar golpes contra los codales.

8.14.3. Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Botas de seguridad.
- Sistemas anticaídas (en su caso).

8.15. HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. Además, los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

8.15.1. Identificación de Riesgos

- Golpes
- Proyección de partículas
- Cortes y punzonamientos.
- Sobresfuerzos
- Contacto eléctrico directo e indirecto

8.15.2. Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas

- Deberán disponer de un diseño ergonómico
- Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.

- Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Las herramientas que no se utilicen quedarán convenientemente acopiadas en lugar destinado para ello.
- Antes del empleo de cualquier herramienta se revisará que exista en la proximidad fuentes de alimentación eléctrica sin proteger.
- Se revisará antes de la realización de tareas con riesgo de caída a distinto nivel que las herramientas no pueden caer accidentalmente. Emplear cinturones portaherramientas.

8.15.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyección.

9. ORDEN Y LIMPIEZA

Se debe conservar la obra limpia y ordenada, para que se trabaje mejor y más seguro.

Mantener su lugar de trabajo limpio de grasas, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Depositar los materiales inservibles, basuras, etc. en recipientes o lugares adecuados, para su retirada de la obra.

Los acopios de materiales en obra deben estar ordenados y almacenados de forma estable en lugares adecuados, sin que entorpezcan áreas de trabajo o de paso.

Evitar riesgos de tropezones, resbalones, caídas a nivel del suelo, etc.

Evitar trayectos que pudiendo ser más cortos, sean inseguros.

Los lugares de paso o de trabajo, deben estar suficientemente iluminados, instalando luz artificial siempre que sea preciso. Comunicar cualquier deficiencia, para que sea corregida.

Colaborar para que los vestuarios, comedores y aseos, estén limpios y en buenas condiciones. Comunique cualquier deficiencia que observe, para que sea corregida.

Los accesos a instalaciones, oficinas, servicios y áreas de trabajo deben tener piso regular, suficiente amplitud e iluminación artificial, cuando sea precisa. Los desniveles deben ser salvados con peldaños, rampas, pasarelas, etc., que permitan circular por la obra con seguridad y menor esfuerzo.

Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejar las herramientas en lugares inseguros.

Limpiar el aceite o la grasa derramados, para evitar caídas o pérdidas de control de las máquinas que lo pisen

No tirar cosas al suelo, cuidar el orden general de las instalaciones, recoger lo que se vea fuera de sitio.

No levantar polvo ni hacer ruidos innecesarios, ni en momentos en que resulte especialmente molesto, si puedes evitarlo.

Utilizar adecuadamente los recursos escasos que provienen de la naturaleza, como la energía, los materiales o el agua.

Los recipientes que contengan productos o residuos tóxicos o peligrosos deberán estar correctamente envasados, etiquetados y protegidos. Manipular con cuidado los envases, evitar derrames y avisar siempre que se detecte una fuga o un deterioro en el contenedor.

No almacenar productos químicos sobre suelos sin protección y sin las correspondientes medidas de prevención frente a derrames. El suelo contaminado es extraordinariamente difícil de recuperar.

10. CONCLUSIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se ha redactado ajustándose a la normativa vigente, por lo que se considera suficientemente explícito y documentado para que, una vez realizadas las obras, puedan ser recibidas para su uso público.

En Cádiz, diciembre de 2017

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud



Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
ACL Diseño y Cálculo de Estructuras, S.L.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

– PLIEGO –

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN 1
1.1. Legislación 1
2. CONDICIONES FACULTATIVAS 2
2.1. Registro de Empresas Acreditadas 2
2.2. Libro de Subcontratación 2
2.3. Libro de Incidencias 3
2.4. Apertura del Centro de Trabajo 3
3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 3
3.1. Promotor 3
3.2. Coordinador 3
3.3. Contratista y Subcontratista 3
3.4. Trabajadores Autónomos 4
4. ORGANIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD EN OBRA 4
4.1. Servicio Médico 4
4.1.1. Reconocimientos 4
4.1.2. Botiquín de primeros auxilios 4
4.2. Índices de Control de Accidentes 4
4.3. PARTES 5
4.3.1. Parte de accidente 5
4.3.2. Parte de deficiencias 5

4.4. Libro de Incidencias 5
4.5. Control de Entrega de Prendas de Protección Personal 5
5. FORMACIÓN DEL PERSONAL 5
6. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA 5
6.1. Botiquín 6
6.2. Vestuarios 6
6.3. Retretes 6
6.4. Lavabos 6
6.5. Duchas 6
6.6. Comedores 6
6.7. Abastecimiento de Agua 6
7. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 6
7.1. Instalación Eléctrica 6
7.1.1. Cuadros eléctricos 6
7.1.2. Lámparas eléctricas portátiles 6
7.1.3. Conductores eléctricos 7
7.2. Instalación Contra Incendios 7
7.3. Almacenamiento y Señalización de Productos 7
8. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA 7
8.1. Vallas 7
8.2. Barandillas 7
8.3. Pasarelas y plataformas de trabajo 7
8.4. Instalación, cambio y retirada 7
8.5. Revisiones y mantenimiento 7
8.6. Mano de obra de señalista 7
8.7. Señalización de obras 7
9. NORMATIVA REFERENTE A PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 8
9.1. Normas técnicas a cumplir por las prendas de protección personal 8
9.2. Obligatoriedad y responsabilidad del adjudicatario 8
10. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A MAQUINARIA EN GENERAL Y SU MANTENIMIENTO 8
10.1. Máquinas en general 8
10.2. Máquinas de elevación 9
10.3. Máquinas de movimiento de tierras 10
11. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 10
12. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS 11
12.1. Principio de operación 11
12.2. Posibles accidentes 11
12.3. Izado 11
12.4. Desplazamiento con carga 11
12.5. Desplazamiento en vacío 11
12.6. Colocación de cargas 11
13. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO 11
13.1. Previsiones en los medios auxiliares 11
13.2. Ganchos de suspensión de cargas 11
13.3. Escaleras portátiles 11
13.3.1. Escaleras de madera 11
13.3.2. Escaleras metálicas 12
14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS 12
14.1. Ruido 12
14.2. Polvo 12
14.3. Iluminación 12
15. CONCLUSIÓN 12

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

– PLIEGO –

1. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN

1.1. LEGISLACIÓN

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 20 de setiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- Decreto 2413/1973, de 20 de setiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Cádiz.
- Norma 8.3-IC “Señalización de Obras”.

- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

2.1. REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS

De acuerdo con lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

A tal efecto, las empresas, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación en el Sector de la Construcción como contratistas o subcontratistas, solicitarán su inscripción en el Registro dependiente de la autoridad laboral competente.

Igualmente, las empresas deberán comunicar a la autoridad laboral competente cualquier variación que afecte a los datos identificativos de la empresa incluidos en la solicitud.

2.2. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

De acuerdo con lo establecido en la Ley 32/2008 Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

Al comienzo de las obras el Libro deberá estar disponible en la misma, correctamente cumplimentado y sellado por la Autoridad Laboral competente de cada comunidad autónoma.

Dicho Libro deberá permanecer en todo momento en la obra, y en él se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las

subcontrataciones realizadas en la obra, tanto con empresas como con trabajadores autónomos, indicando: el nivel de subcontratación, la empresa comitente, el objeto del contrato, así como el resto de datos que aparecen reflejados en el Libro.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra; así como los técnicos y delegados de prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas.

2.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Prevención, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto y que estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas componentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo relacionadas con el seguimiento del plan.

Una vez realizada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como si se trata de un riesgo grave e inminente, deberá remitirse, en un plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

2.4. APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

En las obras de construcción incluidas en el ámbito de la aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, (Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o reanudación de actividades en los centros de trabajo), la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos, deberá exponerse en la obra en lugar visible, de mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente y se efectuará únicamente por los empresarios que tengan condición de contratistas conforme al hincado real decreto. A tal efecto el promotor deberá facilitar a los contratistas los datos que sean necesarios para el cumplimiento de dicha obligación.

3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

3.1. PROMOTOR

El Promotor viene obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dichas circunstancias, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Así mismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre.

3.2. COORDINADOR

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15º. de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10º. del Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24º. de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

3.3. CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones

adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

3.4. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 10 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Deberán ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de 1997 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizarán equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, así como elegirán y utilizarán equipos de protección individual en los términos previstos en el Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En todo momento atenderán las indicaciones y cumplirán las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

4. ORGANIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD EN OBRA

4.1. SERVICIO MÉDICO

4.1.1. Reconocimientos

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

4.1.2. Botiquín de primeros auxilios

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

Cuando el número de trabajadores en la obra sea superior a 250 deberá figurar al cargo del botiquín un Ayudante Técnico Sanitario.

4.2. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES

Se llevarán en obra (calculados con carácter mensual) los siguientes índices:

Índice de incidencia

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I.I. = \frac{\text{Nº. de accidentes con baja}}{\text{Nº. de trabajadores}} \cdot 100$$

Índice de frecuencia

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{\text{Nº. de accidentes con baja}}{\text{Nº. de horas trabajadas}} \cdot 10^6$$

Índice de gravedad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G. = \frac{\text{Nº. de jornadas por accidente con baja}}{\text{Nº. de horas trabajadas}} \cdot 100$$

Duración media de incapacidad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \frac{\text{Nº. de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº. de accidentes con baja}}$$

4.3. PARTES

4.3.1. Parte de accidente

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un parte (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causantes del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El parte deberá ser confeccionado por el coordinador de seguridad y salud de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, Contratista y Subcontratista.

4.3.2. Parte de deficiencias

El coordinador de seguridad y salud de la obra emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, Contratista y Subcontratista.

4.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de ésta.

4.5. CONTROL DE ENTREGA DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificativo de su recepción.

En dicho documento constarán el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

5. FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios intervinientes en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

6. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Los suelos, paredes y techos de los locales destinados a botiquín, comedor, etc, serán continuos, lisos e impermeables.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán directamente con vestuarios, comedores, etc…

Todas estas instalaciones se adaptarán en cuanto a dimensiones, dotación y demás características a la Reglamentación legal vigente.

6.1. BOTIQUÍN

Art. 344 de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

6.2. VESTUARIOS

Art. 335 de la O.T.C.V.C..

6.3. RETRETES

Artículo correspondiente del R.D. 486/1997.

6.4. LAVABOS

Art. 335 de la O.T.C.V.C..

6.5. DUCHAS

Art. 335 de la O.T.C.V.C..

6.6. COMEDORES

Art. 338 de la O.T.C.V.C..

6.7. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Art. 336 de la O.T.C.V.C.

7. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

7.1.1. Cuadros eléctricos

Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

La tapa del cuadro deberá permanecer siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.

Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 MA de sensibilidad.

Las líneas generales de alumbrado deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 30 MA de sensibilidad.

Se comprobará que, al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.

El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas las partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.

Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

7.1.2. Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

7.1.3. Conductores eléctricos

Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.

Los cables de conducción eléctrica se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.

Se evitarán discurran por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 mts. sobre el mismo. No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras para conectar a las tomas de tierra llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descargas accidentales por esta causa.

Caso de que estas mangueras eléctricas no se puedan enterrar, se colocarán de modo elevado o aéreo.

7.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la norma UNE 23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Así mismo se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,50 mts. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

7.3. ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro característica.

8. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA

8.1. VALLAS

Tendrán altura mínima de 2 m, cerrarán todo el perímetro que protegen y serán resistentes; en caso necesario estarán dotadas de balizamiento luminoso.

8.2. BARANDILLAS

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, deberán estar construidas con material resistente para 150 Kg/m, tendrán altura mínima de 90 cm, listón intermedio y rodapiés según especifica el R.D. 486/1997.

8.3. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

De acuerdo con el Art. 221 de la O.T.C.V.C. las pasarelas y andamiadas serán metálicas con ancho mínimo de 60 cm perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias.

8.4. INSTALACIÓN, CAMBIO Y RETIRADA

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

8.5. REVISIONES Y MANTENIMIENTO

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo (a tiempo parcial) para arreglo y reposición de los mismos.

8.6. MANO DE OBRA DE SEÑALISTA

Se considera incluida dentro del precio de cada unidad el coste de la mano de obra necesaria para la normal ejecución de las diferentes unidades de obra, garantizándose en todo momento las condiciones adecuadas de seguridad. El tráfico durante la realización de los trabajos próximos a la calzada se mantendrá en condiciones de seguridad, tanto para el personal de la obra, como para el tráfico rodado.

Serán solamente de abono las horas de señalista empleadas en los momentos de realización de desvíos de tráfico.

8.7. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El Contratista está obligado a señalizar adecuadamente las obras al tráfico de la carretera, de acuerdo con la vigente Instrucción 8.3.-I.C. “Señalización provisional de obras”. Todos los gastos necesarios para ello correrán por cuenta del Contratista, a quien le serán abonadas las partidas que correspondan, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del Estudio de

Seguridad y Salud, únicamente por el concepto de la disposición en obra de los elementos que sean necesarios, que serán en todo momento, incluso a la finalización de las obras, propiedad del Contratista, o alquilados por el mismo, no habiéndose considerado en tales precios la adquisición en propiedad de esos elementos por parte de la Propiedad.

9. NORMATIVA REFERENTE A PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

9.1. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección personal ostentarán las siguientes homologaciones:

- Cascos de seguridad no metálico — NTR MT-1
- Protectores auditivos — NTR MT-2
- Pantallas de soldadores — NTR MT-3
- Guantes aislantes de la electricidad — NTR MT-4
- Calzado de seguridad — NTR MT-5
- Equipos prot. vías respiratorias — NTR MT-7 y 8
- Cinturones de seguridad — NTR MT-13, 21 y 22
- Gafas de seguridad — NTR MT-16 y 17
- Aislamiento de Seg. en herramientas manuales — NTR MT-26
- Botas impermeables — NTR MT-27

9.2. OBLIGATORIEDAD Y RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

El adjudicatario de las obras deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

Por tanto, estos equipos de protección individual correrán a cargo del adjudicatario de los trabajos, no siendo objeto de abono.

10. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A MAQUINARIA EN GENERAL Y SU MANTENIMIENTO

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrá en buen uso, para lo cual se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el R.D. 1215/1997 estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo tipo de control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en el vigente R.D. 1215/1997 y P.T.C.V.C, Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

10.1. MÁQUINAS EN GENERAL

Las máquinas-herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc…).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte de suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

10.2. MÁQUINAS DE ELEVACIÓN

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas y gruístas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista y gruísta, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe de tener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquéllos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de "pestillos de seguridad".

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados (según una "s").

Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar. Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontabilidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc…). Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta, a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

10.3. MÁQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dispondrán de maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado. No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha. No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacene los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás, siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer.

11. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

12. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

12.1. PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Tensar los cables una vez enganchada la carga.

Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio. Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

12.2. POSIBLES ACCIDENTES

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

12.3. IZADO

El movimiento de izado debe realizarse sólo.

Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Reténgase por medio de cables o cuerdas.

12.4. DESPLAZAMIENTO CON CARGA

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizar el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

12.5. DESPLAZAMIENTO EN VACÍO

Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

12.6. COLOCACIÓN DE CARGAS

No dejarla suspendida encima de un paso. Desciéndase a ras del suelo.

Ordenar el descenso cuando la carga ha quedado inmovilizada. Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación. Deposítese la carga sobre calzos.

Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

No aprisionar los cables al depositar la carga.

Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

13. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO

13.1. PREVISIONES EN LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

13.2. GANCHOS DE SUSPENSIÓN DE CARGAS

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad, y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá como mínimo la Normativa vigente.

13.3. ESCALERAS PORTÁTILES

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra oscilaciones.

Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

13.3.1. Escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

13.3.2. Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

14.1. RUIDO

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido, o el nivel de pico, superen lo establecido en el REAL DECRETO 1316/1989 de 27 de octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) ó 140 dB de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

14.2. POLVO

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida, se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el R.D. 773/1997.

14.3. ILUMINACIÓN

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

- Lugares de paso 20 lux
- Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial 50 lux
- Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles 100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C.

15. CONCLUSIÓN

El presente proyecto se ha redactado siguiendo ajustándose a la normativa vigente, por lo que se considera suficientemente explícito y documentado para que, una vez realizadas las obras, puedan ser recibidas para su uso público.

En Cádiz, diciembre de 2017

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Alejandro Castillo Linares
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
ACL Diseño y Cálculo de Estructuras, S.L.

Anejo N.º 22 – Planos

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

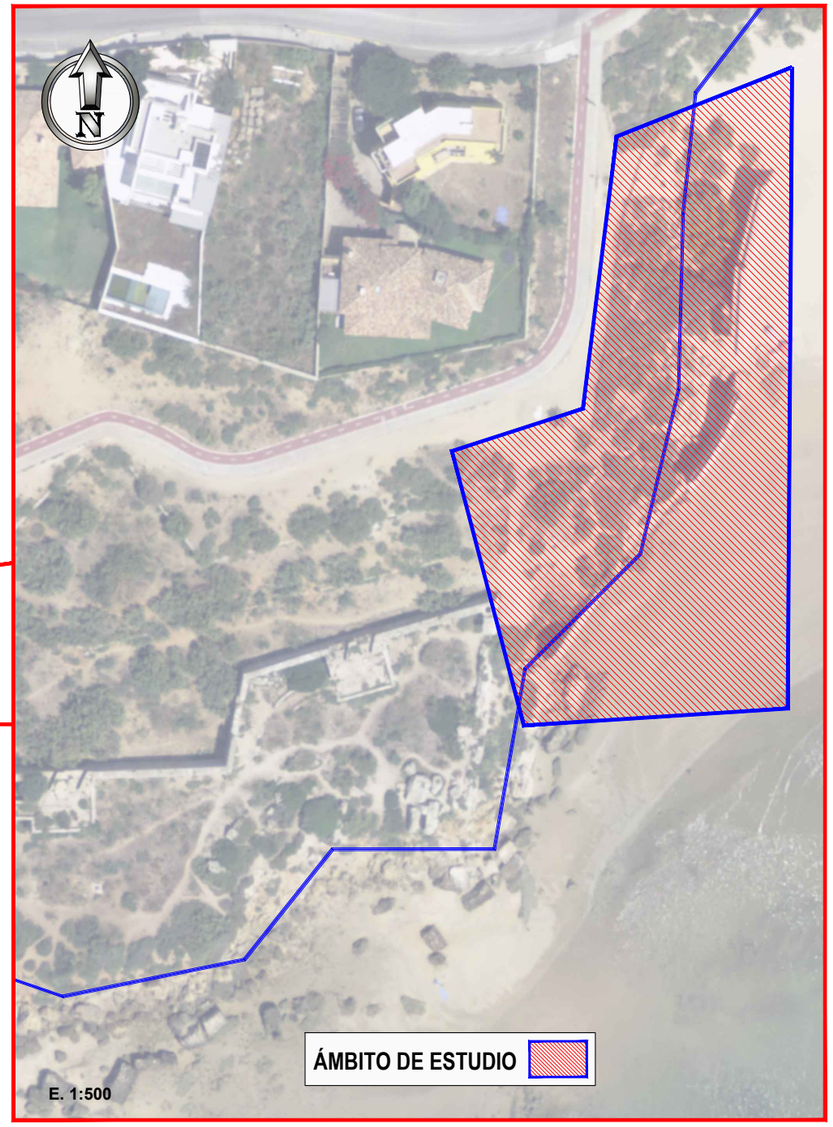
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. TM EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)





Nº. NOMBRE DEL PLANO	HOJAS
1 - SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	1
2 - PROTECCIONES INDIVIDUALES	2
3 - PROTECCIONES COLECTIVAS	2
4 - VESTUARIOS	1
5 - SEÑALIZACIÓN	1
6 - RIESGOS ELÉCTRICOS	5
7 - MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	1
8 - MOVIMIENTO DE TIERRAS	15

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**

TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: INDICADAS — ORIGINALES - A1

PLANO: SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS

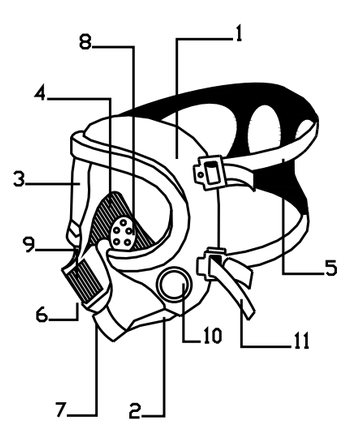
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1-SITUACION E INDICE.dwg

NÚMERO DE PLANO: 1

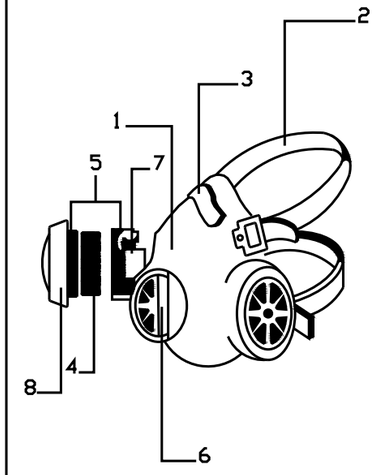
HOJA: 1 de 1

ADAPTADORES FACIALES

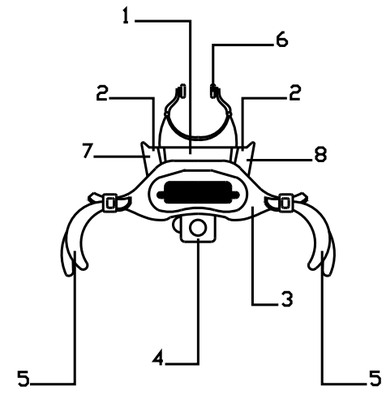
1 CUERPO DE LA MÁSCARA
2 BORDE DE ESTANQUEIDAD
3 VISOR
4 MASCARILLA INTERIOR
5 ARNÉS DE CABEZA
6 PIEZA DE CONEXIÓN
7 VÁLVULA DE EXHALACIÓN
8 VÁLVULA DE AIREACIÓN DEL VISOR
9 VÁLVULA DE INHALACIÓN
10 MEMBRANA IÓNICA
11 CINTA DE TRANSPORTE



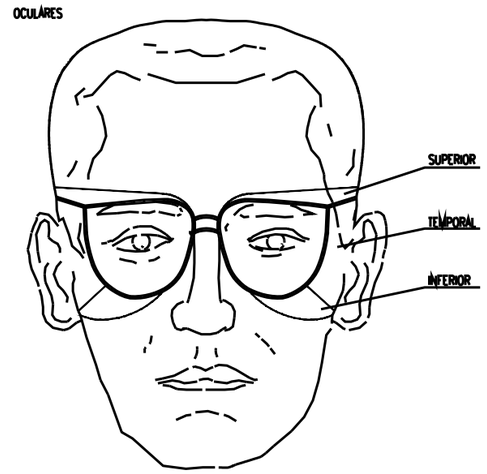
1 CUERPO DE MASCARILLA
2 ARNÉS DE CABEZA
3 ADAPTADOR DE NARIZ
4 FILTRO
5 PORTAFILTRO
6 PIEZA DE CONEXIÓN
7 VÁLVULA DE EXHALACIÓN
8 VÁLVULA DE INHALACIÓN
9 PREFILTRO

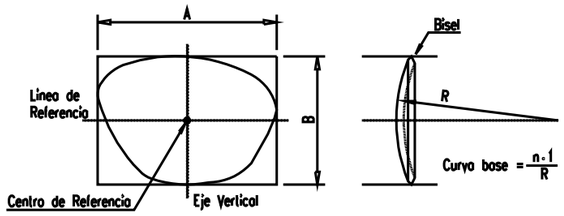


1 CUERPO DE LA PIEZA BUCAL
2 PIEZA DE CONEXIÓN
3 PIEZA BUCAL
4 APOYO DE BARBILLA
5 ARNÉS DE CABEZA
6 PINZA NASAL
7 VÁLVULA DE EXHALACIÓN
8 VÁLVULA DE INHALACIÓN



PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET PIÑA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: ORIGINALES - A1

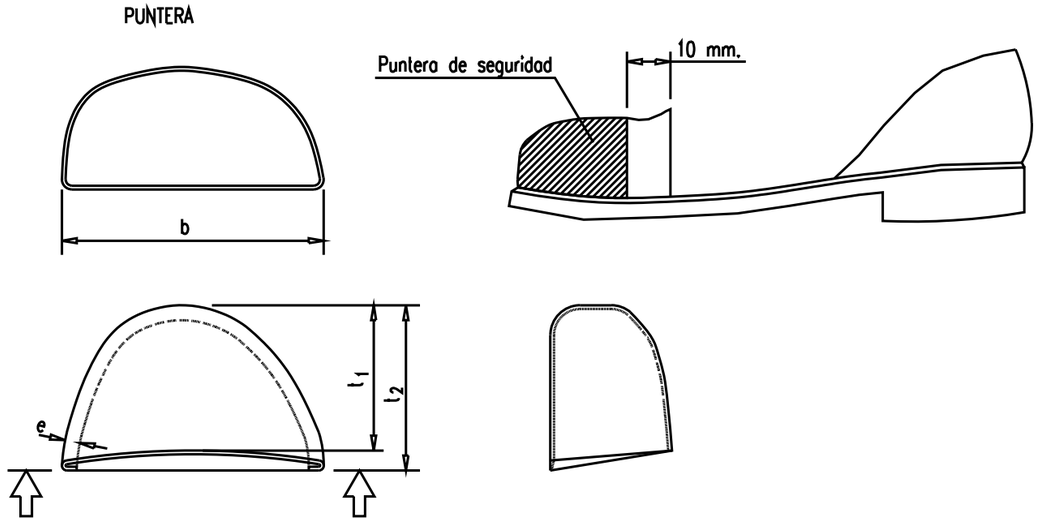
PLANO: PROTECCIONES INDIVIDUALES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2-PROTECCIONES INDIVIDUALES.dwg

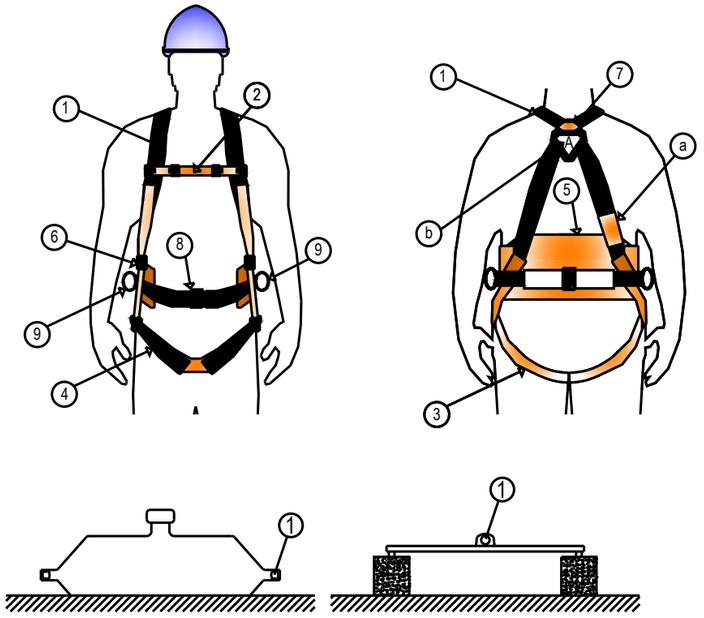
NÚMERO DE PLANO: 2

HOJA: 1 de 2

PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)

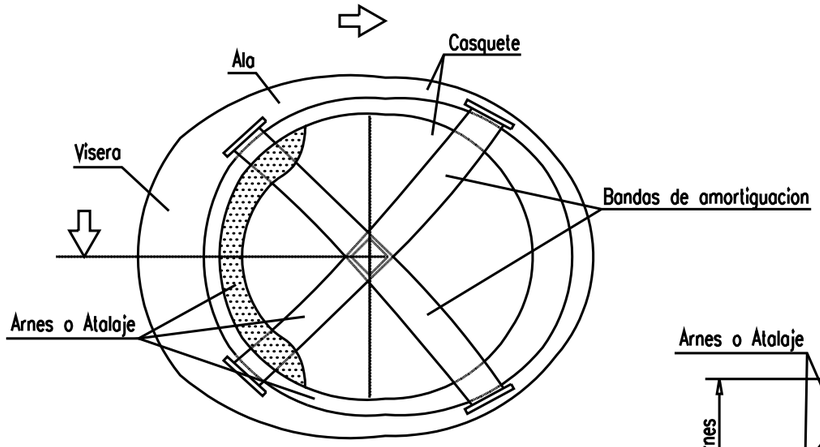


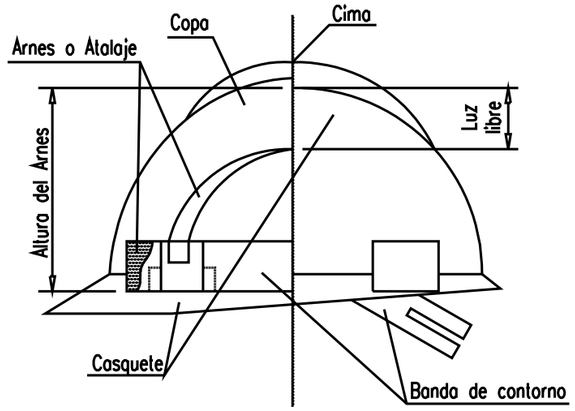
1 - Tirante
2 - Banda Secundaria
3 - Banda Subglútea (banda principal)
4 - Banda de Muslo
5 - Apoyo Dorsal para Sujeción
6 - Elemento de Enganche
7 - Elemento de Enganche Anticaída
8 - Hebillas
9 - Elemento de Enganche para Sujeción
a) Marcado
b) Marcado con la letra A mayúscula



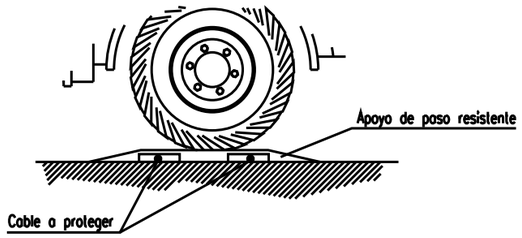
1 - Punto de anclaje

PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)





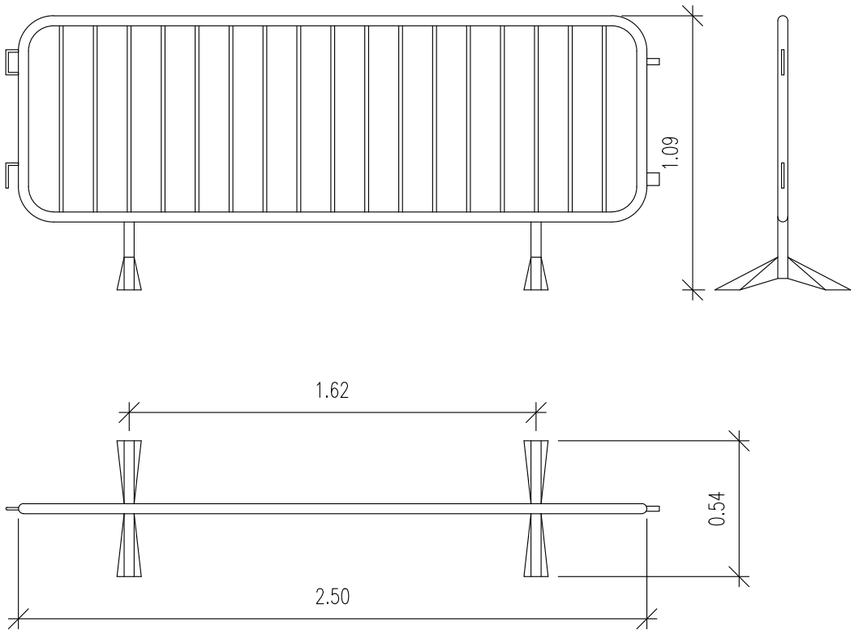
PASO DE VEHICULOS SOBRE CABLES



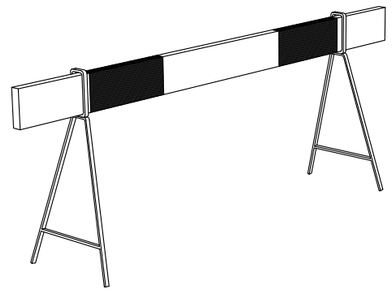
- Se evitará que posen vehículos por encima de los cables, que sean golpeados, o que los chispos de soldadura caigan sobre ellos.
- Los cables no deberán cruzar una vía de transito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET PIÑA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: ORIGINALES - A1	PLANO: PROTECCIONES INDIVIDUALES NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2-PROTECCIONES INDIVIDUALES.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3 HOJA: 2 de 2

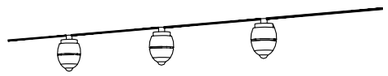
VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



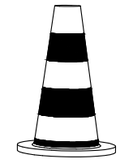
PROTECCIONES COLECTIVAS (I)



Valla de obras

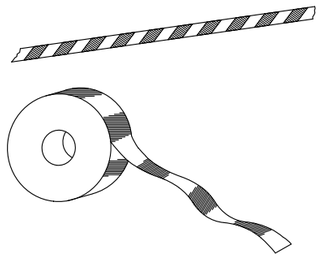


Baliza de luces intermitentes

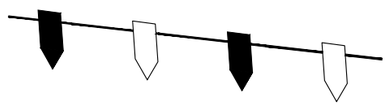


Cono de balizamiento

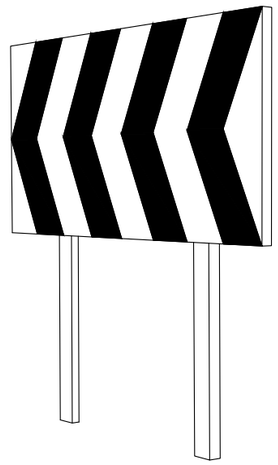
PROTECCIONES COLECTIVAS



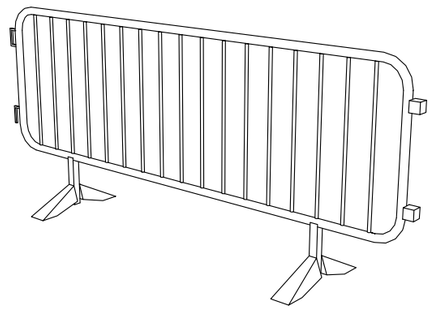
Cordon de cinta reflectante



Cordon reflectante de guirnaldas



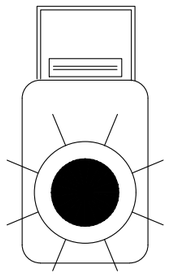
Valla de desviación de tráfico



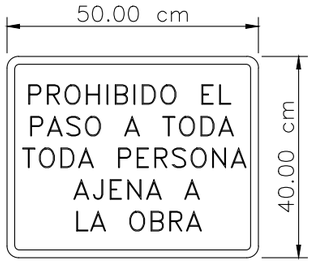
Valla de contención de personas



Señal de peligro de muerte



Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica

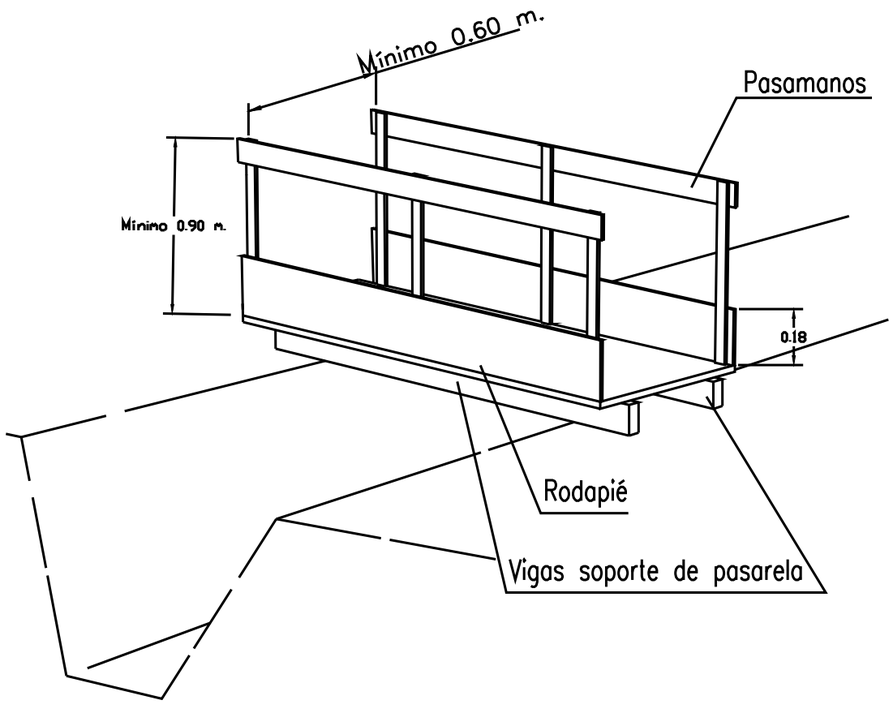


Cartel indicativo de riesgo

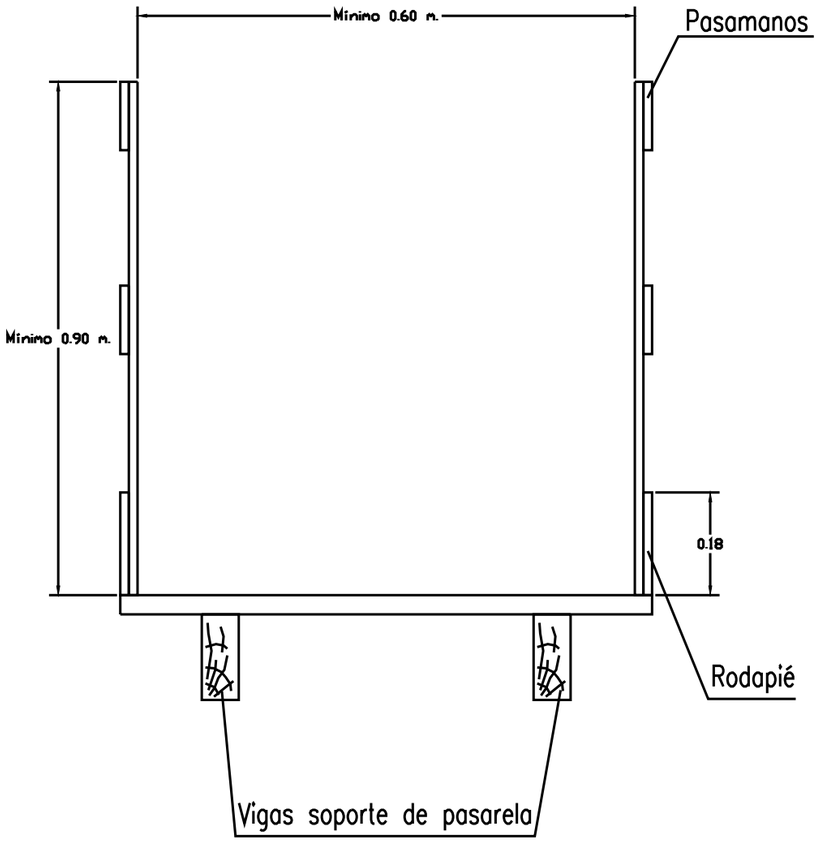
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET BRÉA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1

PLANO:	NÚMERO DE PLANO:
PROTECCIONES COLECTIVAS	3
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3-PROTECCIONES COLECTIVAS.dwg	HOJA: 1 de 2

PREVENCIONES CONTRA CAIDAS EN ZANJAS
Detalle de pasarela para peatones



PREVENCIONES CONTRA CAIDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS
Medidas contra caidas en zanjas (II)
Sección tipo de pasarela.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET PRIA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

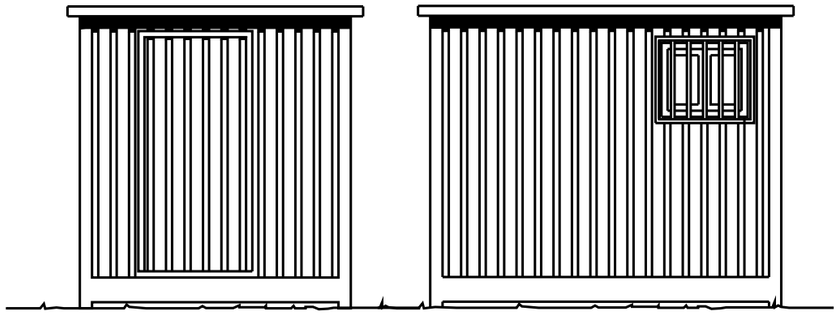
FECHA: DICIEMBRE 2017

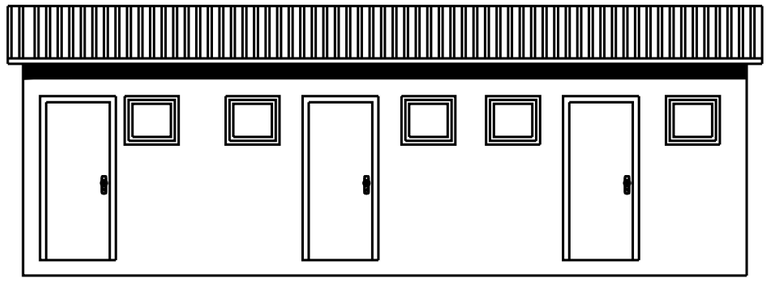
ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

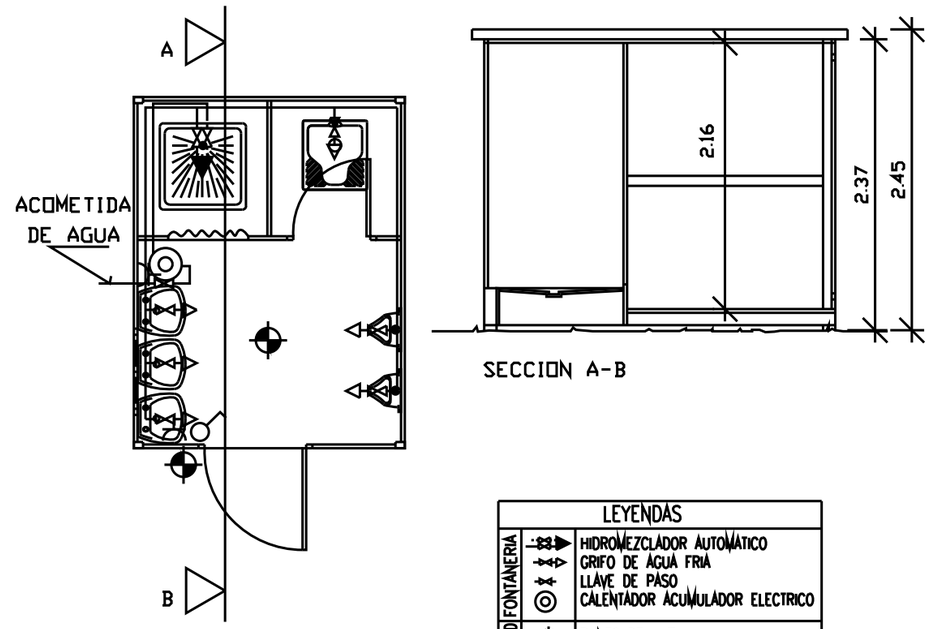
PLANO: PROTECCIONES COLECTIVAS
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3-PROTECCIONES COLECTIVAS.dwg

NÚMERO DE PLANO: 3
HOJA: 2 de 2

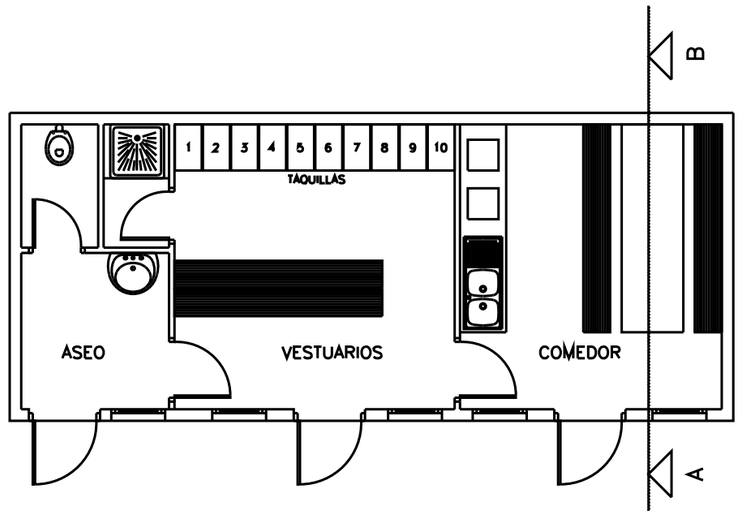
ASEO–VESTUARIOS–COMEDOR



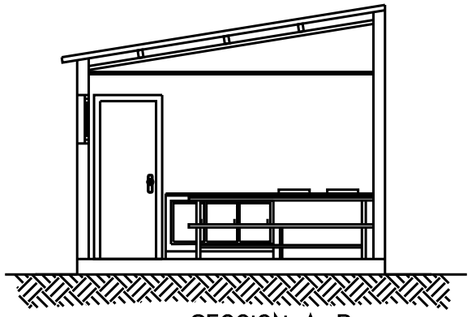




SECCION A-B



LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE



SECCION A–B

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET PIÑA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

PLANO: VESTUARIOS

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4-VESTUARIOS.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 1 de 1

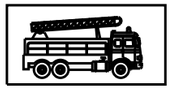
TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

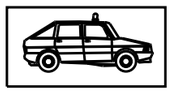
_____

_____

C



BOMBEROS C



POLICIA NACIONAL C



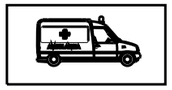
GUARDIA CIVIL C



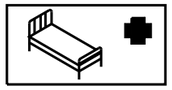
CENTRO DE SALUD
C/ _____

CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA
C/ _____

C



AMBULANCIAS C



HOSPITALES C

SEÑALES DE OBLIGACION (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POLLET PIÑA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1

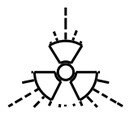
PLANO: SEÑALIZACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5-SEÑALIZACION.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5

HOJA: 1 de 5

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

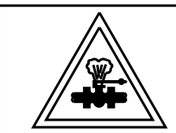
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET PIÑA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

PLANO: SEÑALIZACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5-SEÑALIZACION.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5

HOJA: 2 de 5

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

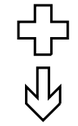
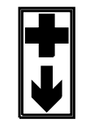
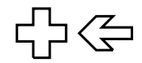
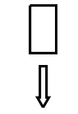
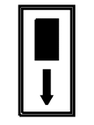
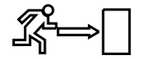
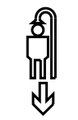
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros: $S \geq \frac{L^2}{2000}$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros: $S \geq \frac{L^2}{2000}$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULET PIÑA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

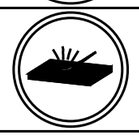
PLANO: SEÑALIZACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5-SEÑALIZACION.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5

HOJA: 3 de 5

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL	COLORES DE	COLORES DE	SEÑAL DE SEGURIDAD
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR CLAVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

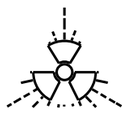
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

CONTRA INCENDIOS
(Agentes extintores según la clase de fuego)

ELECCIÓN DEL AGENTE EXTINTOR SEGÚN LA CLASE DE FUEGO

CLASE DE FUEGO / AGENTE EXTINTOR	A FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS QUE DEJAN BRASAS (Madera, papel, cartón, tejidos, etc.)	B FUEGO DE LIQUIDOS O SÓLIDOS LICUABLES (Alquitrán, gasolinas, aceites, grasos, etc.)	C FUEGO DE GASES (Acetileno, butano, propano, gas ciudad, etc.)	D FUEGO DE METALES (Sodio, potasio, aluminio pulverizado, magnesio, litanio, circonio, etc.)	E FUEGO EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA SUPERIOR A 25 V.
Agua Pulverizada	EXCELENTE	ACEPTABLE para combustibles liquidos no solubles en agua (Gas-oil, aceite, etc.)	NULO	NULO	NO USAR PELIGRO DE MUERTE
Agua a chorro	BUENO	NULO	NULO	NULO	NO USAR PELIGRO DE MUERTE
Anhidrido carbónico CO_2	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	NULO	NULO	BUENO
Espuma física	BUENO	BUENO. No utilizar en liquidos solubles en agua.	NULO	NULO	NULO
Polvo seco normal	NULO	BUENO	BUENO	NULO	BUENO
Polvo seco polivalente	BUENO	BUENO	BUENO	NULO	BUENO para tensiones inferiores a 1000 v. No usar a partir de esta tensión.
Halones	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	NULO	NULO	BUENO

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

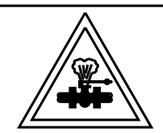
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de los dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de los dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULET PIÑA**

TITULO PROYECTO :

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.

T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA — ORIGINALES - A1

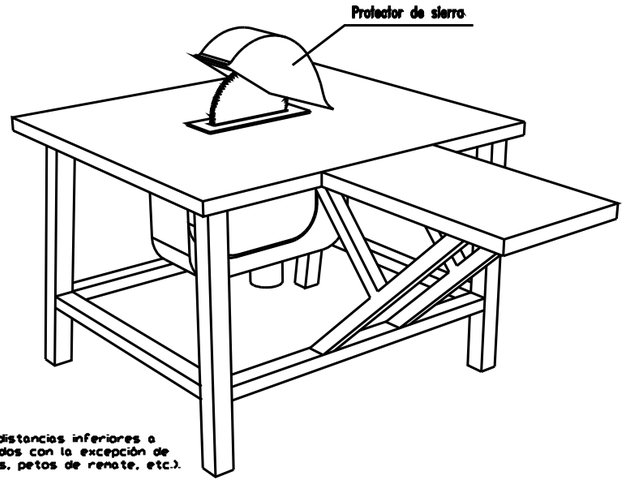
PLANO: SEÑALIZACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5-SEÑALIZACION.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5

HOJA: 5 de 5

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Sierra circular o de disco)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (cono norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

  - Carcasa de cubrición del disco.

  - Cuchillo divisor del corte.

  - Empujador de la pieza a cortar y guía.

  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

  - Interruptor de estanco.

  - Toma de tierra.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas enplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

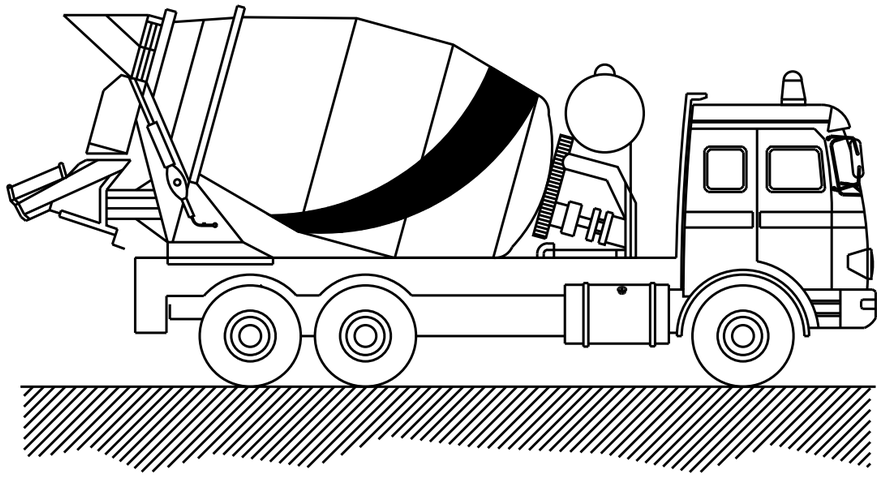
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

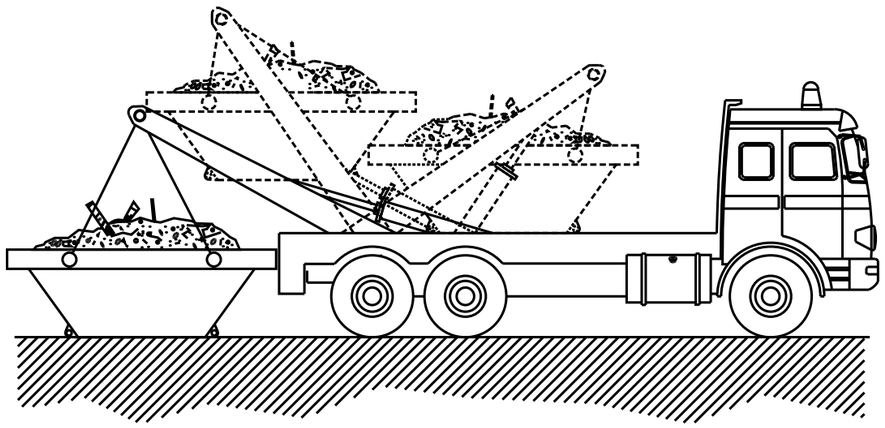
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.

- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

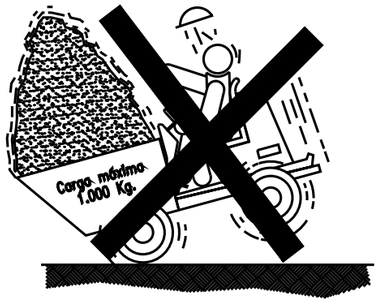
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

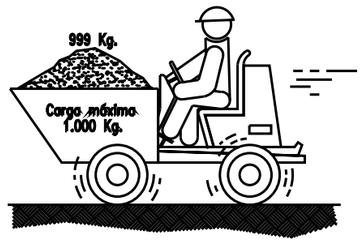
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión contenedor)

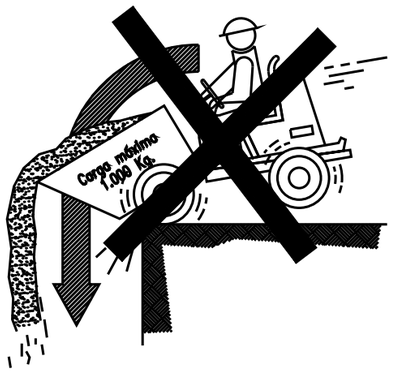


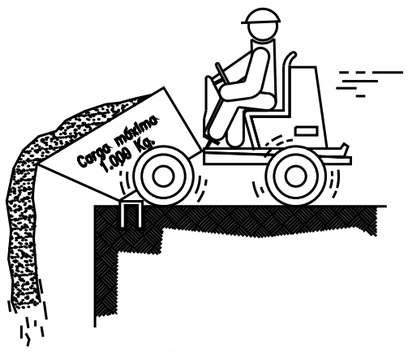
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET PIÑA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1	PLANO: MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6-MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 6 HOJA: 1 de 5

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA









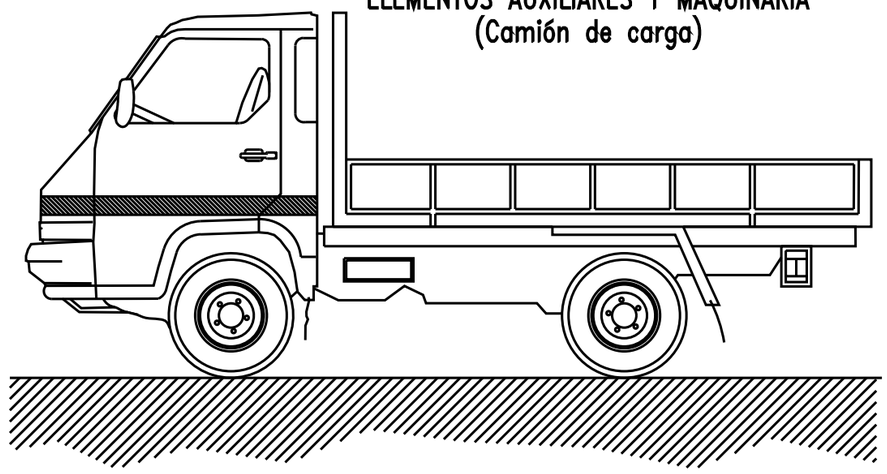




NO

SI

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

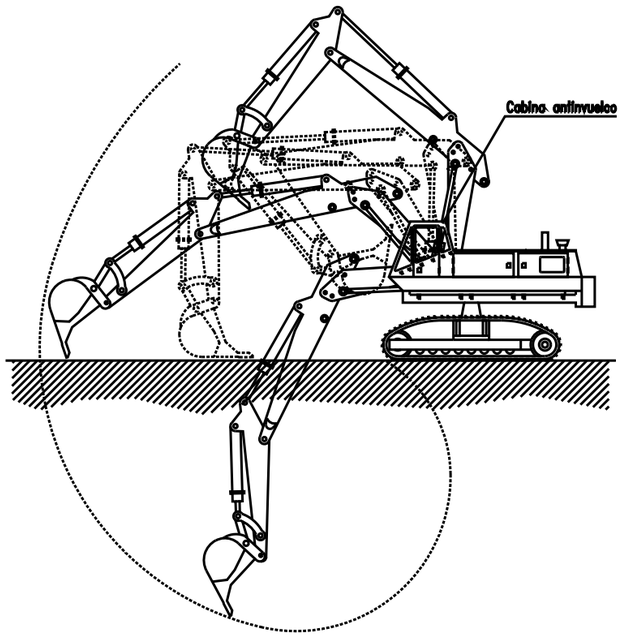
- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Retroexcavadora)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

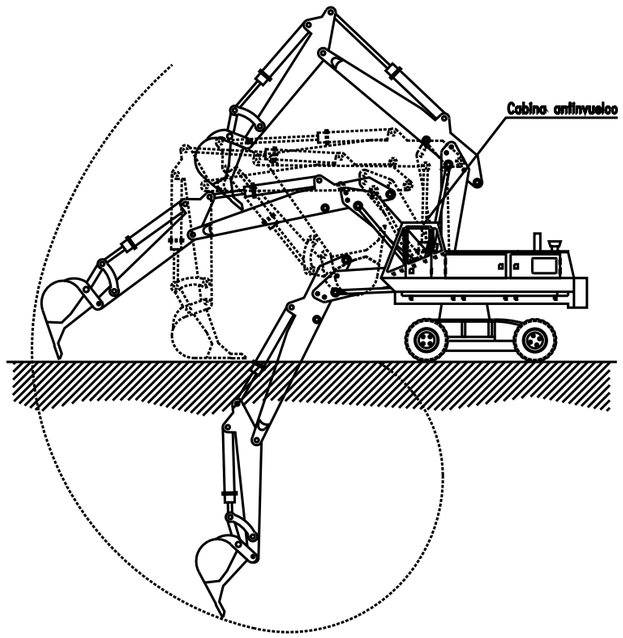
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Retroexcavadora de desplazamiento rápido)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POLLET DIEZ

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

PLANO: MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6-MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS.dwg

NÚMERO DE PLANO: 6
HOJA: 3 de 5

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala mixta)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarranientos excesivos que merven la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

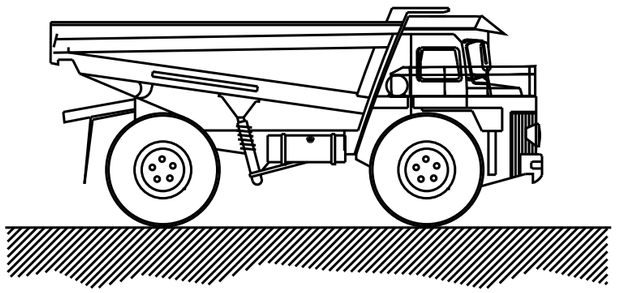
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora cono una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Volquete)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores% din28errenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

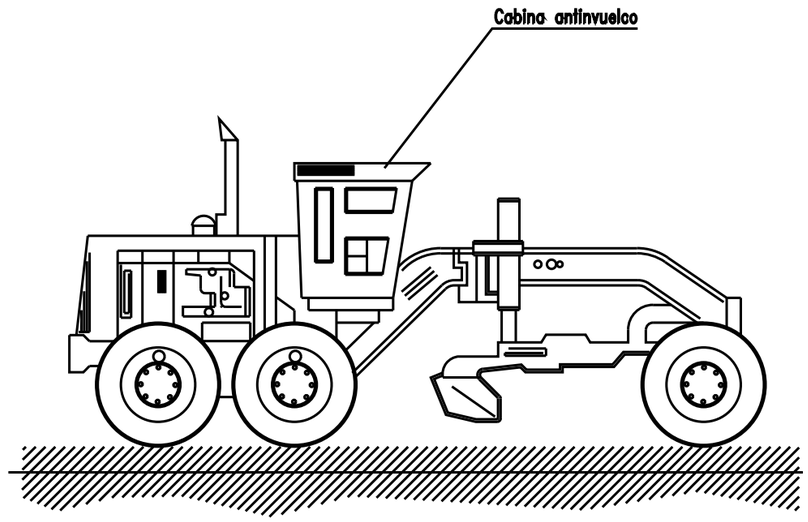
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Motoniveladora)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

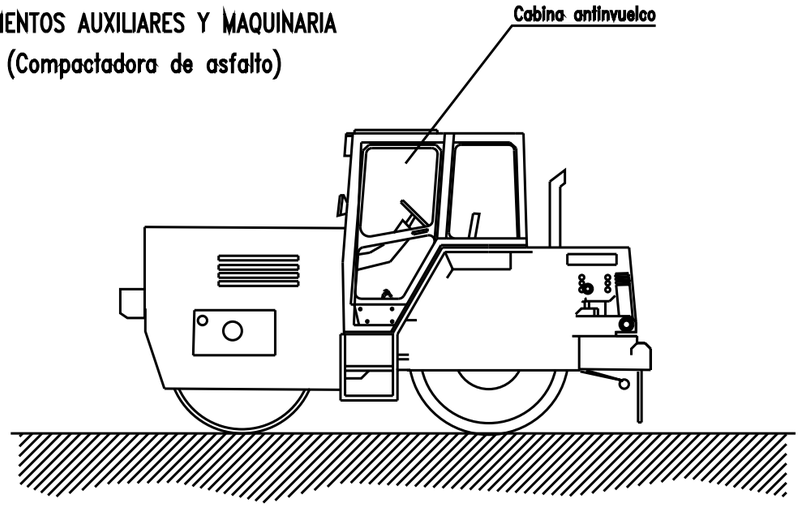
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POZUELO PRIA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1	PLANO: MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6-MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 6 HOJA: 4 de 5

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compactadora de asfalto)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

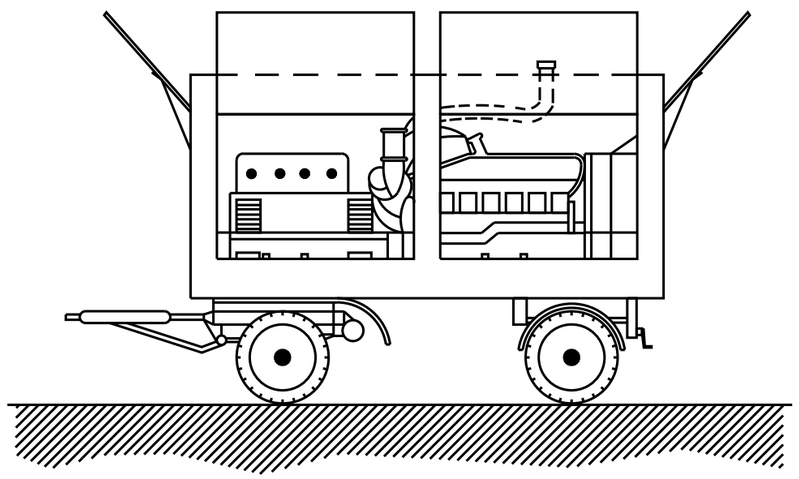
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Grupo eléctrico)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

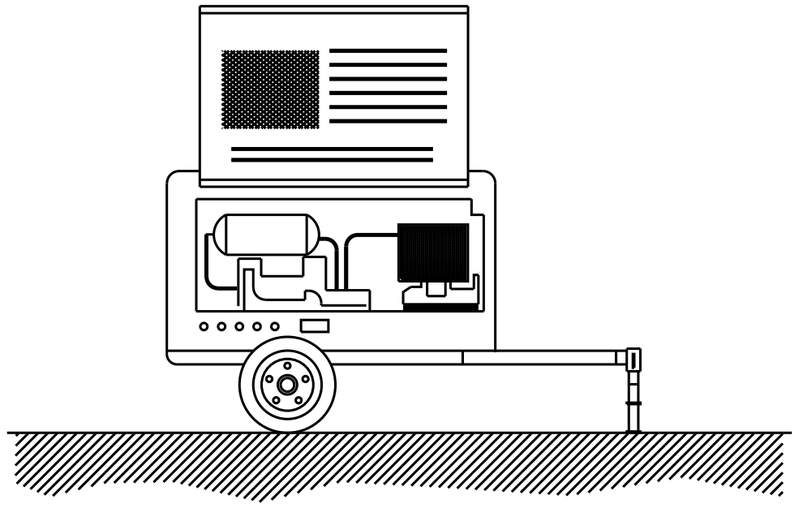
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.

- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

- Si es posible, los compresores se situaran a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

- El combustible se pondrá con la máquina parada.

- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POZUELO PIÑA

TITULO PROYECTO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

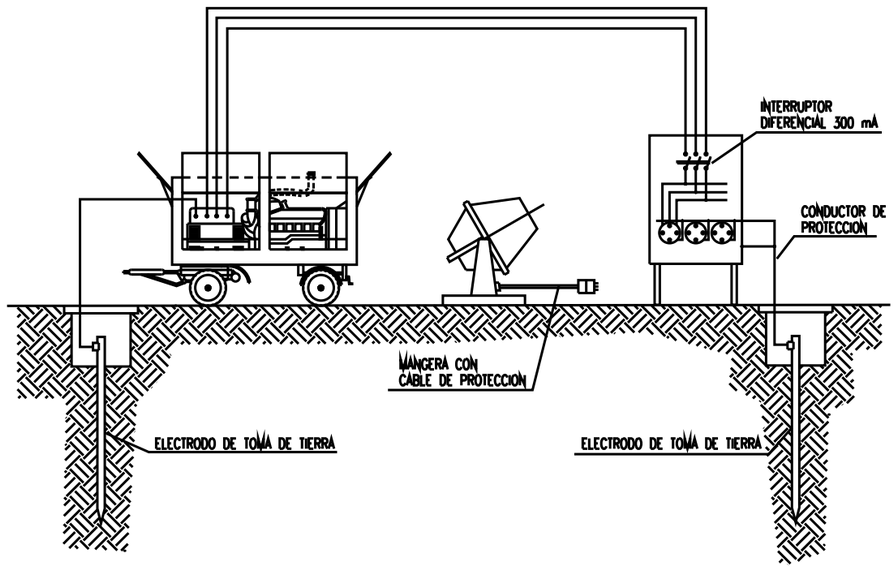
PLANO: MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

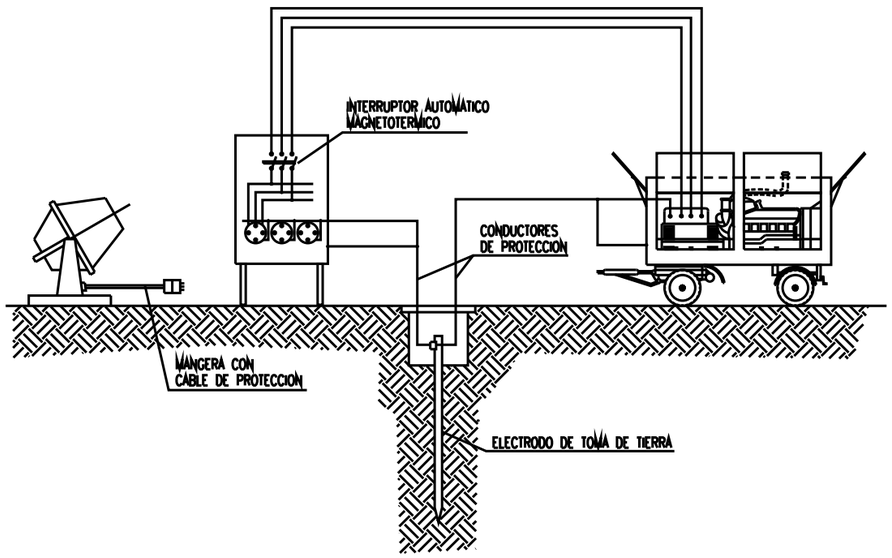
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6-MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS.dwg

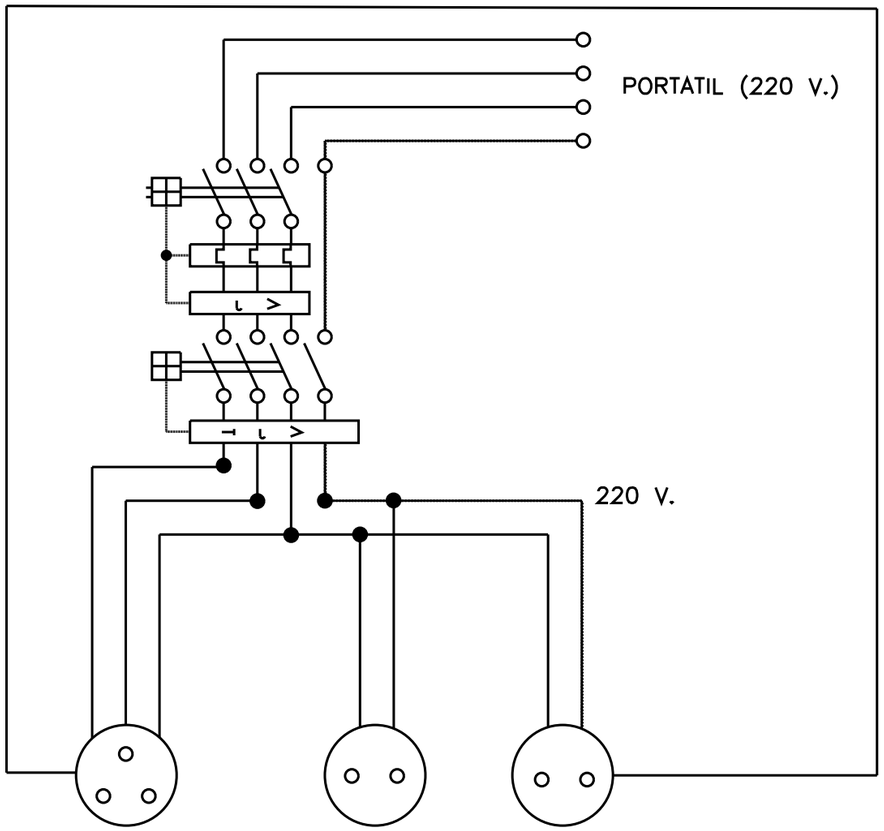
NÚMERO DE PLANO: 6

HOJA: 5 de 5

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS







HERRAMIENTAS PORTATILES

Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POLLET PIÑA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1	PLANO: RIESGOS ELÉCTRICOS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7-RIEGOS ELECTRICOS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 7 HOJA: 1 de 3

INSTALACIÓN DE TOMA DE PUESTA A TIERRA

TODO SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEBERÁ CONSTAR DE LAS SIGUIENTES PARTES:

A) TOMAS DE TIERRA. (Picas o electrodos de material anticorrosivo).
B) LÍNEAS DE ENLACE CON TIERRA. (Sección no inferior a 16 mm2).
C) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN. (Incluido en las mangueras de alimentación de las máquinas. Color amarillo/verde).

VALOR DE LA TOMA DE TIERRA.

TODAS LAS MASAS DE LOS APARATOS UTILIZADOS EN OBRA DEBEN SER PUESTAS A TIERRA; LA RESISTENCIA A TIERRA DEBE CUMPLIR:

$$Rt \leqslant \frac{Uc}{I_{\Delta n}}$$

Donde:
Rt = Resistencia a tierra de las masas.
Uc = Tensión de contacto máxima.
$I_{\Delta n}$ = Intensidad diferencial nominal de los interruptores diferenciales (sensibilidad).

Rt para Uc máxima	
$I_{\Delta n}$	24 V Ω
10 mA	2.400 ohmios
30 mA	800 ohmios
0'3 A	80 ohmios

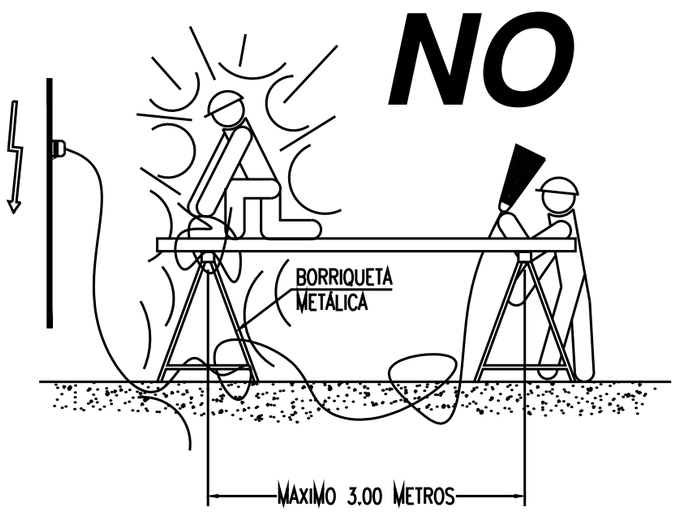
El valor máximo de la toma de tierra será, como máximo:

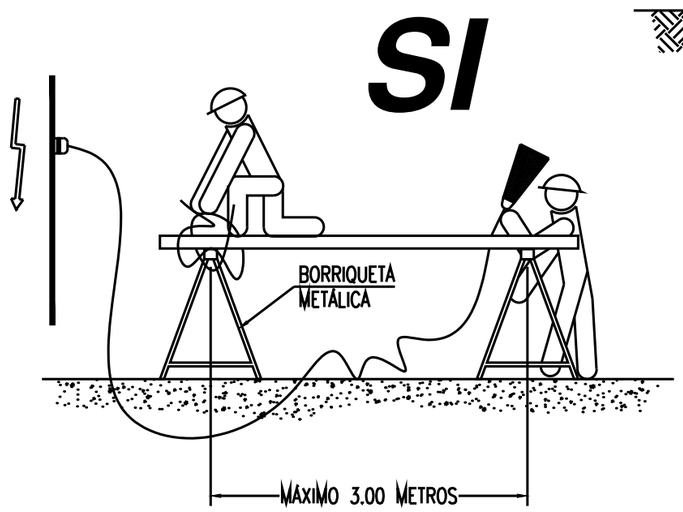
$$Rt = \frac{24 \text{ voltios}}{0'3 \text{ A}} = 80 \text{ ohmios} \qquad Rt = \frac{80 \text{ ohmios}}{4 \text{ coef. de seguridad}} = 20 \text{ ohmios}$$

por lo tanto, se recomienda que el valor de la toma de tierra no sobrepase de 20 ohmios para adoptar un factor de seguridad según las condiciones climáticas.

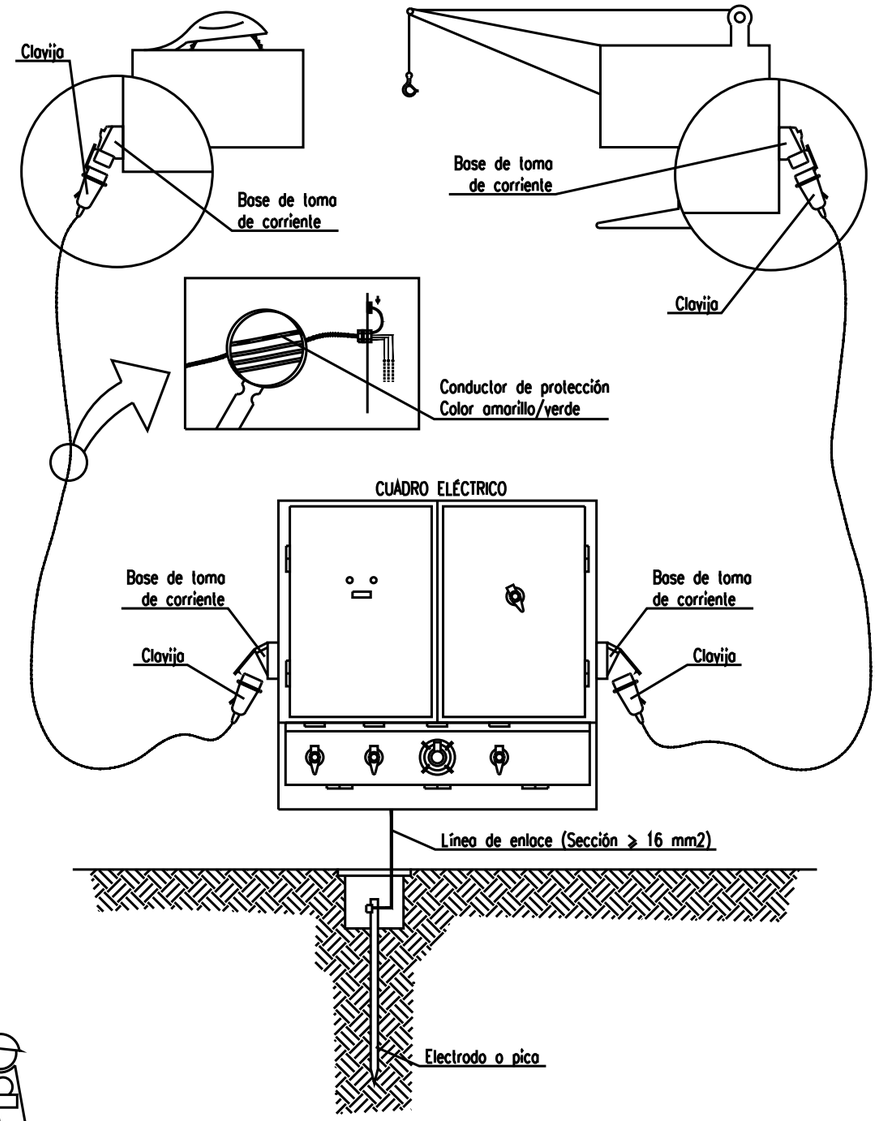
SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm2)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
$S \leqslant 16$	S
$16 < S \leqslant 35$	16
$S > 35$	S/2





INSTALACIÓN DE TOMA DE PUESTA A TIERRA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 · DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET PRIA	TITULO PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD · PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. · T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA · ORIGINALES - A1	PLANO: RIESGOS ELÉCTRICOS · NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7-RIEGOS ELECTRICOS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 7 · HOJA: 2 de 3

NIVELES DE ILUMINACIÓN DE OBRA

TIPOS

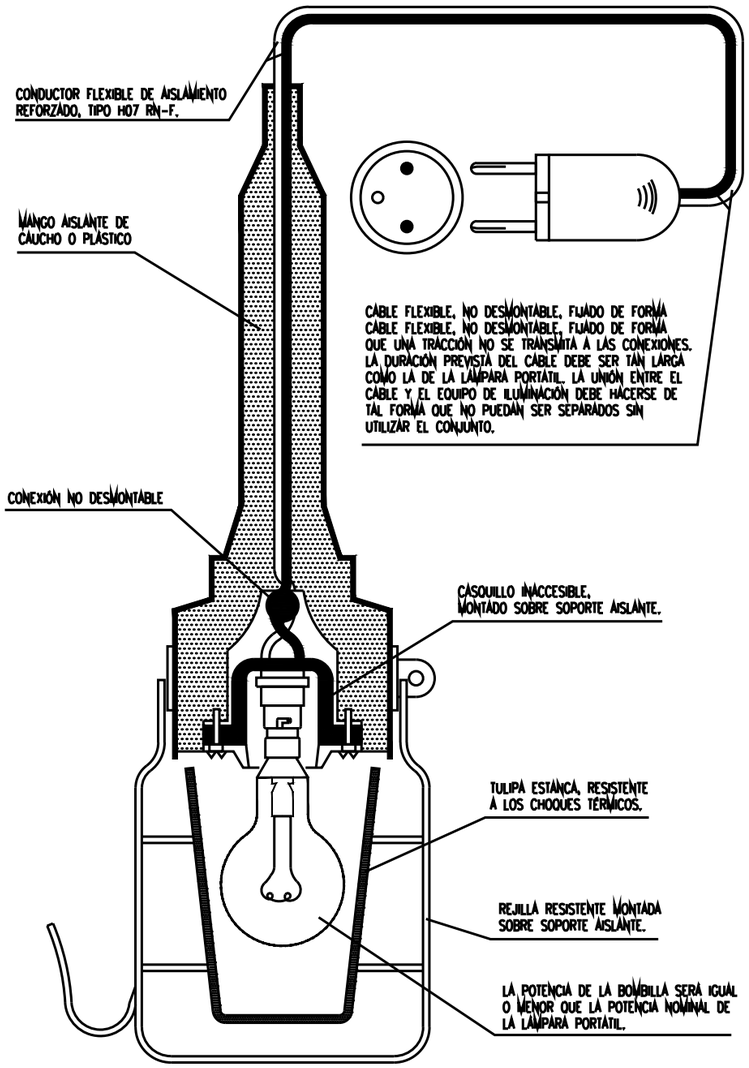
- **ILUMINACIÓN GENERAL** — Debe permitir distinguir los obstáculos que puedan oponerse al paso del personal o de los materiales. No existirán zonas de penumbra. El nivel de iluminación del suelo será igual o superior a 1 lux.
- **ILUMINACIÓN FUNCIONAL** — Se adapta a la actividad de los trabajadores, en su puesto concreto de trabajo.
  - ILUMINACIÓN FUNCIONAL EN EL INTERIOR. (Ver tablas)
  - ILUMINACIÓN FUNCIONAL EN EL EXTERIOR.

INTENSIDADES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN

VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN PARA VÍAS DE CIRCULACIÓN Y SUPERFICIES DE TRABAJO EN EL EXTERIOR.	
LUGAR DE LA ACTIVIDAD	NIVEL (Lux)
Vías de circulación de vehículos y peatones.	10
Áreas de carga y descarga.	20
Excavación de zanjas.	10
Puestos de encofrado y hormigonado.	30
Andamiejes y armaduras metálicas.	30
Puestos de ferralado.	50
Sierra circular.	100

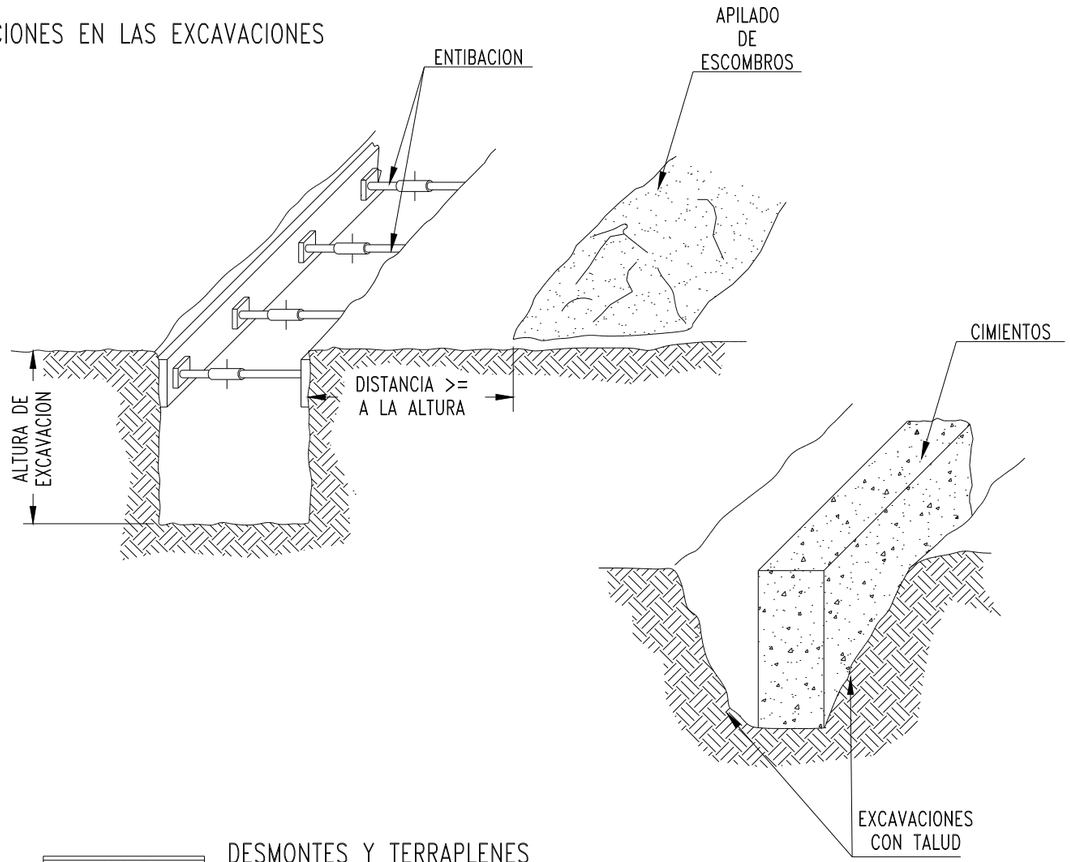
VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN EN INTERIORES.	
LUGAR DE LA ACTIVIDAD	NIVEL (Lux)
Locales de trabajo: – Vías de circulación, pasillos, escaleras y trayesías. – Áreas de trabajo (segunda obra y acabados).	 10 200
Locales de anexos: – Salas de dibujo, iluminación general. – Iluminación de mesas (puede hacerse mediante iluminación localizada).	 300 1000
Almacenes, depósitos y garajes.	150
Talleres de mecánica general.	300
Carpintería: – Trabajos en máquinas. – Trabajos en banco.	 500 300

LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD PARA USO PROFESIONAL
(Características principales.)

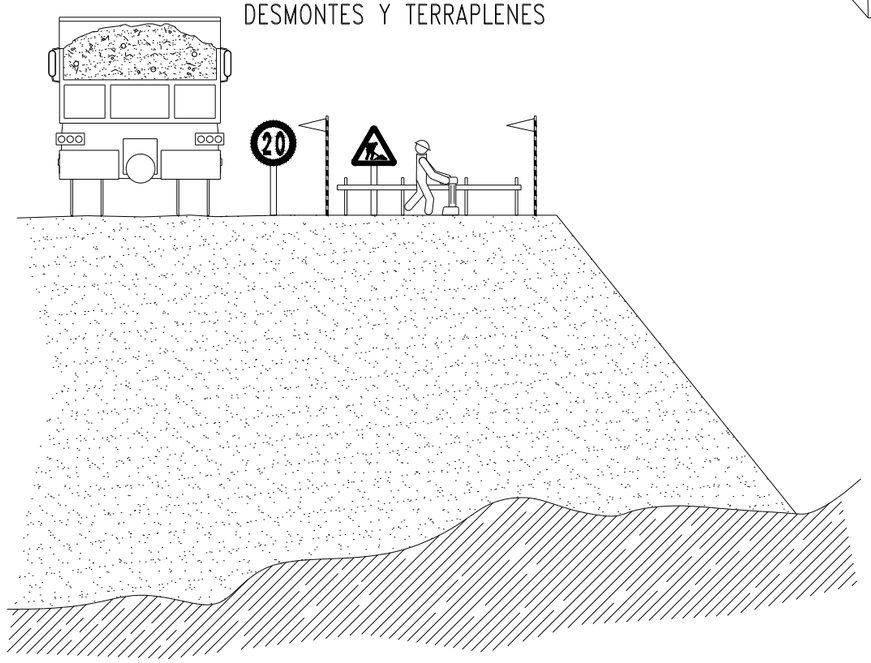


- TODAS LAS PIEZAS BAJO TENSIÓN, HAN DE SER INACCESIBLES.
- ESTÁ PROHIBIDO MONTAR CASQUILLOS MULTIPLICADORES (LADRONES) EN LAS LAMPARAS PORTÁTILES.
- LA PROTECCIÓN CONTRA AGENTES EXTERIORES, SERÁ LA APROPIEDA A LAS CONDICIONES DE TRABAJO.

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

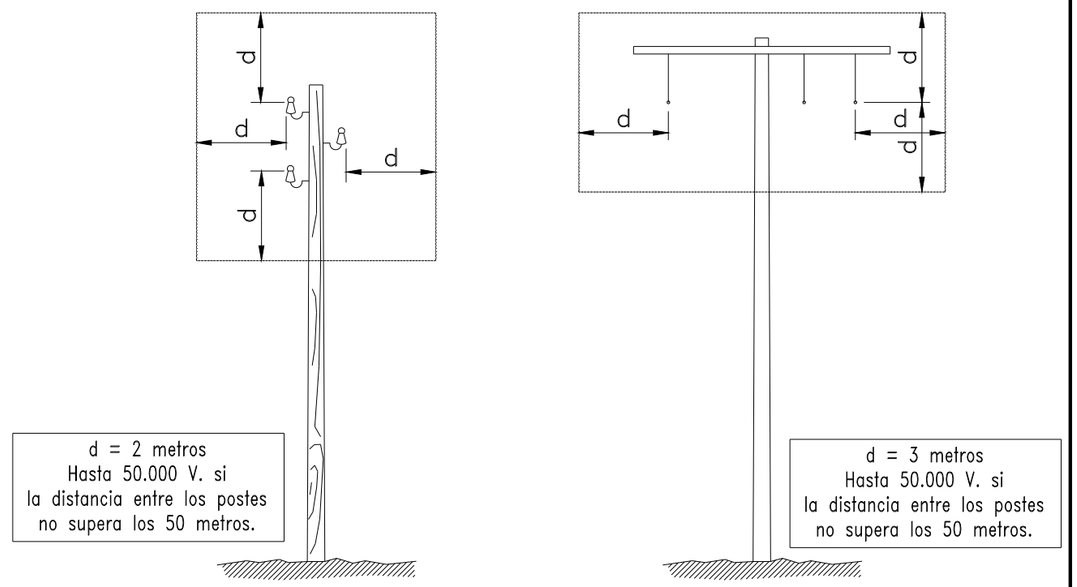


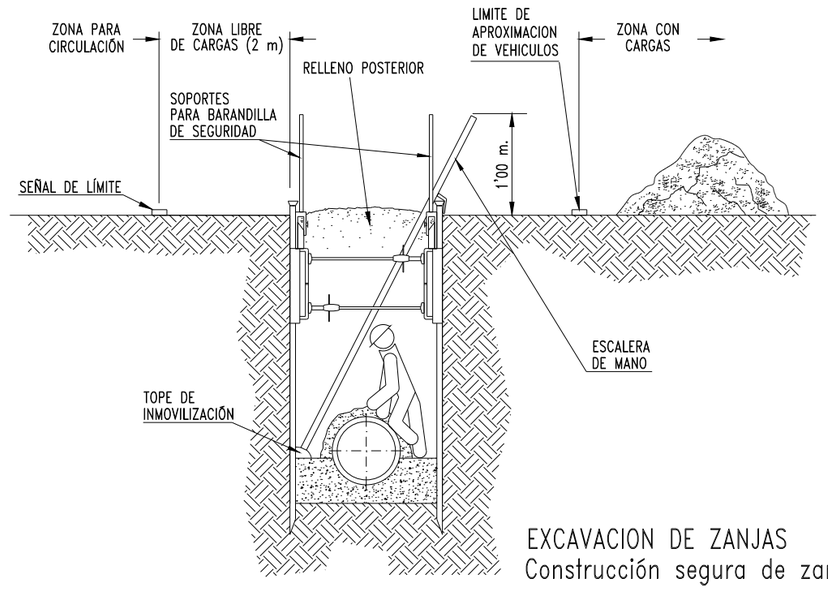
DESMONTES Y TERRAPLENES



NORMAS RELATIVAS A LA PUESTA EN OBRA DE MÀQUINAS CERCANAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS (I).

ZONA DE PELIGRO



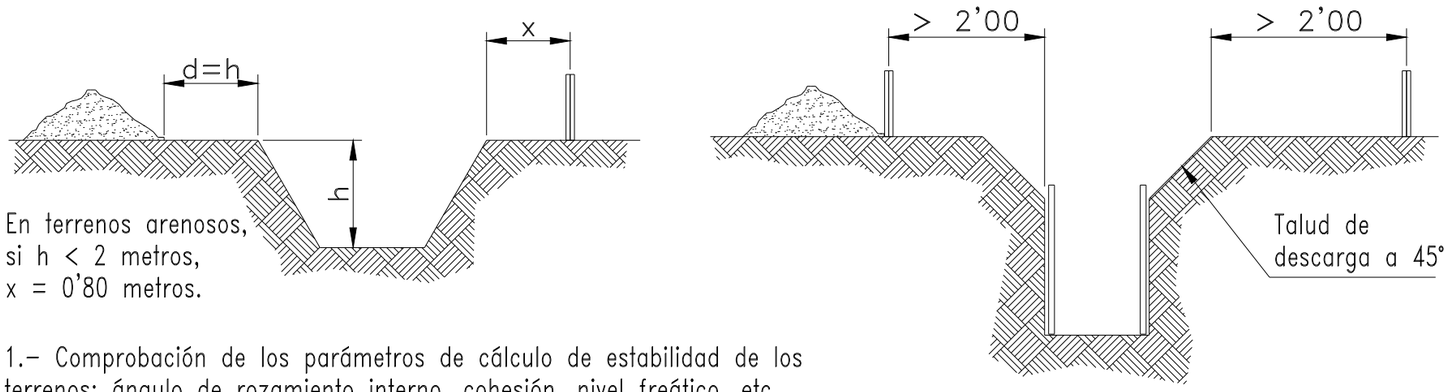


EXCAVACION DE ZANJAS
Construcción segura de zanjas.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**	TITULO PROYECTO : **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD** **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: **DICIEMBRE 2017**	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1	PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8-MOVIMIENTO DE TIERRAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 8 HOJA: 1 de 2

PREVENCIONES CONTRA CAIDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS

Medidas contra desprendimientos en zanjas



En terrenos arenosos,
si h < 2 metros,
x = 0'80 metros.

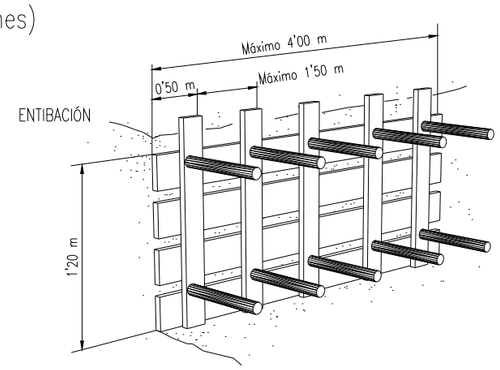
1.- Comprobación de los parámetros de cálculo de estabilidad de los terrenos: ángulo de rozamiento interno, cohesión, nivel freático, etc...

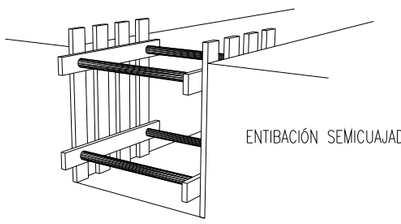
2.- Prohibición de acopio de materiales o tierras i de pasos o estacionamiento de vehículos y máquinas a una distancia inferior a 2 metros del borde de la zanja (d), en zanjas con profundidad (h) superior a 2 metros (mejor, a distancias inferiores a la profundidad de la zanja, al menos en terrenos arenosos), colocando las separaciones y los dispositivos pertinentes.

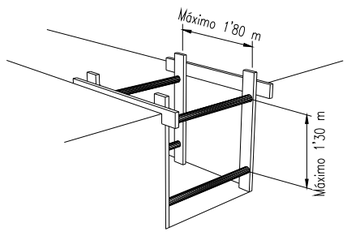
3.- En zanjas de profundidad superior a 3 metros, establecer la entibación obligatoria y a 45 grados los bordes superiores.

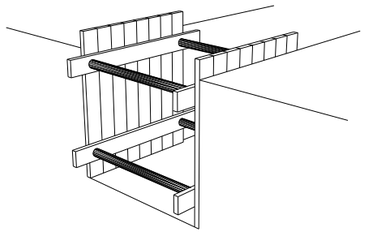
ENTIBACIONES

(Tipos de entibaciones)



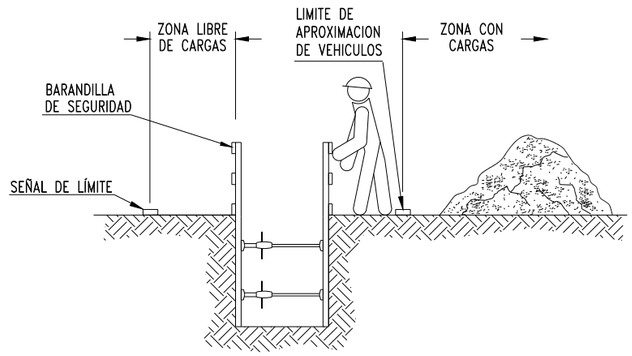


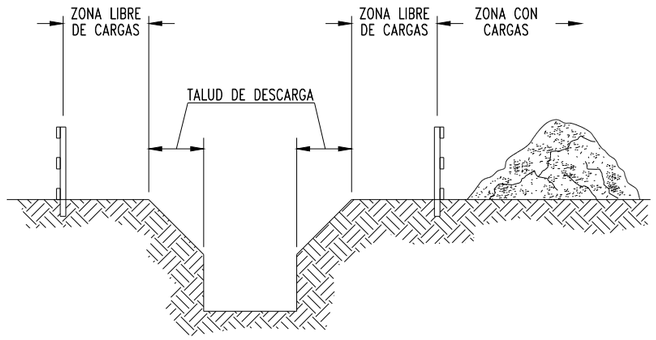


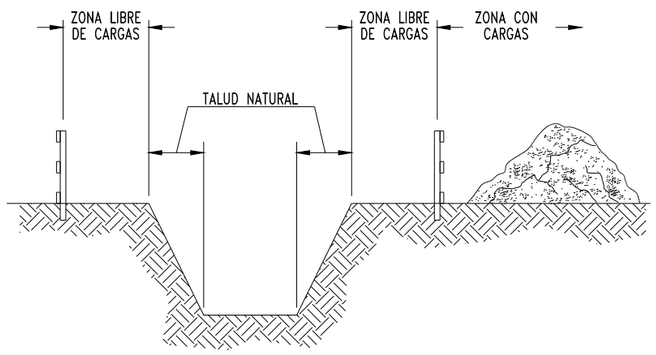


EXCAVACION DE ZANJAS

Diferentes formas de construcción seguras de zanjas.







GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET BREA	TITULO PROYECTO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINALES - A1	PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8-MOVIMIENTO DE TIERRAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 8 HOJA: 2 de 2




ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
1.1 I.01	Ud	Casco de seguridad homologado de casco de seguridad y protección homologado, para los operarios de las obras, de obligada utilización por todo el personal que se encuentre en la zona de las obras, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	20,00	2,16 €	43,20 €
1.2 I.02	Ud	Pantalla soldadura eléct. cabeza de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, según R.D. 1407/1992, medida la unidad en obra.	5,00	19,78 €	98,90 €
1.3 I.03	Ud	Gafa anti-impacto y antipolvo de gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores neutros inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, Según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	20,00	14,61 €	292,20 €
1.4 I.04	Ud	Gafa de seguridad para oxicorte de Gafa de seguridad para oxicorte	5,00	3,83 €	19,15 €
1.5 I.07	Ud	Amortiguador de ruido auditivo de amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, uso exclusivo con el casco de seguridad, según R.D. 1407/1992. Medida la únidad en obra.	10,00	20,70 €	207,00 €
1.6 I.08	Ud	Mono de trabajo de Mono de trabajo, homologado.	20,00	16,57 €	331,40 €
1.7 I.09	Ud	Traje Impermeable de trabajo de Traje de Impermeable de trabajo color amarillo para trabajos exteriores desarrollados en días de lluvia, homologado.	10,00	8,22 €	82,20 €
1.8 I.10	Ud	Mandil para trabajos soldadura de mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a traves de correa, medida la unidad en obra.	5,00	9,91 €	49,55 €
1.9 I.11	Ud	Par de manguitos para soldador de par de manguitos para soldador	5,00	3,51 €	17,55 €
1.10 I.12	Ud	Par polainas para soldador de Par de polainas de protección para soldador	5,00	4,46 €	22,30 €
1.11 I.13	Ud	Par de guantes para soldador de Par de guantes de protección para soldador, homologados.	5,00	3,51 €	17,55 €
1.12 I.14	Ud	Guantes aislantes B.T. 5.000 V de par de guantes aislantes de protección eléctrica de baja tensión, hasta 5000 V fabricado con material dieléctrico, homologado según N.T.R. Medida la unidad en obra.	5,00	28,75 €	143,75 €
1.13 I.16	Ud	Guantes de uso general de guantes de protección de uso general. Medida la unidad en obra.	20,00	3,95 €	79,00 €
1.14 I.20	Ud	Botas de seguridad de cuero de botas de seguridad de cuero	20,00	22,30 €	446,00 €
1.15 I.21	Ud	Botas aislantes p/ electricistas de Par de botas aislantes para electricista, homologadas.	5,00	26,44 €	132,20 €
1.16 I.22	Ud	Par de tapones antirruido poliv. de par de tapones antirruidos fabricados en cloruro de polivinilo, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	20,00	0,33 €	6,60 €
1.17 I.23	Ud	Cinturón de seguridad de caída de cinturón de seguridad de caida con arnes y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 Kg/mm², hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado según N.T.R. Medida la unidad en obra.	10,00	51,48 €	514,80 €
1.18 I.24	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio de cinturon de seguridad antivibratorio para protección de riñones, medida la unidad en obra.	5,00	12,34 €	61,70 €
1.19 I.25	Ud	Peto reflectante de seguridad Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillos y rojo.	20,00	19,11 €	382,20 €
		Total Capítulo 1			**2.947,25 €**
2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
2.1 II.03	Ud	Cartel indicativo de riesgo s/soporte de cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico de 1,20 m, totalmente colocado.	5,00	189,51 €	947,55 €
2.2 II.04	ml	Cordón de balizamiento reflectante de cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje.	1.000,00	1,87 €	1.870,00 €
2.3 II.07	Ud	Baliza luminosa intermitente de baliza luminosa intermitente.	20,00	38,31 €	766,20 €
2.4 II.08	Ud	Jalón de señalización de jalón de señalización incluso colocación.	20,00	10,20 €	204,00 €
2.5 II.10	Ud	Soporte metálico anclaje cinturones de soporte metálico formado por tubos de 70.70.2 y 60.60.2 milímetros. Con 90 centímetros de altura mínima para anclaje del cinturón de seguridad, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.	10,00	16,94 €	169,40 €
2.6 II.13	Ud	Cono balizamientoreflextante Ø 70 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	20,00	8,96 €	179,20 €
2.7 II.23	Ud	Chaleco Salvavidas Ud. Chaleco Salvavidas homologado	10,00	27,30 €	273,00 €
2.8 II.24	Ud	Aro Salvavidas Ud. Aro Salvavidas homologado	5,00	109,82 €	549,10 €

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.9 II.25	Ud	Saco de Setas de Proteccion Ud. Sacto de Setas de proteccion	5,00	7,95 €	39,75 €
		Total Capítulo 2			**4.998,20 €**
3		**PROTECCIONES CONTRAINCENDIOS**			
3.1 III.01	Ud	Extintor de Polvo Polivalente ABC 6kg de Extintor de polvo quimico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manometro comprobable y boquilla con difusor, segun norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	5,00	45,30 €	226,50 €
3.2 III.02	Ud	Extintor de Polvo Polivalente ABC 9kg Extintor de polvo quimico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manometro comprobable y manguera con difusor, segun norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	3,00	58,42 €	175,26 €
		Total Capítulo 3			**401,76 €**
4		**INSTALACION HIGIENE Y BINIESTAR**			
4.1 V.08	ms	Alquiler Caseta Aseo 40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1,00	304,32 €	304,32 €
4.2 V.09	ms	Alquiler Caseta Comedor 40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra 40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1,00	272,43 €	272,43 €
4.3 V.04	h	Mano obra peón limpieza y conservación de mano de obra de de peón ordinario, para limpieza y conservación de instalaciones del personal, medida la unidad ejecutada.	12,00	8,97 €	107,64 €
4.4 V.05	Ud	Deposito de basuras Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	2,00	9,73 €	19,46 €
		Total Capítulo 4			**703,85 €**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5		**MEDICINA PREVENTIVA 1ºAUXILIOS**			
5.1 VI.01	Ud	Botiquin de urgencias Botiquin de urgencia para obra de primeros auxilios con contenidos minimos obligatorios, colocado en obra.	2,00	100,09 €	200,18 €
5.2 VI.02	Ud	Reposicion de material sanitario de reposicion de material sanitario de botiquin de urgencia, durante el transcurso de las obras.	6,00	63,43 €	380,58 €
5.3 VI.03	Ud	Reconocimiento médico obligatorio de reconocimiento medico anual obligatorio en obra, medida la unidad por trabajador.	20,00	22,44 €	448,80 €
		Total Capítulo 5			**1.029,56 €**
		Total Presupuesto			**10.080,62 €**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.947,25	29,24 %
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.998,20	49,58 %
03	PROTECCIONES CONTRAINCENDIOS	401,76	3,99 %
04	INSTALACION HIGIENE Y BINIESTAR	703,85	6,98 %
05	MEDICINA PREVENTIVA 1ºAUXILIOS	1.029,56	10,21 %

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**10.080,62 €**
13 % Gastos Generales	1.310,48 €
6 % Beneficio Industrial	604,84 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	**11.995,94 €**
21 % I.V.A.	2.519,15 €
TOTAL PRESUPUESTO C/IVA	**14.515,09 €**

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

CATORCE MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

En El Puerto de Santa María, Octubre de 2022

El Ingeniero Autor del Estudio:



Fdo: D. Alejandro Castillo Linares
Ing. Caminos, Canales y Puertos
ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 23 – EFECTOS DE LAS OBRAS SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMETNO 1
2. EFECTO DE LAS OBRAS SOBRE LA DINÁMICA LITORAL 2
2.1. Agentes Actuantes 2
2.1.1. Introducción 2
2.1.2. Clima marítimo exterior 2
2.1.3. Vientos 4
2.1.4. Mareas 5
2.1.5. Dinámica Litoral 5
2.1.6. Energía del Oleaje frente a la Costa 8
2.2. Evolución de la Playa de la Muralla 9
2.3. Efecto de la Muralla sobre la Dinámica Litoral 9
3. INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA MURALLA DE SANTA CATALINA 10
3.1. Análisis General del Cambio Climático 10
3.2. Estrategias frente al Cambio Climático en la Costa 10
3.2.1. Estrategias políticas de actuación 10
3.2.2. Estrategias encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante estrategias de actuación indirecta 11
3.2.3. Evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se sitúa la pasarela. 11
4. CONCLUSIONES 11

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Anejo N.º 23 – EFECTOS DE LAS OBRAS SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMETNO

Uno de los fines del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas es que la actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre asegure su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias y, cuando proceda, de adaptación, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.

En la redacción de los proyectos en los que se ocupe o utilice el dominio público marítimo-terrestre se deben fijar las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar, así como otras especificaciones que se determinen según el citado R.D., de forma que la variable del cambio climático se introduzca en la toma de la decisión sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre. De este modo, cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, habrá que realizar una evaluación de sus efectos sobre el mismo mediante un estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias.

En los siguientes apartados se expone la dinámica litoral de la unidad fisiográfica en la que se proyectan las actuaciones necesarias para la recuperación de la muralla de Santa Catalina, así como la dinámica litoral que podría tener sobre la dinámica litoral de la Playa de la Muralla en El Puerto de Santa María.

También se evaluarán en los puntos siguientes los efectos del cambio climático en la costa, con el fin de evaluar su impacto en las soluciones propuestas.

2. EFECTO DE LAS OBRAS SOBRE LA DINÁMICA LITORAL

2.1. AGENTES ACTUANTES

2.1.1. Introducción

En el presente apartado se describen los elementos básicos que caracterizan el Clima Marítimo en la costa de El Puerto de Santa María.

Como agente actuante básico de la dinámica litoral, se realiza una detallada caracterización del oleaje exterior, a partir de los datos más recientes disponibles. El estudio del clima marítimo incluye un análisis direccional, el cual servirá de base para el análisis de la dinámica sedimentaria general del tramo de costa en estudio.

El capítulo incluye también la descripción de otros agentes que influyen en la dinámica litoral, como son los vientos y las mareas.

2.1.2. Clima marítimo exterior

Fuentes de datos

Para el análisis de los oleajes principales que se presentan en la costa portuense, se han usado tradicionalmente fuentes de datos diversas, como son:

- Las boyas de registro de oleaje.
- Datos de oleaje calculados en los puntos de la red WANA (Puertos del Estado).



Según se ha comprobado en diversos estudios realizados por HIDTMA, los datos proporcionados por los puntos de cálculo WANA son de una calidad muy elevada, principalmente en lo referente a oleajes medios. Además, la red de puntos WANA es muy tupida y, por tanto, es la fuente de datos que suele proporcionar la mayor aproximación a todas las zonas de estudio de la costa española. Por ello, y dado que en este caso se dispone además de medidas de oleaje real proporcionadas por los registros de las boyas, que permiten calibrar los datos del punto WANA, son éstas las dos fuentes básicas de información a partir de las que se calcula el régimen medio de oleaje de la zona de estudio.

Características de los datos WANA

El modelo WAM de generación de oleaje (WAMDI, 1988), en su versión 4 (Günther et al., 1991), integra la ecuación básica de transporte. Esta ecuación describe la evolución de un espectro bidimensional de energía de oleaje con respecto a la frecuencia y dirección, sin hacer ninguna presunción inicial sobre la forma del espectro. El modelo fue desarrollado por un amplio grupo de investigadores de diferentes institutos (grupo WAMDI), siguiendo las recomendaciones derivadas del proyecto "Sea Wave Modeling Project" (grupo SWAMP, 1985). Uno de los objetivos del grupo fue montar y poner en servicio rutinario una aplicación global del modelo en el Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo (ECMWF), lo que se consiguió en 1992.

Basado en los trabajos anteriores, se ha desarrollado una aplicación para la costa española. La malla del modelo de oleaje define la Costa Atlántica Española con una resolución de un cuarto de grado, y la Costa Mediterránea con un octavo de grado; por lo tanto, los datos producidos cerca de la costa ya tienen en cuenta apantallamientos del oleaje por la costa (aunque con la limitación de esta resolución).

La versión del modelo utilizado para el Atlántico es de aguas profundas, y, por lo tanto, no se tiene en cuenta ningún fenómeno producido por el fondo marino. Para el Mediterráneo se utiliza la versión de aguas someras y, por lo tanto, se tiene en cuenta la atenuación y refracción causadas por el fondo marino en los puntos de malla que pueden considerarse como aguas someras. La información producida por el modelo para cada punto de malla es el espectro direccional de energía de oleaje, de donde se puede extraer gran cantidad de información, como por ejemplo los parámetros Hs, Tp, Tm, dirección media, componentes de mar de viento, de mar de fondo y otros. Los resultados del modelo presentan resultados no adecuados en algunas zonas de costa protegidas.

Los datos WANA proporcionan valores de viento y oleaje en intervalos de 3 horas. La dirección de incidencia del oleaje está referida al norte geográfico.

Fuentes de datos

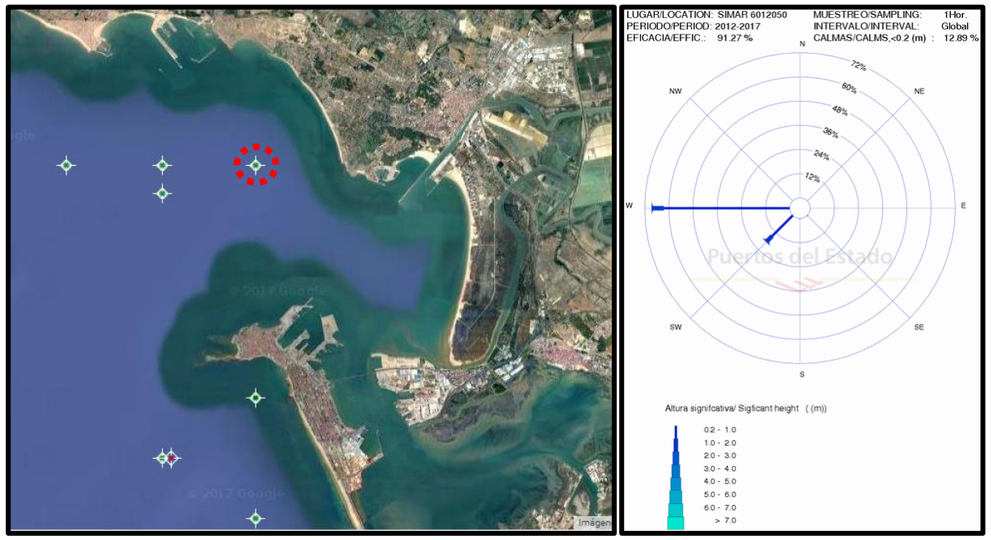
Existen cuatro puntos de tomas de datos climáticos próximos a la costa de El Puerto de Santa María:

1. Punto SIMAR (6012050)
2. Punto SIMAR (6010050)
3. Punto SIMAR (6008050)
4. Punto SIMAR (315047087)

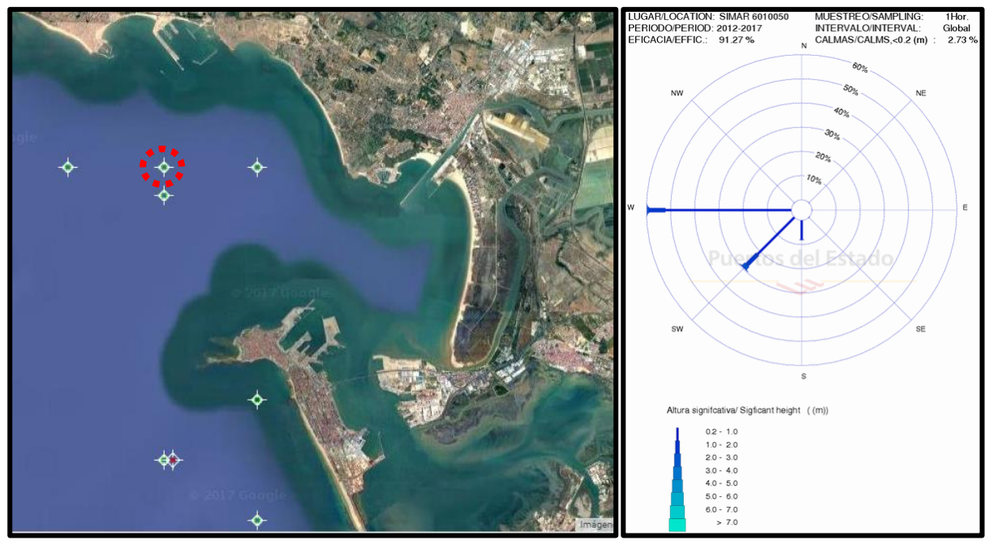
Los datos de estos puntos están registrando desde el 2005, a excepción del punto SIMAR (315047087), que se empezó a registrar a con fecha de 2012. Todos estos puntos siguen registrando datos a fecha de diciembre de 2017.

Consultando los datos de oleaje de los puntos de medida anteriores en el período 2012-2017 tenemos lo siguiente:

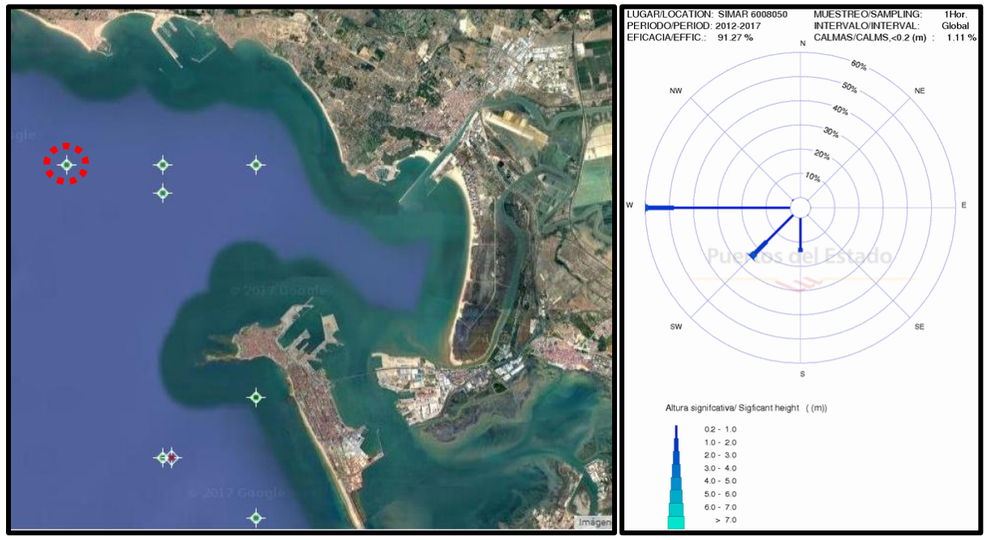
- Punto SIMAR (6012050)



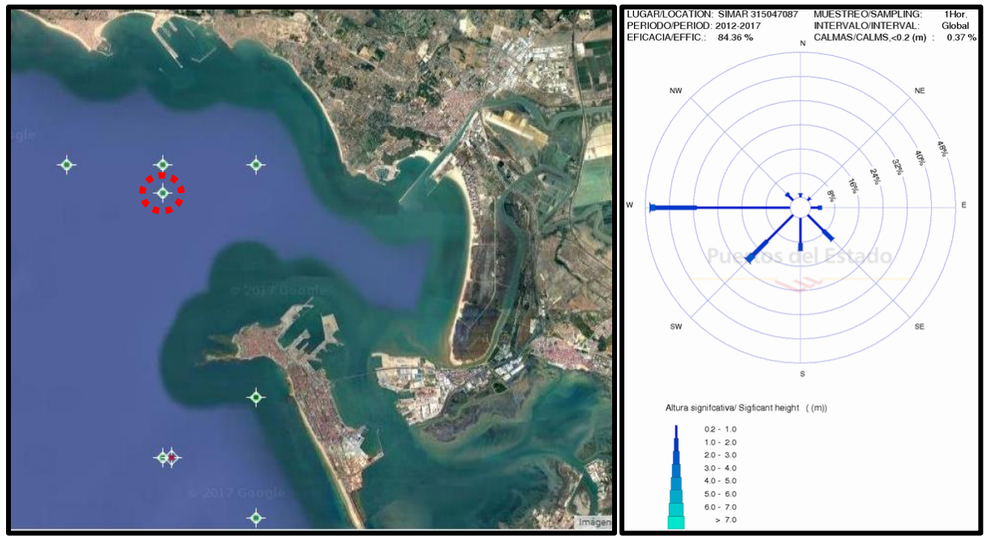
- Punto SIMAR (6010050)



- Punto SIMAR (6008050)



- Punto SIMAR (315047087)



Para el caso particular de estudio, la zona en la que se va a llevar a cabo nuestro proyecto se encuentra en una zona de abrigo, dentro de la Bahía de Cádiz. Esta zona de abrigo genera que, tal y como se puede extraer de los datos mostrados, a medida que nos adentramos en la bahía las direcciones predominantes origen del oleaje son de sur a oeste.

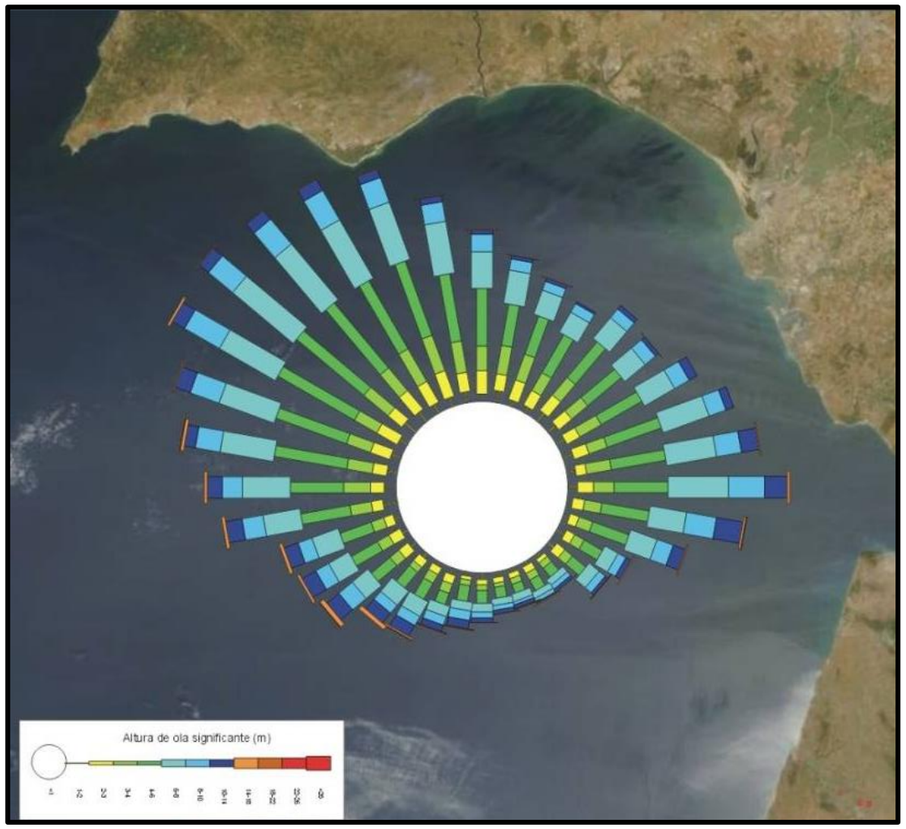
2.1.3. Vientos

El viento proporcionado por el modelo WAM puede asimilarse a la llamada Velocidad Básica del viento (Vb) o viento de referencia, que corresponde a la velocidad media del viento en un intervalo de 10 minutos medida, a 10 m de altura en la superficie del mar o en campo abierto. La velocidad máxima de viento a una altura z o velocidad de ráfaga asociada a diferentes duraciones t y a diferentes varianzas de la velocidad de fluctuación ($V_{vt_{máx}}(z)$) puede asimilarse a:

$$V_{vt_{máx}}(z) = V_b * FA * FT * FR$$

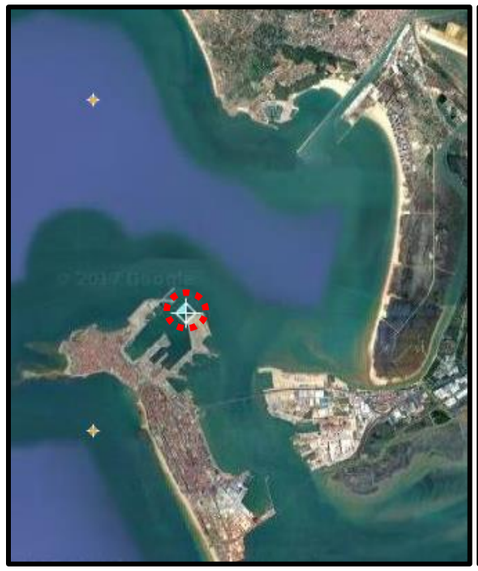
Siendo (V_b) la velocidad básica del viento, (FA) el factor de altura y rugosidad superficial, (FT) el factor topográfico y (FR) el factor de ráfaga.

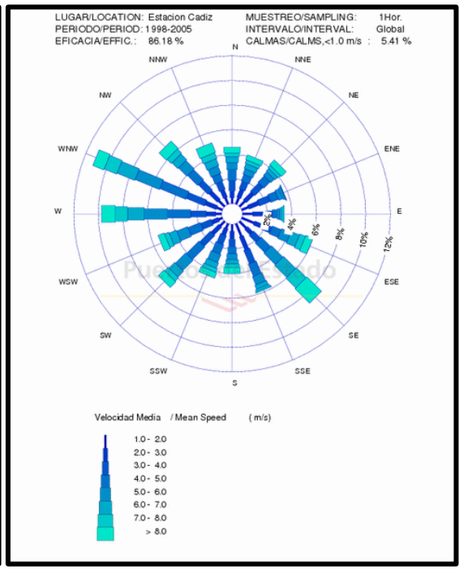
El régimen de vientos que actúa sobre la costa de la Bahía de Cádiz muestra un predominio de los vientos de componente noroeste (NW) y este (E), lo cual se corresponde con los vientos de poniente y levante. Esto se puede apreciar en la rosa de vientos del punto WANA 1049047:



Para acotar más la zona de estudio, se han consultado además las mediciones de velocidad de viento en los siguientes puntos:

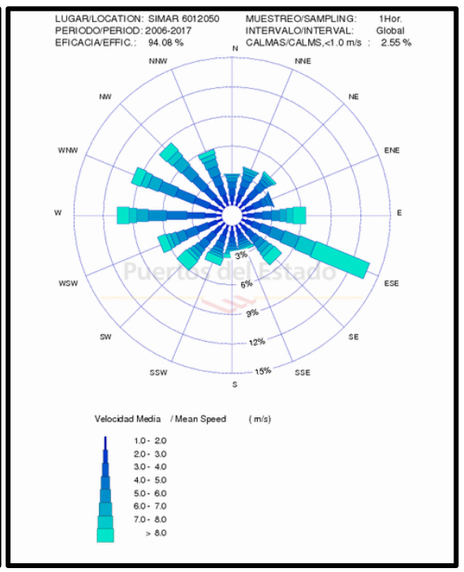
- Estación Meteorológica de Bahía de Cádiz (inactiva en la actualidad), que tiene un rango de datos de 1998 a 2005. La rosa de vientos mostrada por este punto es la siguiente:





- Estación SIMAR (6012050), que tiene un rango de datos de 2005 a 2017. La rosa de vientos mostrada por este punto es la siguiente:

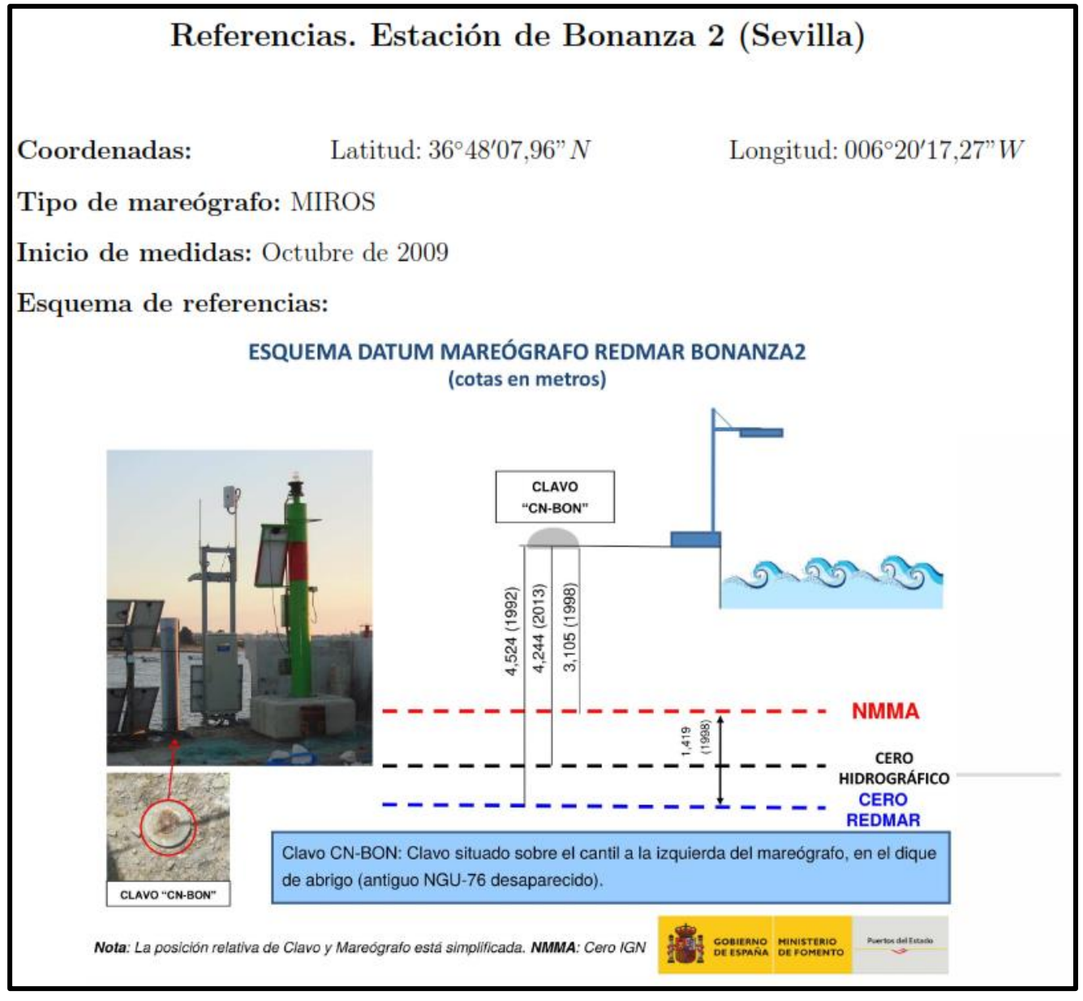




Tal y como se observa, los datos son parecidos. No obstante, la estación meteorológica registra un menor porcentaje de vientos de componente este, debido a que se encuentra más al abrigo de la bahía.

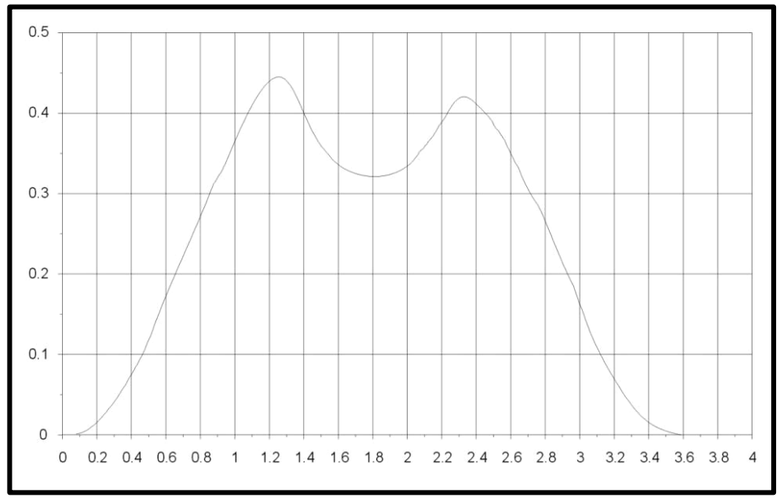
2.1.4. Mareas

Los datos de las variaciones del nivel del mar en la zona de estudio se obtienen a través de los datos que proporcionan los mareógrafos pertenecientes a la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR) y los datos de previsión de este organismo. Los mareógrafos de esta red están situados en el interior de los puertos, en lugares apropiados para la obtención de estas medidas. En el caso de El Puerto de Santa María, el mareógrafo más cercano se encuentra situado en el Puerto de Bonanza.



De acuerdo con el número norma de las mareas en El Puerto de Santa María (relación entre las componentes diurnas principales y las semidiurnas principales), el régimen de marea astronómica tiene un carácter típicamente semidiurno.

La distribución del oleaje en esta estación es la siguiente:



Las mareas de la Bahía de Cádiz y su zona de influencia son de tipo semidiurno (dos pleamares y dos bajamares en 24 horas) de rango inferior normalmente a 3,5 metros. Las corrientes de marea se caracterizan por tener un corto y acusado periodo de creciente y un dilatado periodo de vaciante. Los flujos de marea, consecuencia de las ondas de marea, penetran hacia la bahía interior y red de caños a través del caño de Sancti Petri en su desembocadura y el Estrecho Puntales, encontrándose en una zona al Sudoeste de la Isla del Vicario denominada La Corta, en un tramo que habitualmente queda en seco en las bajamares a partir de las mareas medias vivas. Es de destacar los retardos de marea que se producen en el interior de los caños.

2.1.5. Dinámica Litoral

La dinámica litoral es consecuencia de la relación entre los agentes marinos, continentales y las intervenciones antrópicas. La deriva litoral dominante en El Puerto de Santa María es la NW-SE, pero la proximidad del fondo y las infraestructuras perpendiculares a la costa causan deformaciones del oleaje que refuerzan el papel de las corrientes de marea en el transporte sedimentario. La corriente de marea vaciante de la Bahía está integrada por tres componentes:

- El canal principal, que según la fase en que se encuentre evacua las aguas hacia la Bahía exterior o hacia el caño de Sancti Petri.
- La corriente de reflujo del río Guadalete, y la del caño de Sancti Petri. Este caño propicia una circulación de agua que ha impedido, hasta ahora, el aterramiento del saco de la Bahía, a pesar de lo cual los sedimentos ganaron terreno paulatinamente hasta la regulación del régimen hidrográfico del Guadalete, y el proceso de colmatación parece continuar, aunque de forma más atemperada.

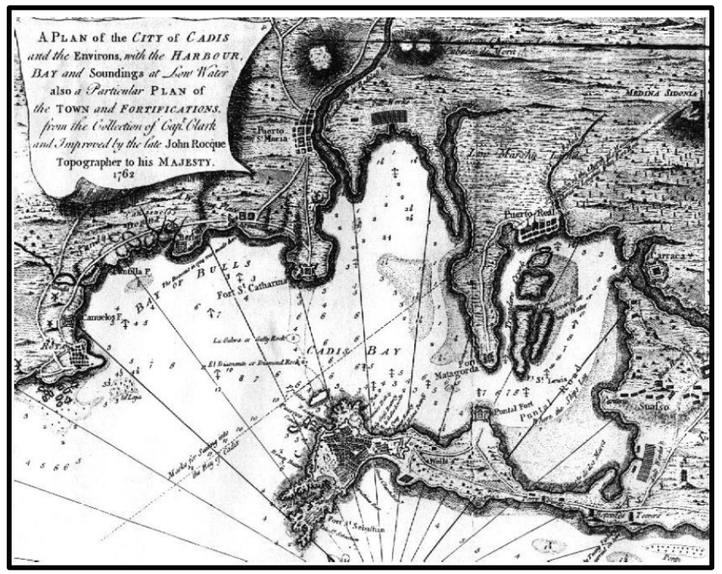
- En la zona del Consulado, el "schorre" (franja de marisma inundada solo por las mareas de aguas vivas) sufre un retroceso sensible, que indica la presencia de erosión en proximidad del estrecho Puntales-Matagorda.

En el caso de las playas, la acumulación de arena en la zona infralitoral favorece la formación de crestas prelitorales y, posteriormente, de playas que acaban integrándose en la playa antigua. Este proceso ha sido particularmente importante en la playa de Levante de El Puerto de Santa María, municipio en el que la escollera del puerto comercial conlleva una difracción del oleaje que ha favorecido el crecimiento de la playa. La posición de los arrecifes en la Bahía exterior actúa como rompeolas, haciendo de ella un fondeadero abrigado, cuyas condiciones naturales de calado no responden a la evolución del calado de los buques. La batimetría de la Bahía hace que la incidencia de la marea en las condiciones marítimas del puerto sea grande (3,90 metros de carrera de marea máxima respecto al cero hidrográfico del puerto), lo que unido a los niveles batimétricos hace preciso recurrir al dragado, cuya necesidad se detecta desde mediados del siglo XIX, aunque hay que esperar a 1983 para que se acometa un dragado de importancia, que situó en 11 metros el nivel batimétrico de la canal de acceso. En los siguientes gráficos se muestra la batimetría natural de la Bahía y su evolución en el tiempo:

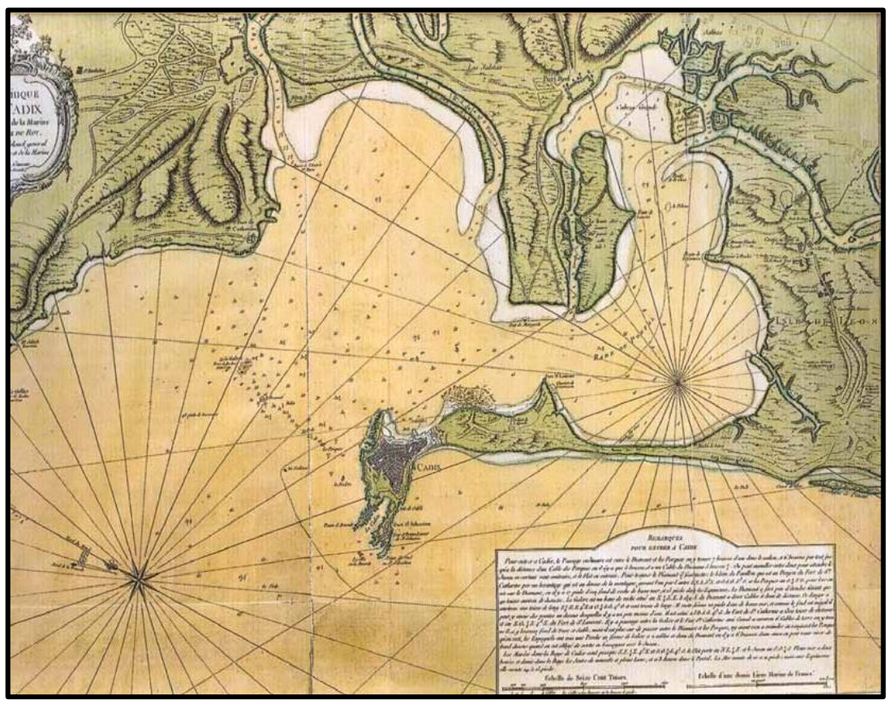
- **Henry Michelot. Plano de la Bahía y Rada de Cádiz y de sus alrededores (Marsella 1730):** La Carta muestra en brazas la profundidad del canal de acceso al caño de Sancti Petri y de la bahía exterior, la posición de los arrecifes y el área en que no es posible fondear.



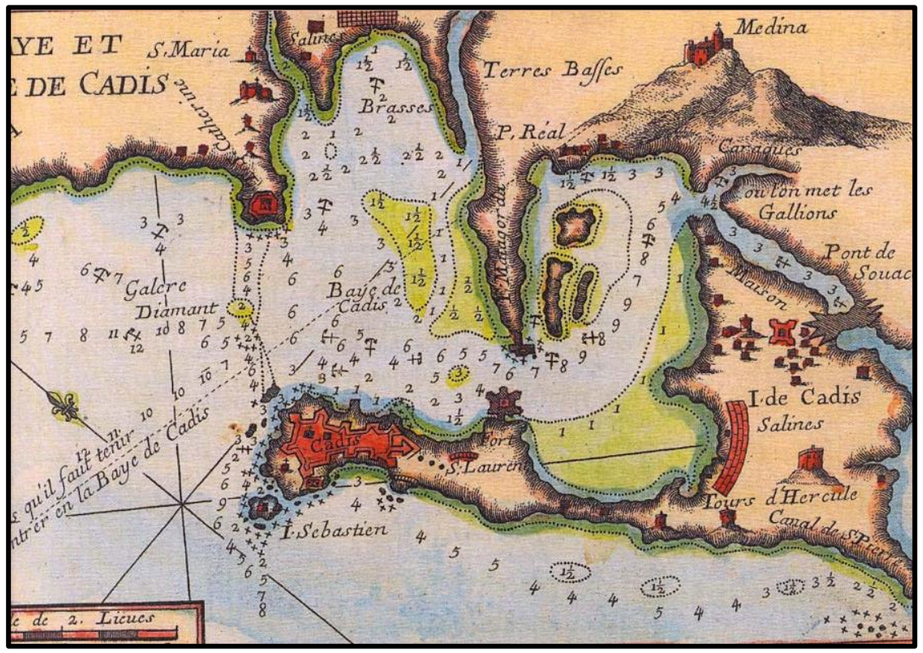
- **Carta de John Rocque (1762)**



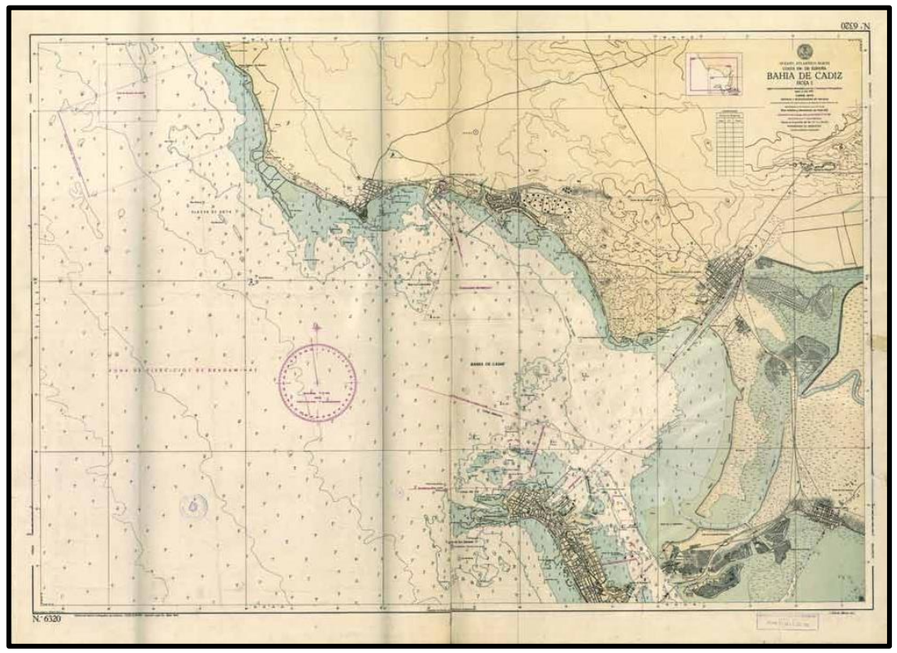
- **Jacques Nicolas Bellin. Carta Hidrográfica de la Bahía de Cádiz (París, 1762):** El plano muestra el espigón de la punta de San Felipe, proyectado en 1702 como primera obra de defensa del puerto.



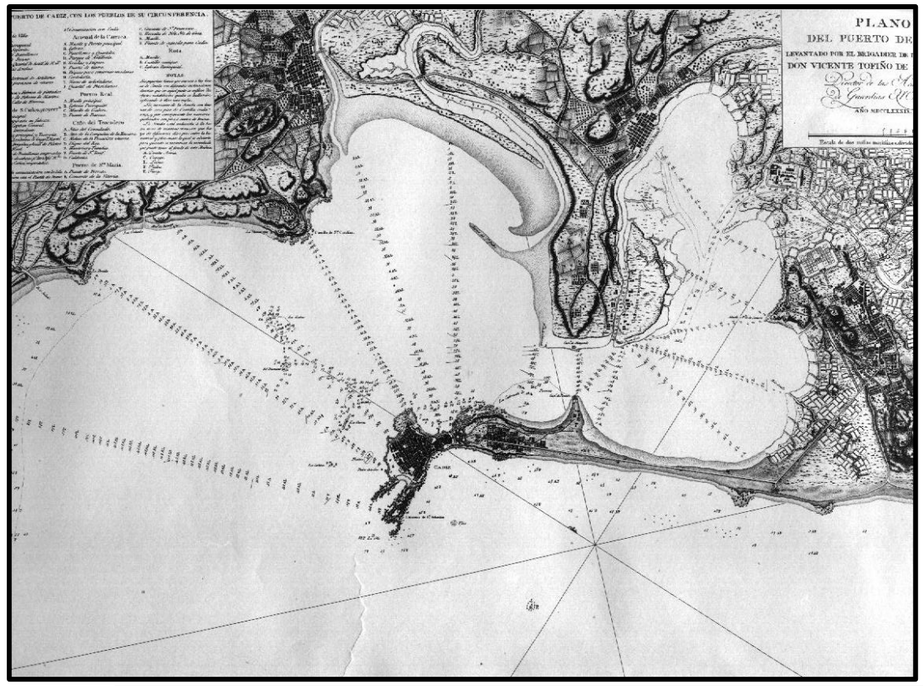
- **Carta francesa (1764)**



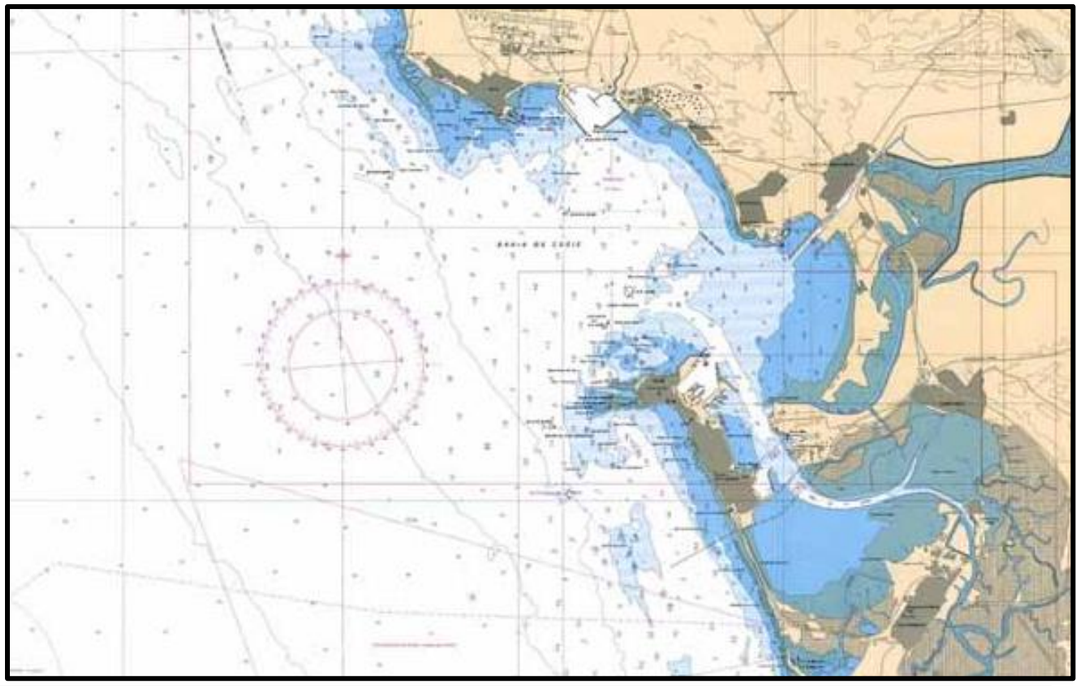
- **Carta náutica (1973)**



- **Carta náutica de Vicente Tofiño (1789)**



- **Carta náutica (1997)**



En la actualidad la canal de acceso está dragada a 13 metros, profundidad que se mantiene en el muelle de Cabezuela-Puerto Real, aunque el resto de las dársenas tienen menor calado.

Es evidente que tanto las operaciones históricas de dragado como la propia implantación de las instalaciones portuarias causó una alteración importante del medio físico de la Bahía e impactos ambientales negativos de intensidad variable, presumiblemente más grave en las infraestructuras ejecutadas ex–novo que en las implantadas en ciudades. Pero no es menos cierto que, una vez ejecutada la infraestructura, el impacto ambiental de la actividad portuaria se limita a los residuos derivados del tráfico marítimo y de las actividades ubicadas en suelo portuario, por lo que no cabe decir que en la actualidad los efectos ambientales causados por la actividad portuaria en el medio físico de la Bahía sean superiores a los generados por otras actividades humanas aparentemente inocuas como puede ser el turismo. Un ejemplo claro de ello son las consecuencias de la edificación sobre la playa y duna colindante, visibles en la erosión de la playa de la Victoria en Cádiz, o en la de Valdelagrana en el Puerto de Santa María. El relleno de La Cabezuela ha conllevado el retroceso de la flecha de los Saboneses en la marisma de El Toruño al alterar la dinámica tradicional del sector que se caracterizaba por:

- Un incremento de la playa de Levante en el sentido E-W
- Una erosión de la orilla del antiguo coto de la Trasatlántica (hoy barriada de Río San Pedro), provocada por las corrientes de marea en la parte cóncava del meandro del río San Pedro.

2.1.6. Energía del Oleaje frente a la Costa

Con el objeto de definir las condiciones de clima marítimo frente a la costa atlántica de Cádiz.

Para efectuar la propagación del clima exterior hasta la costa, cada uno de los oleajes incluidos en los datos WANA que componen el régimen direccional se propaga teniendo en cuenta su periodo y su dirección inicial de incidencia.

Con estos parámetros se asigna, por interpolación entre los oleajes propagados, un valor del coeficiente de altura de ola (Kh) y un ángulo final de incidencia hasta el punto deseado. Para las direcciones de oleaje y periodos no incluidos en la propagación de oleaje, los coeficientes y ángulos finales de propagación se calculan mediante interpolación lineal con los valores disponibles.

Con esta metodología, el resultado es la mejor aproximación posible a un régimen direccional del oleaje exterior en el punto deseado.

Energía del oleaje incidente

La energía total de un oleaje es la suma de su energía cinética y de su energía potencial. La energía cinética es la parte del total de la energía debida a la velocidad de las partículas asociada con el movimiento orbital. La energía cinética por unidad de longitud en un frente de onda, definida según la teoría lineal, es la siguiente:

$$\overline{E}_k = \int_x^{x+L}\int_{-d}^{\eta} \rho \frac{u^2 + w^2}{2} dz\, dx$$

Una vez integrada, resulta en la siguiente expresión:

$$\overline{E}_k = \frac{1}{16}\, \rho\, g\, H^2\, L$$

Por su parte, la energía potencial es aquella parte de la energía resultante de la parte de masa del fluido que se encuentra por encima del seno de la onda. La energía potencial por unidad de longitud en el frente de onda se expresa como:

$$E_p = \int_x^{x+L} \rho\, g \left[\frac{(\eta + d)^2}{2} - \frac{d^2}{2}\right] dx$$

Esta expresión, tras la integración, se formula como:

$$E_p = \int_x^{x+L} \rho\, g \left[\frac{(\eta + d)^2}{2} - \frac{d^2}{2}\right] dx$$

De acuerdo con la teoría de Airy, si la energía potencial se determina con relación al nivel medio del mar y todas las ondas se propagan en la misma dirección, las componentes de la energía cinética y potencial del oleaje son iguales, de forma que la energía total de una longitud de onda por unidad de anchura de cresta resulta ser:

$$E = E_k + E_p = \frac{\rho g H^2 L}{16} + \frac{\rho g H^2 L}{16} = \frac{\rho g H^2}{8}$$

donde los subíndices k y p indican energía cinética y potencial respectivamente. La energía media total por unidad de superficie, denominada energía específica o densidad de energía, se define como:

$$\overline{E} = \frac{E}{L} = \frac{\rho g H^2}{8}$$

El flujo de energía del oleaje es la tasa a la cual la energía es transmitida en la dirección de la propagación de la onda a través de un plano vertical perpendicular a la dirección de avance, y que se extiende a lo largo de toda la profundidad de propagación.

Asumiendo la teoría lineal, el flujo medio de energía del oleaje por unidad de longitud de cresta que se transmite a través de un plano vertical es:

$$\overline{P} = \frac{1}{T}\int_{t}^{t+r}\int_{-d}^{\eta} pudz\,dt$$

Integrando esta ecuación se obtiene:

$$\overline{P} = \overline{E}nC = \overline{E}c_g$$

donde P se denomina potencia del oleaje y Cg es la celeridad de grupo. En profundidades reducidas, la celeridad de grupo de un oleaje viene dada por la expresión:

$$C_{g_s} = \frac{L}{T} = C \approx \sqrt{gd}$$

Considerando la dirección de incidencia de la energía de los diferentes oleajes que llegan hasta una playa para su composición en una dirección media, el cálculo del flujo de la energía media del oleaje incidente sobre la costa se puede realizar según la formulación siguiente:

$$P = \frac{1}{16}\rho g(H^2 C_g)_b sen(2\theta_b)$$

Siendo:

$H \equiv$ Altura de ola

$C_g \equiv$ Celeridad de grupo (teoría lineal)

$b \equiv$ Subíndice que representa condiciones del oleaje en rotura

$\theta_{bs} \equiv$ Ángulo entre el oleaje en rotura y la línea de costa local

$\rho \equiv$ Densidad del agua (1,025 t/m^3)

2.2. EVOLUCIÓN DE LA PLAYA DE LA MURALLA

Para analizar la evolución de la Playa de La Muralla se ha recurrido al uso de fotografías verticales de diferentes años que posee el servidor de internet Google Earth. Los vuelos que se han usado son de Digital Golbe de los años: 2015, 2012, 2011, 2010, 2008, 2005, 2004, 2003 y 2002.

Este proceso sirve exclusivamente como aproximación, dados los errores que se pueden cometer en el proceso comparativo. No obstante, puede servir par indicar una tendencia y dar un valor cualitativo a los cambios que se producen en la línea de costa.

Tras el análisis, no se aprecian cambios significativos en la línea de playa durante los años recientes. Esto se produce por la presencia de una formación rocosa que sirve de barrera natural para la playa, produciendo que los procesos de arrastre y sedimentación sean prácticamente inexistentes y manteniendo la forma en planta de la playa prácticamente constante.



2.3. EFECTO DE LA MURALLA SOBRE LA DINÁMICA LITORAL

La muralla, tanto en los lienzos antiguos como en los de nueva construcción, va a tener un efecto mínimo sobre la reflexión del oleaje, ya que la situación de la misma, así como las protecciones naturales, son los elementos que más efecto puede causar sobre dicha reflexión y, por tanto, sobre la morfodinámica en sentido transversal.

Sobre el efecto que puede tener en el transporte longitudinal, este va a ser igualmente despreciable, ya que la construcción se sitúa sobre la cabecera de la unidad fisiográfica. Además, la construcción se realizará sobre la planta actual de la muralla, por lo que no se producirán cambios en la dinámica ya existente.

Puede concluirse, por tanto, que la construcción de la muralla va a tener un efecto despreciable sobre la dinámica litoral de la Playa de La Muralla.

3. INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA MURALLA DE SANTA CATALINA

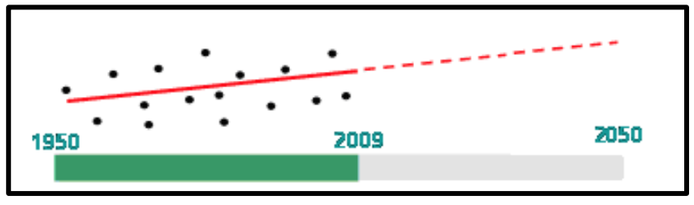
3.1. ANÁLISIS GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis de los efectos potenciales del cambio climático en la costa requiere conocer cómo va a ser la evolución de la misma en los próximos años, con el fin de evaluar su impacto en las soluciones propuestas, explicando en este apartado como se lleva a cabo este análisis.

Dado que la evolución de la costa está ligada a las dinámicas actuantes en la misma y que hoy en día se dispone de extensas series de clima marítimo continuas y fiables, es posible analizar la variabilidad de las dinámicas marinas debida al cambio climático y estimar los efectos potenciales en la morfología de la costa debidos a dicha variabilidad con menor incertidumbre. El primer paso para evaluar los efectos del cambio climático relacionados con en el clima marítimo es caracterizar los agentes forzadores. En general, se puede considerar que los principales agentes forzadores en las inmediaciones de la playa son los relacionados con el nivel del mar y el oleaje.

Para estudiar el comportamiento del nivel del mar se suelen analizar el nivel medio del mar (η), el nivel de marea astronómica (MA) y el nivel de marea meteorológica (MM); mientras que las variables de interés en la caracterización del oleaje son: la altura de ola significante (Hs), Periodo medio (Tm), periodo de Pico (Tp), la dirección media de propagación (θm). Para obtener una caracterización adecuada de estas variables es necesario que las series temporales sean continuas y de larga duración.

La estimación del comportamiento del clima marítimo en el futuro se realiza mediante un análisis de tendencias, que consiste en analizar la serie histórica de las variables de clima marítimo y ver si muestran algún patrón de comportamiento o tendencia en el largo plazo mediante su ajuste mediante un modelo de regresión. El SMC tienen un módulo incluido que permite llevar a cabo este análisis teniendo en cuenta los 60 años de dinámicas marinas cada hora a pie de playa.



Las condiciones morfológicas en las playas dependen de las características de las dinámicas actuantes. Las variaciones en estas dinámicas, como consecuencia del cambio climático, se manifiestan en la morfología de la playa a través de distintos impactos como son el retroceso de la posición de la línea de costa, cambio de orientación de la playa, ascenso del nivel medio, etc.

Los impactos potenciales del cambio climático en cada uno de estos elementos se pueden estimar a partir de las tendencias de una o varias variables de clima marítimo y la relación existente entre dichos elementos y las variables de clima marítimo de las cuales depende. A continuación, se muestra los elementos morfológicos o variables a estudiar, y su correlación con las variables de clima marítimo de las que depende, estos elementos son los impactos en la cota de inundación, el perfil de equilibrio, la planta de equilibrio y la frecuencia y duración de los temporales de oleaje:

- **Impacto en el perfil de equilibrio de la playa**: el nivel medio del mar (η) es un parámetro que puede suponer grandes modificaciones en el perfil de playa. Si el nivel del mar se ve modificado como consecuencia del cambio climático, el perfil de playa se desplazará en respuesta a dicha variación. Un ascenso del nivel medio del mar, generaría un retranqueo de la línea de costa, con el fin de conseguir un nuevo equilibrio en el perfil frente a dicho cambio en nivel. Otro parámetro que afecta la estabilidad del perfil de playa en el largo plazo, es el efecto del cambio climático en la altura de ola del temporal medio anual (Hs12), el cual determina en la profundidad de cierre del perfil (h*), influyendo en la magnitud del retroceso de la línea de costa debido a un ascenso del nivel medio del mar (η). Respecto al efecto en el tamaño de grano del sedimento, se asume que la granulometría de una playa no varía, por lo tanto, la forma del perfil de playa permanecerá invariante frente a los efectos del posible cambio climático.

  Finalmente, la estimación del impacto del cambio climático en perfil, se evalúa como un retroceso de la línea de costa, debido a las tendencias de cambio en el nivel medio del mar (η) y la altura de ola de temporal medio anual (Hs12), en un horizonte futuro de 50 años.

- **Impacto en la Forma en planta de la playa**: La forma en planta de equilibrio de una playa está condicionada principalmente a la dirección del flujo medio de energía del oleaje (θfe). Por tanto, los efectos del cambio climático en esta variable producirán cambios importantes en la forma en planta de la playa. En este estudio se analizará en diferentes puntos a lo largo de la playa, la tendencia futura en la dirección del flujo medio de energía del oleaje en un horizonte futuro de 50 años, lo cual nos permitiría estimar si existirán basculamientos de la forma en planta de la playa.

3.2. ESTRATEGIAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA

3.2.1. Estrategias políticas de actuación

En base a los efectos del cambio climático sobre la costa, anteriormente descritos, se plantean las siguientes políticas de actuación:

- Estrategias destinadas a la reducción de incertidumbres asociadas a los posibles forzamientos inducidos por efecto del cambio climático y a la falta de conocimiento y metodologías para su análisis.

- Estrategias encaminadas a la evaluación cualitativa y cuantitativa de la vulnerabilidad de las zonas costeras.

- Estrategias encaminadas a la concienciación social de la problemática inducida en la costa por efecto del cambio climático.
- Estrategias encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante estrategias de actuación indirectas.
- Políticas encaminadas a la aplicación de estrategias de retroceso.
- Políticas encaminadas a la aplicación de estrategias de adaptación.
- Políticas encaminadas a la aplicación de estrategias de protección.

3.2.2. Estrategias encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante estrategias de actuación indirecta

Los riesgos y consecuencias sobre la costa derivados del cambio climático tienen implicaciones muy similares a los impactos producidos por la acción del hombre sobre el ecosistema costero que son ya cuantificables a través de los problemas de erosión, pérdida de habitat costeros, alteración de los ecosistemas, etc.

La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GICZ) sigue evolucionando y tiene ya algunas capacidades conducentes a buscar soluciones apropiadas basadas en una adecuada gestión y planificación frente al impacto directo al que el hombre somete a la zona costera. Muchas de estas soluciones son también aplicables a los problemas derivados de los efectos potenciales del cambio climático. La GICZ supone un marco conceptual en el que se puede: realizar una evaluación integrada del problema, marcar objetivos estratégicos, planificar y gestionar el sistema costero y sus recursos, teniendo en cuenta las perspectivas culturales, socioeconómicas, históricas, así como los diferentes conflictos de intereses y usos:

- Evitar o minimizar cualquier tipo de actuación conducente a la desestabilización de la línea de la costa.
- Favorecer actuaciones conducentes a la estabilización de playas, y dunas y dunas; rehabilitación del transporte de sedimentos en zonas de erosión, etc.
- Favorecer la estricta aplicación de la Ley de Costas y su reglamento como herramienta fundamental para proteger la misma. Los posibles efectos del cambio climático deben introducirse como un elemento más que no puede ser obviado en la Gestión Integrada de las Zonas Costeras y que, por tanto, su incidencia debe considerarse dentro de cualquier proyecto de esta naturaleza.

Consecuentemente, es necesario minimizar el conjunto de actuaciones que conlleven consecuencias sobre la costa que tiendan a incrementar por sinergia los posibles efectos del cambio climático.

Entre otras, se considera necesario actuar sobre los factores antrópicos que contribuyen a la desestabilización actual de la zona costera.

Eso puede llevarse a cabo mediante actuaciones tendentes a:

- La estabilización de playas y dunas.
- La limitación de transporte de sedimentos conducentes a problemas de erosión.
- La rehabilitación del transporte de sedimentos en zonas cuya limitación haya conducido a problemas de erosión.
- El aporte artificial de sedimentos para la estabilización.

Asimismo, es necesario implementar medidas tendentes a la protección del litoral mediante la introducción de una planificación y normativa conducente al mantenimiento y recuperación del mismo.

Finalmente, se hace constar que la estricta aplicación de la ley de costas en zonas no urbanas garantizaría permitir la aplicación de políticas de retroceso en el largo plazo o reducir los problemas derivados de la acción antrópica sobre la costa.

3.2.3. Evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se sitúa la pasarela.

Se analiza a continuación la evaluación de los diferentes puntos expuestos por el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas en relación con la construcción de la muralla objeto del proyecto:

- Subida del nivel medio del mar: ***No afecta***
- Modificación de las direcciones de oleaje: ***No afecta***
- Incrementos de altura de ola: ***No afecta***
- Modificación de la duración de temporales: ***No afecta***
- Modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona: ***No afecta***

Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que tanto durante la construcción de la muralla, así como su vida útil, no hay efectos sobre el cambio climático.

4. CONCLUSIONES

Una vez descrita la dinámica litoral de la unidad fisiográfica en donde van a realizarse las actuaciones, puede concluirse que no existe ninguna modificación que afecte al bloqueo del transporte litoral, al tratarse de actuaciones de consolidación de las murallas, cuyo efecto sobre el oleaje seguirá siendo el mismo. En relación con el efecto sobre el cambio climático, la consolidación de las murallas de alguna forma va a proteger las áreas construidas en el trasdós de la previsible subida del nivel medio del mar, que de otra forma quedarían más desprotegidas por los rebases del oleaje, y los efectos que éste podría producir sobre sus paramentos.

Documento N.º 2 – PLANOS

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

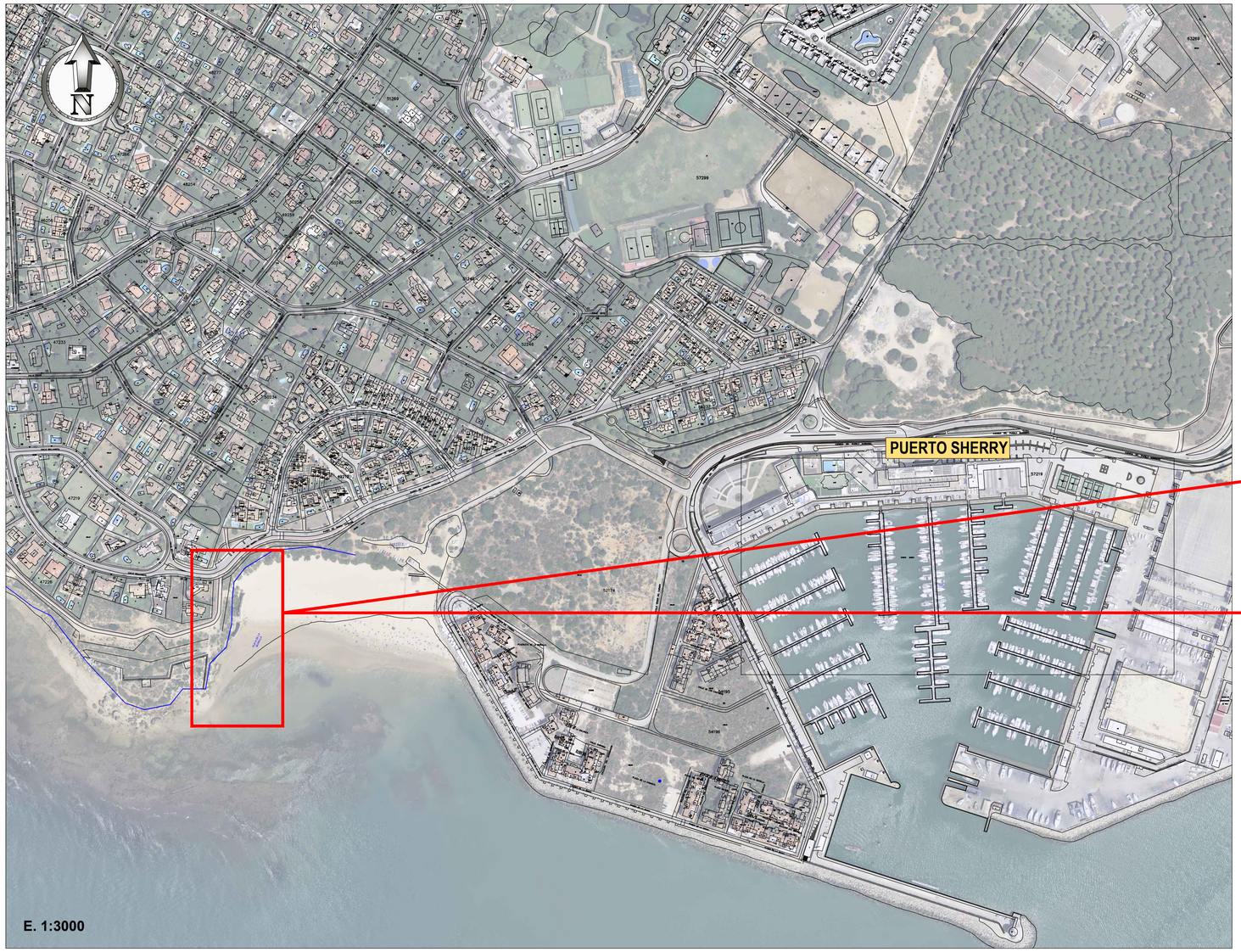
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

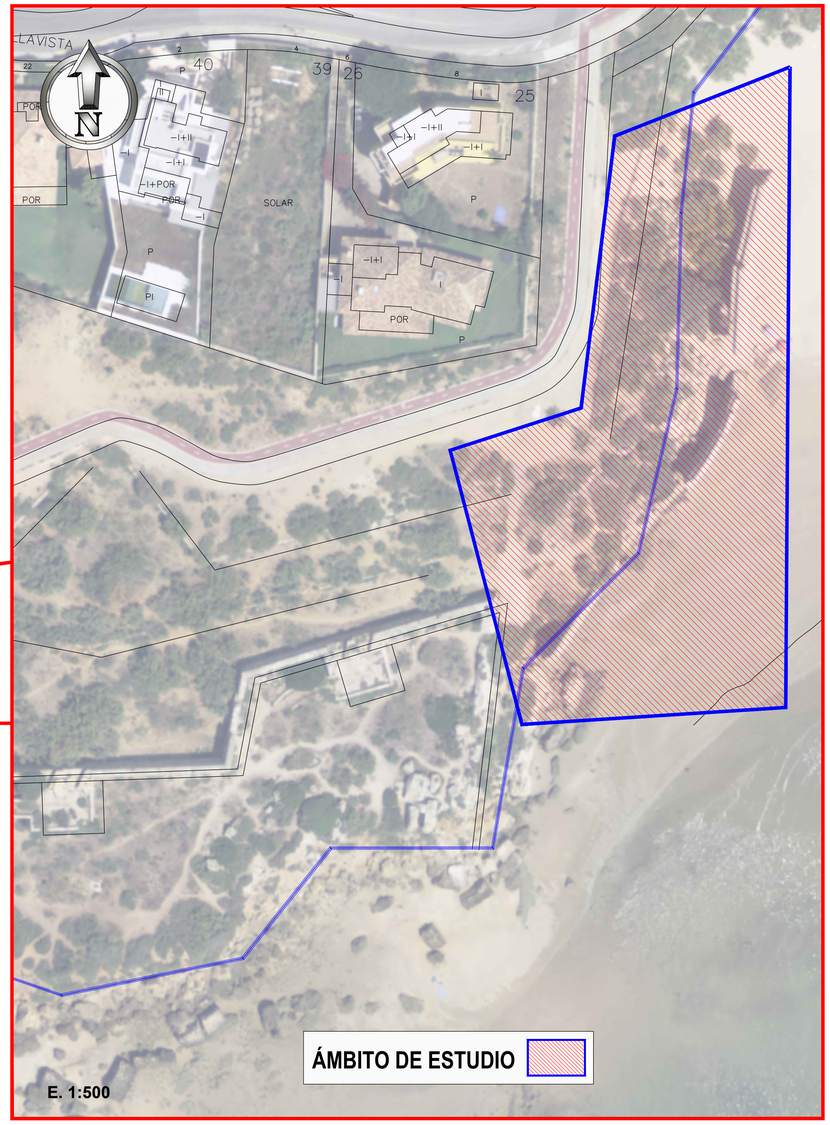
ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.

TM EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



E. 1:3000



E. 1:500

Nº.	NOMBRE DEL PLANO	HOJAS	Nº.	NOMBRE DEL PLANO	HOJAS
1	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	1	5.2	REPLANTEO	1
2	TOPOGRAFÍA	2	5.3	PLANTA Y ALZADO	1
3	ESTADO ACTUAL		5.4	ACTUACIONES LIENZOS 1 y 2	1
3.1	PLANTA Y ALZADO	1	5.5	ACTUACIONES LIENZOS 3 y 4	1
3.2	VISTAS GENERALES	1	5.6	SECCIÓN TIPO	1
3.3	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS	5	5.7	ILUMINACIÓN	1
3.4	MONTAJE	1	5.8	SANEAMIENTO	1
4	ESTRUCTURA	15	5.9	SECCIONES TIPO INSTALACIONES	2
5	ACTUACIONES		6	DETALLES	1
5.1	PLANTA GENERAL	1	7	PROCESO CONSTRUCTIVO	8

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

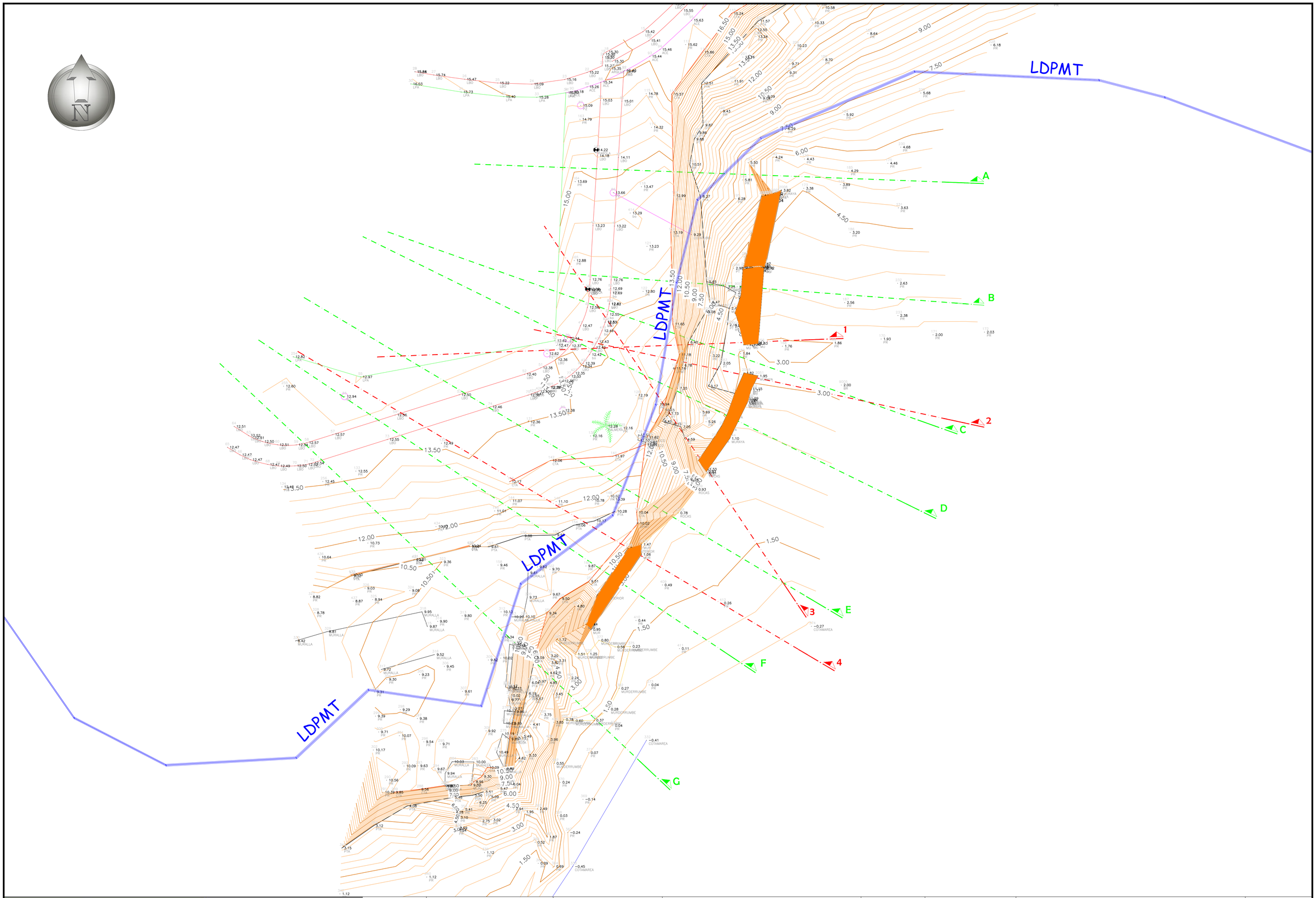
ESCALA: INDICADAS
ORIGINALES - A1

PLANO: SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1 - SITUACION E INDICE.dwg

NÚMERO DE PLANO: 1

HOJA: 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: **DICIEMBRE 2017**

ESCALA: 1:300

ORIGINALES - A1

PLANO: **TOPOGRAFÍA (PLANTA)**

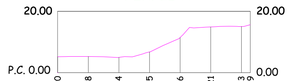
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2 - TOPOGRAFÍA.dwg

NÚMERO DE PLANO: **2**

HOJA: **1 de 2**

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

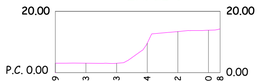
PERFIL A



Cotas de Terreno	5.190	5.278	4.984	6.765	11.466	14.921	15.063	15.659
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	62.900
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	2.900
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

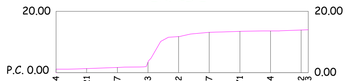
PERFIL C



Cotas de Terreno	3.069	3.073	3.043	9.614	13.382	13.830	14.288
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	53.800
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	3.800
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL E



Cotas de Terreno	1.104	1.321	1.677	3.413	11.782	13.167	13.471	13.614	13.812
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.342
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	2.342
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL G



Cotas de Terreno	0.723	1.495	5.080	11.581	10.897	10.473	12.183	13.271	13.697	13.693
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	3.382
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL B



Cotas de Terreno	3.533	3.570	3.748	3.678	12.251	10.709	14.002	13.954
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	73.055
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	3.055
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL D



Cotas de Terreno	2.368	2.400	15.994	8.119	13.166	13.542	13.861
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	55.010
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	5.010
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

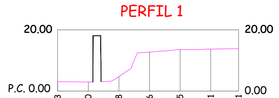
PERFIL F



Cotas de Terreno	0.949	1.341	1.753	10.881	11.065	12.313	13.023	13.660	13.864	13.993
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	5.862
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

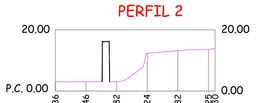
PERFIL 1



Cotas de Terreno	3.053	2.980	4.718	12.746	13.545	13.711	13.877
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	59.086
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	9.086
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

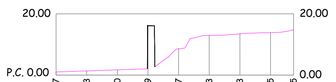
PERFIL 2



Cotas de Terreno	3.036	3.046	3.082	12.324	13.182	13.535	13.888
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	52.944
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	2.944
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL 3



Cotas de Terreno	1.007	1.363	1.720	16.109	8.587	12.963	13.493	13.875	14.765
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	77.545
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	7.545
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

PERFIL 4



Cotas de Terreno	0.849	1.247	1.554	2.142	11.251	12.315	13.371	13.601	13.690	14.085
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	7.246
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

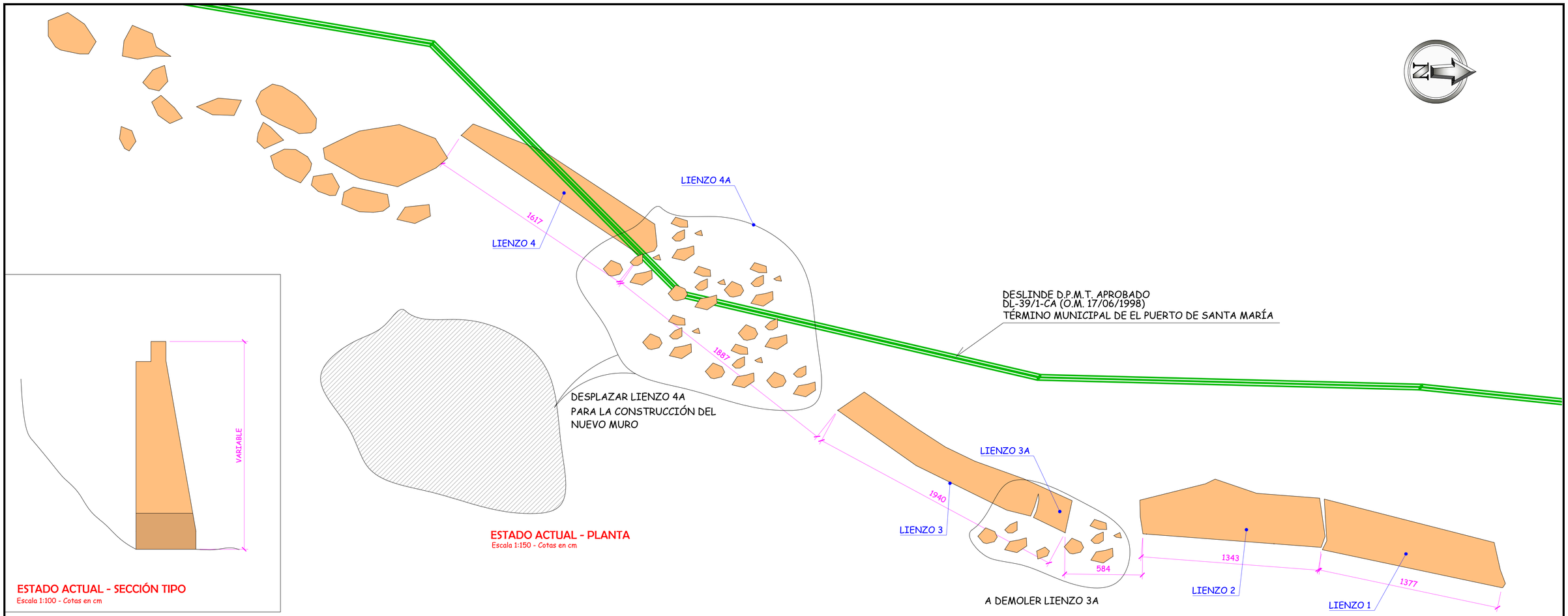
ESCALA: 1:1000
ORIGINALES - A1

PLANO: TOPOGRAFÍA (PERFILES)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2 - TOPOGRAFÍA.dwg

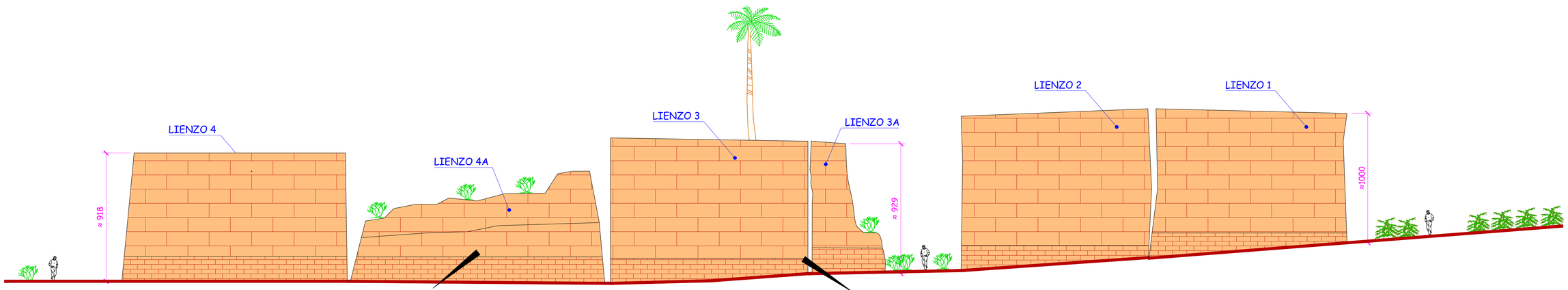
NÚMERO DE PLANO: 2

HOJA: 2 de 2



ESTADO ACTUAL - PLANTA
Escala 1:150 - Cotas en cm

ESTADO ACTUAL - SECCIÓN TIPO
Escala 1:100 - Cotas en cm



ESTADO ACTUAL - ALZADO
Escala 1:150 - Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: INDICADAS
ORIGINALES - A1

PLANO: ESTADO ACTUAL

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.1 - ESTADO ACTUAL.dwg

NÚMERO DE PLANO: 3.1

HOJA: 1 de 1



FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



FOTOGRAFÍA 3



FOTOGRAFÍA 4



FOTOGRAFÍA 5



FOTOGRAFÍA 6



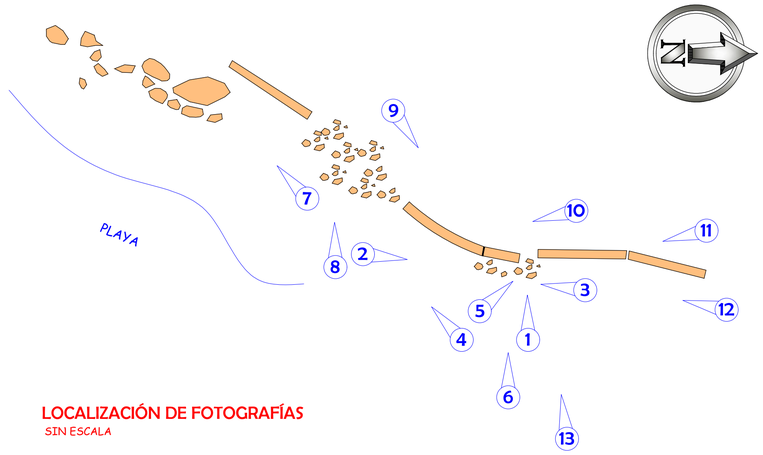
FOTOGRAFÍA 7



FOTOGRAFÍA 8

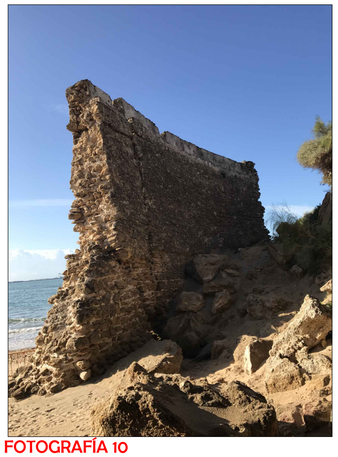


FOTOGRAFÍA 9

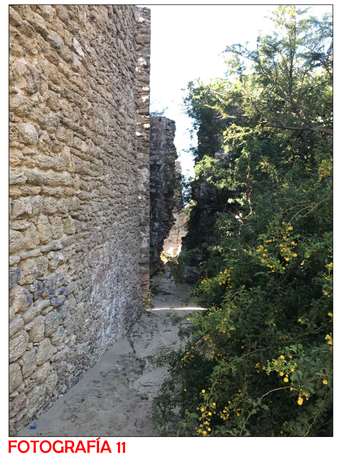


LOCALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

SIN ESCALA



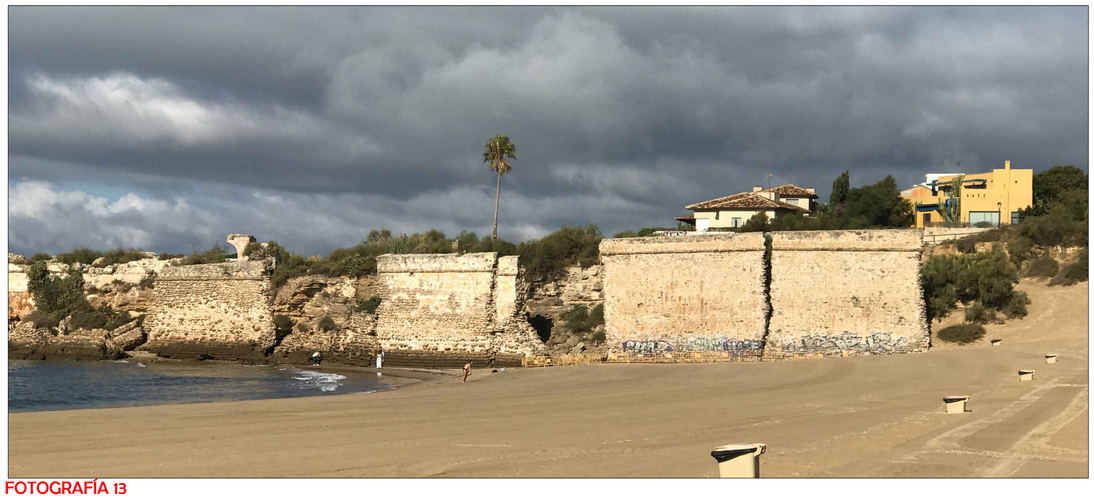
FOTOGRAFÍA 10



FOTOGRAFÍA 11



FOTOGRAFÍA 12



FOTOGRAFÍA 13

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

PLANO: VISTAS GENERALES

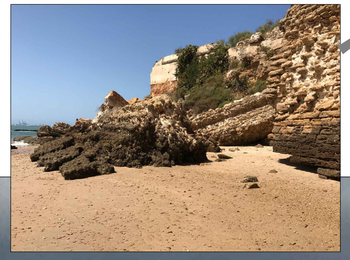
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.2 - VISTAS GENERALES.dwg

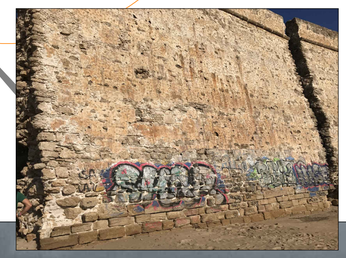
NÚMERO DE PLANO: 3.2

HOJA: 1 de 1









PERDIDA DE REVESTIMIENTO

LIENZO 4

DESAPARICIÓN DE LIENZOS

PERDIDA DE REVESTIMIENTO

LIENZO 3

GRIETAS Y FISURAS

DESAPARICIÓN DE LIENZOS

LIENZO 2 (desplomado)

GRIETAS Y FISURAS

LIENZO 1 (desplomado)

SOCAVÓN

VEGETACIÓN

PERDIDA DE JUNTAS

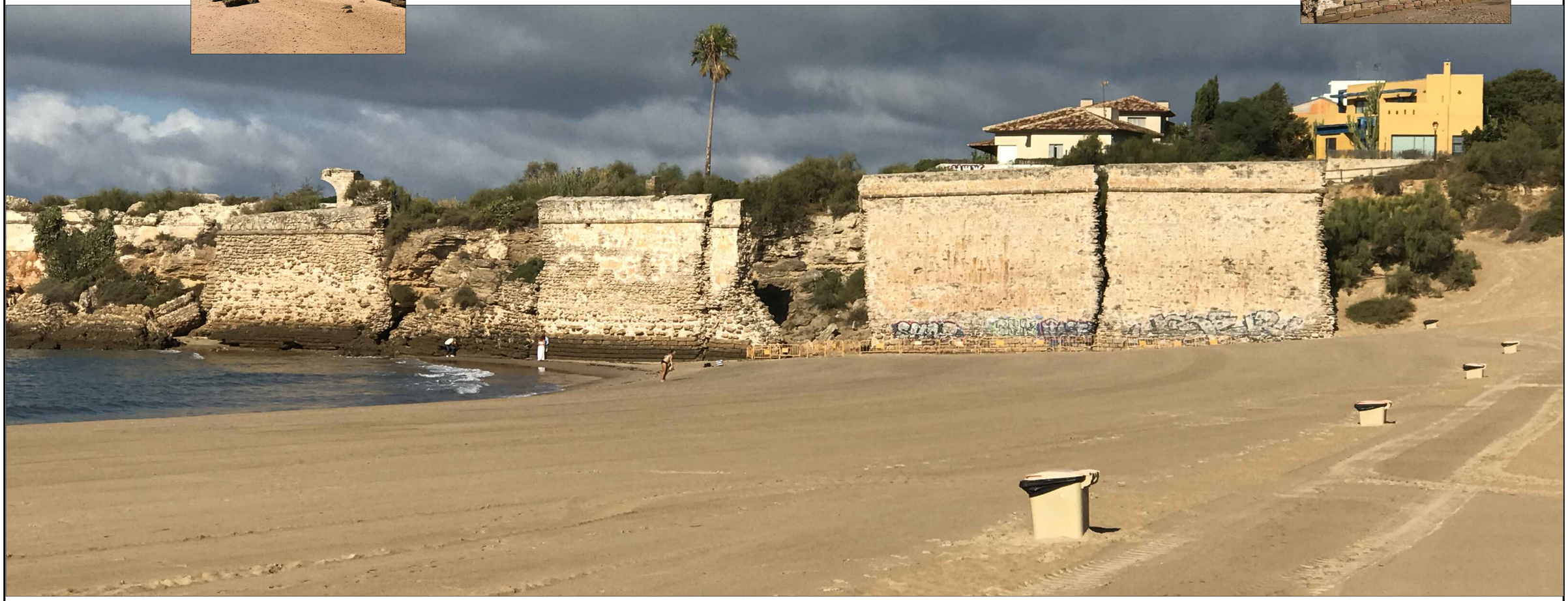
LIENZO 4A
(DESPLAZAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO MURO)

LIENZO 3A
(DESPLAZAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO MURO)

VANDALISMO (PINTADAS)

ESTUDIO DE PATOGÍAS (ALZADO)

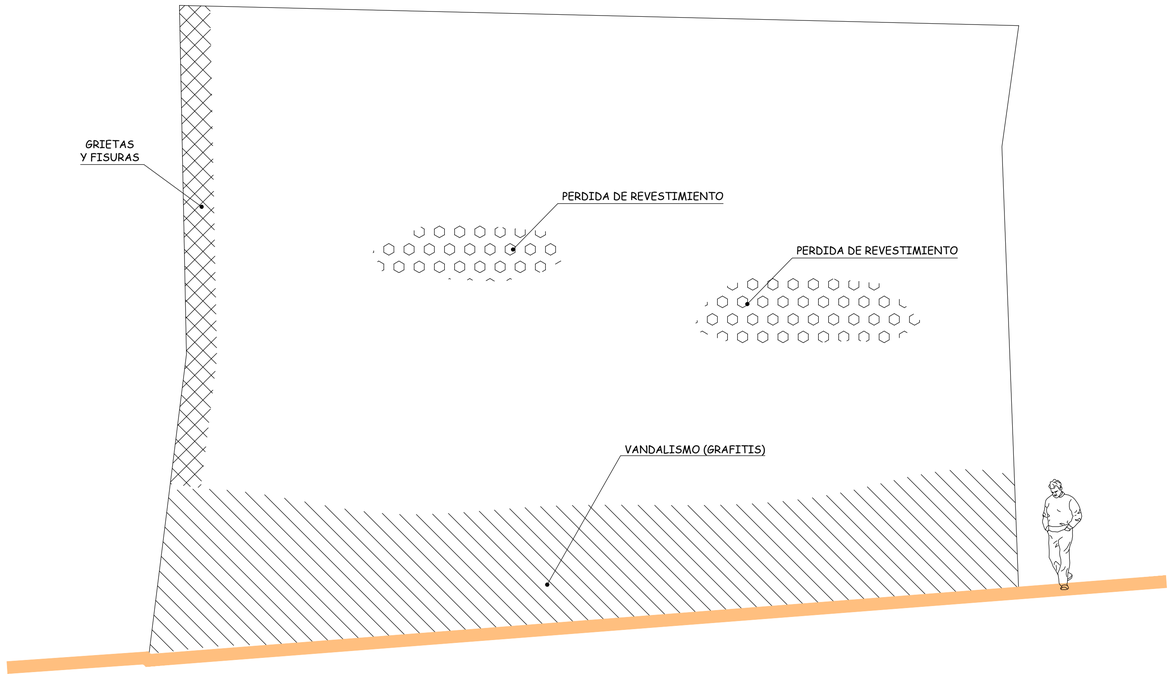
Escala 1:150 - Cotas en cm



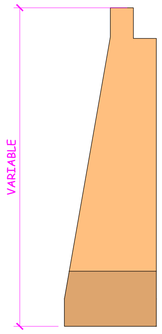
ESTUDIO DE PATOGÍAS (FOTOGRAFÍA GENERAL)

SIN ESCALA

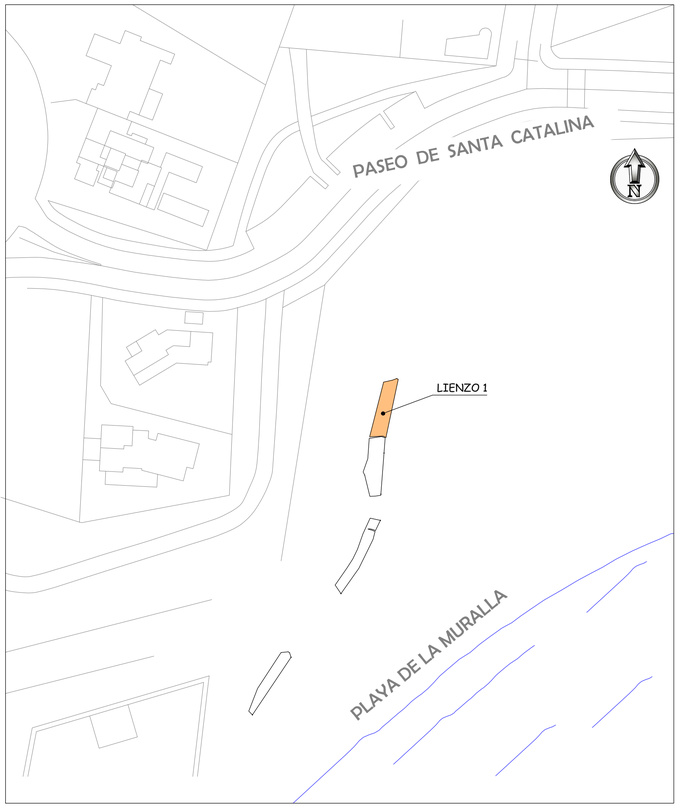
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Alzado NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.3 - ESTUDIO DE PATOLOGÍAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3.3 HOJA: 1 de 5



ESTUDIO DE PATOGÍAS (LIENZO 1)
Escala 1:50 - Cotas en cm



SECCIÓN TIPO
Escala 1:100 - Cotas en cm

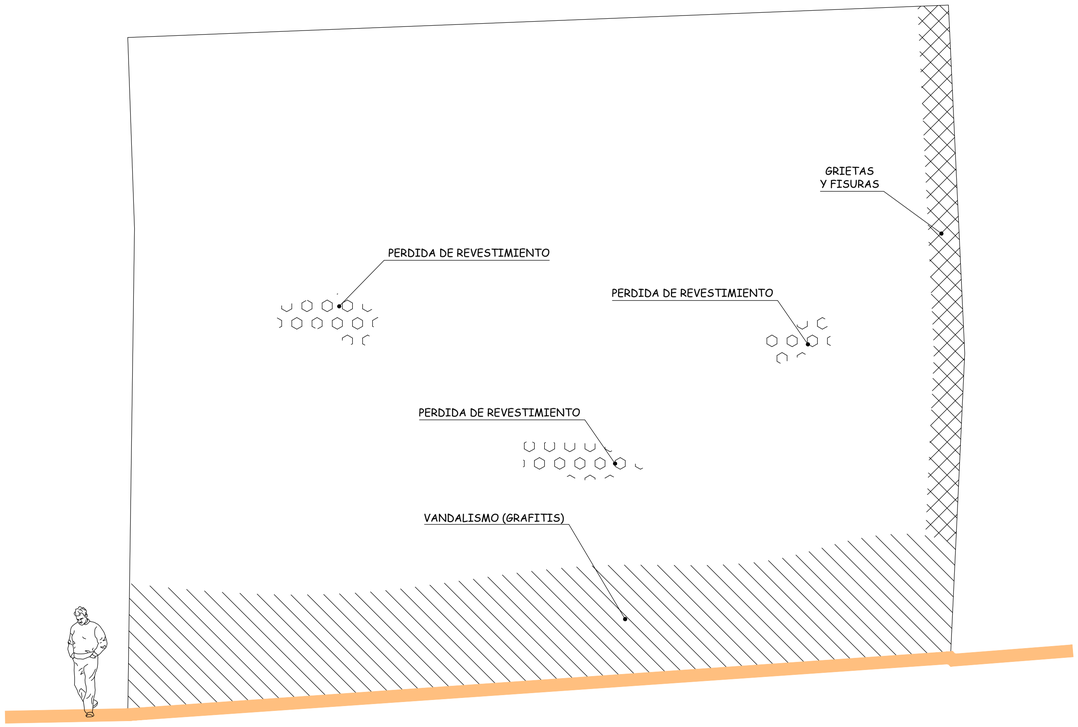


PLANTA
Sin escala



FOTO LIENZO 1
sin escala

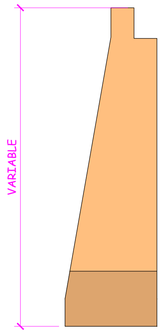
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Alzado lienzo 1 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.3 - ESTUDIO DE PATOLOGÍAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3.3 HOJA: 2 de 5



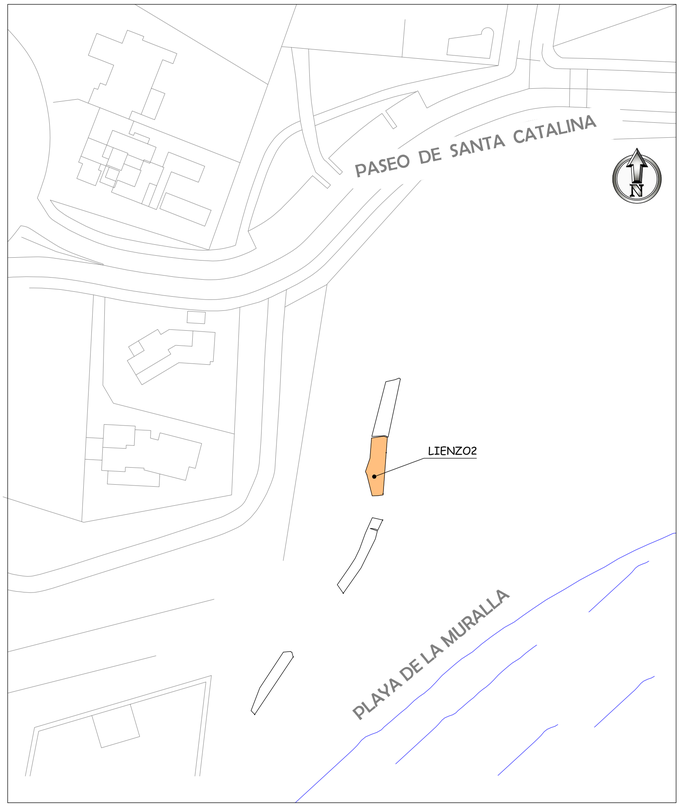
ESTUDIO DE PATOGÍAS (LIENZO 2)
Escala 1:50 - Cotas en cm



FOTO LIENZO 2
sin escala

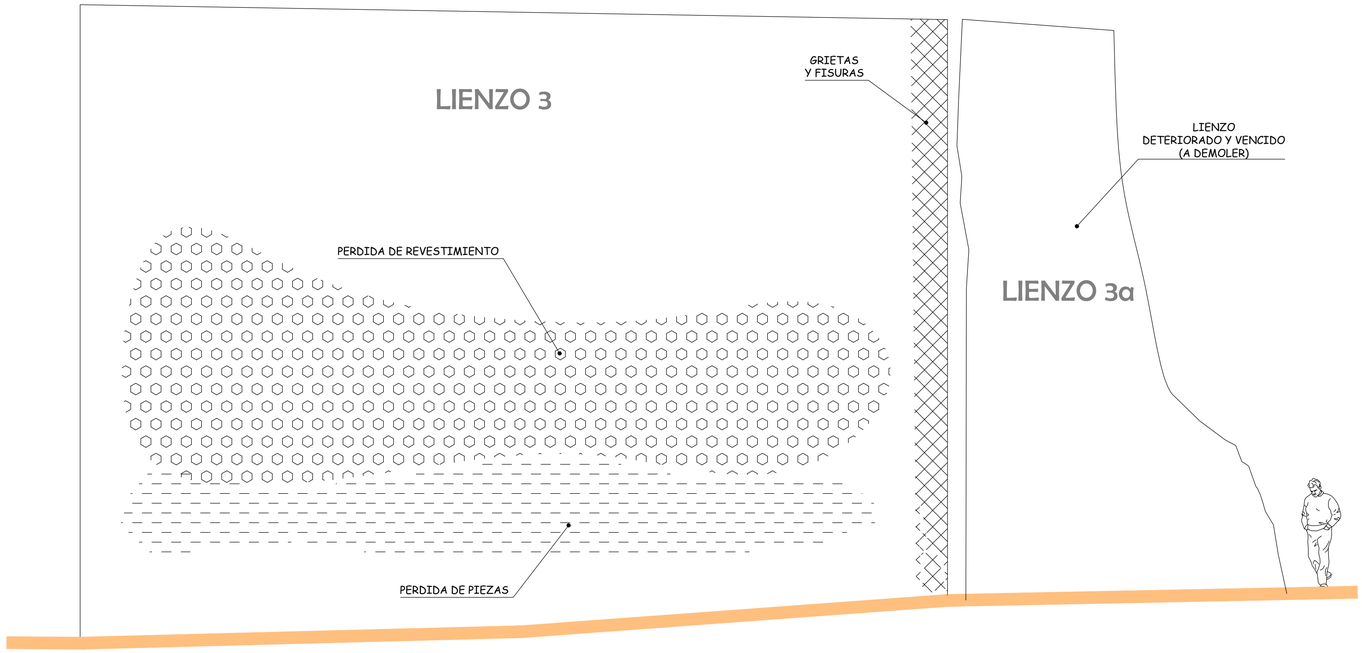


SECCIÓN TIPO
Escala 1:100 - Cotas en cm

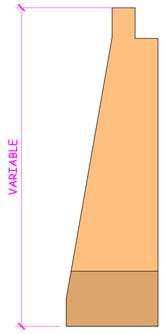


PLANTA
Sin escala

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : VARIAS **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Alzado lienzo 2 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.3 - ESTUDIO DE PATOLOGÍAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3.3 HOJA: 3 de 5



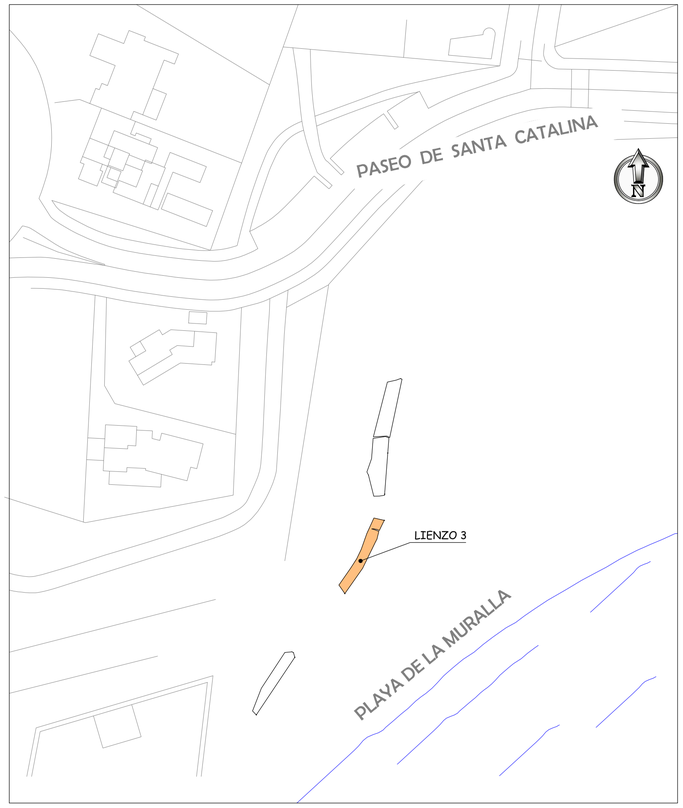
ESTUDIO DE PATOGÍAS (LIENZO 3-3A)
Escala 1:50 - Cotas en cm



SECCIÓN TIPO
Escala 1:100 - Cotas en cm

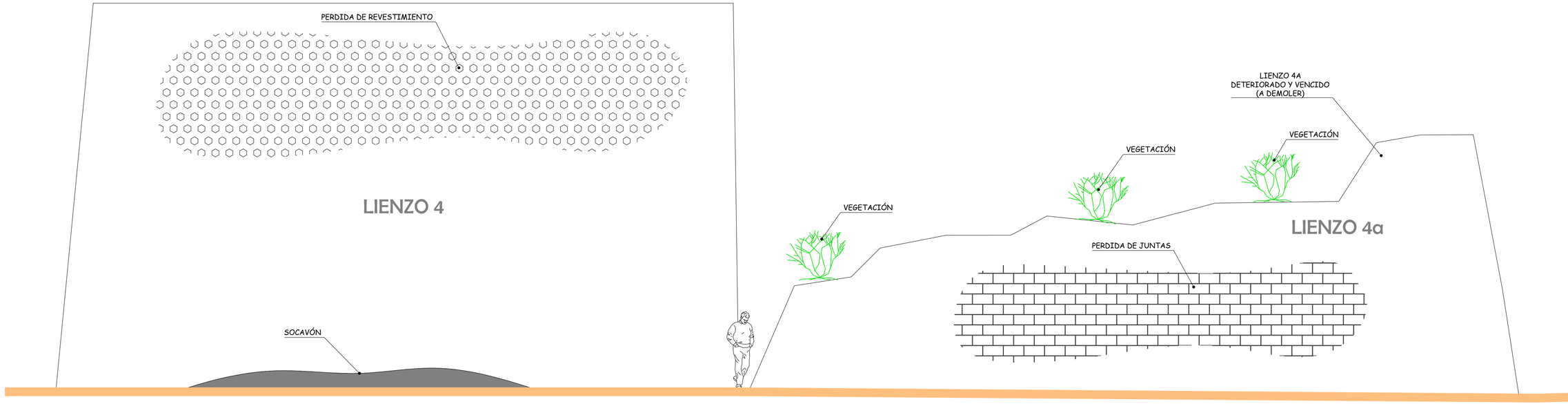


FOTO LIENZO 3-3A
sin escala



PLANTA
Sin escala

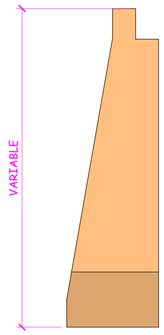
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BREA**	TITULO PROYECTO : VARIAS **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Alzado lienzo 3 - 3A NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.3 - ESTUDIO DE PATOLOGÍAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3.3 HOJA: 4 de 5



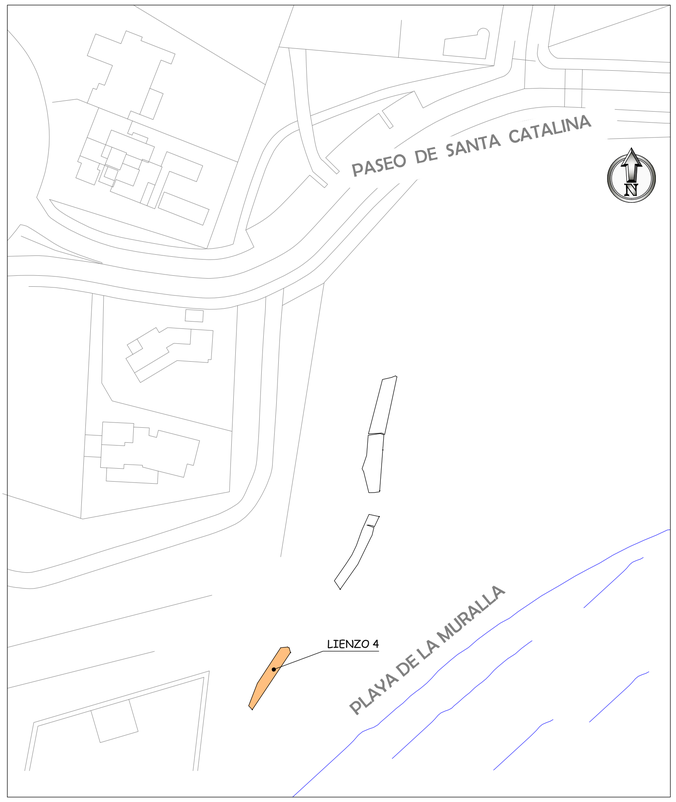
ESTUDIO DE PATOGÍAS (LIENZO 4-4A)
Escala 1:50 - Cotas en cm



FOTO LIENZO 4-4A
sin escala

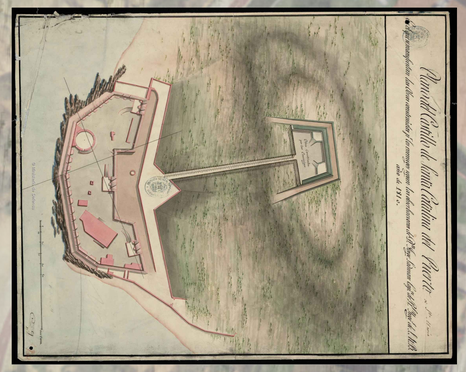


SECCIÓN TIPO
Escala 1:100 - Cotas en cm



PLANTA
Sin escala

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POUILLET BRÉA	TITULO PROYECTO : VARIAS PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Alzado lienzo 4-4A NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.3 - ESTUDIO DE PATOLOGÍAS.dwg	NÚMERO DE PLANO: 3.3 HOJA: 5 de 5



PLANTA DEL AÑO 1810
Sin Escala

SUPERPOSICIÓN
Sin Escala

© Ministerio de Defensa

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
INDICADAS
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

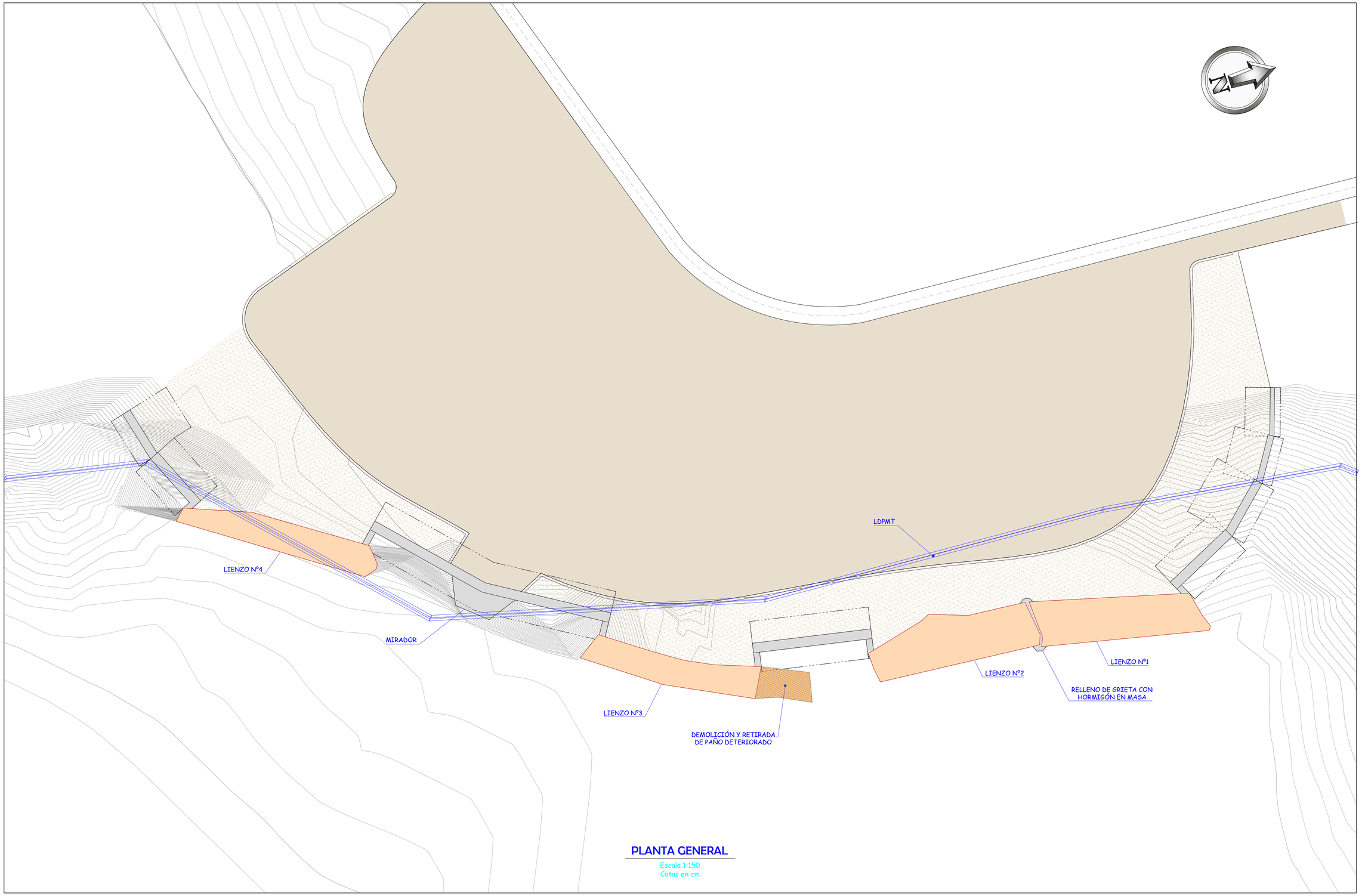
ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINALES - A1

PLANO: SUPERPOSICIÓN CASTILLO AÑO 1810 CON ESTADO ACTUAL

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.4 - MONTAJE.dwg

NÚMERO DE PLANO: 3.4

HOJA: 1 de 1



PLANTA GENERAL

Escala 1:150
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

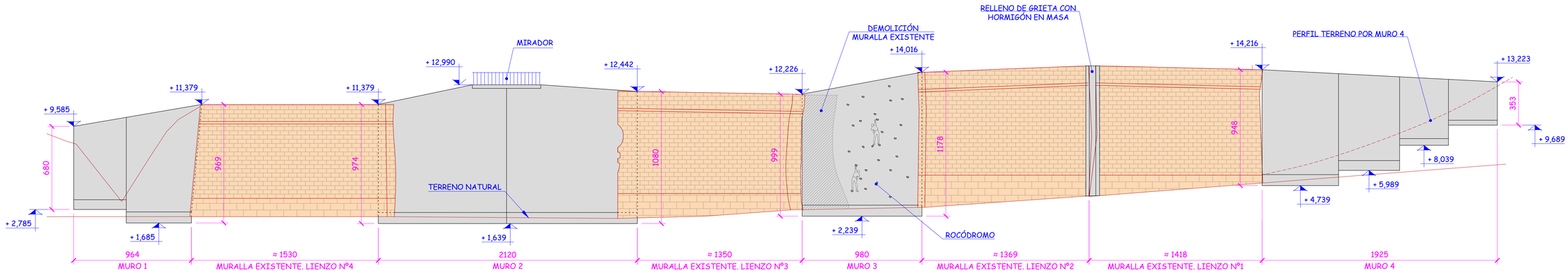
ESCALA: 1:150
0 1.5 3 4.5 6m
ORIGINALES - A1

PLANO: PLANTA GENERAL

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg

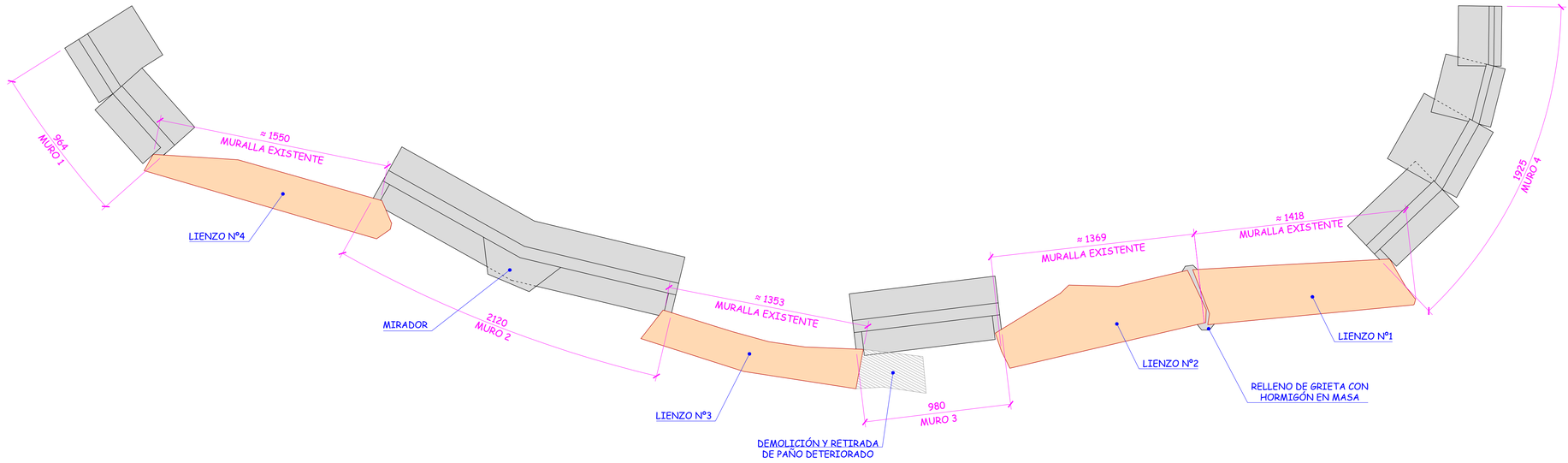
NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 1 de 15



ALZADO DESARROLLADO POR FRONTAL DE MURO

Escala 1:175
Cotas en cm



PLANTA

Escala 1:175
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

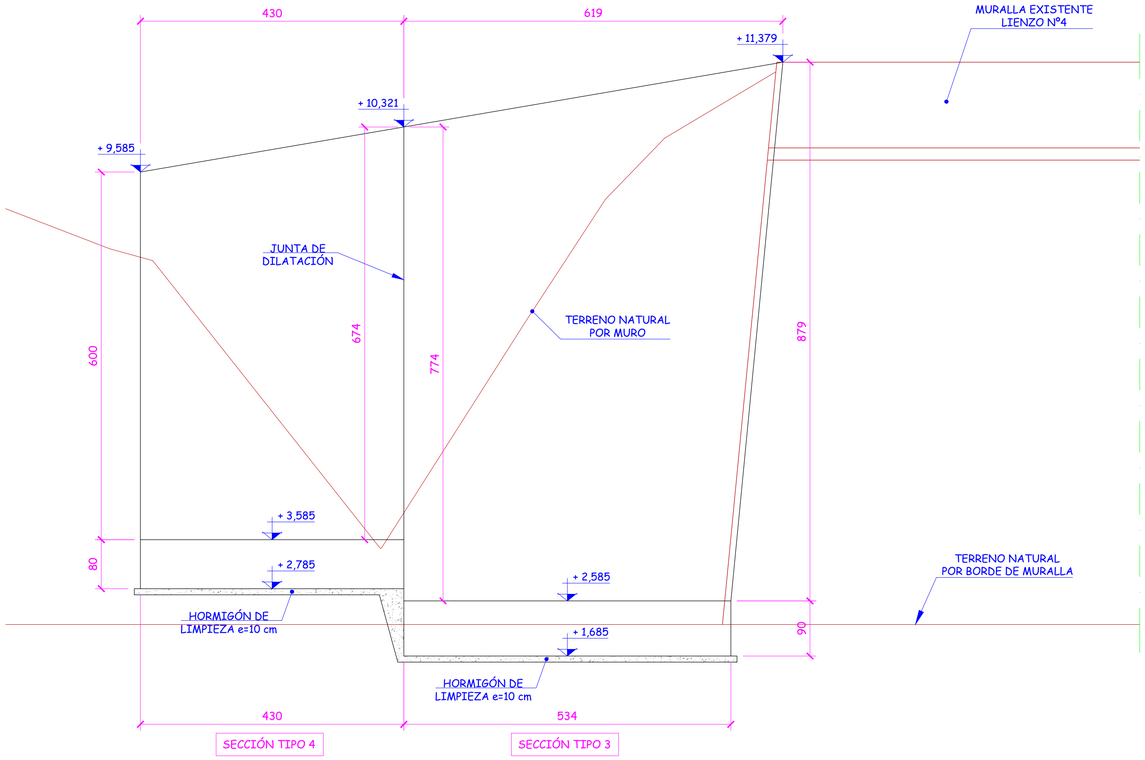
ESCALA: 1:175
0 1.75 3.5 5.25 7m
ORIGINALES - A1

PLANO: PLANTA Y ALZADO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg

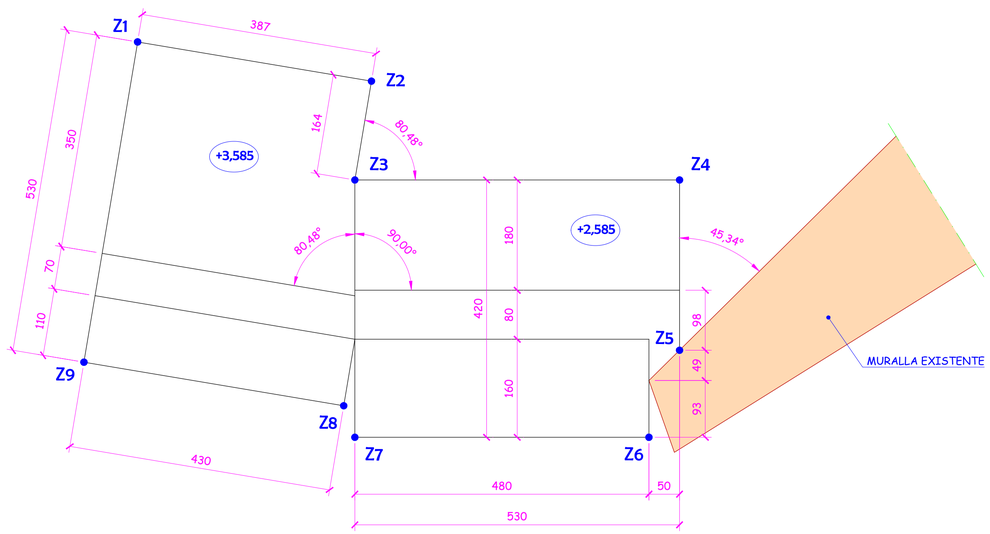
NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 2 de 15



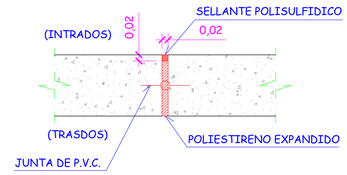
ALZADO DESARROLLADO

Escala 1:50
Cotas en cm



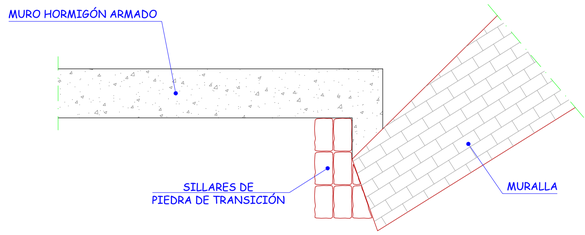
PLANTA

Escala 1:50
Cotas en cm



JUNTA DE DILATACION ENTRE MODULOS

Sin escala
Cotas en m



DETALLE DE TRANSICIÓN MURO HORMIGÓN-MURALLA

Sin escala
Cotas en m

NOTA SOBRE CIMENTACIÓN

1. SEGÚN SE PUEDE APRECIAR EN LA PLANTA REPRESENTADA EN ESTE PLANO, LA GEOMETRÍA DE LA PUNTERA DE LAS ZAPATAS SE ADECUARÁ A LA GEOMETRÍA REAL EXISTENTE DE LA MURALLA.

2. PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3 (MUROS ANCLADOS), SE LLEVARÁ A CABO UNA INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DEL TERRENO SITUADO BAJO LA ZAPATA, DE IGUAL MODO PREVISTO QUE BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

3. LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 4, 5 Y 6 DEBERÁN APOYARSE SOBRE MATERIAL COMPETENTE ARENOSO QUE GARANTICE TENSIONES ADMISIBLES DE AL MENOS 1.8 KG/CM2. SI A LA COTA DE CIMENTACIÓN PREVISTA NO EXISTE TAL MATERIAL, SE SOBREEXCAVARÁ HASTA ENCONTRARLO Y SE RELLENARÁ EL HUECO HASTA LA COTA DE CIMENTACIÓN CON HORMIGÓN CICLÓPEO. DICHA EXCAVACIÓN Y RELLENO SE REALIZARÁ POR BATACHES, A FIN DE GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LOS RECINTOS EXCAVADOS.

4. POR DELANTE DE TODOS LOS MUROS, SALVO EN LAS SECCIONES TIPO 5 Y 6, SE DISPONDRÁ LA MISMA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN PREVISTA DELANTE DE LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DE LA ZAPATA

PUNTO	X	Y
Z1	744756.775	4051805.544
Z2	744760.519	4051806.526
Z3	744760.934	4051804.944
Z4	744765.767	4051807.118
Z5	744766.907	4051804.584
Z6	744767.034	4051803.083
Z7	744762.657	4051801.113
Z8	744762.280	4051801.509
Z9	744758.120	4051800.417

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
HORMIGÓN EN GRADAS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γ_S = 1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S = 1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR
HORMIGÓN EN GRADAS	40	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

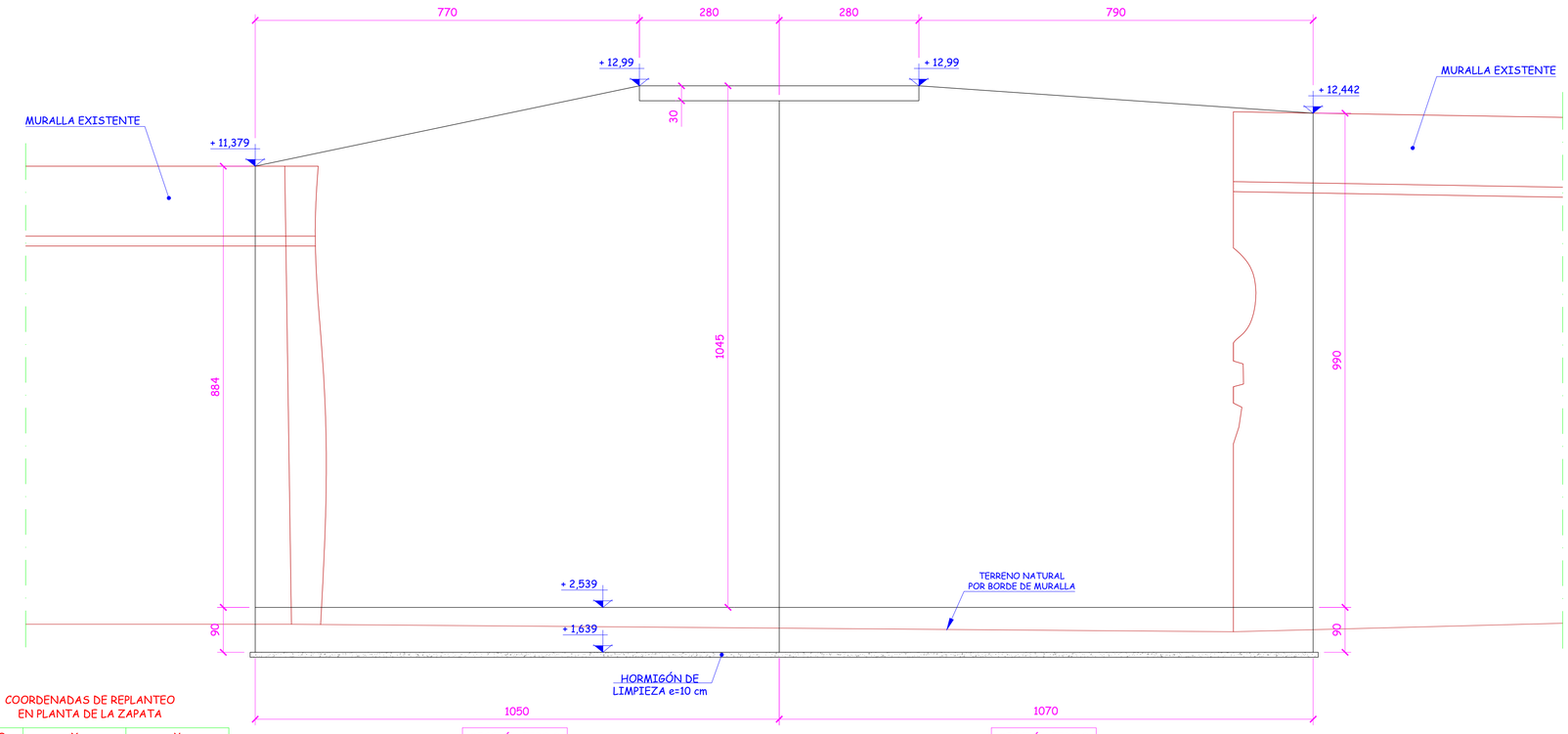
ESCALA: 1:50 (0 0.5 1 1.5 2m) ORIGINALES - A1

PLANO: MURO 1. PLANTA Y ALZADO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg

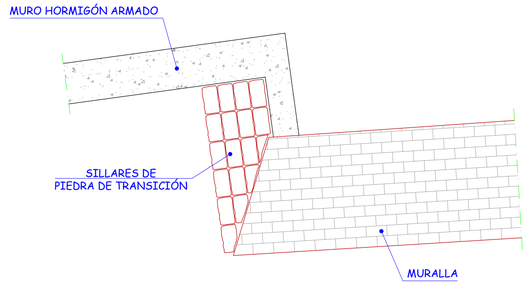
NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 3 de 15



ALZADO DESARROLLADO

Escala 1:60
Cotas en cm

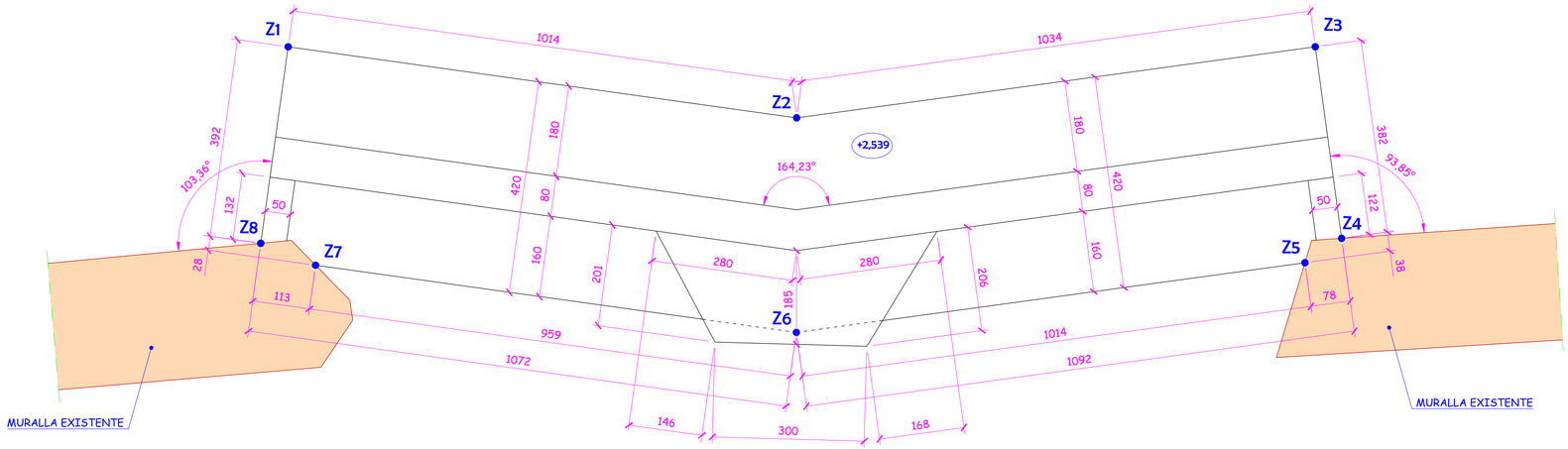


DETALLE DE TRANSICIÓN MURO HORMIGÓN-MURALLA

Sin escala
Cotas en m

COORDENADAS DE REPLANTEO
EN PLANTA DE LA ZAPATA

PUNTO	X	Y
Z1	744771.163	4051819.920
Z2	744778.539	4051826.878
Z3	744783.849	4051835.751
Z4	744787.127	4051833.788
Z5	744787.051	4051832.922
Z6	744781.844	4051824.222
Z7	744774.869	4051817.642
Z8	744773.854	4051817.068



PLANTA

Escala 1:60
Cotas en cm

NOTA SOBRE CIMENTACIÓN

1. SEGÚN SE PUEDE APRECIAR EN LA PLANTA REPRESENTADA EN ESTE PLANO, LA GEOMETRÍA DE LA PUNTERA DE LAS ZAPATAS SE ADECUARÁ A LA GEOMETRÍA REAL EXISTENTE DE LA MURALLA.

2. PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3 (MUROS ANCLADOS), SE LLEVARÁ A CABO UNA INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DEL TERRENO SITUADO BAJO LA ZAPATA, DE IGUAL MODO PREVISTO QUE BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

3. LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 4, 5 Y 6 DEBERÁN APOYARSE SOBRE MATERIAL COMPETENTE ARENOSO QUE GARANTICE TENSIONES ADMISIBLES DE AL MENOS 1.8 KG/CM2. SI A LA COTA DE CIMENTACIÓN PREVISTA NO EXISTE TAL MATERIAL, SE SOBREEXCAVARÁ HASTA ENCONTRARLO Y SE RELLENARÁ EL HUECO HASTA LA COTA DE CIMENTACIÓN CON HORMIGÓN CICLÓPEO. DICHA EXCAVACIÓN Y RELLENO SE REALIZARÁ POR BATACHES, A FIN DE GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LOS RECINTOS EXCAVADOS.

4. POR DELANTE DE TODOS LOS MUROS, SALVO EN LAS SECCIONES TIPO 5 Y 6, SE DISPONDRÁ LA MISMA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN PREVISTA DELANTE DE LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
HORMIGÓN EN GRADAS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γ_S = 1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S = 1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR
HORMIGÓN EN GRADAS	40	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

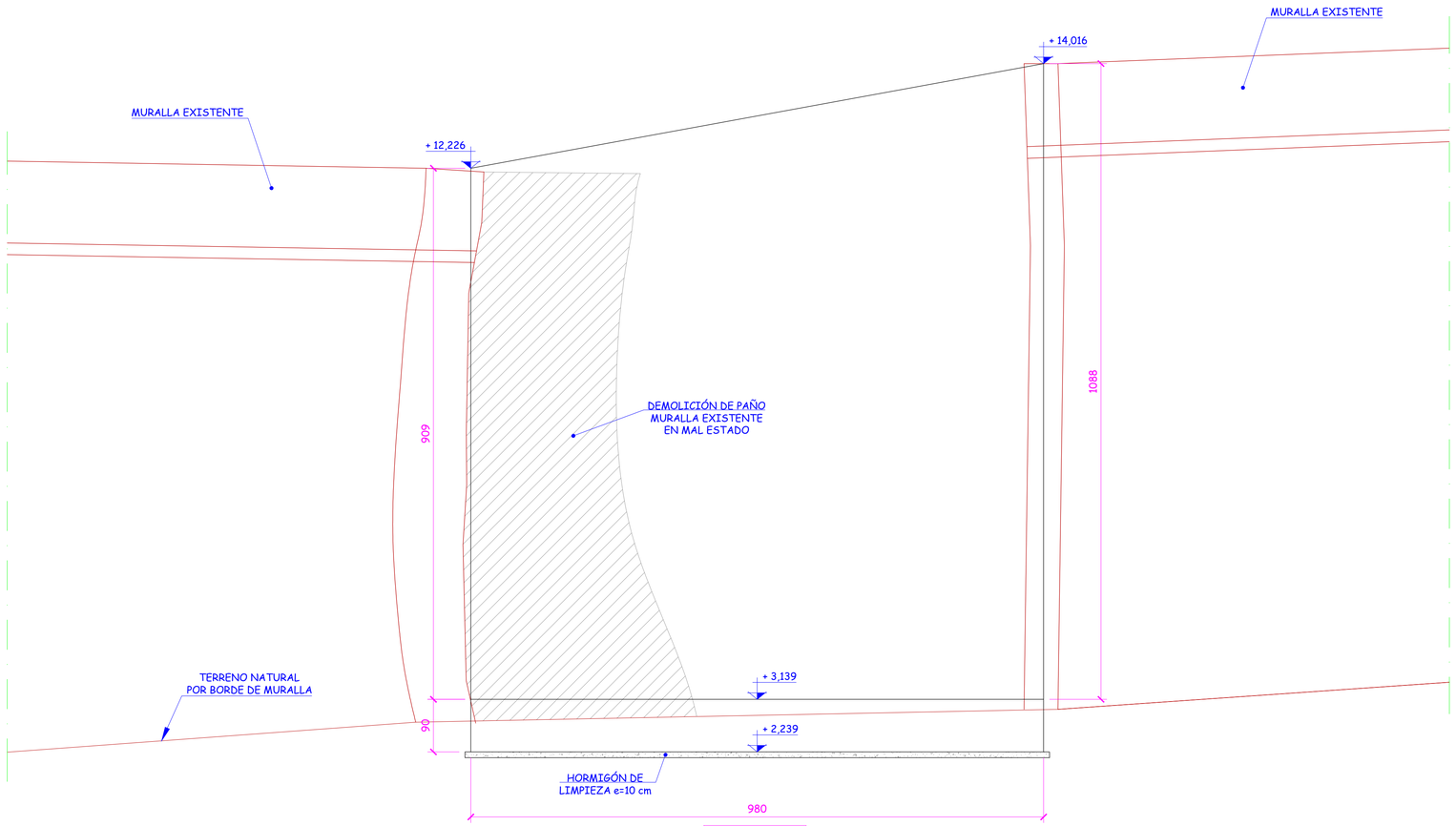
ESCALA: 1:60 (0 0.6 1.2 1.8 2.4m) ORIGINALES - A1

PLANO: MURO 2. PLANTA Y ALZADO

NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 4 de 15

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg



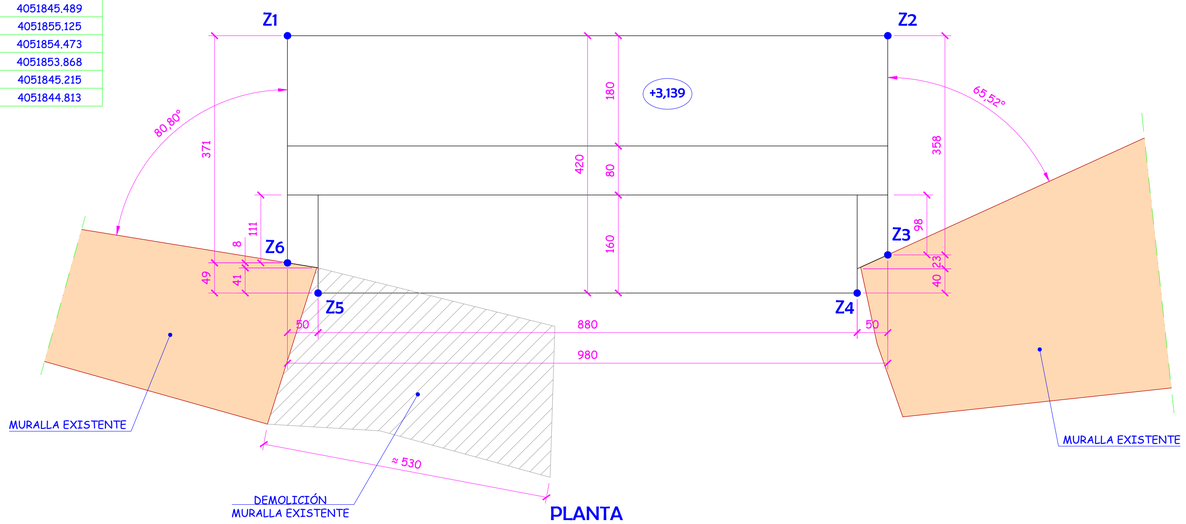
SECCIÓN TIPO 1

ALZADO DESARROLLADO

Escala 1:50
Cotas en cm

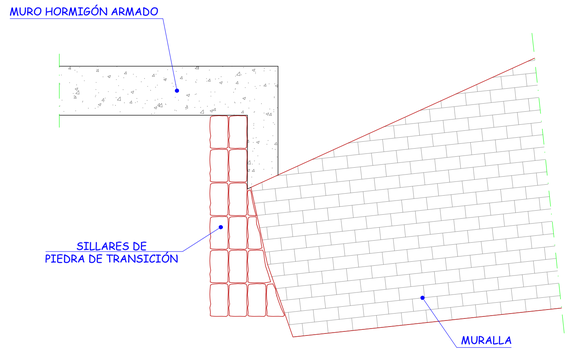
COORDENADAS DE REPLANTEO
EN PLANTA DE LA ZAPATA

PUNTO	X	Y
Z1	744789.487	4051845.489
Z2	744791.273	4051855.125
Z3	744794.790	4051854.473
Z4	744795.311	4051853.868
Z5	744793.707	4051845.215
Z6	744793.132	4051844.813



PLANTA

Escala 1:50
Cotas en cm



DETALLE DE TRANSICIÓN MURO HORMIGÓN-MURALLA

Sin escala
Cotas en m

NOTA SOBRE CIMENTACIÓN

1. SEGÚN SE PUEDE APRECIAR EN LA PLANTA REPRESENTADA EN ESTE PLANO, LA GEOMETRÍA DE LA PUNTERA DE LAS ZAPATAS SE ADECUARÁ A LA GEOMETRÍA REAL EXISTENTE DE LA MURALLA.

2. PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3 (MUROS ANCLADOS), SE LLEVARÁ A CABO UNA INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DEL TERRENO SITUADO BAJO LA ZAPATA, DE IGUAL MODO PREVISTO QUE BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

3. LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 4, 5 Y 6 DEBERÁN APOYARSE SOBRE MATERIAL COMPETENTE ARENOSO QUE GARANTICE TENSIONES ADMISIBLES DE AL MENOS 1.8 KG/CM2. SI A LA COTA DE CIMENTACIÓN PREVISTA NO EXISTE TAL MATERIAL, SE SOBREEXCAVARÁ HASTA ENCONTRARLO Y SE RELLENARÁ EL HUECO HASTA LA COTA DE CIMENTACIÓN CON HORMIGÓN CICLÓPEO. DICHA EXCAVACIÓN Y RELLENO SE REALIZARÁ POR BATACHES, A FIN DE GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LOS RECINTOS EXCAVADOS.

4. POR DELANTE DE TODOS LOS MUROS, SALVO EN LAS SECCIONES TIPO 5 Y 6, SE DISPONDRÁ LA MISMA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN PREVISTA DELANTE DE LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γ_c = 1.50
HORMIGÓN EN GRADAS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_c = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γ_s = 1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γ_s = 1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR
HORMIGÓN EN GRADAS	40	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

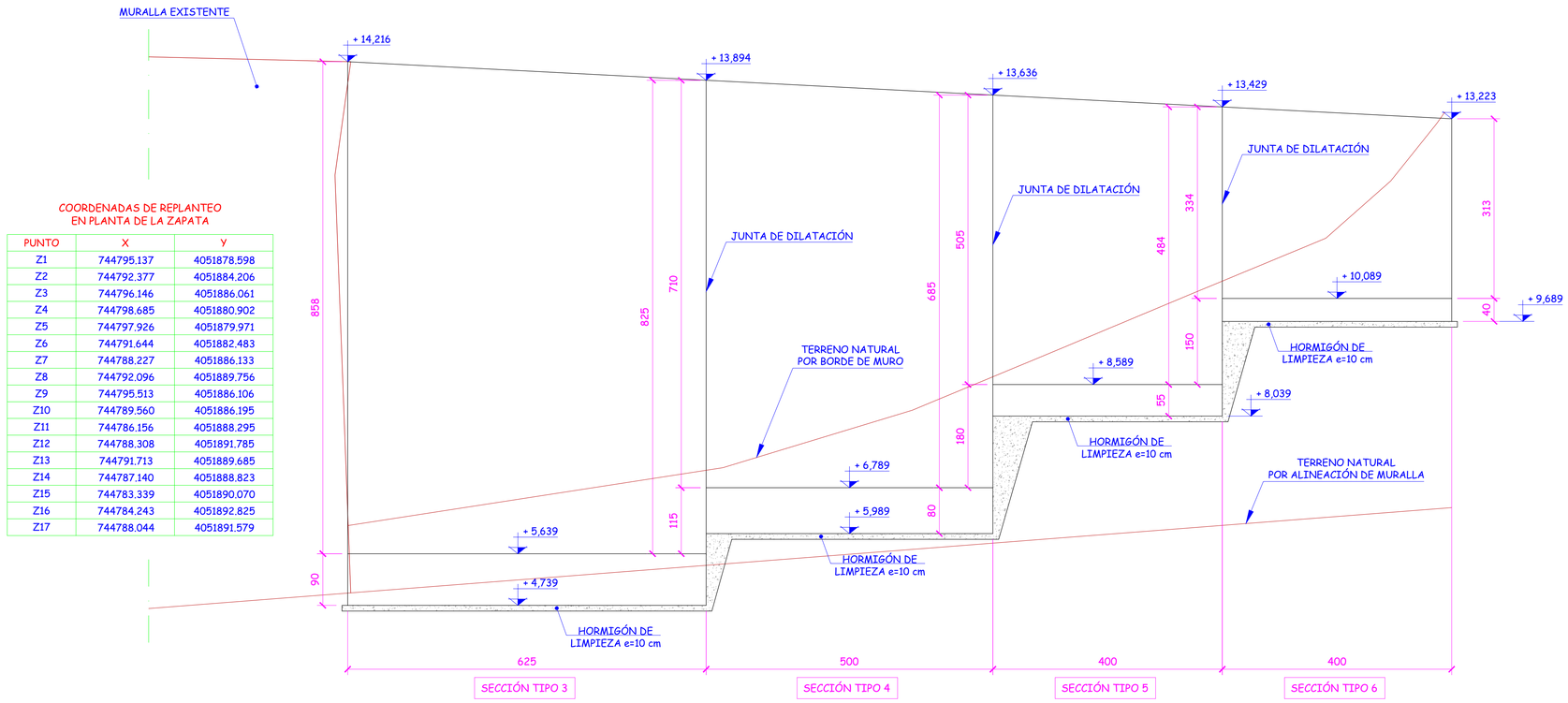
ESCALA: 1:50 (0 0,5 1 1,5 2m) ORIGINALES - A1

PLANO: MURO 3. PLANTA Y ALZADO

NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 5 de 15

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg

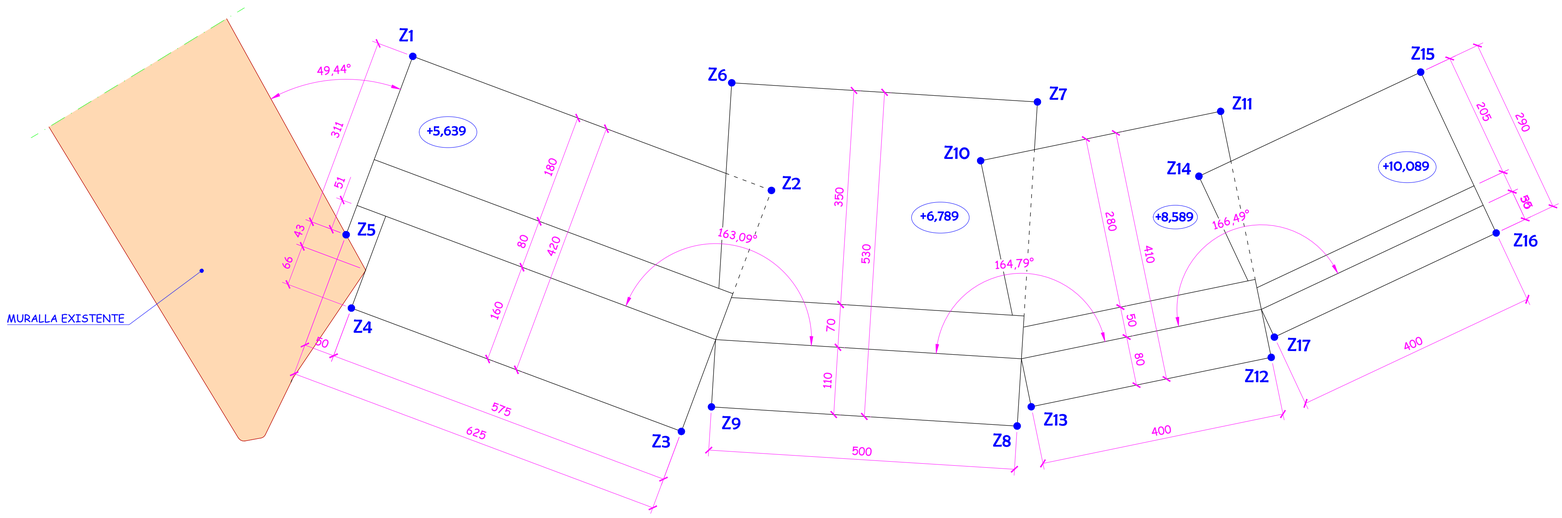


ALZADO DESARROLLADO

Escala 1:50
Cotas en cm

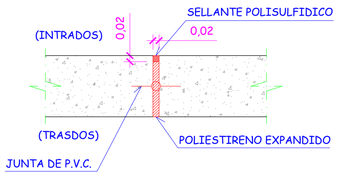
COORDENADAS DE REPLANTEO
EN PLANTA DE LA ZAPATA

PUNTO	X	Y
Z1	744795.137	4051878.598
Z2	744792.377	4051884.206
Z3	744796.146	4051886.061
Z4	744798.685	4051880.902
Z5	744797.926	4051879.971
Z6	744791.644	4051882.483
Z7	744788.227	4051886.133
Z8	744792.096	4051889.756
Z9	744795.513	4051886.106
Z10	744789.560	4051886.195
Z11	744786.156	4051888.295
Z12	744788.308	4051891.785
Z13	744791.713	4051889.685
Z14	744787.140	4051888.823
Z15	744783.339	4051890.070
Z16	744784.243	4051892.825
Z17	744788.044	4051891.579



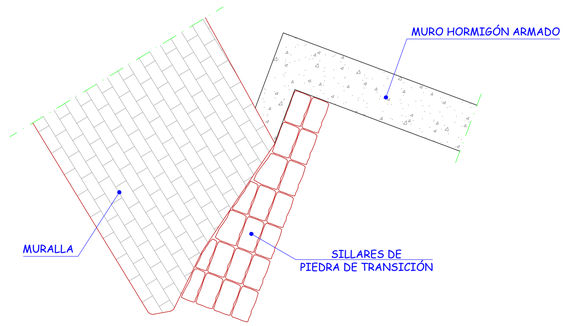
PLANTA

Escala 1:50
Cotas en cm



JUNTA DE DILATACION ENTRE MODULOS

Sin escala
Cotas en m



DETALLE DE TRANSICIÓN MURO HORMIGÓN-MURALLA

Sin escala
Cotas en m

NOTA SOBRE CIMENTACIÓN

1. SEGÚN SE PUEDE APRECIAR EN LA PLANTA REPRESENTADA EN ESTE PLANO, LA GEOMETRÍA DE LA PUNTERA DE LAS ZAPATAS SE ADECUARÁ A LA GEOMETRÍA REAL EXISTENTE DE LA MURALLA.

2. PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3 (MUROS ANCLADOS), SE LLEVARÁ A CABO UNA INYECCIÓN A BAJA PRESIÓN DEL TERRENO SITUADO BAJO LA ZAPATA, DE IGUAL MODO PREVISTO QUE BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

3. LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO 4, 5 Y 6 DEBERÁN APOYARSE SOBRE MATERIAL COMPETENTE ARENOSO QUE GARANTICE TENSIONES ADMISIBLES DE AL MENOS 1.8 KG/CM2. SI A LA COTA DE CIMENTACIÓN PREVISTA NO EXISTE TAL MATERIAL, SE SOBREEXCAVARÁ HASTA ENCONTRARLO Y SE RELLENARÁ EL HUECO HASTA LA COTA DE CIMENTACIÓN CON HORMIGÓN CICLÓPEO. DICHA EXCAVACIÓN Y RELLENO SE REALIZARÁ POR BATACHES, A FIN DE GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LOS RECINTOS EXCAVADOS.

4. POR DELANTE DE TODOS LOS MUROS, SALVO EN LAS SECCIONES TIPO 5 Y 6, SE DISPONDRÁ LA MISMA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN PREVISTA DELANTE DE LOS LIENZOS DE LA MURALLA.

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
HORMIGÓN EN GRADAS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γ_S = 1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γ_S = 1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR
HORMIGÓN EN GRADAS	40	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50 (0 0.5 1 1.5 2m) ORIGINALES - A1

PLANO: MURO 4. PLANTA Y ALZADO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS I.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4

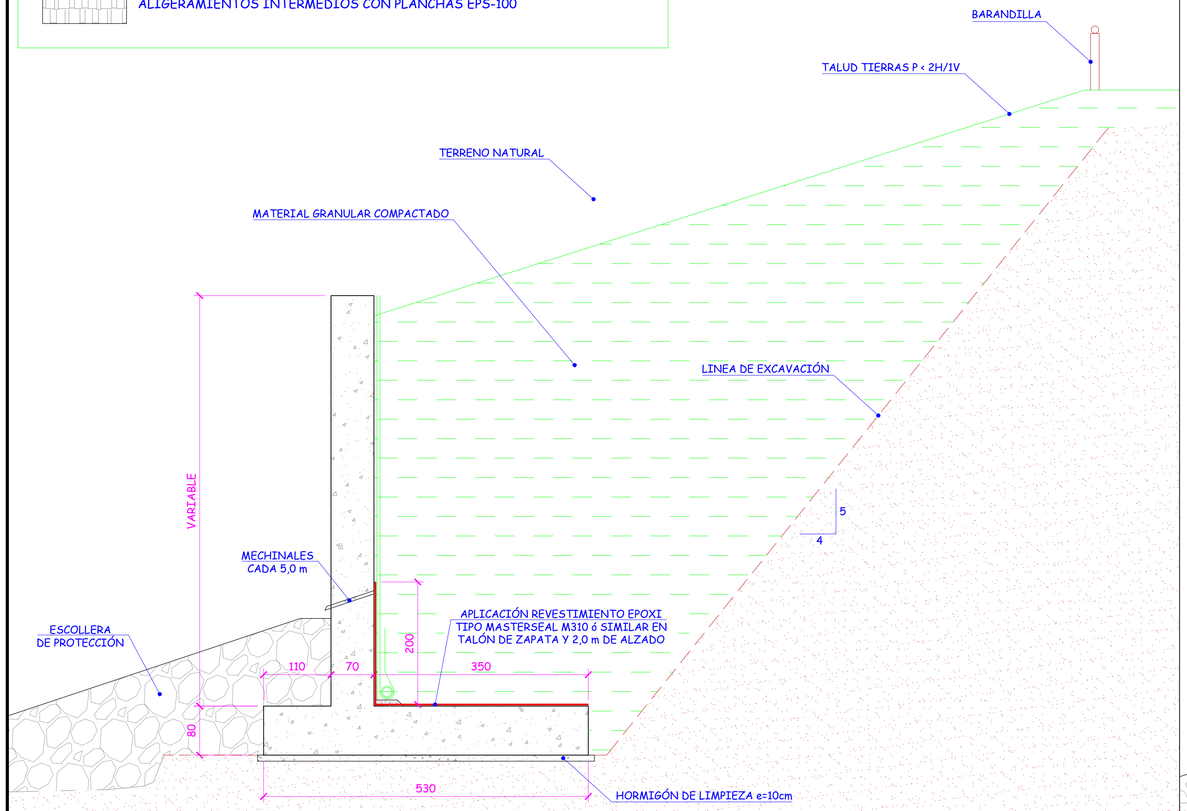
HOJA: 6 de 15

LEYENDA MATERIAL TRASDOSADO

MATERIAL GRANULAR COMPACTADO

MATERIAL GRANULAR COMPACTADO APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA

ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS EPS-100

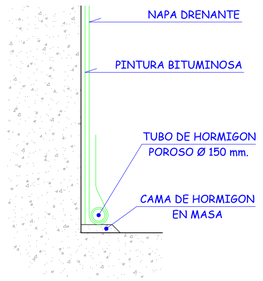


MURO 1. SECCIÓN TIPO 4

Escala 1:50
Cotas en cm

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1. REPLANTEO COMPLETO DE LOS LIENZOS Y AJUSTE DE GEOMETRÍA DE LOS MUROS A DISPONER ENTRE LIENZOS.
2. RETIRADA DE RESTOS DE MURALLA Y DEL PAÑO DEBILITADO DEL LIENZO Nº 3.
3. DISPOSICIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO CON RELLENO DE MATERIAL GRANULAR PARA EVITAR LA AFECCIÓN DE LA MAREA.
4. EJECUCIÓN DE INYECCIONES HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD DE BAJA MOVILIDAD CON MORTERO DE CONSISTENCIA SEMI-SECA MEDIANTE TÉCNICA DE TUBO-MANGUITO, SEGÚN NOTA DE CARACTERÍSTICAS DE LAS INYECCIONES.
5. CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE HORMIGÓN ARMADO Y DISPOSICIÓN DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE EN EL TRASDÓS.
6. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA MÁXIMA ALTURA INDICADA EN PLANOS PARA LA FASE 1, APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA.
7. EJECUCIÓN DE LOS ANCLAJES AL TERRENO, TANTO PARA LOS LIENZOS DE LA MURALLA COMO PARA LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3.
8. RESTO DE TRASDOSADO DE LOS LIENZOS CON RELLENOS ALIGERADOS DE BLOQUES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS).
9. TRASDOSADO DEL RESTO DE ALTURA DE MUROS DE HORMIGÓN CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO.

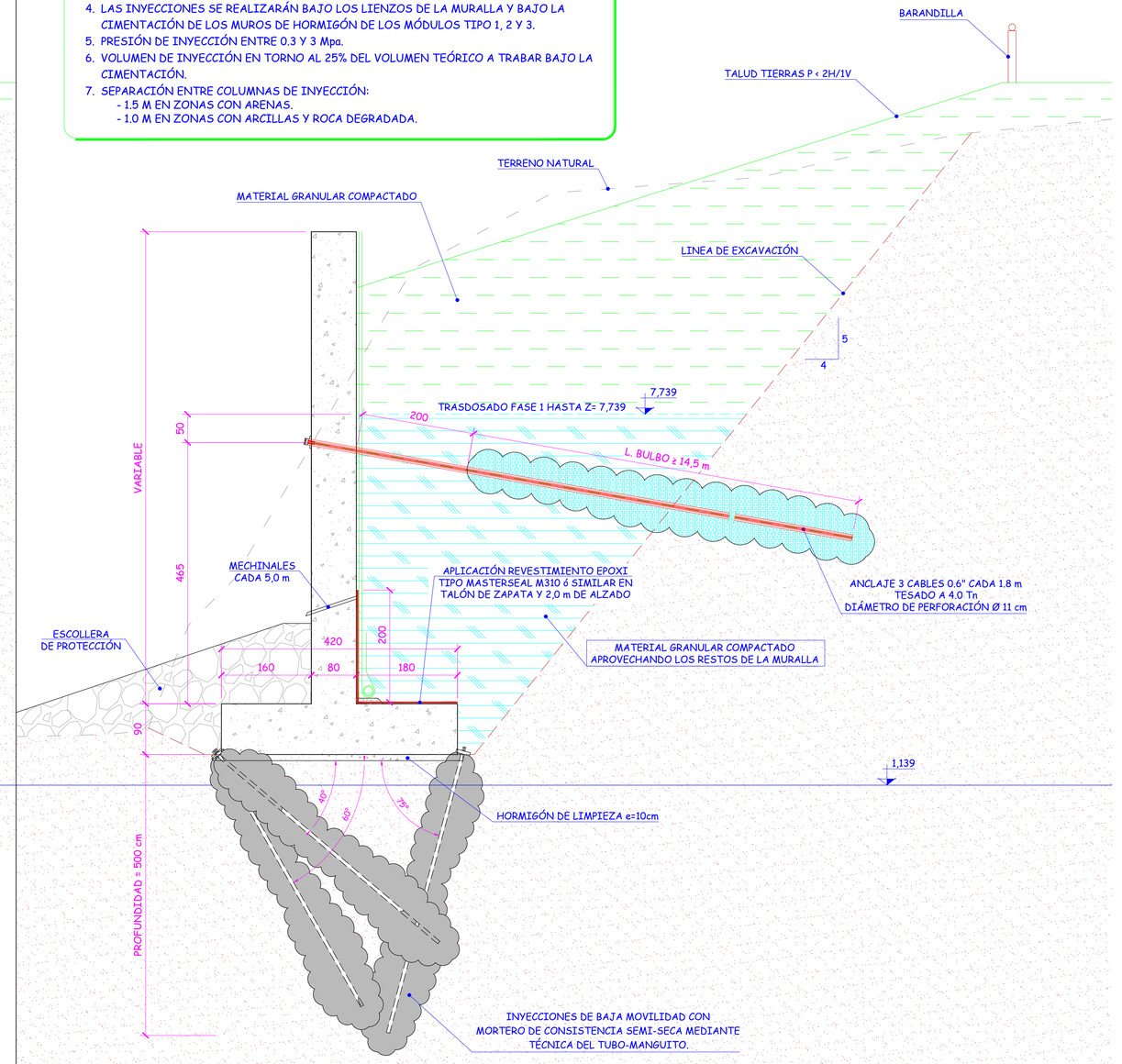


DETALLE GENÉRICO
DRENAJE TRASDOS DE MUROS

Sin escala
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE INYECCIONES DE TERRENO BAJO CIMENTACIÓN

1. INYECCIONES DE BAJA MOVILIDAD EJECUTADAS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD.
2. REALIZACIÓN DE LAS INYECCIONES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SEMI-SECA MEDIANTE TÉCNICA DE TUBO-MANGUITO.
3. EJECUCIÓN DE DOS INYECCIONES DESDE LADO DEL INTRADÓS CON INCLINACIÓN DE 60º Y 50º RESPECTO A LA VERTICAL, Y UNA INYECCIÓN DESDE EL TRASDÓS CON INCLINACIÓN DE 15º RESPECTO A LA VERTICAL. ESTA ÚLTIMA PODRÁ REALIZARSE, SI EL ACCESO ES COMPLICADO, DESDE LA PLATAFORMA DEL RELLENO DE FASE 1 CON MATERIAL GRANULAR Y PROPIO DE RESTOS DE LA MURALLA DEL TRASDOSADO.
4. LAS INYECCIONES SE REALIZARÁN BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA Y BAJO LA CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LOS MÓDULOS TIPO 1, 2 Y 3.
5. PRESIÓN DE INYECCIÓN ENTRE 0,3 Y 3 Mpa.
6. VOLUMEN DE INYECCIÓN EN TORNO AL 25% DEL VOLUMEN TEÓRICO A TRABAR BAJO LA CIMENTACIÓN.
7. SEPARACIÓN ENTRE COLUMNAS DE INYECCIÓN:
   - 1.5 M EN ZONAS CON ARENAS.
   - 1.0 M EN ZONAS CON ARCILLAS Y ROCA DEGRADADA.



MURO 1. SECCIÓN TIPO 3

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50 (0 0,5 1 1,5 2m)
ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (I)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4

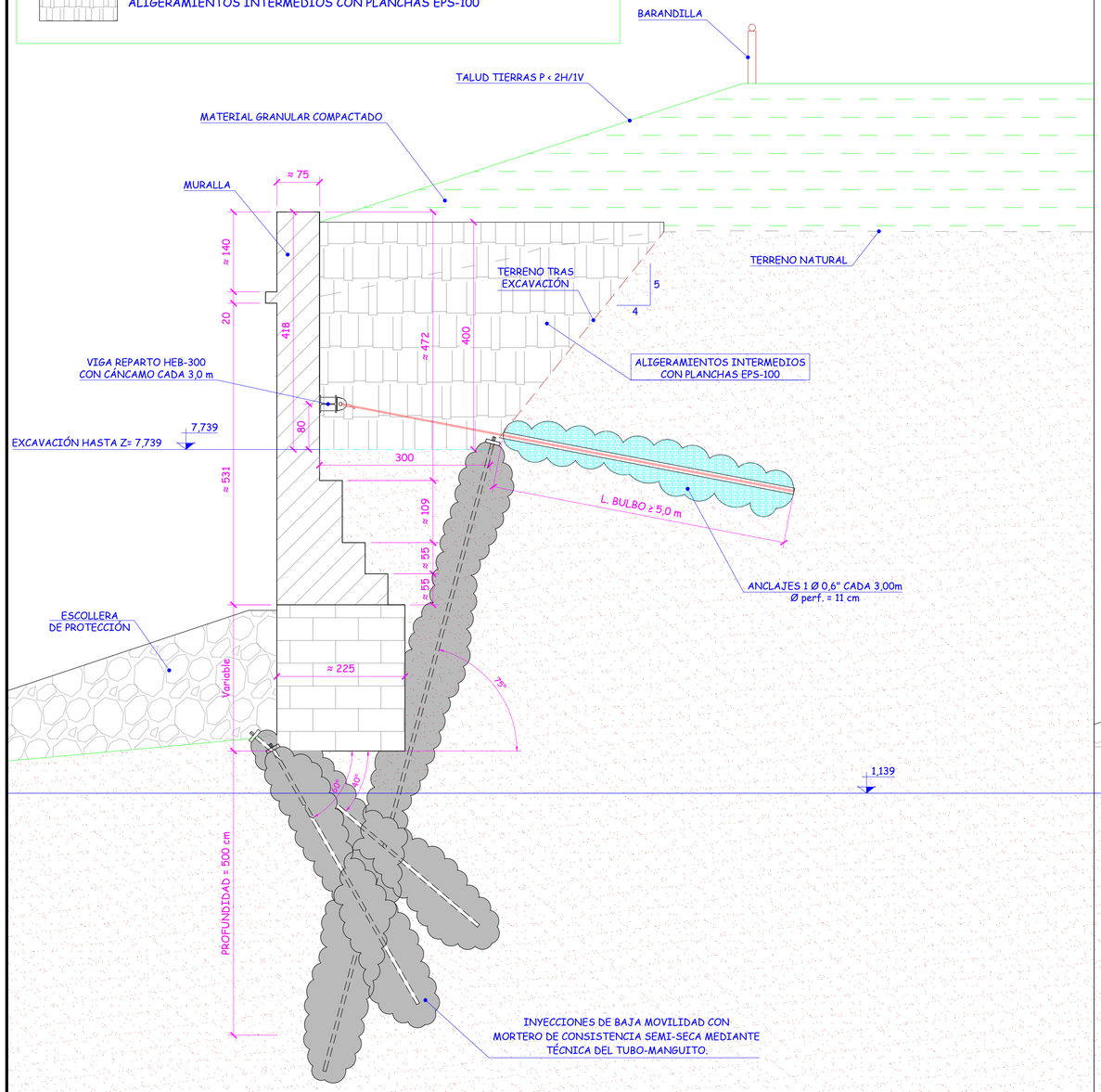
HOJA: 7 de 15

LEYENDA MATERIAL TRASDOSADO

MATERIAL GRANULAR COMPACTADO

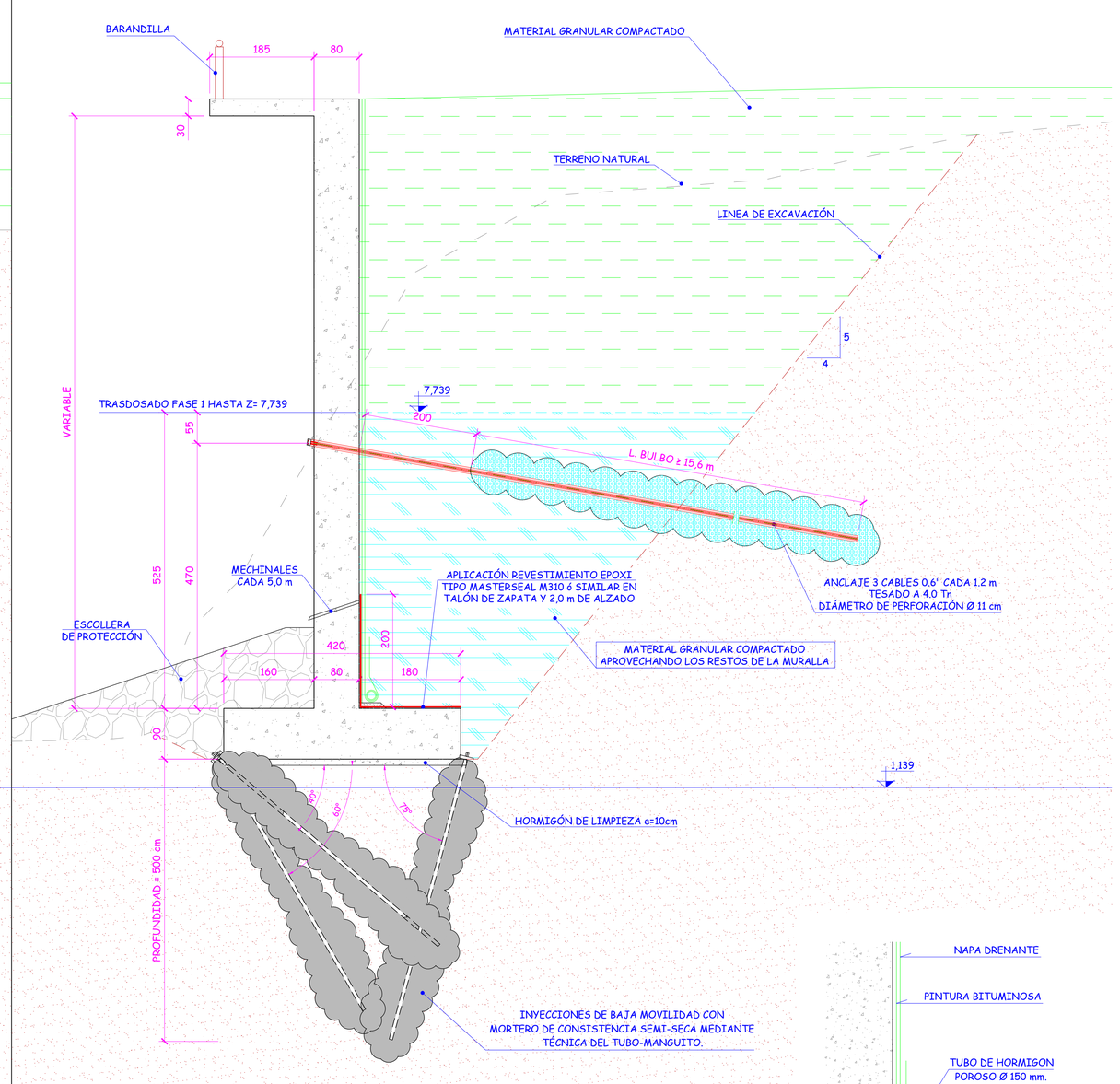
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA

ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS EPS-100



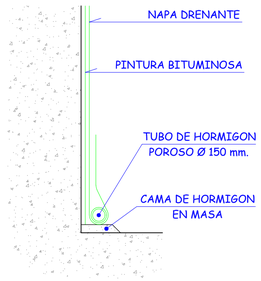
LIENZO Nº4

Escala 1:50
Cotas en cm



MURO 2. SECCIÓN TIPO2

Escala 1:50
Cotas en cm



DETALLE GENÉRICO
DRENAJE TRASDOS DE MUROS

Sin escala
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50 (0 0.5 1 1.5 2m) ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (II)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4

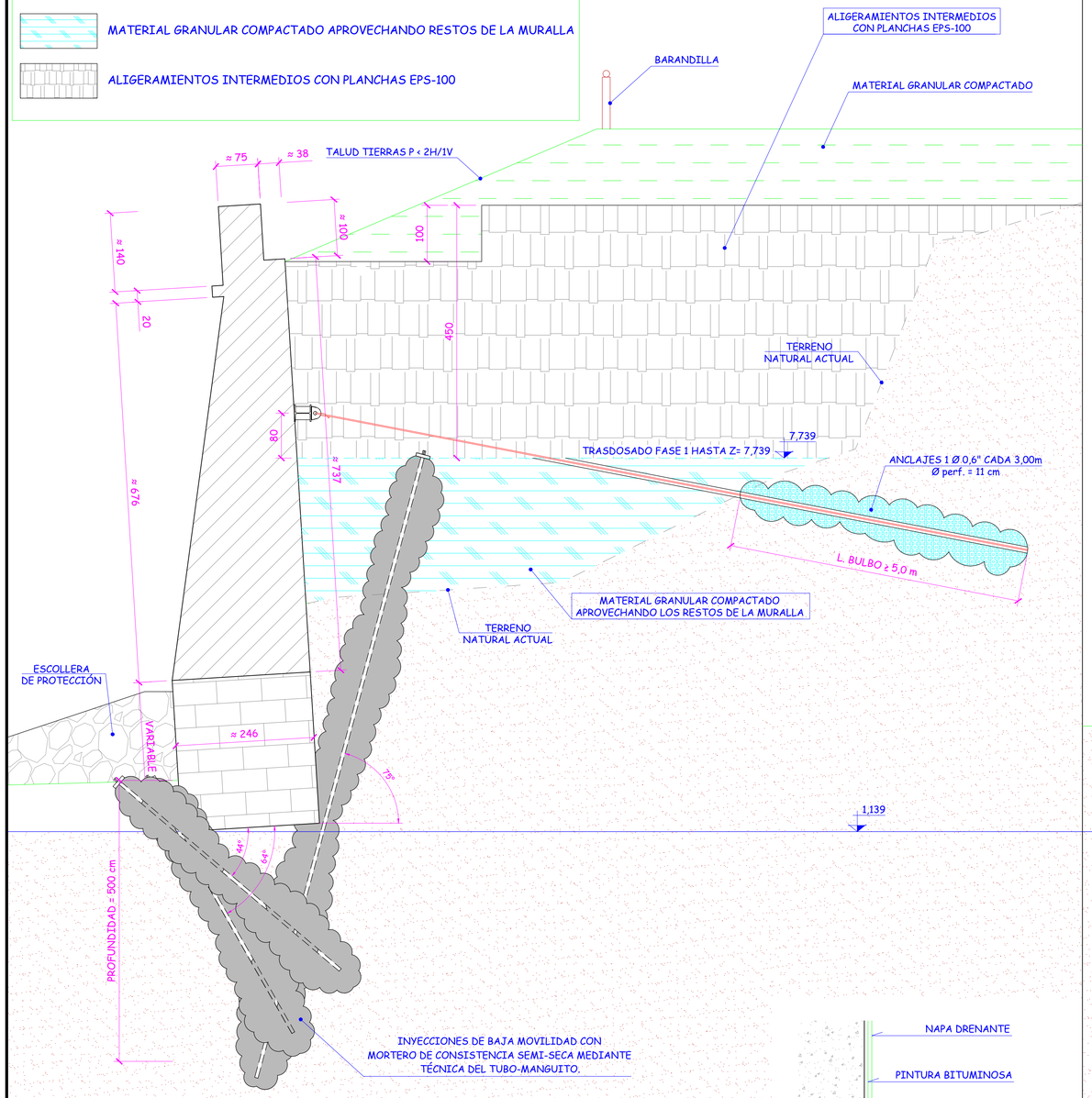
HOJA: 8 de 15

LEYENDA MATERIAL TRASDOSADO

MATERIAL GRANULAR COMPACTADO

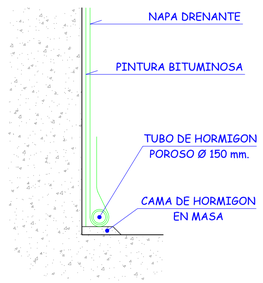
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA

ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS EPS-100



LIENZO Nº3

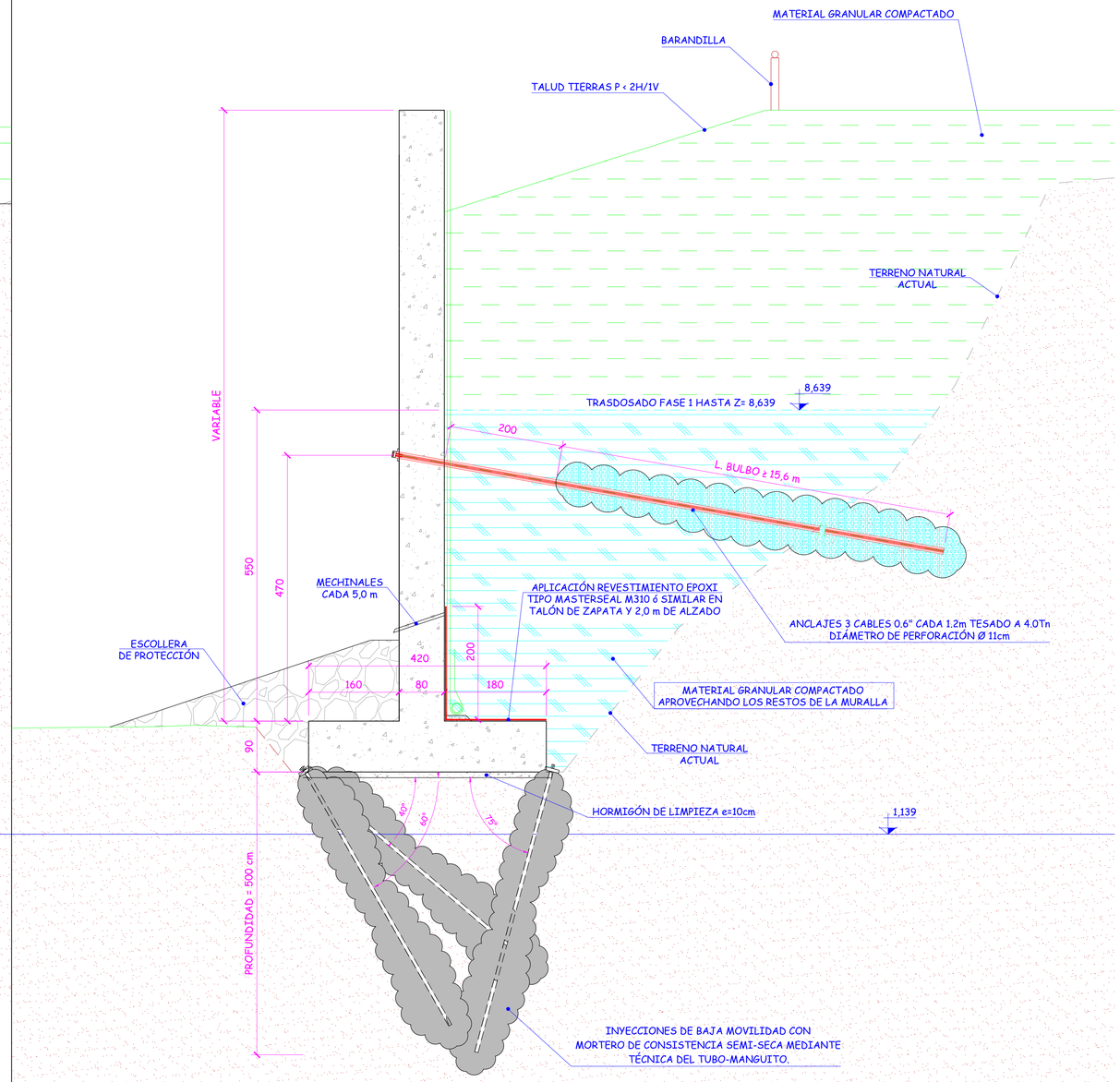
Escala 1:50
Cotas en cm



DETALLE GENÉRICO

DRENAJE TRASDOS DE MUROS

Sin escala
Cotas en cm



MURO 3. SECCIÓN TIPO 1

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BRÉA**

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

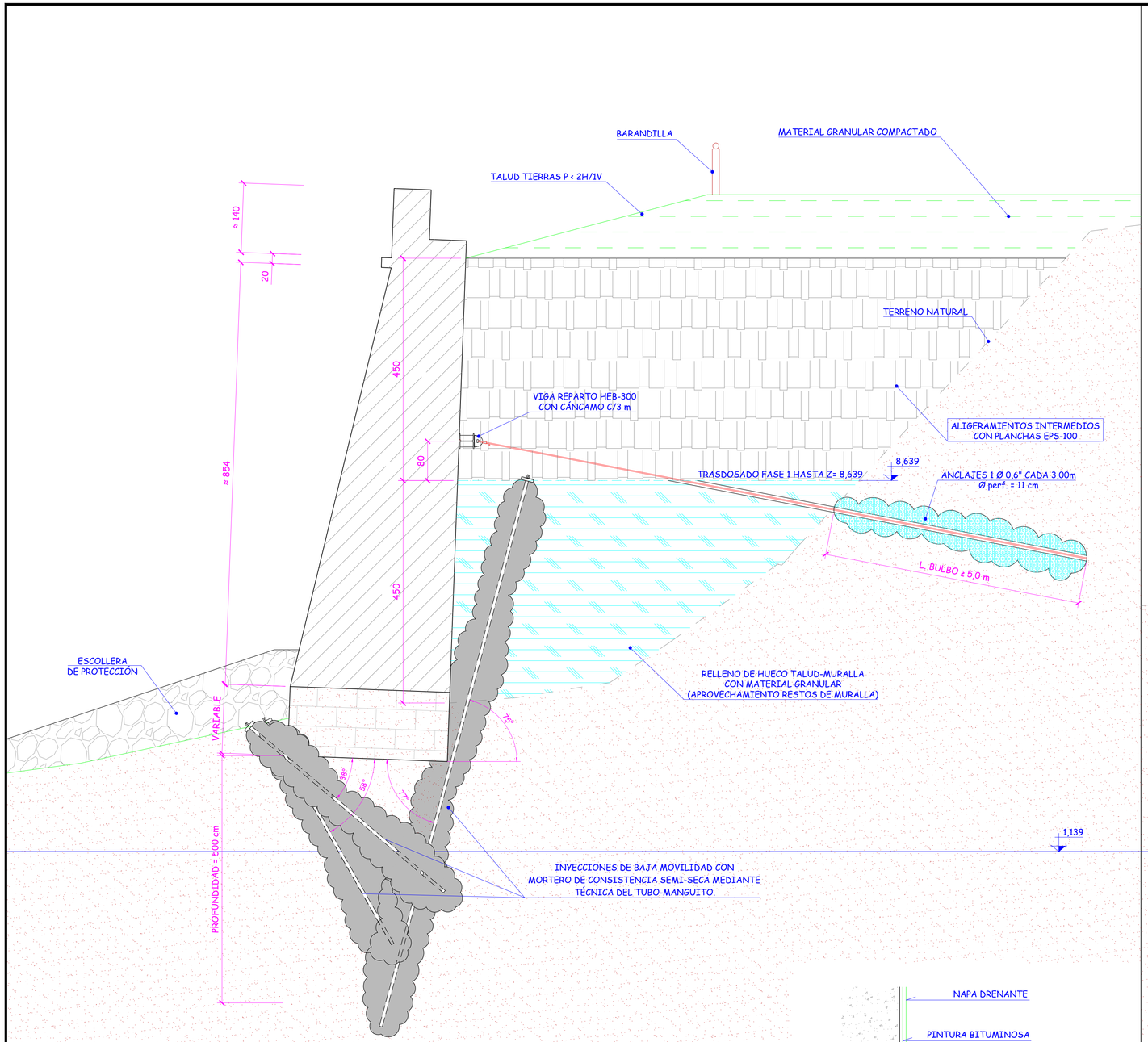
ESCALA: 1:50 (0 0,5 1 1,5 2m) ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (III)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg

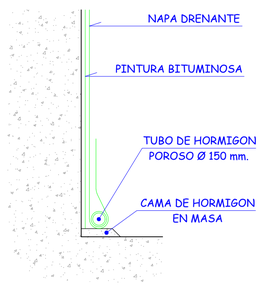
NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 9 de 15



LIENZOS Nº1 Y Nº2

Escala 1:50
Cotas en cm

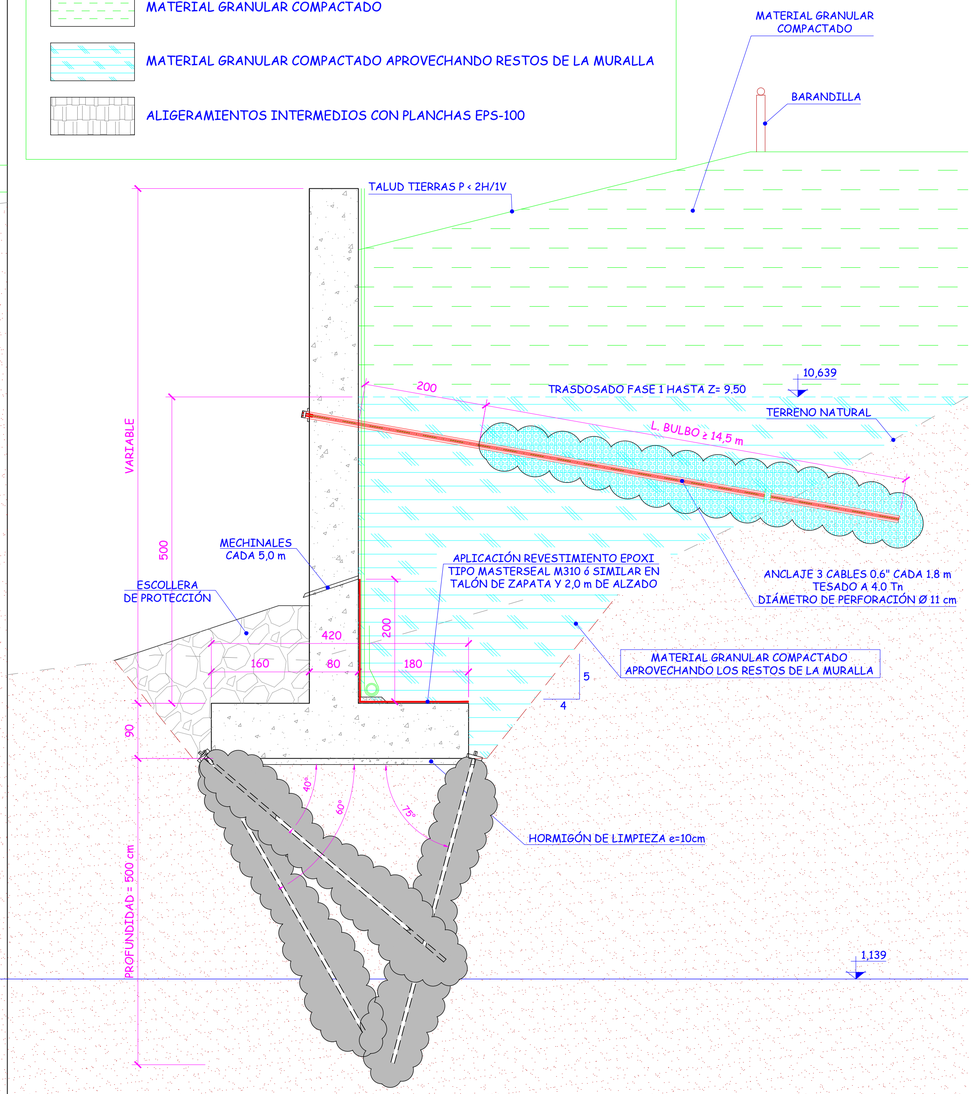


DETALLE GENÉRICO
DRENAJE TRASDOS DE MUROS

Sin escala
Cotas en cm

LEYENDA MATERIAL TRASDOSADO

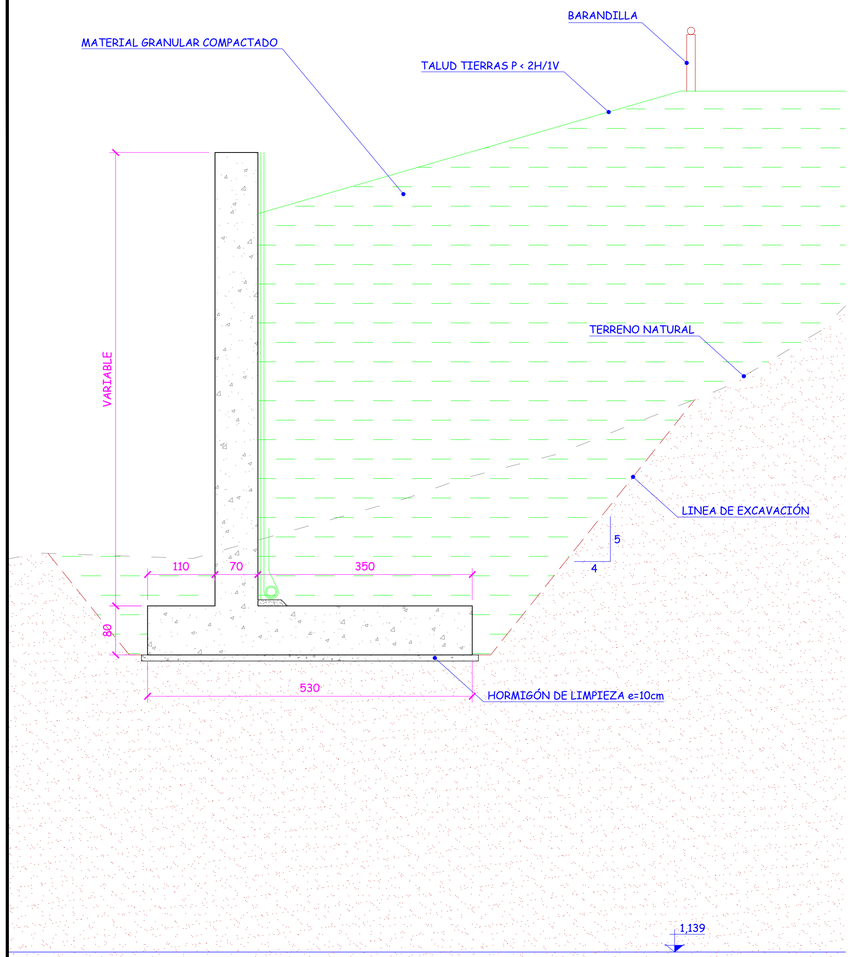
- MATERIAL GRANULAR COMPACTADO
- MATERIAL GRANULAR COMPACTADO APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA
- ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS EPS-100



MURO 4. SECCIÓN TIPO 3

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
	DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO
EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	
AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BRÉA**
DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	
TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	
FECHA: DICIEMBRE 2017	
ESCALA: 1:50 (0 0.5 1 1.5 2m) ORIGINALES - A1	
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (IV)	
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg	
NÚMERO DE PLANO: 4	
HOJA: 10 de 15	

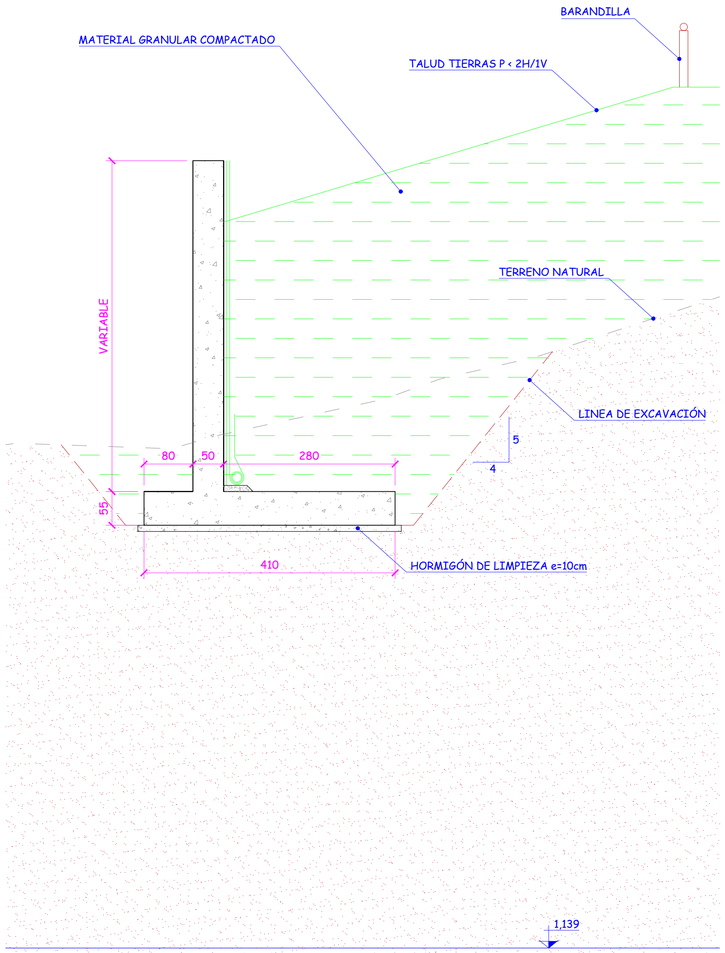


MURO 4. SECCIÓN TIPO 4

Escala 1:50
Cotas en cm

LEYENDA MATERIAL TRASDOSADO

- MATERIAL GRANULAR COMPACTADO
- MATERIAL GRANULAR COMPACTADO APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA
- ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS EPS-100

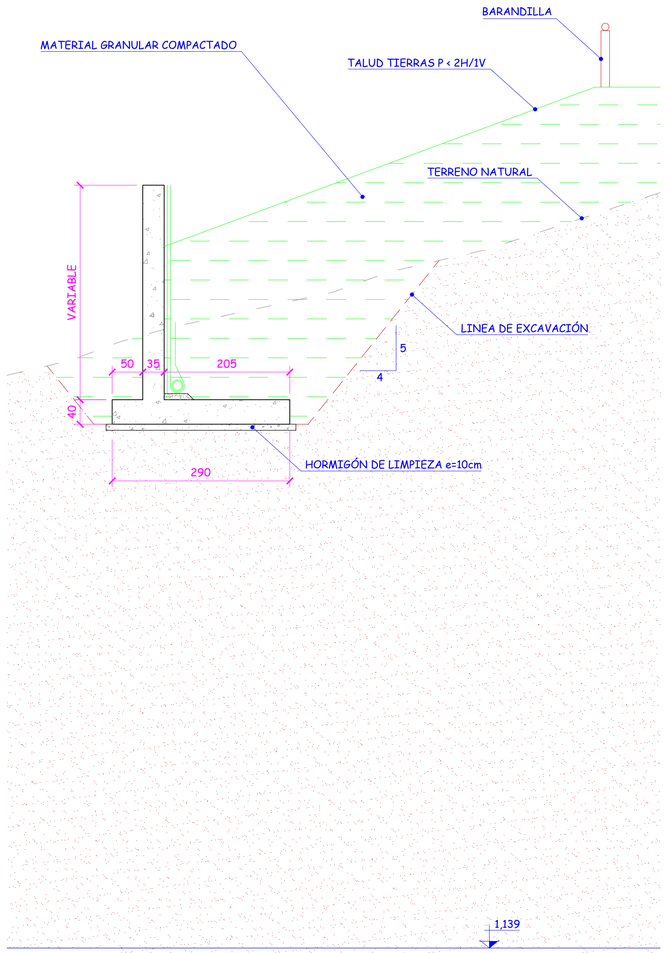


MURO 4. SECCIÓN TIPO 5

Escala 1:50
Cotas en cm

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1. REPLANTEO COMPLETO DE LOS LIENZOS Y AJUSTE DE GEOMETRÍA DE LOS MUROS A DISPONER ENTRE LIENZOS.
2. RETIRADA DE RESTOS DE MURALLA Y DEL PAÑO DEBILITADO DEL LIENZO Nº 3.
3. DISPOSICIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO CON RELLENO DE MATERIAL GRANULAR PARA EVITAR LA AFECCIÓN DE LA MAREA.
4. EJECUCIÓN DE INYECCIONES HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD DE BAJA MOVILIDAD CON MORTERO DE CONSISTENCIA SEMI-SECA MEDIANTE TÉCNICA DE TUBO-MANGUITO, SEGÚN NOTA DE CARACTERÍSTICAS DE LAS INYECCIONES.
5. CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS DE HORMIGÓN ARMADO Y DISPOSICIÓN DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE EN EL TRASDÓS.
6. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA MÁXIMA ALTURA INDICADA EN PLANOS PARA LA FASE 1, APROVECHANDO RESTOS DE LA MURALLA.
7. EJECUCIÓN DE LOS ANCLAJES AL TERRENO, TANTO PARA LOS LIENZOS DE LA MURALLA COMO PARA LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LAS SECCIONES TIPO 1, 2 Y 3.
8. RESTO DE TRASDOSADO DE LOS LIENZOS CON RELLENOS ALIGERADOS DE BLOQUES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS).
9. TRASDOSADO DEL RESTO DE ALTURA DE MUROS DE HORMIGÓN CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO.



MURO 4. SECCIÓN TIPO 6

Escala 1:50
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE INYECCIONES DE TERRENO BAJO CIMENTACIÓN

1. INYECCIONES DE BAJA MOVILIDAD EJECUTADAS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD.
2. REALIZACIÓN DE LAS INYECCIONES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SEMI-SECA MEDIANTE TÉCNICA DE TUBO-MANGUITO.
3. EJECUCIÓN DE DOS INYECCIONES DESDE LADO DEL INTRADÓS CON INCLINACIÓN DE 60º Y 50º RESPECTO A LA VERTICAL, Y UNA INYECCIÓN DESDE EL TRASDÓS CON INCLINACIÓN DE 15º RESPECTO A LA VERTICAL. ESTA ÚLTIMA PODRÁ REALIZARSE, SI EL ACCESO ES COMPLICADO, DESDE LA PLATAFORMA DEL RELLENO DE FASE 1 CON MATERIAL GRANULAR Y PROPIO DE RESTOS DE LA MURALLA DEL TRASDOSADO.
4. LAS INYECCIONES SE REALIZARÁN BAJO LOS LIENZOS DE LA MURALLA Y BAJO LA CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE HORMIGÓN DE LOS MÓDULOS TIPO 1, 2 Y 3.
5. PRESIÓN DE INYECCIÓN ENTRE 0,3 Y 3 Mpa.
6. VOLUMEN DE INYECCIÓN EN TORNO AL 25% DEL VOLUMEN TEÓRICO A TRABAR BAJO LA CIMENTACIÓN.
7. SEPARACIÓN ENTRE COLUMNAS DE INYECCIÓN:
   - 1,5 M EN ZONAS CON ARENAS.
   - 1.0 M EN ZONAS CON ARCILLAS Y ROCA DEGRADADA.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BRÉA

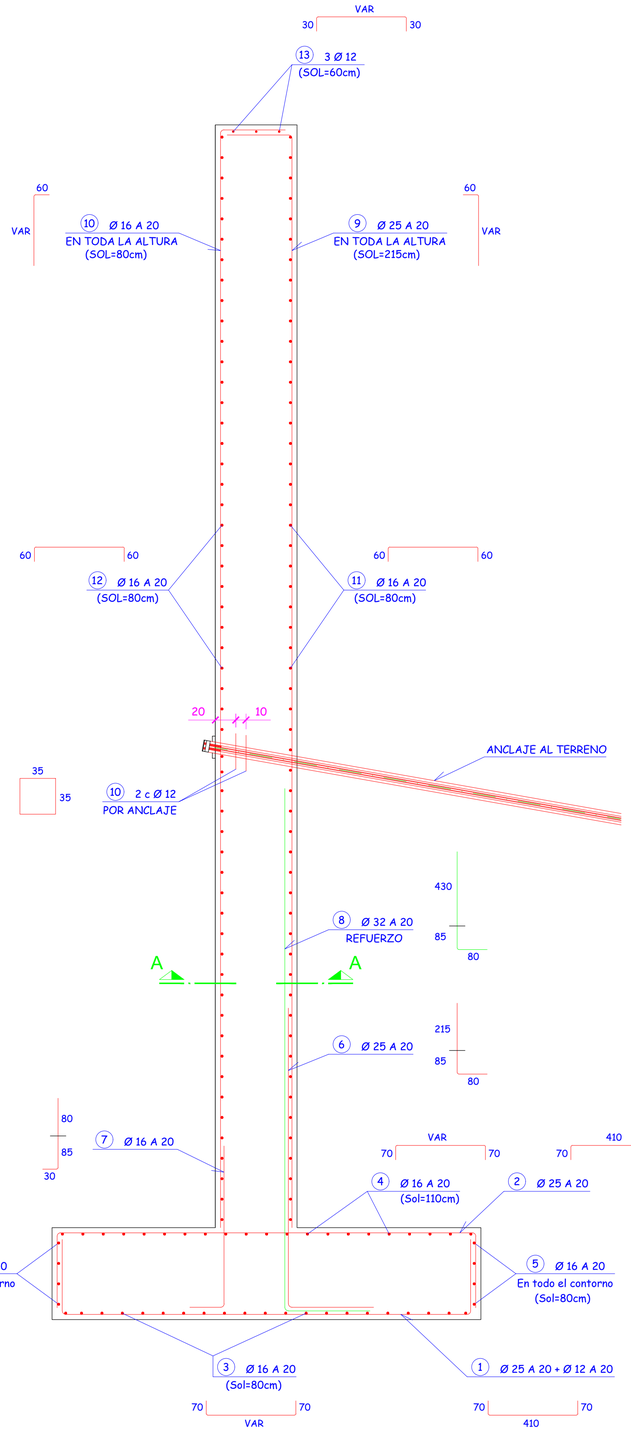
TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50 (0 0,5 1 1,5 2m)
ORIGINALES - A1

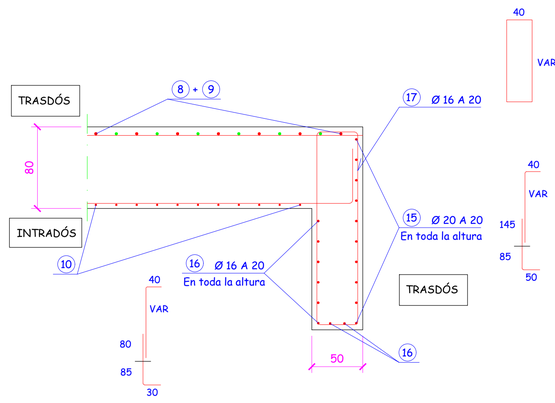
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (V)
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4
HOJA: 11 de 15



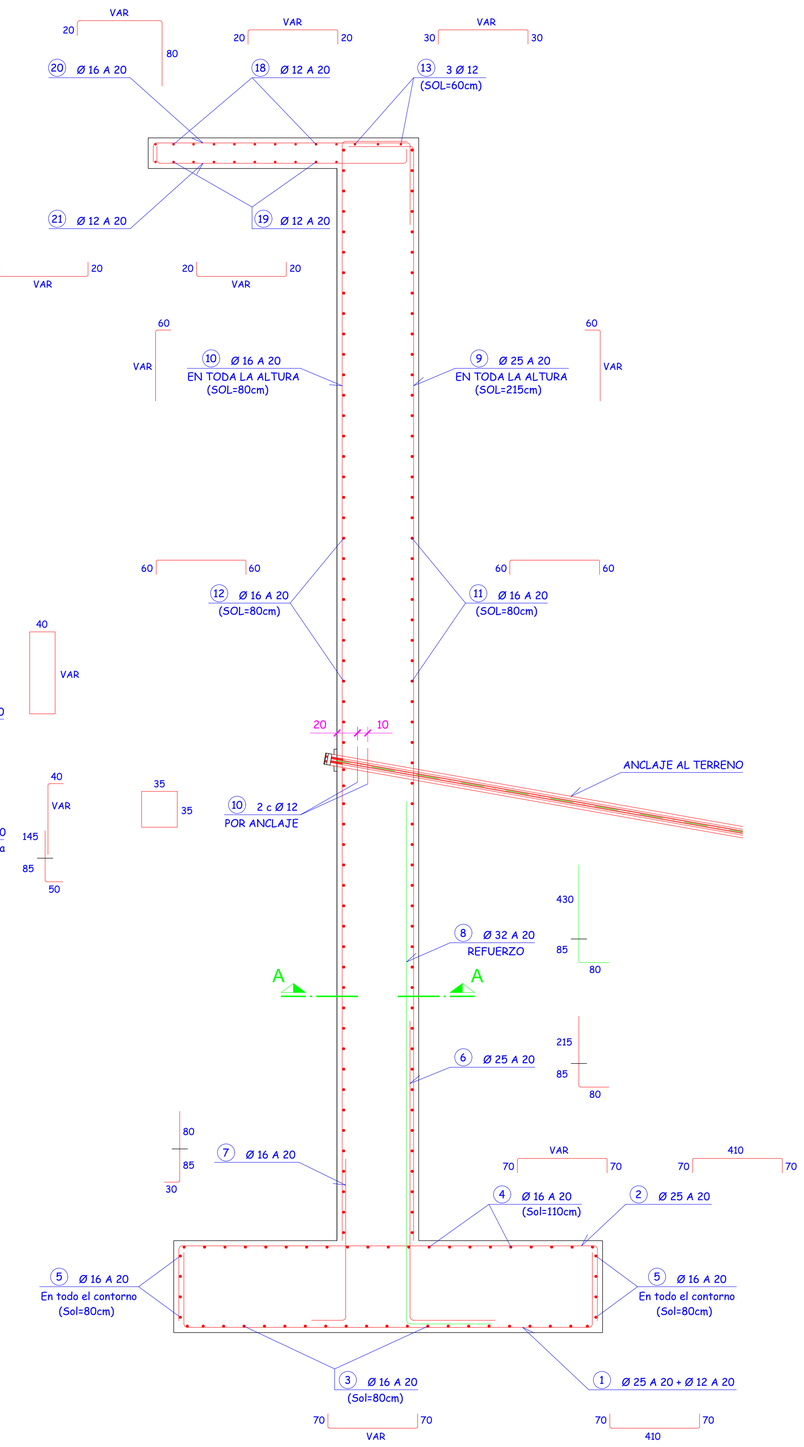
SECCIÓN TIPO 1. ARMADURA

Escala 1:30
Cotas en cm



SECCIÓN A-A. DETALLE DE ARMADURA EN ESQUINA CON MURETE LATERAL

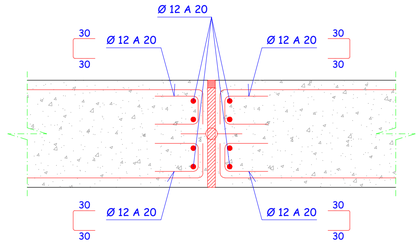
Escala 1:20
Cotas en cm



SECCIÓN TIPO 2. ARMADURA

Escala 1:30
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET BREA	TITULO PROYECTO : PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:30 (0 0.3 0.6 0.9 1.2m) ORIGINALES - A1	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES MUROS. ARMADURA (I) NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg	NÚMERO DE PLANO: 4 HOJA: 12 de 15

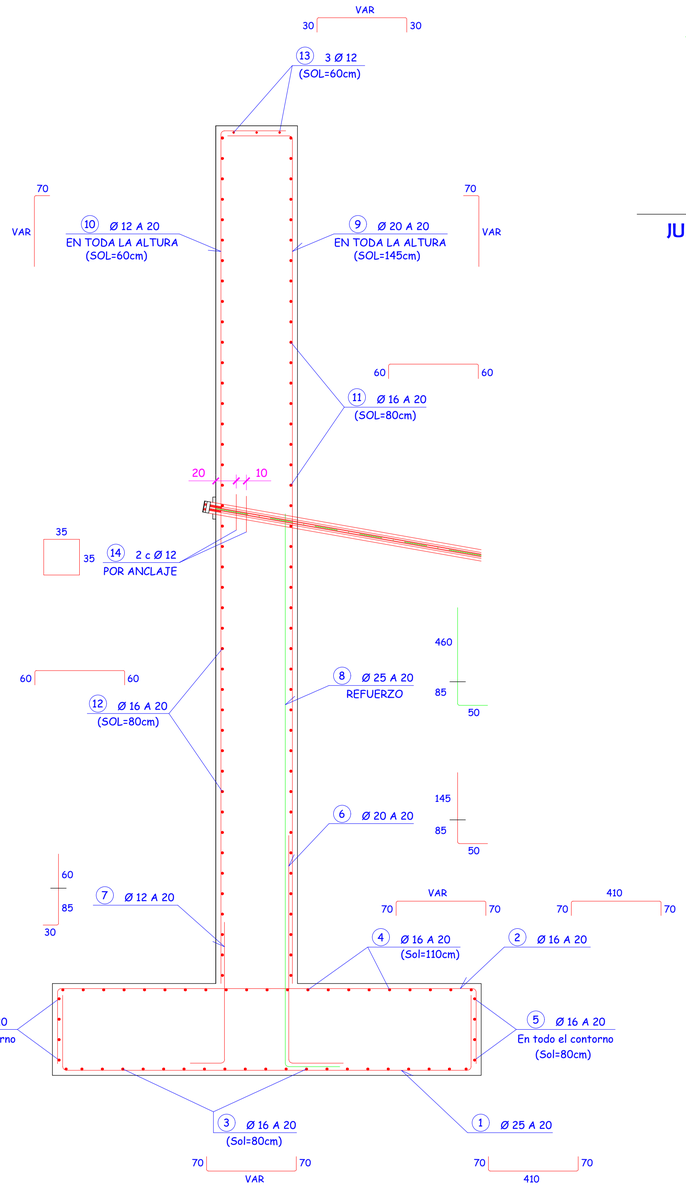


DETALLE DE ARMADURAS

JUNTA DE DILATACIÓN ENTRE MÓDULOS DE MURO

Sin escala

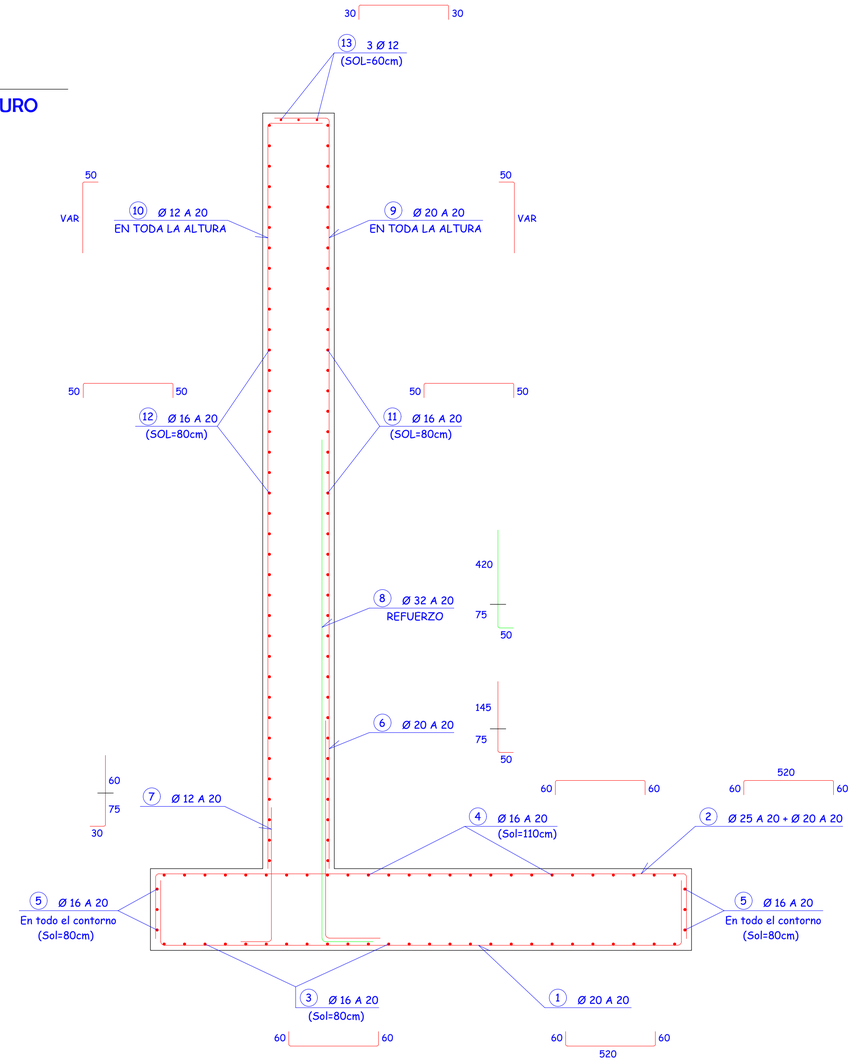
Cotas en cm



SECCIÓN TIPO 3. ARMADURA

Escala 1:30

Cotas en cm



SECCIÓN TIPO 4. ARMADURA

Escala 1:30

Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**

TITULO PROYECTO :

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

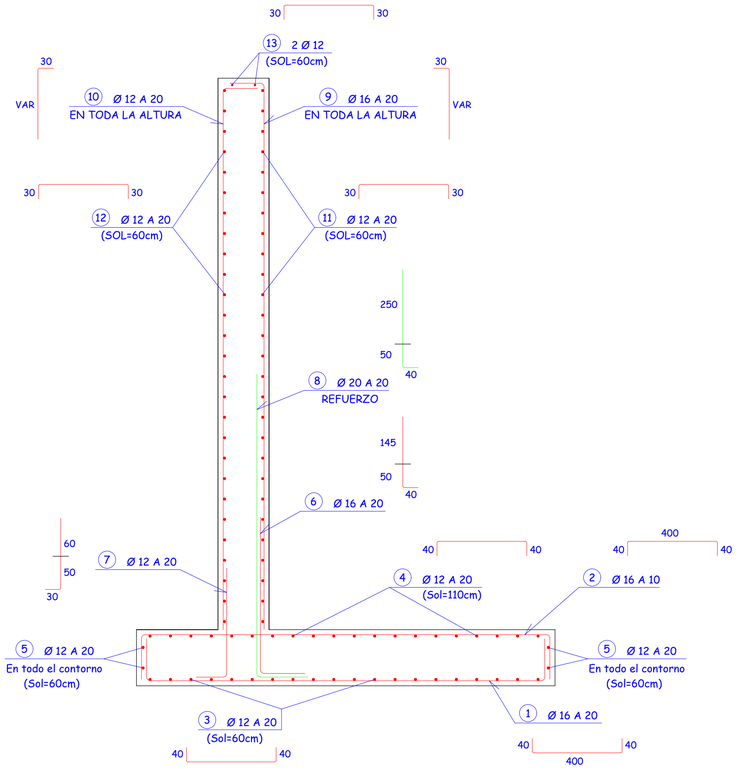
ESCALA: 1:30
0 0.3 0.6 0.9 1.2m
ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES MUROS. ARMADURA (II)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg

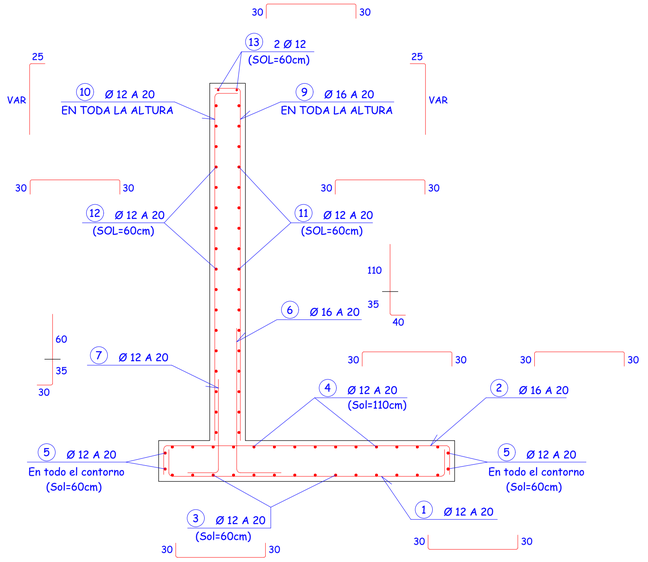
NÚMERO DE PLANO: 4

HOJA: 13 de 15



SECCIÓN TIPO 5. ARMADURA

Escala 1:30
Cotas en cm



SECCIÓN TIPO 6. ARMADURA

Escala 1:30
Cotas en cm

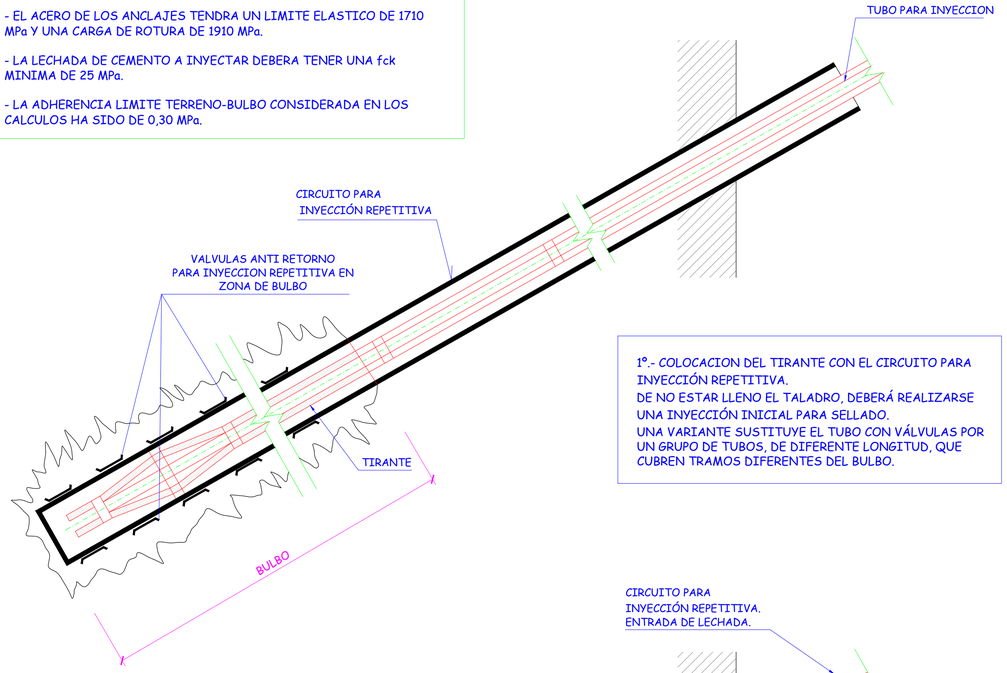
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: **DICIEMBRE 2017**	ESCALA: 1:30 (0 0,3 0,6 0,9 1,2m) ORIGINALES - A1 PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES MUROS. ARMADURA (III)** NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ESTRUCTURAS II.dwg	NÚMERO DE PLANO: **4** HOJA: **14 de 15**

NOTAS IMPORTANTES SOBRE ANCLAJES:

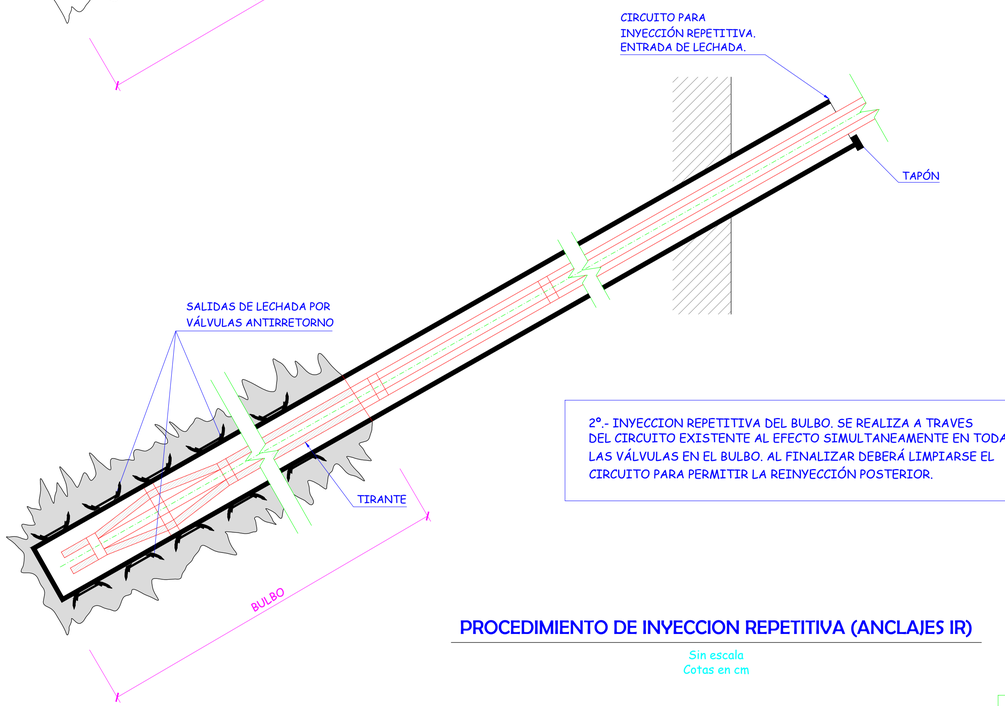
- EL ACERO DE LOS ANCLAJES TENDRA UN LIMITE ELASTICO DE 1710 MPa Y UNA CARGA DE ROTURA DE 1910 MPa.

- LA LECHADA DE CEMENTO A INYECTAR DEBERA TENER UNA fck MINIMA DE 25 MPa.

- LA ADHERENCIA LIMITE TERRENO-BULBO CONSIDERADA EN LOS CALCULOS HA SIDO DE 0,30 MPa.



1º.- COLOCACION DEL TIRANTE CON EL CIRCUITO PARA INYECCIÓN REPETITIVA.
DE NO ESTAR LLENO EL TALADRO, DEBERÁ REALIZARSE UNA INYECCIÓN INICIAL PARA SELLADO.
UNA VARIANTE SUSTITUYE EL TUBO CON VÁLVULAS POR UN GRUPO DE TUBOS, DE DIFERENTE LONGITUD, QUE CUBREN TRAMOS DIFERENTES DEL BULBO.



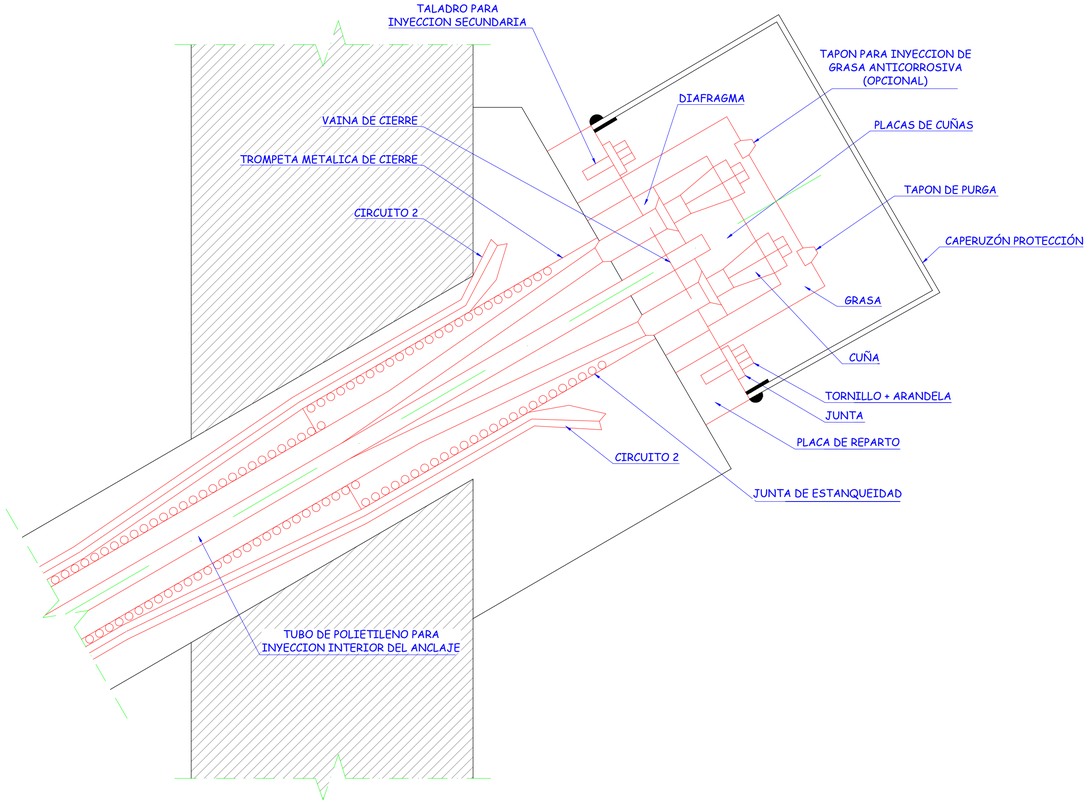
2º.- INYECCION REPETITIVA DEL BULBO. SE REALIZA A TRAVES DEL CIRCUITO EXISTENTE AL EFECTO SIMULTANEAMENTE EN TODAS LAS VÁLVULAS EN EL BULBO. AL FINALIZAR DEBERÁ LIMPIARSE EL CIRCUITO PARA PERMITIR LA REINYECCIÓN POSTERIOR.

PROCEDIMIENTO DE INYECCION REPETITIVA (ANCLAJES IR)

Sin escala
Cotas en cm

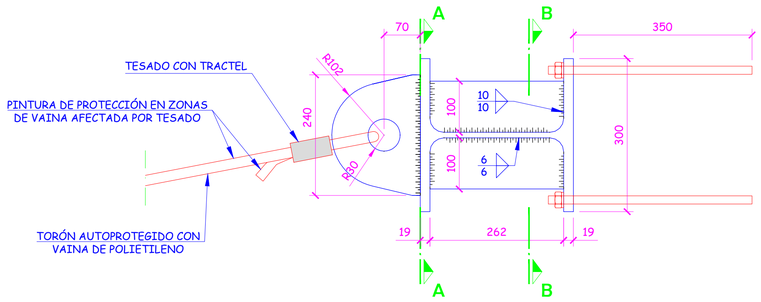
DEFINICION ANCLAJES AL TERRENO
INYECCION IR

SECCIÓN TIPO	ANCLAJES	AREA TOTAL	FUERZA TESADO	LONGITUD LIBRE	LONGITUD BULBO	DIAMETRO PERFORACION (=DN)	ADHERENCIA LIMITE
TIPOS 1 Y 2	3 Ø 0,6" CADA 1,20m.	420 mm² (Ω cordón: 140 mm²)	4,0 tn (1,33 tn/cordón)	2,00 m	15,60 m	110 mm	0,30 Mpa
TIPO 3	3 Ø 0,6" CADA 1,80m.	420 mm² (Ω cordón: 140 mm²)	4,0 tn (1,33 tn/cordón)	2,00 m	14,50 m	110 mm	0,30 Mpa
LIENZOS MURALLA	1 Ø 0,6" CADA 3,00m.	140 mm² (Ω cordón: 140 mm²)	Mínima para dejar en tensión (con tractel)	Variable (hasta Roca Ostionera)	5,00 m	110 mm	0,30 Mpa

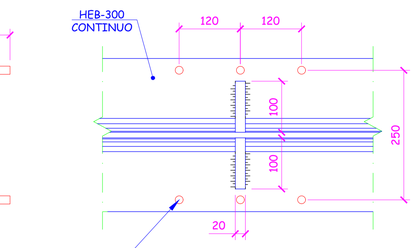


CROQUIS CABEZA DE ANCLAJE PERMANENTE

Sin escala
Cotas en cm



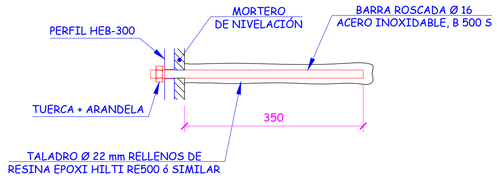
ALZADO



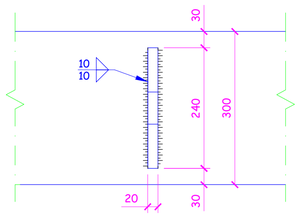
SECCIÓN B-B

NOTA SOBRE CALIDAD DE ACERO:

- ACEROS EN PERFILES Y CHAPAS TIPO S275 J2.
- ACERO EN PERNOS ROSCADOS: B 500 S EN ACERO INOXIDABLE.
- EL PERFIL HEB-300 Y EL CÁNCAMO DISPONDRÁN DE TRATAMIENTO DE GALVANIZADO.



DETALLE ANCLAJE PERNO



SECCIÓN A-A

CÁNCAMO PARA FIJACIÓN DEL ANCLAJE

Escala 1:6
Cotas en mm

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES Colegiado Nº: 10.780 · DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET BREA	TITULO PROYECTO : PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: SIN ESCALA · 0 · ORIGINALES - A1	PLANO: DETALLES DE ANCLAJES AL TERRENO · NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - ETRUCTURAS III.dwg	NÚMERO DE PLANO: 4 · HOJA: 15 de 15

EXPLANADA DE ZAHORRA

CARRIL BICI

LEYENDA

- ZAHORRA
- RELLENOS EN TRASDÓS
- MURALLA ACTUAL
- MUROS NUEVA CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS

1. TRASPLANTAR PALMERA ACTUAL EN LA MISMA ZONA U OTRA DE LA CIUDAD.
2. EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL EN EL TRASDÓS DE LOS MUROS. PERFILADO DE TALUD.
3. EJECUCIÓN DE MUROS DE CIERRE DE HORMIGÓN ARMADO, RETRANQUEADOS SOBRE LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA ANTIGUA MURALLA.
4. EJECUCIÓN DE MUROS DE CIERRE DE ESCOLLERA, ENTRE LOS LIENZOS REHABILITADOS Y LOS NUEVOS MUROS DE HORMIGÓN.
5. RELLENO DE TRASDÓS DE MUROS.
6. FORMACIÓN DE EXPLANADA.
7. EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL CORRESPONDIENTE A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO DE LOS LIENZOS Y DE SANEAMIENTO.
8. FINALIZACIÓN DE LA EXPLANADA CON CAPA DE ZAHORRA.

CUIDADOS A TENER PRESENTE EN EJECUCIÓN:

- LA RETIRADA DE LA VEGETACIÓN SE HARÁ POR MEDIOS MANUALES ASI COMO EL SANEO Y REJUNTADO DE LA FÁBRICA.
- LA LIMPIEZA DE LA FÁBRICA SERÁ MEDIANTE LA PROYECCIÓN DEL ABRASIVO A PRESIÓN VARIABLE. LA PRESIÓN VARIABLE OSCILA ENTRE 0.80 Y 1.00 BAR. PREVIA PRUEBA INICIAL PARA DEFINIR LA PRESIÓN ADECUADA CON VISITA DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- POR MOTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y AFECCIÓN AL ENTORNO SE DISPONDRÁN LONAS O CARPAS PROTECTORAS PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO.
- TODO RESIDUO GENERADO EN LA OBRA SERÁ GESTIONADO POR PERSONAL AUTORIZADO

LDPMT

964 MURO 1

≈ 1550 MURALLA EXISTENTE

LIENZO Nº4

MIRADOR

2120 MURO 2

≈ 1353 MURALLA EXISTENTE

LIENZO Nº3

DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE PAÑO DETERIORADO

980 MURO 3

LDPMT

≈ 1369 MURALLA EXISTENTE

≈ 1418 MURALLA EXISTENTE

LIENZO Nº2

LIENZO Nº1

RELLENO DE GRIETA CON HORMIGÓN EN MASA

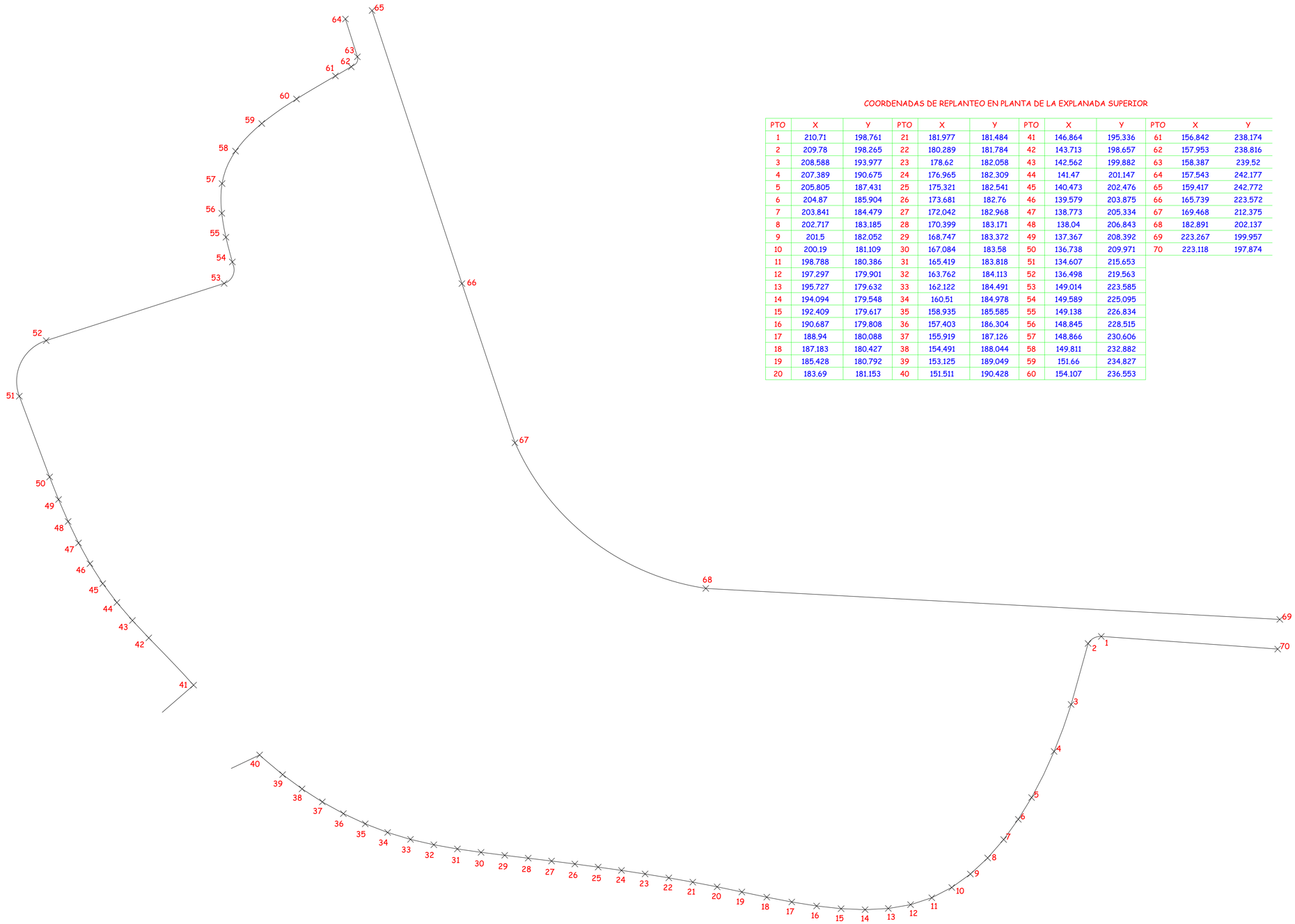
LDPMT

1525 MURO 4

ACTUACIONES - PLANTA GENERAL

Escala 1:150 - Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES, Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POUILLET BRÉA	TITULO PROYECTO : PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150 ORIGINALES - A1	PLANO: PLANTA GENERAL NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg	NÚMERO DE PLANO: 5.1 HOJA: 1 de 1



COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA DE LA EXPLANADA SUPERIOR

PTO	X	Y	PTO	X	Y	PTO	X	Y	PTO	X	Y
1	210.71	198.761	21	181.977	181.484	41	146.864	195.336	61	156.842	238.174
2	209.78	198.265	22	180.289	181.784	42	143.713	198.657	62	157.953	238.816
3	208.588	193.977	23	178.62	182.058	43	142.562	199.882	63	158.387	239.52
4	207.389	190.675	24	176.965	182.309	44	141.47	201.147	64	157.543	242.177
5	205.805	187.431	25	175.321	182.541	45	140.473	202.476	65	159.417	242.772
6	204.87	185.904	26	173.681	182.76	46	139.579	203.875	66	165.739	223.572
7	203.841	184.479	27	172.042	182.968	47	138.773	205.334	67	169.468	212.375
8	202.717	183.185	28	170.399	183.171	48	138.04	206.843	68	182.891	202.137
9	201.5	182.052	29	168.747	183.372	49	137.367	208.392	69	223.267	199.957
10	200.19	181.109	30	167.084	183.58	50	136.738	209.971	70	223.118	197.874
11	198.788	180.386	31	165.419	183.818	51	134.607	215.653			
12	197.297	179.901	32	163.762	184.113	52	136.498	219.563			
13	195.727	179.632	33	162.122	184.491	53	149.014	223.585			
14	194.094	179.548	34	160.51	184.978	54	149.589	225.095			
15	192.409	179.617	35	158.935	185.585	55	149.138	226.834			
16	190.687	179.808	36	157.403	186.304	56	148.845	228.515			
17	188.94	180.088	37	155.919	187.126	57	148.866	230.606			
18	187.183	180.427	38	154.491	188.044	58	149.811	232.882			
19	185.428	180.792	39	153.125	189.049	59	151.66	234.827			
20	183.69	181.153	40	151.511	190.428	60	154.107	236.553			

REPLANTEO - PLANTA GENERAL

Escala 1:150 - Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

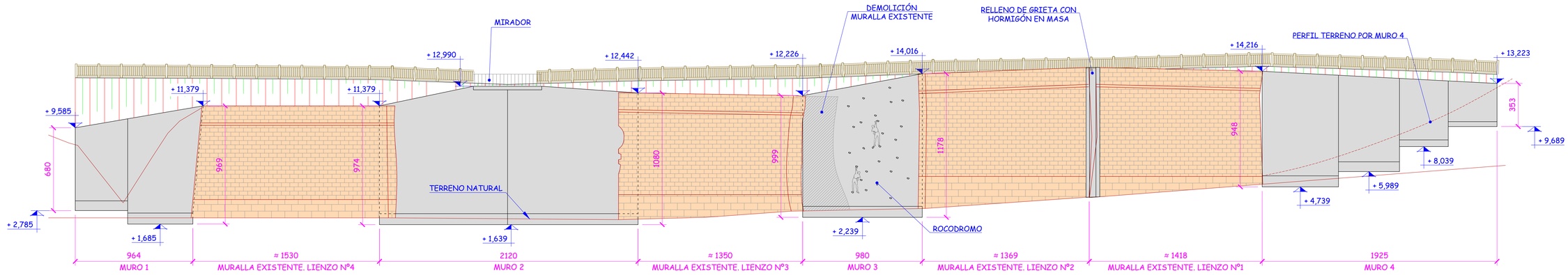
ESCALA: 1:150
ORIGINALES - A1

PLANO: REPLANTEO EN PLANTA

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg

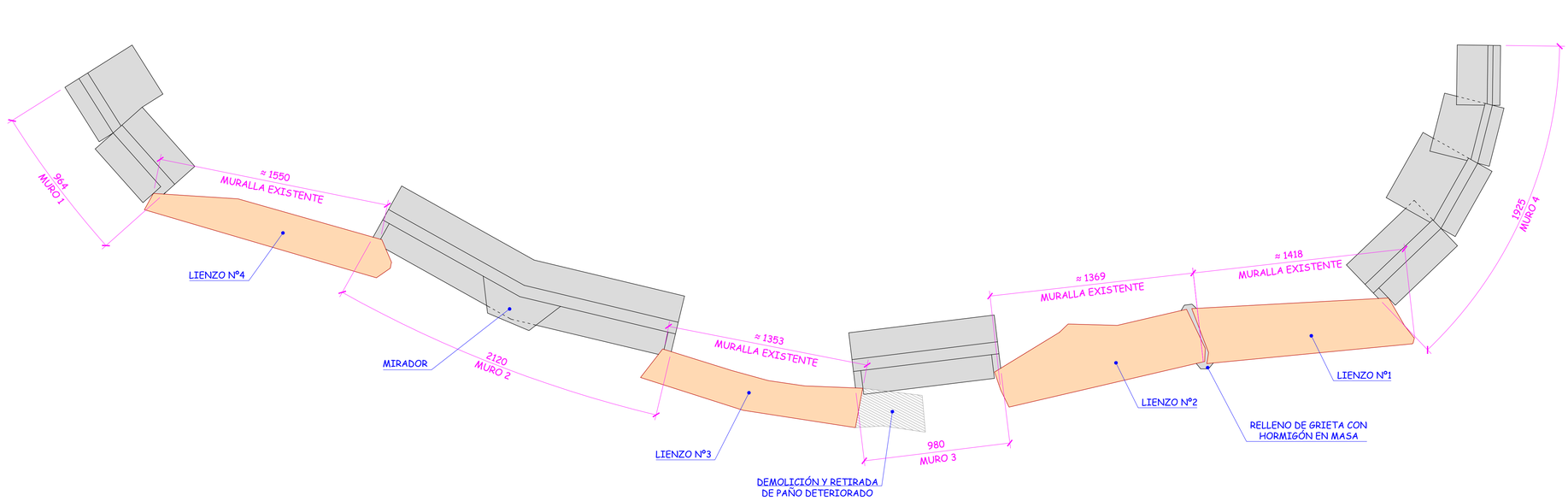
NÚMERO DE PLANO: 5.2

HOJA: 1 de 1



ALZADO DESARROLLADO POR FRONTAL DE MURO

Escala 1:175
Cotas en cm



PLANTA

Escala 1:175
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:175
ORIGINALES - A1

PLANO: PLANTA Y ALZADO

NÚMERO DE PLANO: 5.3

HOJA: 1 de 1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg

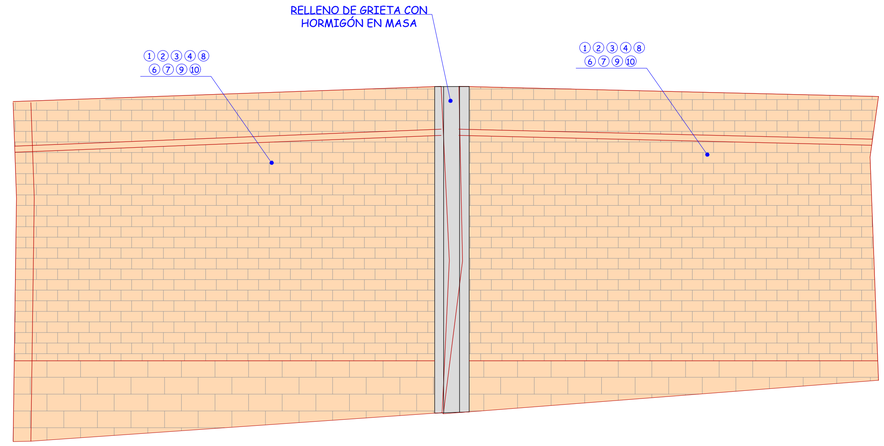


LIENZO 2

Sin escala

LIENZO 1

Sin escala



LIENZO 2

Sin escala

LIENZO 1

Sin escala

ACTUACIONES

1. PICADO Y RETIRADA DE ENFOSCADOS Y REJUNTADOS
2. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES
3. PROYECCIÓN DE ABRASIVO PARA LIMPIEZA Y SANEO A PRESIÓN CONTROLADA
4. SANEO DE SUPERFICIES, CEPILLADO Y PICADO (SI FUERA NECESARIO) DE LAS ZONAS DESCOHESIONADAS Y/O ALTERADAS (MATERIALES PÉTREOS, CERÁMICOS O METÁLICOS)
5. ADECUACIÓN DE SUPERFICIES, CORTE DE SILLARES, OBTENCIÓN DE SUPERFICIES HOMOGÉNEAS PARA SU RESTAURACIÓN
6. LIMPIEZA CON AIRE A PRESIÓN
7. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA
8. REJUNTADO CON MORTERO DE CAL HIDRÁULICA
9. RELLENO DE SOCAVONES Y JUNTAS GRANDES CON HORMIGÓN DE CAL HIDRAÚLICA. (MORTERO Y FRAGMENTOS DE PIEDRA OSTIONERA).
10. RECUPERACIÓN DE FALTANTES EN PARAMENTOS: RETACADO CON SILLARES Y MAMPUESTOS DE DE PIEDRA OSTIONERA Y/O MORTERO DE RECONSTRUCCIÓN
11. CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MURO (MERLÓN) Y RECONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ORIGINALES

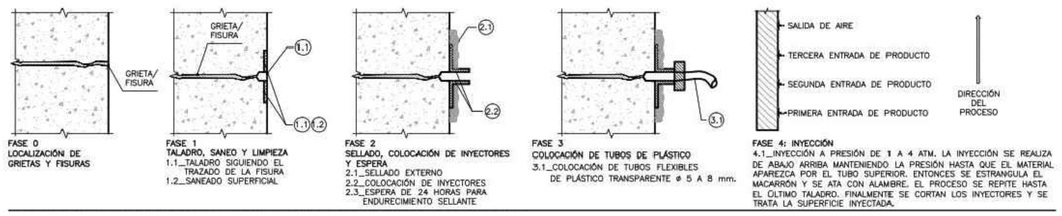
INYECCIÓN DE GRIETAS Y FISURAS

- ANTES DE CUALQUIER INYECCIÓN ESTA REQUERIRÁ LA APROBACIÓN DEL Director De obra
- LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE CAL SERÁ AL 50% DE CAL HIDRÁULICA EN AGUA
- LA MEZCLA SE REALIZARÁ DE MANERA MECÁNICA
- LAS INYECCIONES SE REALIZARÁN DE ABAJO ARRIBA LOCALIZANDO LAS GRIETAS Y FISURAS. LA PUESTA EN OBRA SE REALIZARÁ POR BOMBEO A UNA PRESIÓN NOMINAL DE 1 A 4 ATMÓSFERA, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE GRIETA Y SU APERTURA
- ANTES DE EMPEZAR LA INYECCIÓN SE PROCEDERÁ A UN REJUNTADO SUPERFICIAL, EL CUAL TAPARÁ LAS BOQUILLAS DE LA INYECCIÓN.
- CADA OPERACIÓN DE INYECCIÓN POR CADA BOQUILLA SE DEBERÁ DAR POR FINALIZADA, CUANDO SALGA LA LECHADA POR LAS BOQUILLAS COLINDANTES.

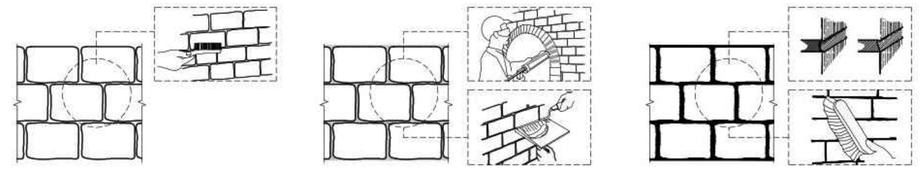
REJUNTADO DE FÁBRICA DE SILLERÍA Y MAMPOSTERÍA CON MORTERO DE CAL

- SE PROCEDERÁ AL RELLENO DE LAS JUNTAS MEDIANTE MORTERO TÉCNICO DE CAL DE COLOR BLANQUECINO INDICADO PARA LA REPARACIÓN Y RELLENO DE JUNTAS DE MUROS DE FÁBRICA
- SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS JUNTAS SE PODRÁ REALIZAR LOS TRABAJOS EN UNA SOLA CAPA O SE TENDRÁ QUE REALIZAR EN VARIAS CAPAS
- EL REJUNTADO SE REALIZARÁ EN LAS ZONAS DELIMITADAS POR EL PROYECTO Y EL DIRECTOR DE OBRA

DETALLE DE PROCESO DE INYECCIÓN DE GRIETAS Y FISURAS



DETALLE DE REJUNTADO FÁBRICA DE SILLERÍA Y MAMPOSTERÍA CON MORTERO DE CAL



FASE 1. PREPARACIÓN Y LIMPIEZA

FASE 2. APLICACIÓN DE MORTERO

FASE 3. ACABADO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: S/E
ORIGINALES - A1

PLANO: ACTUACIONES LIENZOS 1 y 2

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5.4

HOJA: 1 de 1



LIENZO 3

Sin escala

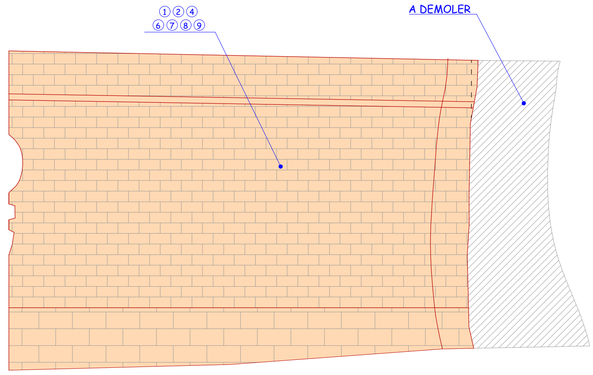


LIENZO 4

Sin escala

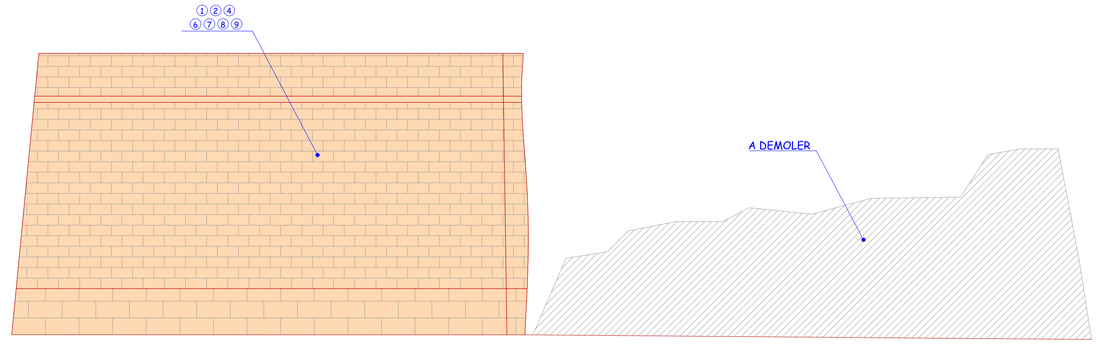
ACTUACIONES

1. PICADO Y RETIRADA DE ENFOSCADOS Y REJUNTADOS
2. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES
3. PROYECCIÓN DE ABRASIVO PARA LIMPIEZA Y SANEO A PRESIÓN CONTROLADA
4. SANEO DE SUPERFICIES, CEPILLADO Y PICADO (SI FUERA NECESARIO) DE LAS ZONAS DESCOHESIONADAS Y/O ALTERADAS (MATERIALES PÉTREOS, CERÁMICOS O METÁLICOS)
5. ADECUACIÓN DE SUPERFICIES, CORTE DE SILLARES, OBTENCIÓN DE SUPERFICIES HOMOGÉNEAS PARA SU RESTAURACIÓN
6. LIMPIEZA CON AIRE A PRESIÓN
7. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA
8. REJUNTADO CON MORTERO DE CAL HIDRÁULICA
9. RELLENO DE SOCAVONES Y JUNTAS GRANDES CON HORMIGÓN DE CAL HIDRAÚLICA. (MORTERO Y FRAGMENTOS DE PIEDRA OSTIONERA).
10. RECUPERACIÓN DE FALTANTES EN PARAMENTOS: RETACADO CON SILLARES Y MAMPUESTOS DE DE PIEDRA OSTIONERA Y/O MORTERO DE RECONSTRUCCIÓN
11. CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MURO (MERLÓN) Y RECONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ORIGINALES



LIENZO 3

Sin escala



LIENZO 4

Sin escala

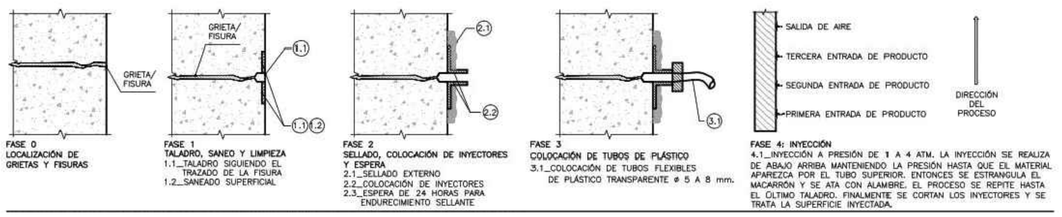
INYECCIÓN DE GRIETAS Y FISURAS

- ANTES DE CUALQUIER INYECCIÓN ESTA REQUERIRÁ LA APROBACIÓN DEL Director De obra
- LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE CAL SERÁ AL 50% DE CAL HIDRÁULICA EN AGUA
- LA MEZCLA SE REALIZARÁ DE MANERA MECÁNICA
- LAS INYECCIONES SE REALIZARÁN DE ABAJO ARRIBA LOCALIZANDO LAS GRIETAS Y FISURAS. LA PUESTA EN OBRA SE REALIZARÁ POR BOMBEO A UNA PRESIÓN NOMINAL DE 1 A 4 ATMÓSFERA, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE GRIETA Y SU APERTURA
- ANTES DE EMPEZAR LA INYECCIÓN SE PROCEDERÁ A UN REJUNTADO SUPERFICIAL, EL CUAL TAPARÁ LAS BOQUILLAS DE LA INYECCIÓN.
- CADA OPERACIÓN DE INYECCIÓN POR CADA BOQUILLA SE DEBERÁ DAR POR FINALIZADA, CUANDO SALGA LA LECHADA POR LAS BOQUILLAS COLINDANTES.

REJUNTADO DE FÁBRICA DE SILLERÍA Y MAMPOSTERÍA CON MORTERO DE CAL

- SE PROCEDERÁ AL RELLENO DE LAS JUNTAS MEDIANTE MORTERO TÉCNICO DE CAL DE COLOR BLANQUECINO INDICADO PARA LA REPARACIÓN Y RELLENO DE JUNTAS DE MUROS DE FÁBRICA
- SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS JUNTAS SE PODRÁ REALIZAR LOS TRABAJOS EN UNA SOLA CAPA O SE TENDRÁ QUE REALIZAR EN VARIAS CAPAS
- EL REJUNTADO SE REALIZARÁ EN LAS ZONAS DELIMITADAS POR EL PROYECTO Y EL DIRECTOR DE OBRA

DETALLE DE PROCESO DE INYECCIÓN DE GRIETAS Y FISURAS



DETALLE DE REJUNTADO FÁBRICA DE SILLERÍA Y MAMPOSTERÍA CON MORTERO DE CAL



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BRÉA**

TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**

FECHA: DICIEMBRE 2017

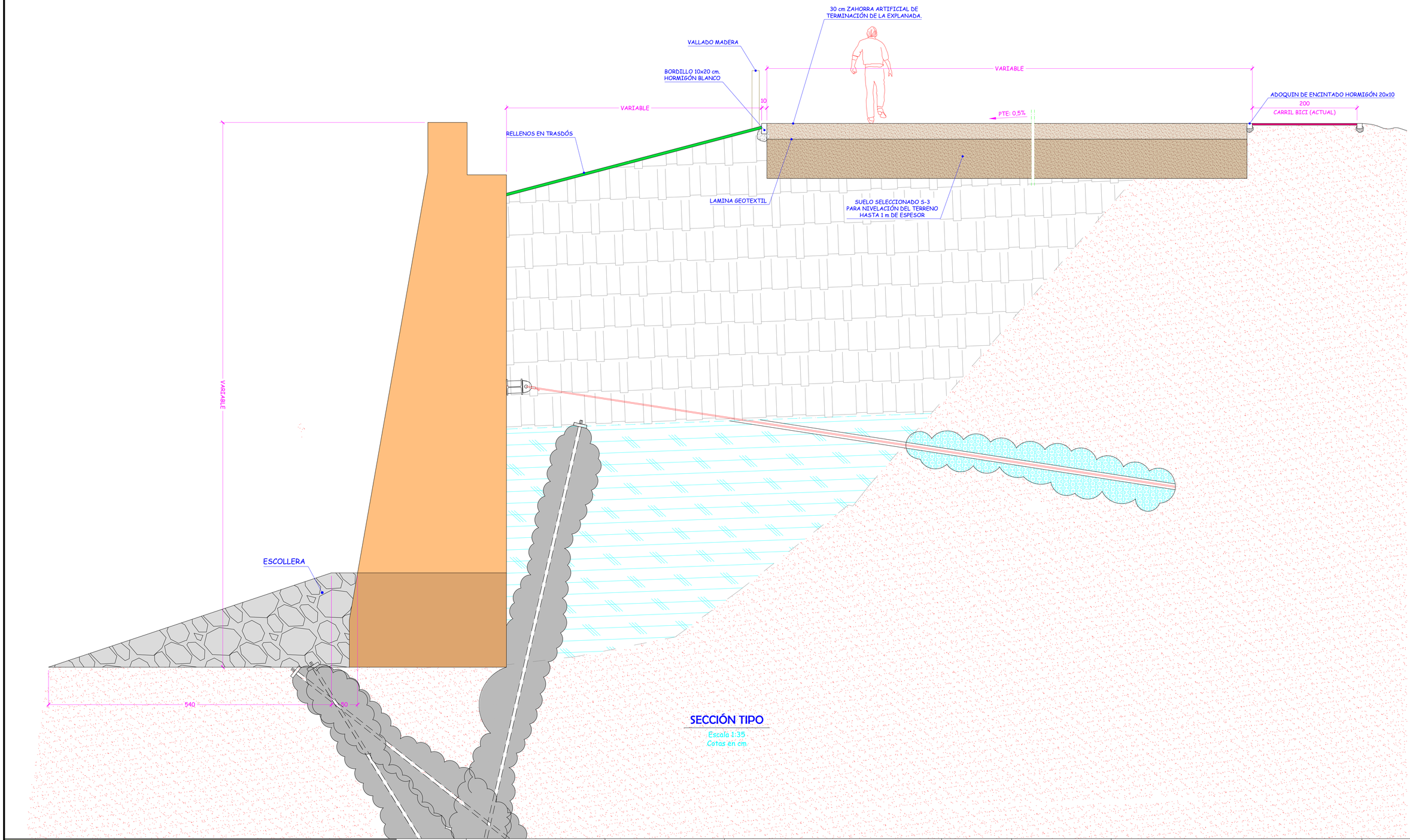
ESCALA: S/E — ORIGINALES - A1

PLANO: ACTUACIONES LIENZOS 3 y 4

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5.5

HOJA: 1 de 1



SECCIÓN TIPO

Escala 1:35
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

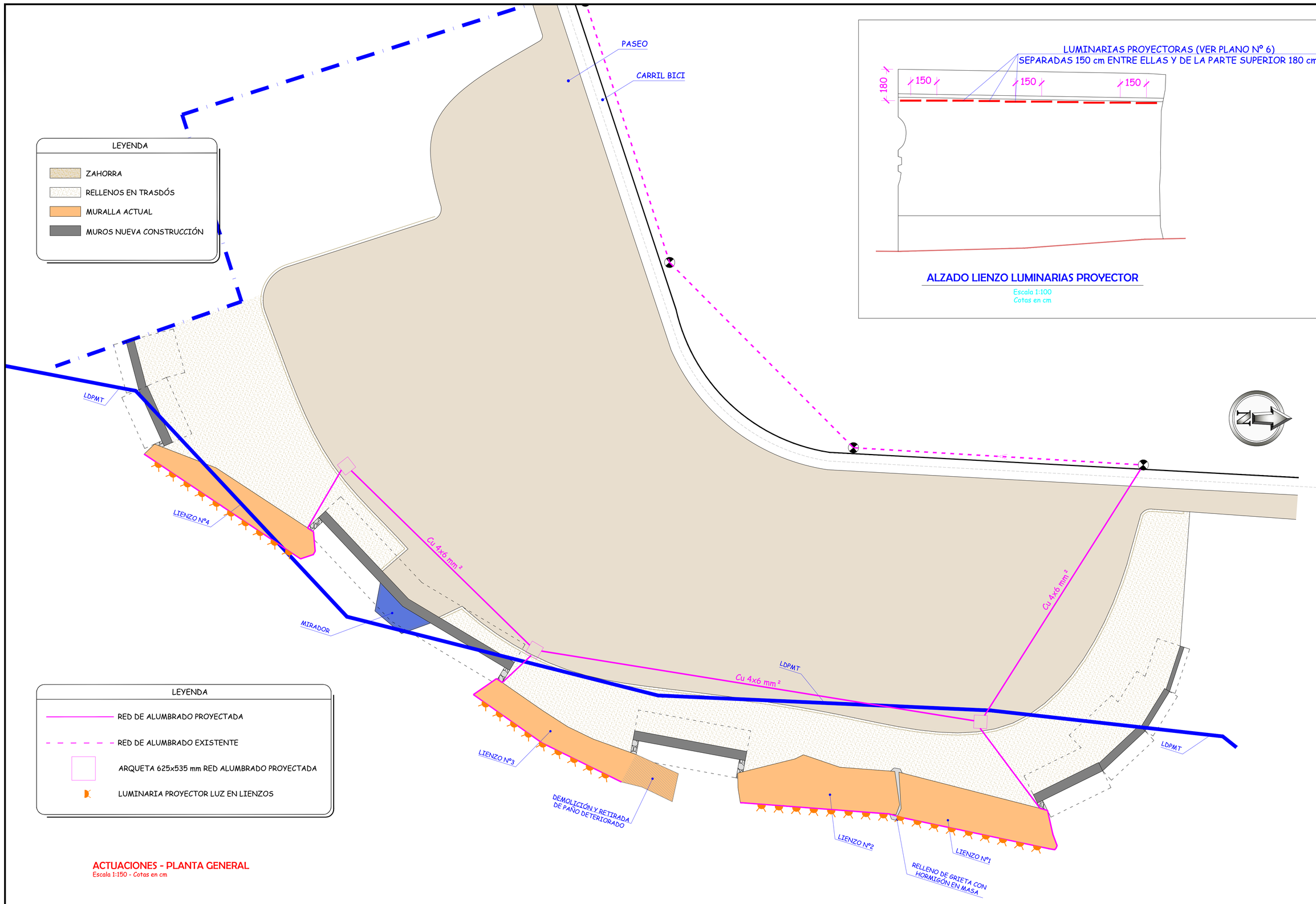
ESCALA: 1:35
ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIÓN TIPO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5.6

HOJA: 1 de 1



ALZADO LIENZO LUMINARIAS PROYECTOR

Escala 1:100
Cotas en cm

ACTUACIONES - PLANTA GENERAL

Escala 1:150 - Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

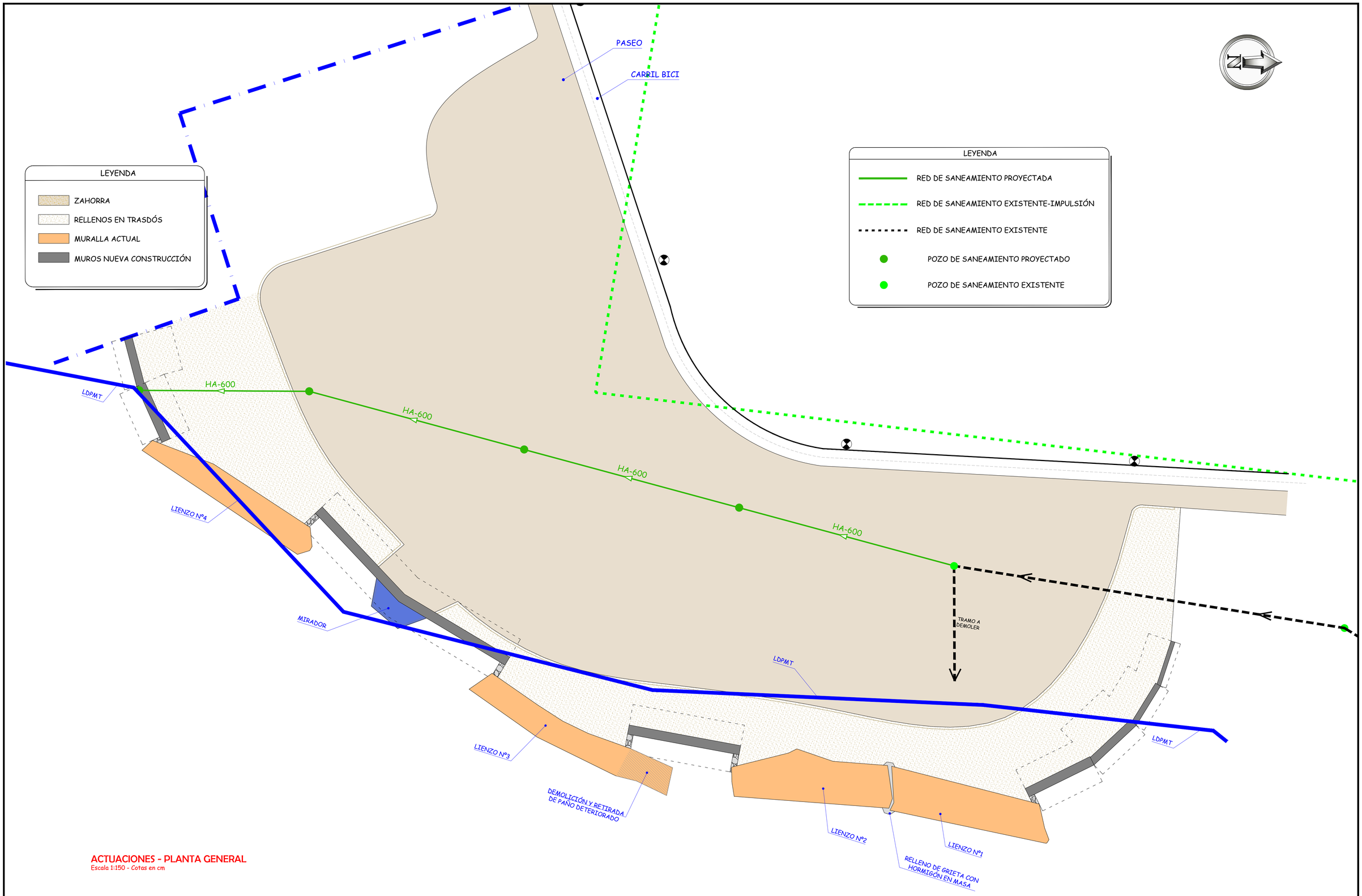
ESCALA: 1:150
ORIGINALES - A1

PLANO: ILUMINACIÓN

NÚMERO DE PLANO: 5.7

HOJA: 1 de 1

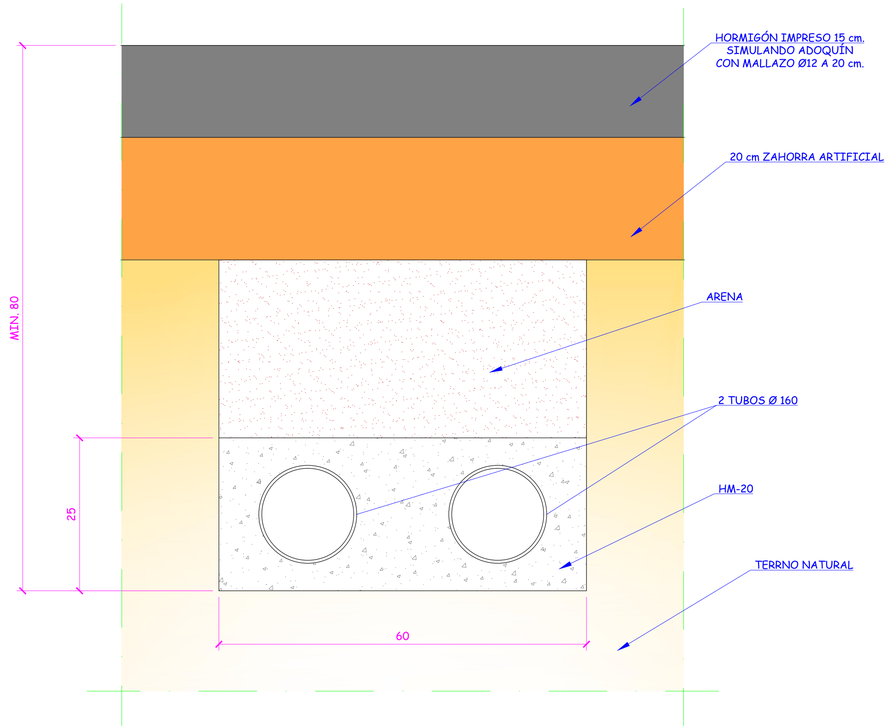
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg



ACTUACIONES - PLANTA GENERAL

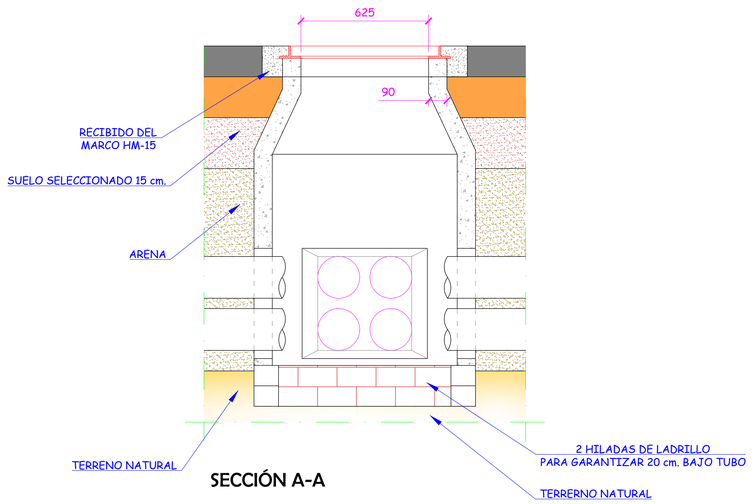
Escala 1:150 - Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POULLET BREA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:150 ORIGINALES - A1	PLANO: SANEAMIENTO NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg	NÚMERO DE PLANO: 5.8 HOJA: 1 de 1

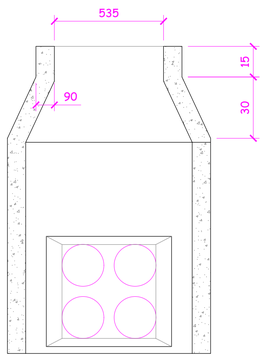


ZANJA CANALIZACIÓN ALUMBRADO

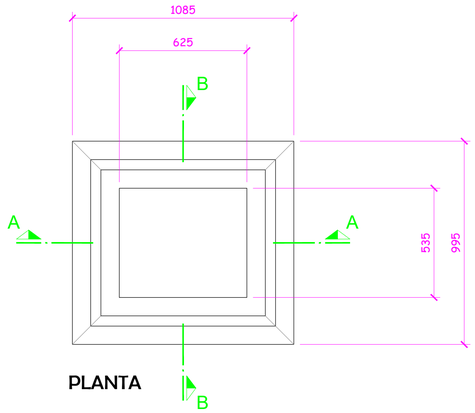
Escala 1:5
Cotas en cm



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

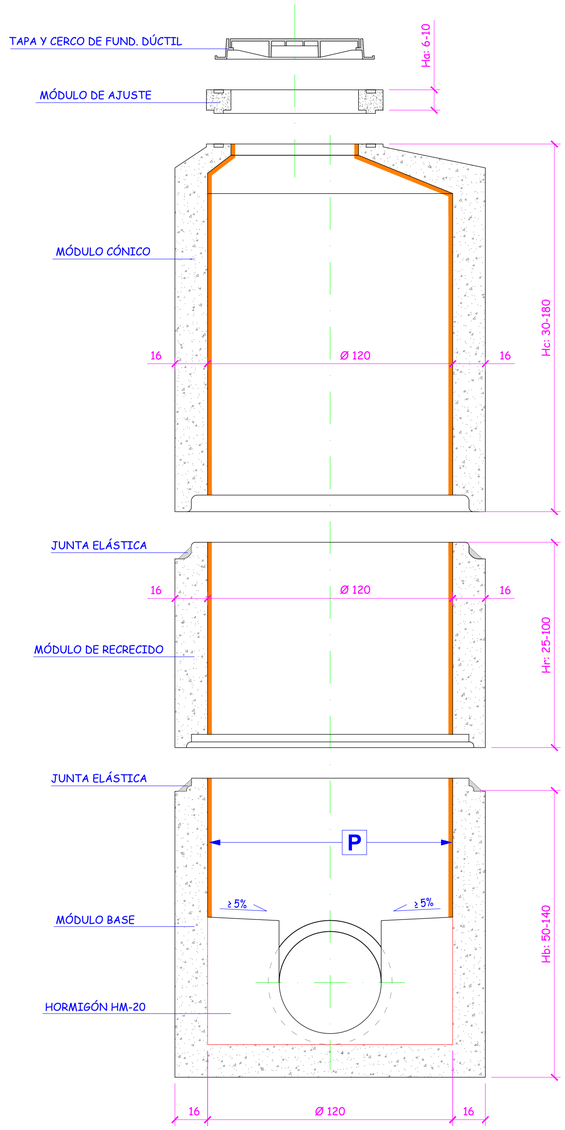


PLANTA

ARQUETAS ALUMBRADO

Escala 1:15
Cotas en mm

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: D. GREGORIO GÓMEZ PINA	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: D. PATRICIO POULLET BREA	TITULO PROYECTO : PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES - A1	PLANO: SECCIONES TIPO INSTALACIONES I NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg	NÚMERO DE PLANO: 5.9 HOJA: 1 de 2



SECCIÓN

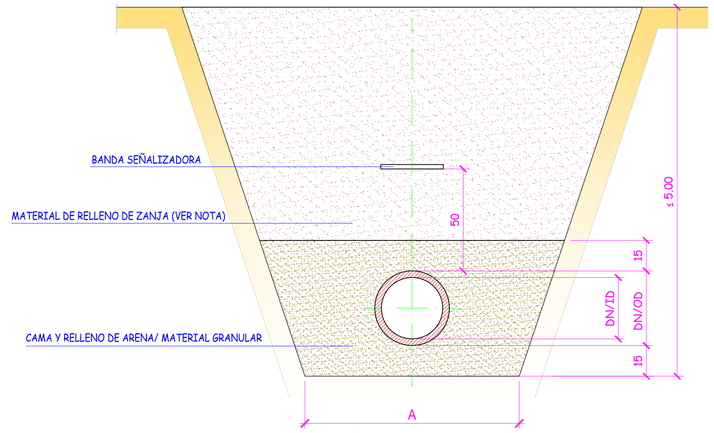
P

PINTURA DE PROTECCIÓN FORMADA POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR, SOBRE LA QUE SE APLICARÁ REVESTIMIENTO PROTECTOR DE RESINAS EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR.

PROPIEDADES	CARGA DE ROTURA (KN/m) (mínima)	CARGA VERTICAL (KN) (mínima)
MÓDULO BASE	36.00	-
MÓDULO DE RECRECIDO	36.00	-
MÓDULO CÓNICO	-	300.00

POZOS SANEAMIENTO

Escala 1:15
Cotas en cm



SECCIÓN

DN/ID	A
300 ≤ DN ≤ 700	DN/OD+0.75
700 < DN ≤ 1200	DN/OD+0.90
DN > 1200	DN/OD+1.10

ZANJA TIPO SANEAMIENTO

Escala 1:15
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

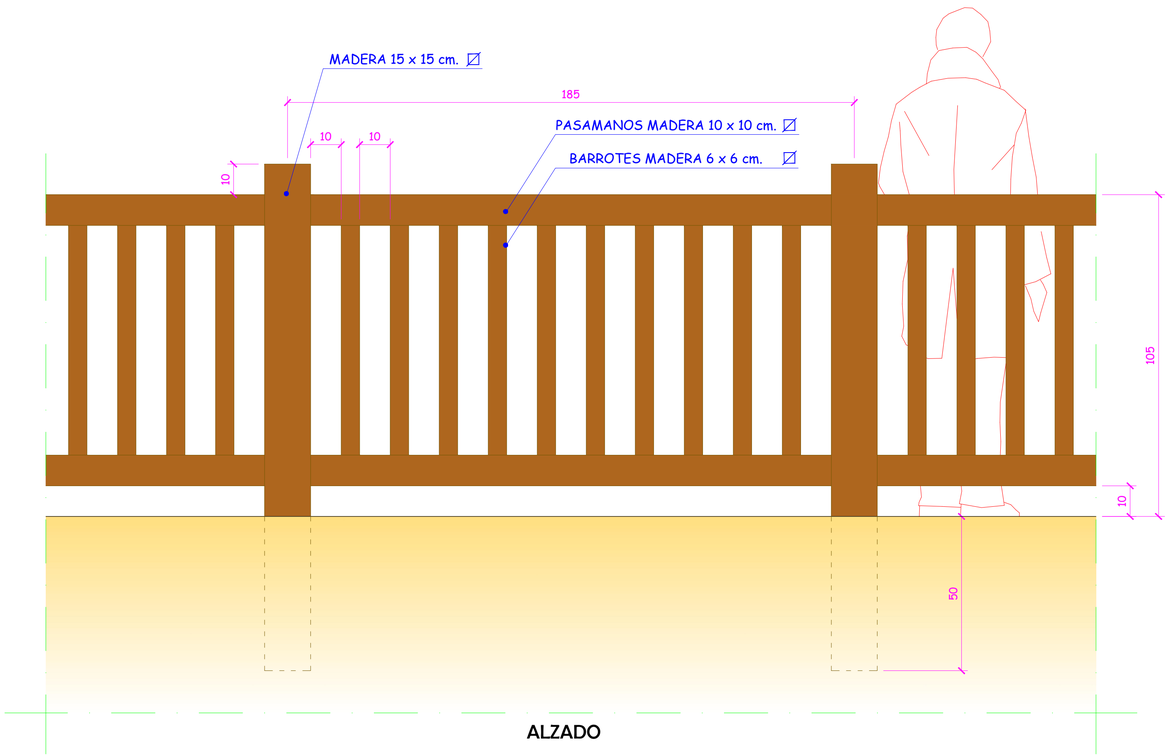
ESCALA: INDICADAS
ORIGINALES - A1

PLANO: SECCIONES TIPO INSTALACIONES II

NÚMERO DE PLANO: 5.9

HOJA: 2 de 2

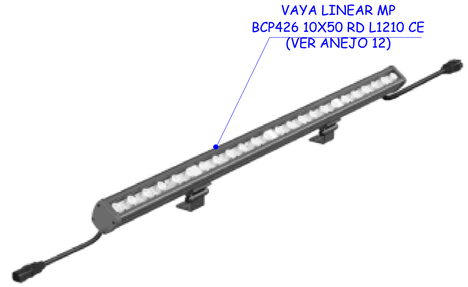
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACTUACIONES.dwg



ALZADO

DETALLES PRETIL MADERA

Escala 1:10
Cotas en cm



LUZ PROYECTOR
s/e

LUMINARIAS

Escala 1:10
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

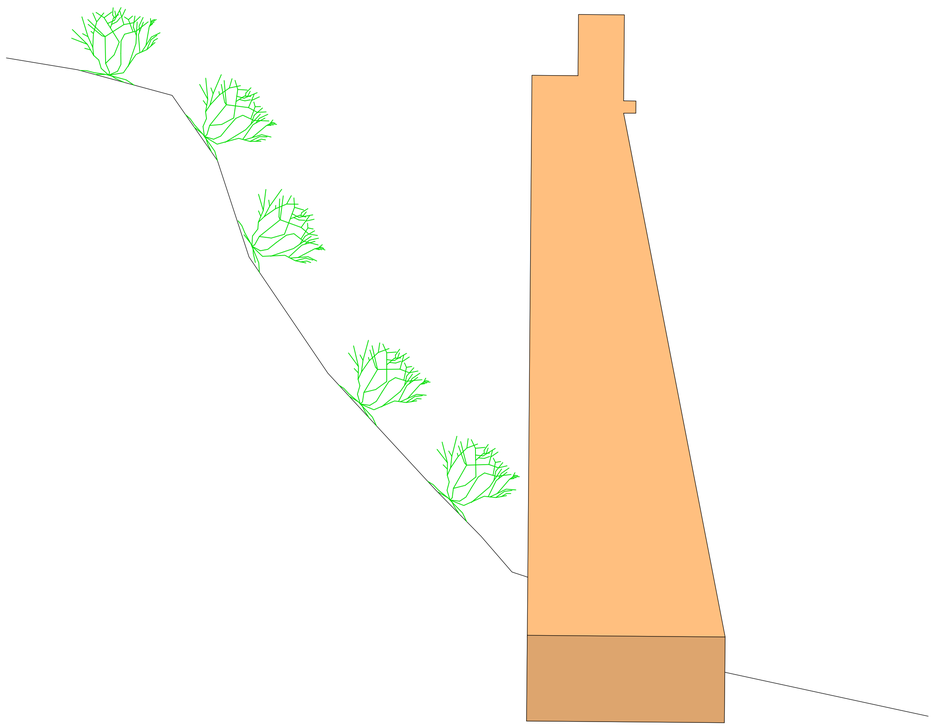
ESCALA: 1:10
ORIGINALES - A1

PLANO: DETALLES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6 - DETALLES.dwg

NÚMERO DE PLANO: 6

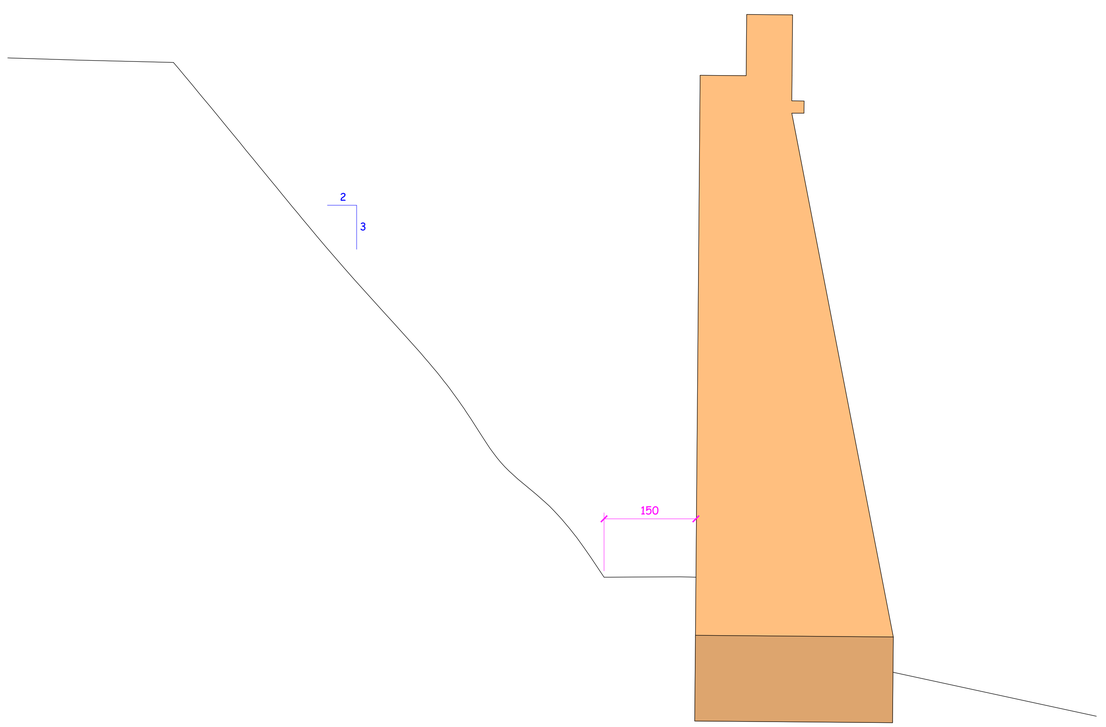
HOJA: 1 de 1



ESTADO ACTUAL

FASE O

Escala 1:50
Cotas en cm



SE REALIZARÁ EL DESBROCE, RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Y EXCAVACIÓN NECESARIAS PARA EL PERFILADO DEL TALUD. EL TALUD SE PERFILARÁ CON UNA PENDIENTE 3:2, DEJANDO AL MENOS 1,5 M ENTRE EL PIE DEL MISMO Y EL TRASDÓS DE LOS LIENZOS ACTUALES.

FASE 1

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

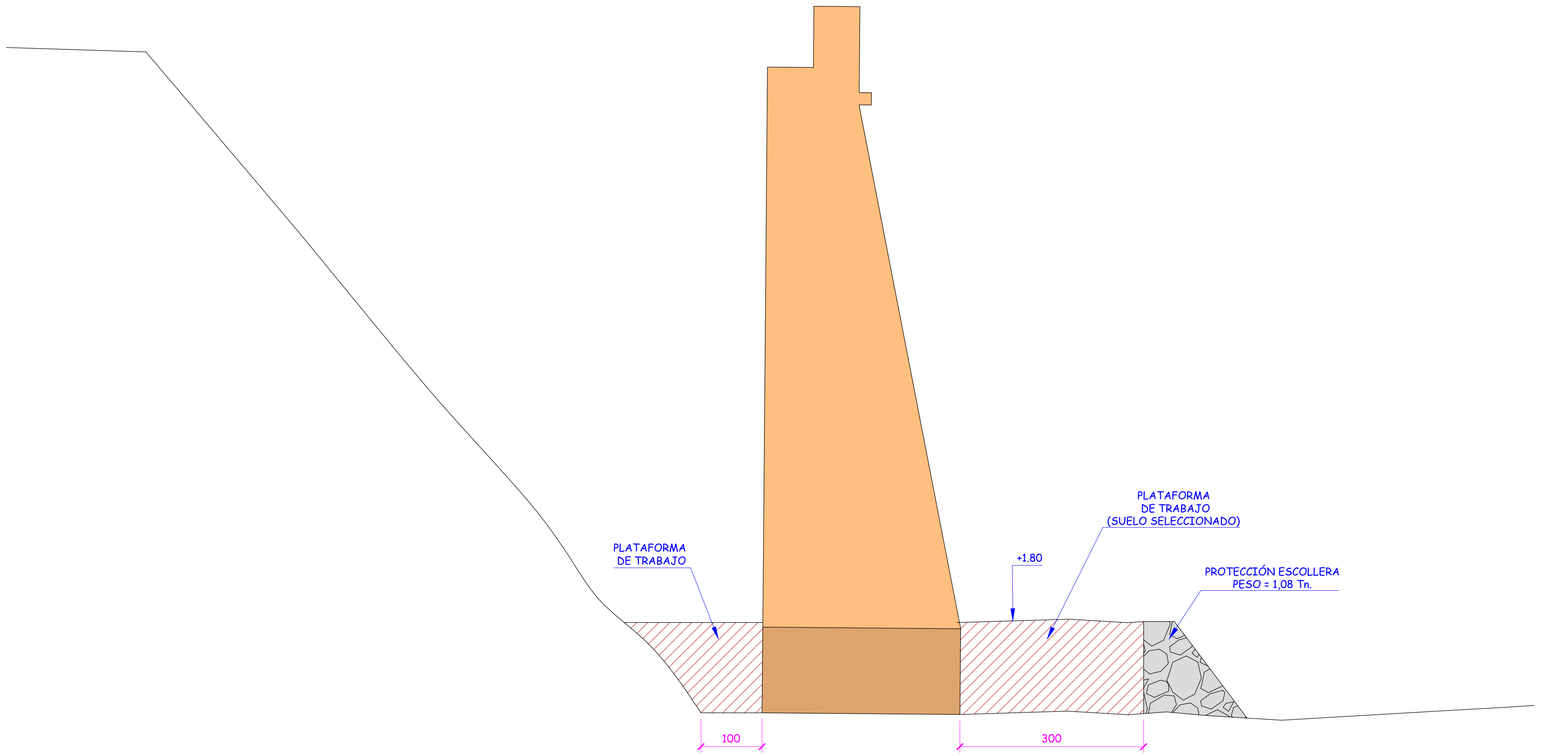
ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO I

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7

HOJA: 1 de 8



SE CREARÁ LA PLATAFORMA DE TRABAJO PARA LA ESTABILIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS LIENZOS. ESTA SE EXTENDERÁ DE MANERA CONTINUA A LO LARGO DEL INTRADÓS DE LOS LIENZOS A UNA COTA DE 3,0 M, QUEDANDO PROTEGIDA DE LA ACCIÓN DE LA MAREA. ESTA PROTECCIÓN SE COMPLEMENTARÁ CON LA COLOCACIÓN DE UNA DEFENSA PROVISIONAL DE ESCOLLERA EN EL TALUD EXTERIOR DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO. LA ANCHURA DE ESTA PLATAFORMA SERÁ DE 3,0 EN EL INTRADÓS DEL MURO.

EN EL TRASDÓS DEL MURO SE RELLENARÁ HASTA LA COTA 3,0 M CON EL MATERIAL DESIGNADO PARA EL RELLENO (SEGÚN PROYECTO), SIRVIENDO COMO PLATAFORMA PARA LOS TRABAJOS QUE SE REALIZARÁN EN DICHO INTRADÓS.

FASE 2

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

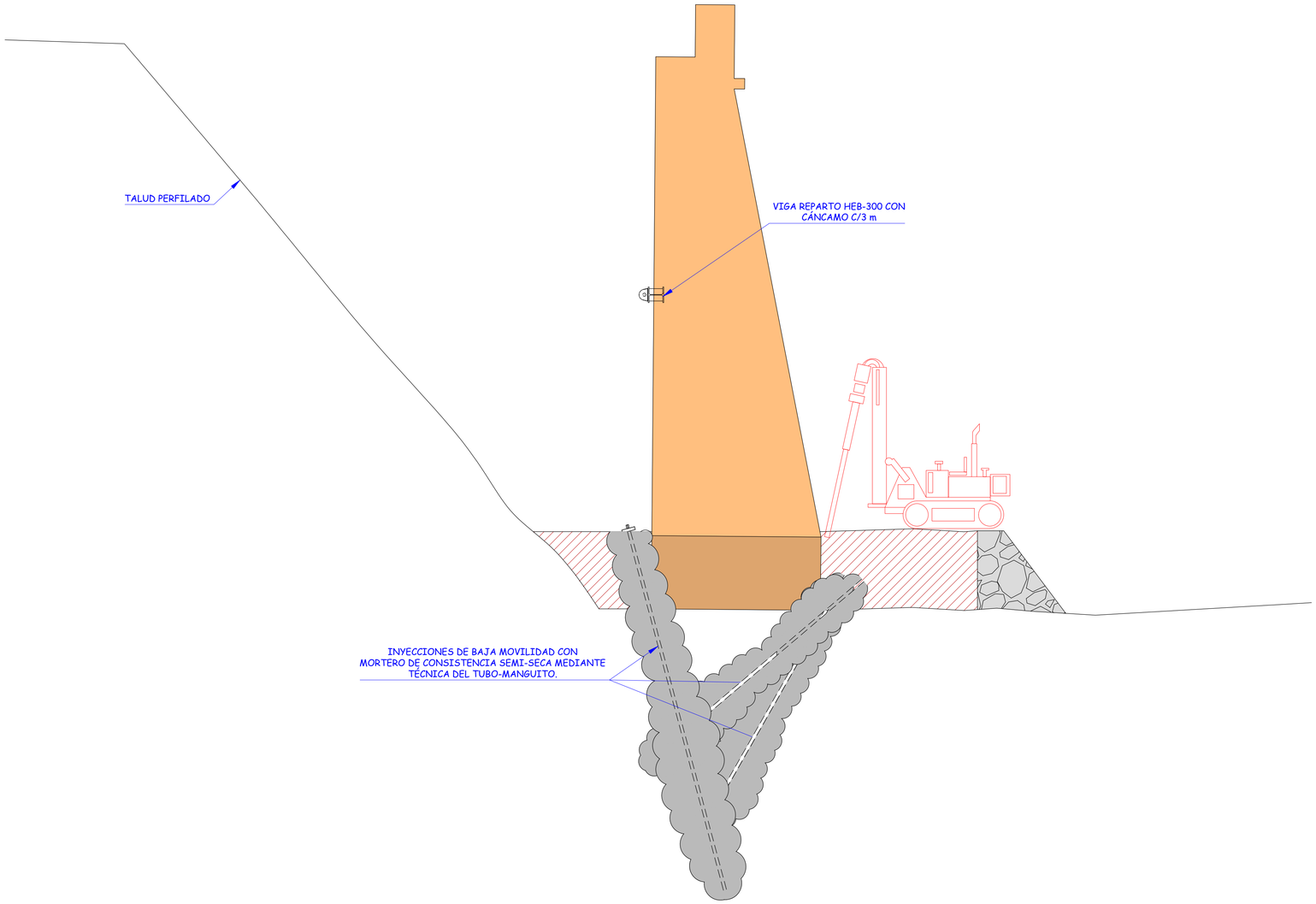
TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO II
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7
HOJA: 2 de 8



DESDE LA ZONA CORRESPONDIENTE AL INTRADÓS SE REALIZARÁN INYECCIONES DE BAJA MOVILIDAD CON MORTERO DE DENSIDAD SEMI-SECA MEDIANTE LA TÉCNICA DEL TUBO-MANGUITO, CON LA LONGITUD QUE SE ESPECIFICA EN PROYECTO PARA CADA TIPO DE TERRENO. EN EL TRASDÓS DE LOS LIENZOS SE REALIZARÁ UNA INYECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LAS DEL INTRADÓS.

DICHAS INYECCIONES HAN DE EJECUTARSE ALTERNAMENTE Y NO DE FORMA CONTINUADA. EL ESPACIAMIENTO ENTRE LAS SECCIONES SERÁ:

Sección de tratamiento en arenas: 1,50 m
Sección de tratamiento en arcillas y roca degradada: 1,00 m

LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS COLUMNAS EN CADA INYECCIÓN SERÁ:

Sección de tratamiento en arenas-Lienzo N.º 1: 3,00 m

Sección de tratamiento en arcillas-Lienzo N.º 2: 3,00 m

Sección de tratamiento en arcillas-Lienzo N.º 3: 4,00 m

LAS INYECCIONES SE REALIZARÁN CONFORME AL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

1ª Fase: Columnas de inyección a 30º con la vertical, a ejecutar desde el trasdós.
2ª Fase: Columnas de inyección a 15º con la vertical a ejecutar desde el intradós.
3ª Fase: Columnas de inyección a 50º con la vertical a ejecutar desde el trasdós

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BREA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

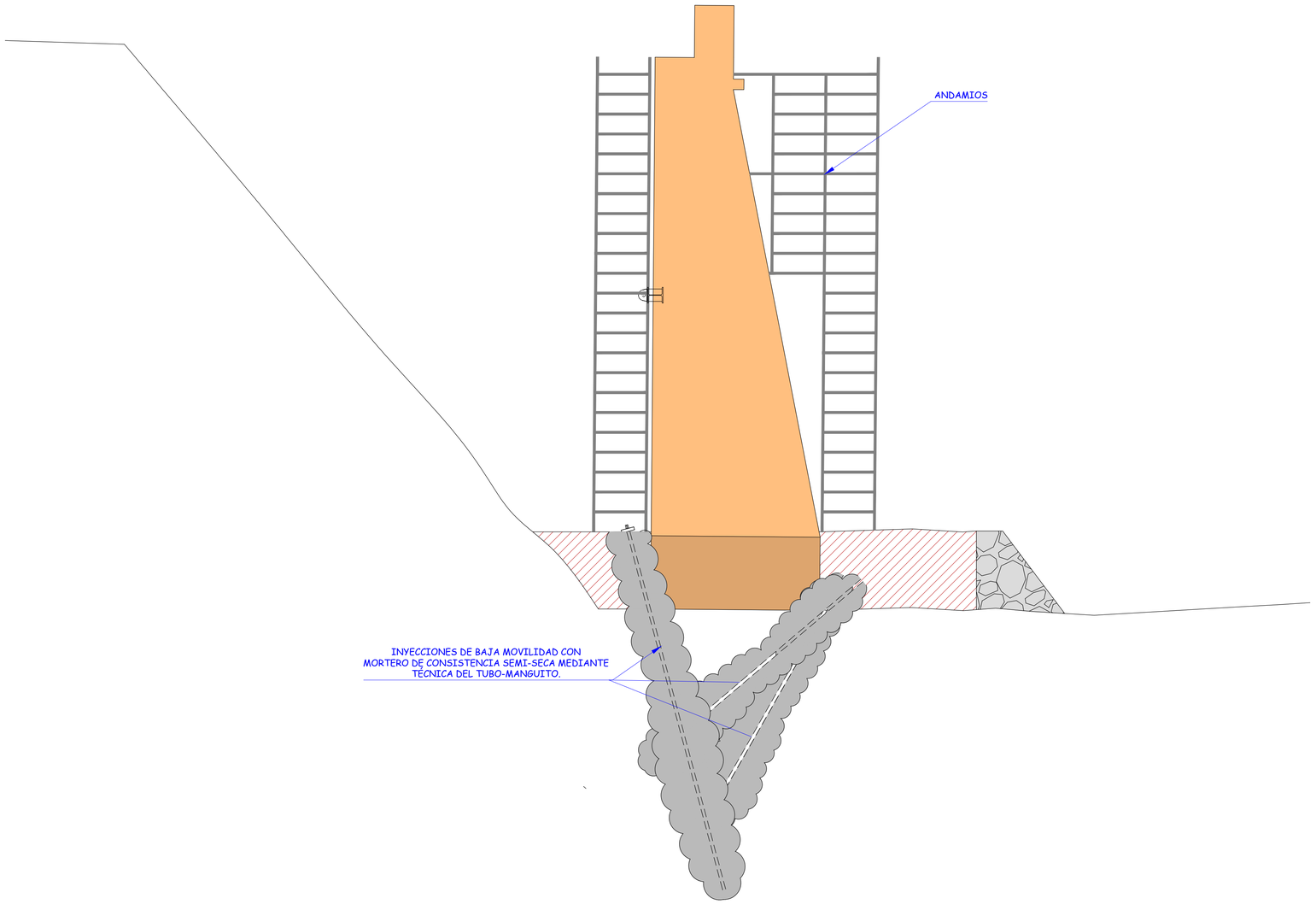
ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO III

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7

HOJA: 3 de 8



SE COLOCARÁN LOS ANDAMIOS EN AMBAS CARAS DE LA MURALLA

Y SE EJECUTARÁN LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE LOS LIENZOS

QUE SE DESCRIBEN EN EL PROYECTO.

FASE 4

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

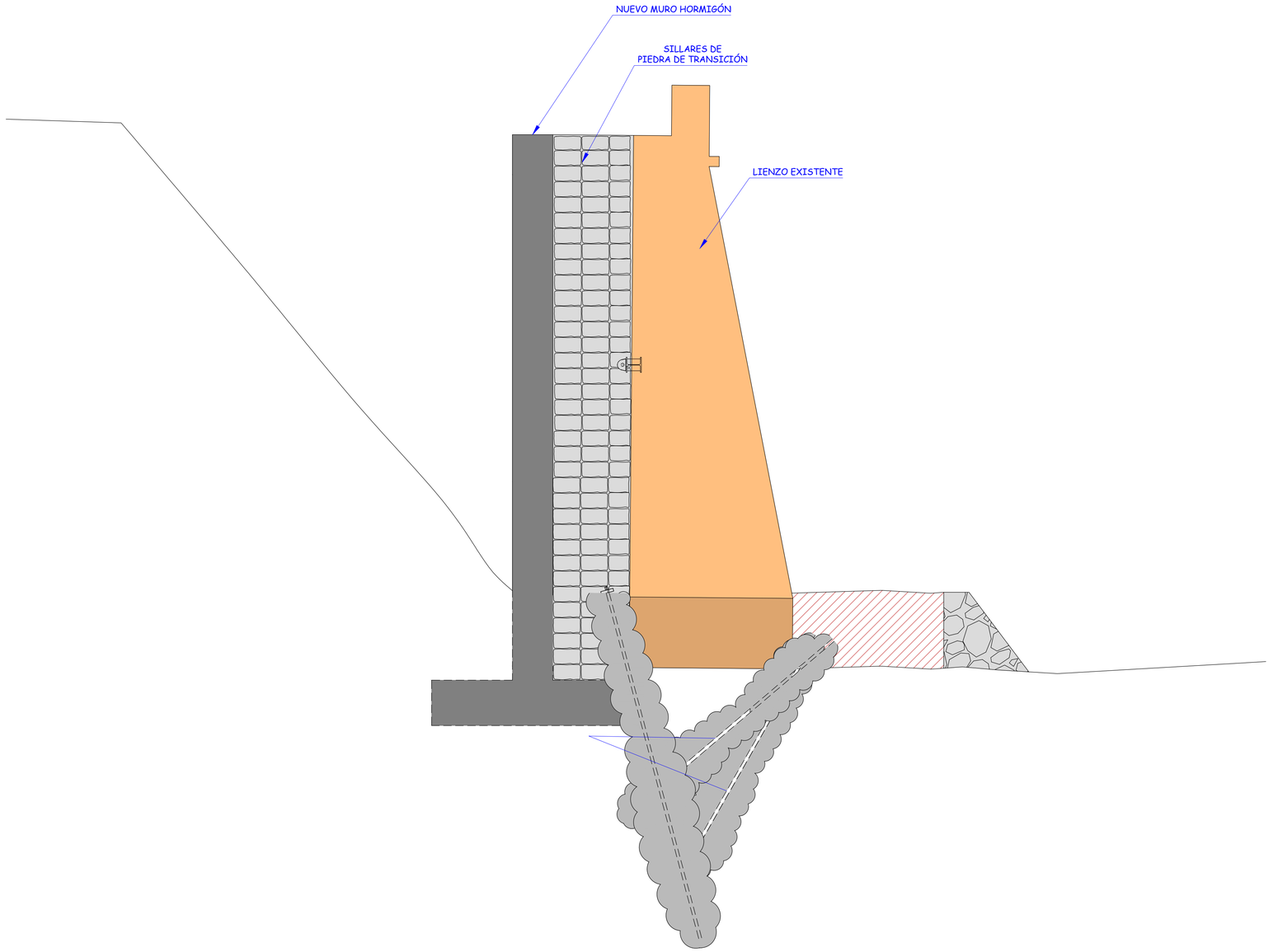
TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO IV
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7
HOJA: 4 de 8



SE EJECUTARÁN LOS MUROS DE HORMIGÓN ARMADO RETRANQUEADOS SOBRE LA LÍNEA DE LOS LIENZOS ACTUALES. POSTERIORMENTE SE EJECUTARÁN LOS MUROS DE ESCOLLERA PARA EL CIERRE PERIMETRAL COMPLETO DE LA MURALLA.

POSTERIORMENTE SE COLOCARÁ UNA VIGA DE REPARTO EN LOS LIENZOS CON ANCLAJES CADA 3,0 M.

FASE 5

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POULLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

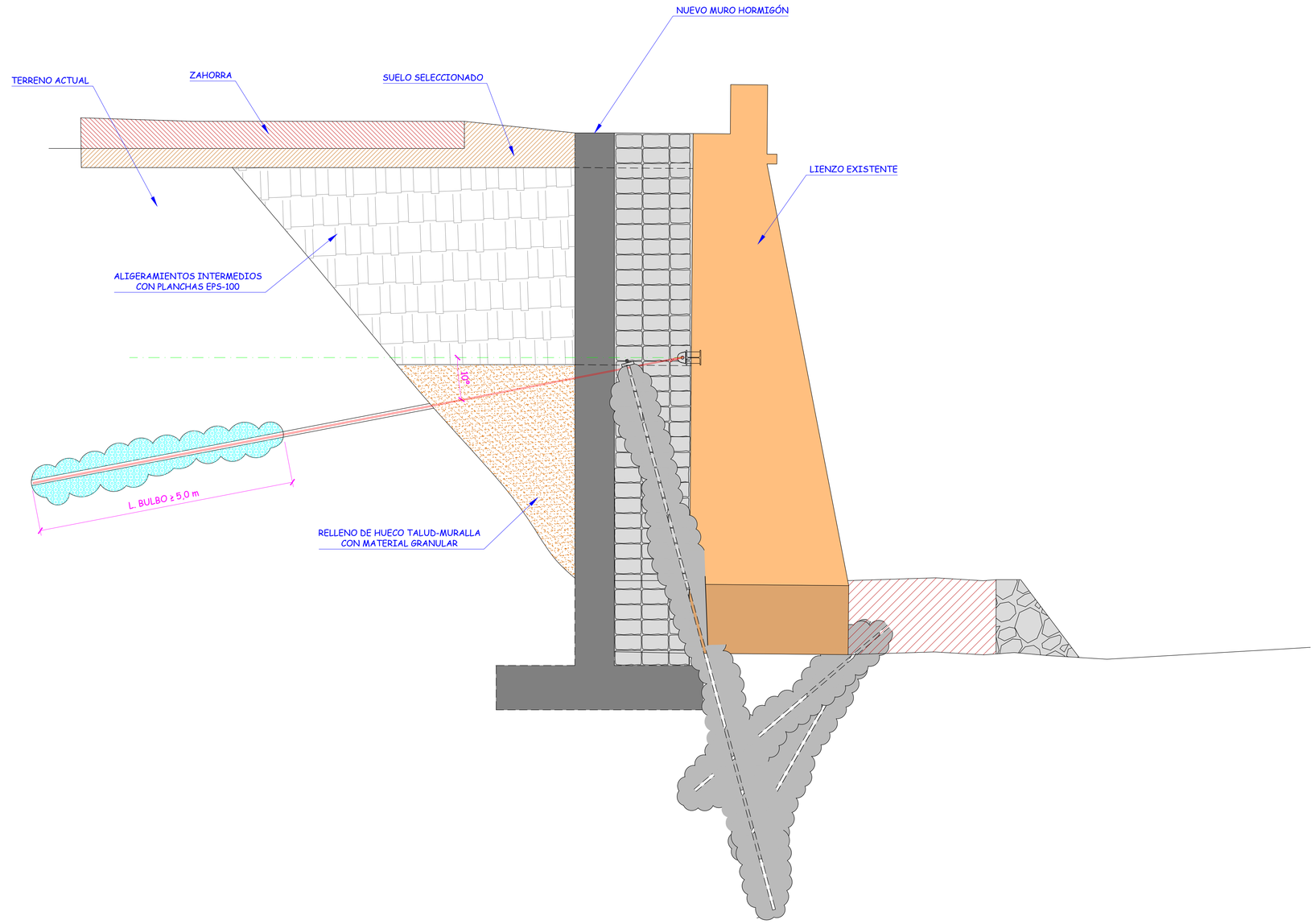
ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO V

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7

HOJA: 5 de 8



SE EJECUTARÁ EL RELLENO DEL TRASDÓS MEDIANTE BASE DE SUELO SELECCIONADO Y ALIGERAMIENTOS INTERMEDIOS CON PLANCHAS DE EPS-100 HASTA LA COTA X.

A PARTIR DE LA COTA X SE RELLENARÁ CON SUELO SELECCIONADO HASTA LA COTA DE FORMACIÓN DE LA EXPLANADA. EL TALUD ENTRE LA COTA DE FORMACIÓN DE LA EXPLANADA Y LA CORONACIÓN DE LOS LIENZOS SE EFECTUARÁ CON LA PENDIENTE NECESARIA PARA CUMPLIR LAS RESTRICCIONES GEOMÉTRICAS DADAS EN CADA CASO.

PREVIO AL RELLENO CON SUELO SELECCIONADO SE EJECUTARÁN LOS ANCLAJES CADA 3 m.

FASE 6

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AUTOR DEL PROYECTO:
D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES
Colegiado Nº: 10.780

DIRECTOR DE PROYECTO:
D. GREGORIO GÓMEZ PINA

Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS:
D. PATRICIO POUILLET BRÉA

TITULO PROYECTO :
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.
T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

FECHA: DICIEMBRE 2017

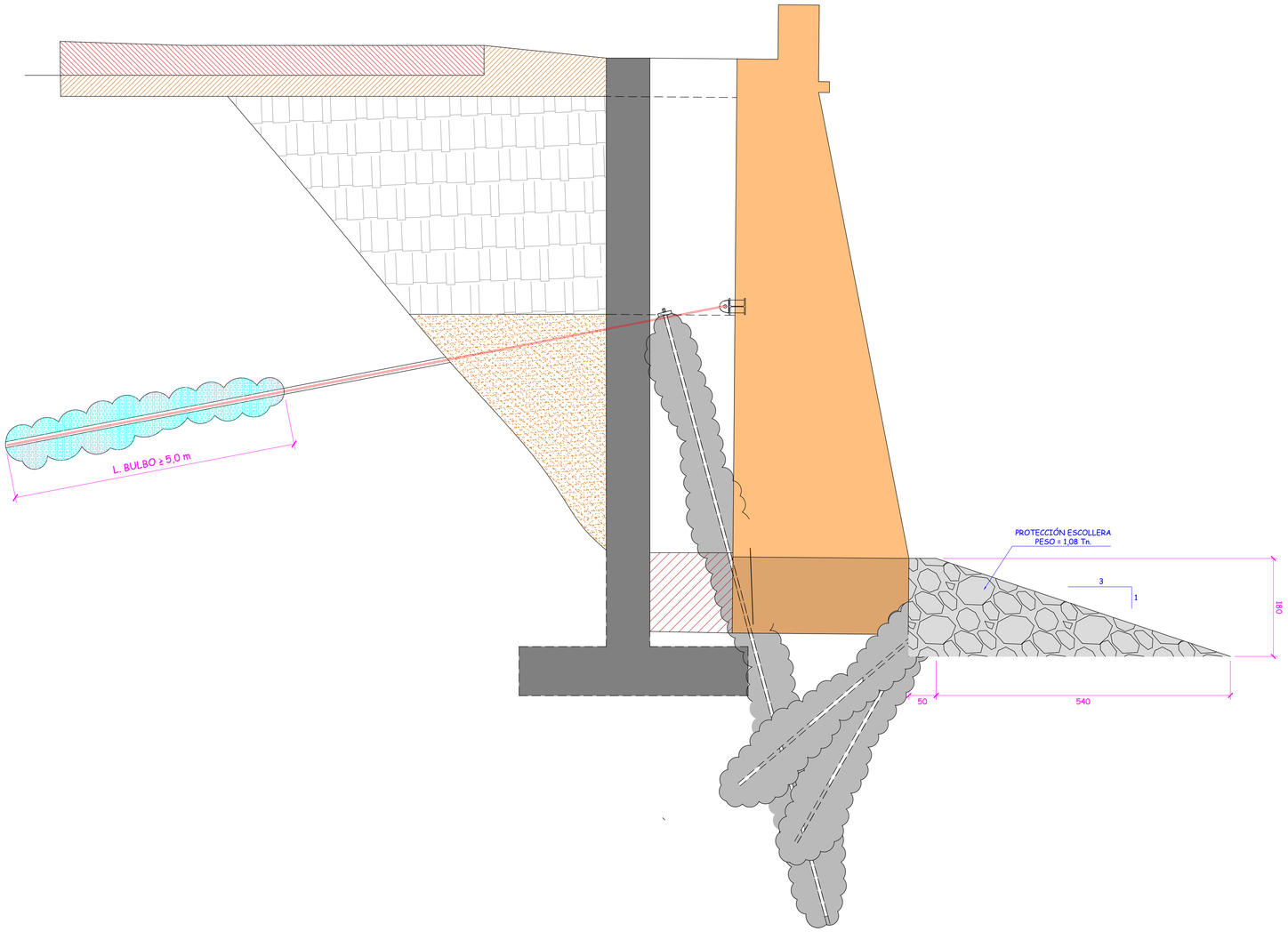
ESCALA: 1:50
ORIGINALES - A1

PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO VI

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7

HOJA: 6 de 8



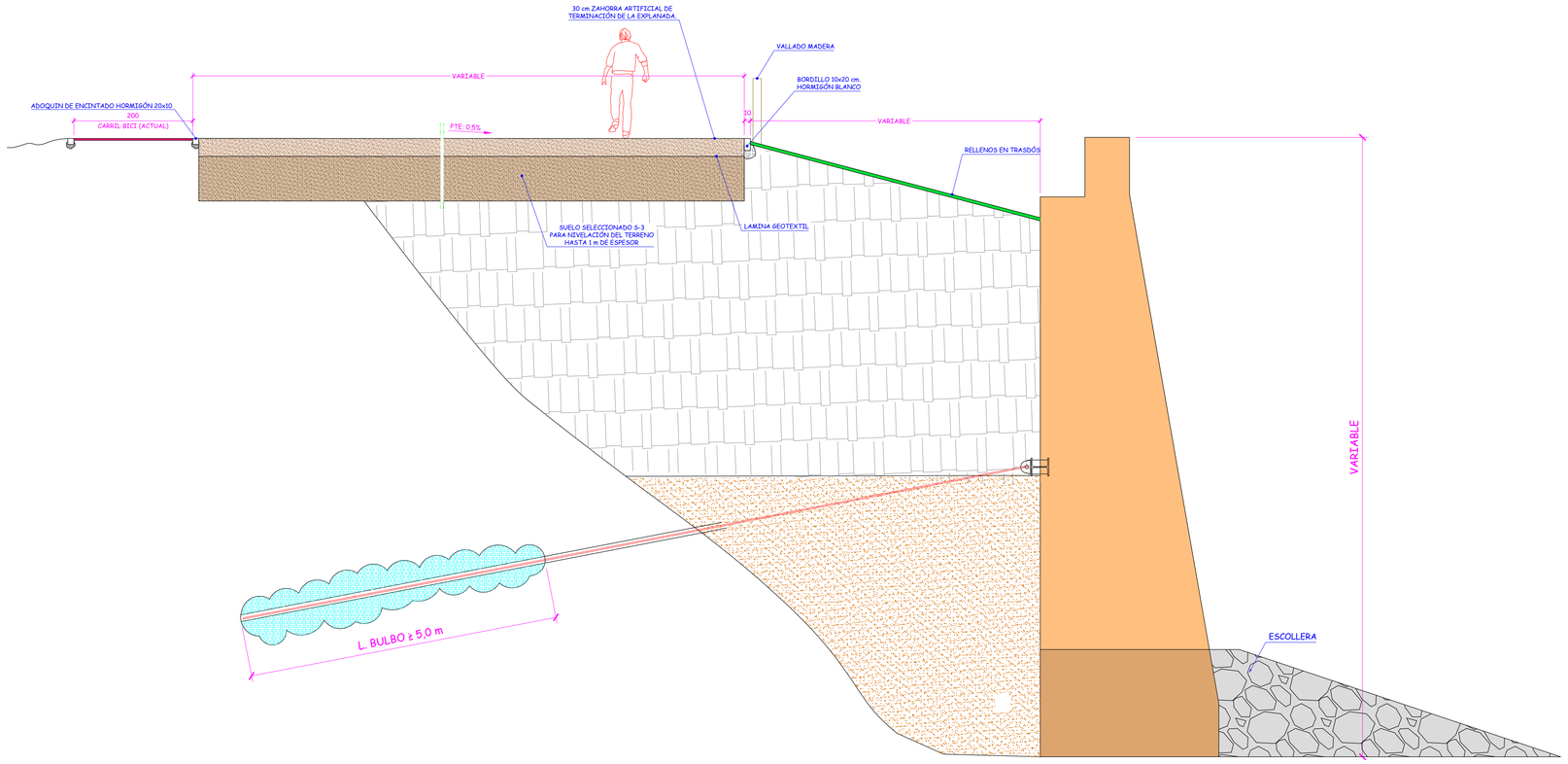
SE RETIRARÁ LA PLATAFORMA DE TRABAJO SITUADA EN EL INTRADÓS DEL MURO.

POSTERIORMENTE SE EJECUTARÁN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA DEFENSA DE ESCOLLERA.

FASE 7

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: DICIEMBRE 2017	ESCALA: 1:50 ORIGINALES - A1	PLANO: PROCESO CONSTRUCTIVO VII NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg	NÚMERO DE PLANO: 7 HOJA: 7 de 8



SE PROCEDERÁ A LA EXPLANACIÓN DE LA ZONA SUPERIOR Y PROTECCIÓN CON BARANDILLA DE MADERA EN EL CONTORNO.

FASE 8

Escala 1:50
Cotas en cm

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO	EMPRESA CONSULTORA: ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	AUTOR DEL PROYECTO: **D. ALEJANDRO CASTILLO LINARES** Colegiado Nº: 10.780 DIRECTOR DE PROYECTO: **D. GREGORIO GÓMEZ PINA**	Vº Bº JEFE DEMARCACIÓN COSTAS: **D. PATRICIO POUILLET BRÉA**	TITULO PROYECTO : **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.** **T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**	FECHA: **DICIEMBRE 2017**	ESCALA: 1:50 ORIGINALES - A1	PLANO: **PROCESO CONSTRUCTIVO VIII** NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7 - PROCESO CONSTRUCTIVO.dwg	NÚMERO DE PLANO: **7** HOJA: **8 de 8**

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Documento N.º 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 1
1.1. Objeto 1
1.2. Normativa de Obligado Cumplimiento 1
1.3. Normas generales de aplicación al conjunto de la obra 2
1.3.1. Prescripciones técnicas generales 4
1.3.2. Prelación entre Normativas 6
1.4. Documentos que Definen las Obras, Compatibilidad y Relación entre dichos Documentos 6
1.4.1. Contradicciones entre documentos del Proyecto 6
1.4.2. Contradicciones entre el Proyecto y la Legislación Administrativa General 6
1.5. Disposiciones Generales 6
1.5.1. Representantes del Promotor 6
1.5.2. Subcontratos 7
1.5.3. Gastos de carácter social y general a cargo del Contratista 7
1.6. Responsabilidades Especiales del Contratista 8
1.6.1. Órdenes al Contratista 8
1.6.2. Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto 8
1.6.3. Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos 8
1.6.4. Planos de instalaciones afectadas 9
1.6.5. Inspección de las obras e instalaciones 9
1.6.6. Medidas de protección 9
1.6.7. Medidas de orden y seguridad 9

1.6.8. Construcciones auxiliares y provisionales ... 9
1.6.9. Trabajos varios ... 9
1.6.10. Plan de Seguridad y Salud ... 9
1.6.11. Prevención de Impacto Ambiental durante la ejecución de las obras ... 9
1.6.12. Vigilancia de las obras e instalaciones ... 10
1.6.13. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras ... 10
1.6.14. Reposiciones ... 10
1.6.15. Reposición de servicios y demás obras accesorias ... 10
1.6.16. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación ... 11
1.6.17. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares ... 11
1.6.18. Conservación de las obras ... 11
1.6.19. Plan de autocontrol ... 11
1.6.20. Reglamentación y accidentes del trabajo ... 12
1.6.21. Abonos al Contratista ... 12
1.6.22. Estudios y planos complementarios de detalle ... 12
1.6.23. Penalizaciones ... 12
1.7.1. Orden y ejecución de los trabajos asignados ... 12
1.7.2. Plazo de ejecución de las obras ... 13
1.7.3. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras ... 13
1.7.4. Recepción y plazo de garantía ... 13
1.7.5. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto ... 13

1.8. Medición y Abono ... 13
1.8.1. Normativa General ... 13
1.8.2. Medios auxiliares ... 14
1.8.3. Trabajos de agua y agotamiento ... 14
1.8.4. Documentación técnica ... 14
1.8.5. Obras no especificadas en el presente pliego ... 14
1.8.6. Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras ... 14
1.8.7. Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles ... 14
1.8.8. Modo de abonar las obras concluidas ... 15
1.8.9. Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones ... 15
1.8.10. Observaciones generales a todas las excavaciones ... 15
1.8.11. Modo de abonar las partidas alzadas ... 15

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ... 15

3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS ... 16

3.1. Trabajos Previos ... 16
3.2. Recuperación y Consolidación de los Lienzos y Estructuras ... 19
3.2.1. Recuperación y Consolidación de los Lienzos existentes ... 19
3.2.2. Estructuras ... 26
3.2.3. Mejora del terreno ... 38
3.3. Elementos de Urbanización y Entorno ... 40

4. INTEGRACIÓN AMBIENTAL ... 41

4.1. Protección Atmosférica ... 41
4.1.1. Definición ... 41
4.1.2. Ejecución de las obras ... 41
4.1.3. Medición y abono ... 42
4.2. Trasplante de Palmeras ... 42
4.2.1. Definición ... 42
4.2.2. Ejecución de las obras ... 42
4.2.3. Medición y abono ... 44
4.3. Jalonamiento Provisional de la Obra ... 44
4.3.1. Definición ... 44
4.3.2. Materiales ... 44
4.3.3. Ejecución ... 44
4.3.4. Medición y abono ... 45
4.4. Protección de las Aguas ... 45
4.4.1. Definición ... 45
4.4.2. Materiales ... 45
4.4.3. Ejecución ... 45
4.4.4. Medición y abono ... 45
4.5. Protección de la Fauna ... 45
4.5.1. Definición ... 45
4.5.2. Ejecución ... 46
4.5.3. Medición y abono ... 46
4.6. Seguimiento y Vigilancia Ambiental ... 46
4.6.1. Definición ... 46
4.6.2. Responsabilidad del seguimiento ... 46
4.6.3. 850.3 Medición y abono ... 48

5. CONTROL ARQUEOLÓGICO ... 48

6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS ... 49

1.1. Ensayos ... 49
1.2. Materiales ... 49
1.3. Construcción y conservación de desvíos ... 49
1.4. Señalización de obra e instalaciones ... 49
1.5. Limpieza final de la obra ... 49
1.6. Conservación de las obras ejecutadas ... 49
1.7. Vertederos ... 49
1.8. Yacimientos y préstamos ... 49

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....50

8. PLAZO DE GARANTÍA.....50

9. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA.....50

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

Documento N.º 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el "**RECUPERACIÓN DE LA MURALLA DE SANTA CATALINA DEL PUERTO DE SANTA MARÍA" (CÁDIZ).**

En consecuencia, el presente Pliego establece y fija:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.
- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar, así como las disposiciones generales y particulares que han de regir en el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

1.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Normas administrativas de tipo general

Serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Convenio Colectivo Provincial de Industrias Siderometalúrgicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1977, de enero, Reglamento de Servicios de Prevención.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, (B.O.E. de 25/10/97), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

1.3. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN AL CONJUNTO DE LA OBRA

Durante la ejecución de la obra se deberán cumplir las normas, especificaciones, recomendaciones y reglamentos que se agrupan en las siglas siguientes:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000).
- Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003)
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).
- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.
- Instrucción de Carreteras 3.1-IC, del Ministerio de Fomento.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3- IC: “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes.
- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.
- Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.
- Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- D.G.C (O.C. 18/2004) Sistemas de protección para motoristas. (fichas A.2.13/1, A.2.13/2, A.2.13/3, A.2.13/4).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la “Instrucción de Acero Estructural (EAE)” (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrónica Internacional.

- N.E.L.F. Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo de Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo de Laboratorio Central de ensayos de materiales.
- N.T.E. Normas tecnológicas de la Edificación.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- U.I.T.-T. Recomendaciones técnicas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (anteriormente C.C.I.T.T.)
- U.N.E. Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación
- I.C. Instrucción Española de Carreteras.
- D.G.C. 78 Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras.
- THM/73 Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designados por la Dirección de Obra.

1.3.1. Prescripciones técnicas generales

Se han integrado en este Pliego las partes correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 (con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día).

Se ha considerado además el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/2001), de mayo de 2001, que recoge todos los artículos del PG-3/75 incluyendo todas las modificaciones realizadas mediante Órdenes Ministeriales u Ordenes Circulares hasta mayo de 2001. Además, se han considerado las modificaciones incluidas en la Orden Ministerial 475/02 de 13 de febrero, “por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros”.

Las modificaciones incluidas en el PG3 de 2001 son las que a continuación se reseñan:

- Revisión de los siguientes artículos por la Orden Circular 294/87T de 23 de diciembre de 1987:
  - 530 "Riegos de imprimación"
  - 531 "Riegos de adherencia"
  - 532 "Riegos de curado"
- Orden Circular 297/88T de 29 de marzo de 1988, por la que se incluye el artículo:
  - 533 “Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla”
- Revisión del artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" por la Orden Circular
  - 299/89 T de 23 de febrero de 1989.
- Revisión del artículo 104 “Desarrollo y control de las obras” por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989.
- Revisión de los siguientes artículos por Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”:
  - 240 "Barras lisas para hormigón armado"
  - 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
  - 242 "Mallas electrosoldadas"
- Revisión de los siguientes artículos por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999:
  - 200 "Cales para estabilización de suelos"
  - 202 "Cementos"
  - 211 "Betunes asfálticos"
  - 212 "Betún fluidificado para riegos de imprimación"
  - 213 "Emulsiones bituminosas"
  - 214 "Betunes fluxados"
  - 215 “Betunes asfálticos modificados con polímeros”
  - 216 “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros”
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE nº 24 de 28 de enero de 2000) por la que se modifican los siguientes artículos:
  - 700 "Marcas viales"
  - 701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”
  - 702 “Captafaros retrorreflectantes”
  - 703 “Elementos de balizamiento retrorreflectantes”
  - 704 “Barreras de seguridad”

- Orden Circular OC 326/00 de 17 de febrero de 2000 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, por las que se revisan los artículos 290, 300, 301, 302, 303, 304, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 341, 400, 401, 410, 411, 412, 420, 421, 422, 658, 659, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, y 677 del PG3/75, siendo sustituidos por:
  - 290 "Geotextiles"
  - 300 "Desbroce del terreno"
  - 301 "Demoliciones"
  - 302 “Escarificación y compactación”
  - 303 “Escarificación y compactación del firme existente
  - 304 “Prueba con supercompactador”
  - 320 “Excavación de la explanación y préstamos”
  - 321 “Excavación en zanjas y pozos”
  - 322 “Excavación especial de taludes en roca”
  - 330 “Terraplenes”
  - 331 “Pedraplenes”
  - 332 “Rellenos localizados”
  - 333 “Rellenos todo uno”
  - 340 “Terminación y refino de la explanada”
  - 341 “Refino de taludes”
  - 400 “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra”
  - 401 “Cunetas prefabricadas”
  - 410 “Arquetas y pozos de registro”
  - 411 “Imbornales y sumideros”
  - 412 “Tubos de acero corrugado y galvanizado”
  - 420 “Zanjas drenantes”
  - 421 “Rellenos localizados de material filtrante”
  - 422 “Geotextiles como elemento de filtro y drenaje”
  - 658 “Escollera de piedras sueltas”
  - 659 “Fábrica de gaviones”
  - 670 “Cimentaciones por pilotes hincados a percusión”
  - 671 “Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados “in situ”
  - 672 “Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas “in situ”
  - 674 “Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado”
  - 675 “Anclajes”
  - 676 “Inyecciones”
  - 677 “Jet grouting”
- Las modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes incluidas en la OM 475/02 de 13 de febrero se refieren a los siguientes artículos:
  - 243 “Alambres para hormigón pretensado”
  - 248 “Accesorios para hormigón pretensado”
  - 280 “Agua a emplear en morteros y hormigones”
  - 285 “Productos filmógenos de curado”
  - 610 “Hormigones”
- Además, se incluyen en la mencionada Orden nuevos artículos al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes:
  - 240 “Barras corrugadas para hormigón estructural”
  - 281 “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”
  - 283 “Adiciones a emplear en hormigones”
  - 287 “Poliestireno expandido para empleo en estructuras”
  - D.G.C.artículos referentes sobre señalización y balizamiento:
  - “Norma 8.1-IC. Señalización vertical (2000)”.
  - “Señalización de Obras. Norma de carreteras 8.3-IC (1987)”.
  - “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997)”.
  - “Señales verticales de circulación. Características y significado de las señales (1992)”.
  - “PG-3 Parte 7. Elementos señalización, balizamiento y defensas (2000)”.

- "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos OC 321/95 T y P".
- "Bases de cálculo y diseño de pretiles en puentes de carreteras. Nota de Servicio 1/95 S.G.C".

Será de aplicación la Norma 6.1.-IC "Secciones de Firme" de diciembre de 2003.

1.3.2. Prelación entre Normativas

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, sobre las del General (P.P.T.G.).

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones del P.P.T.G.

Si se produce alguna discrepancia entre los términos de una prescripción análoga contenida en las Prescripciones Generales citadas anteriormente, será de aplicación la más exigente.

El Contratista está obligado a la plena observación de las anteriores instrucciones, Pliegos o Normas, así como otras que tengan aplicación en los trabajos a realizar, habiendo sido éstas publicadas en el B.O.E.

1.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

1.4.1. Contradicciones entre documentos del Proyecto

En caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquella. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá este sobre aquella. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquel sobre estos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquel sobre éste. En el Cuadro de Precios prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

1.4.2. Contradicciones entre el Proyecto y la Legislación Administrativa General

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos).

Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho artículo.

1.5. DISPOSICIONES GENERALES

1.5.1. Representantes del Promotor

1.5.1.1. Dirección de las obras

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente como promotor de las obras designará al Director de Obra que será responsable de la inspección y vigilancia del contrato y asumirá la representación de dicha administración ante el contratista.

1.5.1.2. Delegado o representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras e instalaciones, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras e instalaciones.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de Obra.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con una experiencia mínima de seis años.

El Director de la Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para ellos.

El delegado será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

1.5.1.3. Autoridad del Director de Obra

El Director de Obra, como representante de la propiedad, resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las obras, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

1.5.1.4. Responsabilidad y obligaciones generales del contratista director de obra

Durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, apertura de caminos, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de los trabajos.

En especial, será responsable de los perjuicios a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa, e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además, deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del Contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el plazo de quince años a contar desde la recepción, de acuerdo con lo expresado en el Artículo 149 de la Ley 13/1995 de 18 de mayo.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, el texto articulado de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo, , salvo en aquellas de sus prescripciones que resulten modificadas por el de Condiciones Particulares y Económicas que se redacten para la licitación y cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo, si afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden, o tengan relación con el contrato y accidentes de trabajo, seguro obrero y demás atenciones de carácter social, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de

1971); y la Ley de protección a la Industria Nacional.

Observará, además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo del promotor de las obras, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

1.5.2. Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posea las capacidades suficientes para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos.

El Contratista deberá adoptar las medidas precisas a inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

1.5.3. Gastos de carácter social y general a cargo del Contratista

Todos los gastos por accesos a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los que originen los pilotos de vigilancia necesarios para la ejecución de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y

basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos que se originan por atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios del presupuesto. El Contratista por consiguiente no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de anuncios, escrituras y otros que origine la subasta o concurso y la formalización del contrato, los Impuestos Fiscales vigentes, así como los gastos de replanteo, inspección, dirección, vigilancia y liquidación hasta el importe máximo que fije la normativa vigente.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes, las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

En los casos de rescisión de contrato motivado por el Contratista, serán de su cuenta los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

1.6. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.6.1. Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicarse directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el **libro de Órdenes**, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el **libro de Incidencias**. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

1.6.2. Contradicciones, omisiones y modificaciones del proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

1.6.3. Cuidados a tener en cuenta al realizar los trabajos

Con el fin de no ensuciar los diferentes elementos de otras instalaciones, se pondrá especial interés en que los residuos procedentes de los trabajos realizados no caigan directamente sobre los mencionados elementos.

Se procurará recoger todos los residuos, de forma que puedan extraerse para su posterior vertido al exterior.

1.6.4. Planos de instalaciones afectadas

Si durante la construcción de este tipo de obras se encontraran servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, se obliga al Contratista a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

1.6.5. Inspección de las obras e instalaciones

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras e instalaciones, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

La inspección de las obras se podrá realizar por el personal técnico que el Director de Obra designe o Entidad cualificada en la que delegue, siendo por tanto obligación del Contratista el facilitar a dicho personal o a sus subalternos todas las facilidades necesarias para efectuar las operaciones citadas anteriormente.

1.6.6. Medidas de protección

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño y robo durante el período de construcción y garantía, y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el uso y almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

1.6.7. Medidas de orden y seguridad

El Contratista queda obligado a adoptar todas las medidas de orden y seguridad para la buena marcha de los trabajos.

En todo caso, el Contratista será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras e instalaciones, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal, o causar éste a otra persona o entidad, asumiendo en consecuencia todas las responsabilidades anejas al cumplimiento de la Ley sobre Accidentes de Trabajo de 30 de enero de 1980 y disposiciones posteriores. Será obligación del Contratista la contratación del seguro contra riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus obreros en la Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo y según lo establecido en el Artículo noventa y uno (91) del Reglamento de Accidentes de Trabajo de fecha 18 de junio de 1942.

1.6.8. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

1.6.9. Trabajos varios

En la ejecución de otras obras e instalaciones y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por los mejores constructores, a juicio del Director de Obra, y las instrucciones de éste.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

1.6.10. Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan podrá ser superior al presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud, aprobado por la Propiedad, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

1.6.11. Prevención de Impacto Ambiental durante la ejecución de las obras

La empresa Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Director de la Obra, deberá cumplir u observar una serie de aspectos de cara a la precaución de impactos ambientales en el entorno de la obra y sus accesos durante el desarrollo de los trabajos. Estos aspectos son:

- Control riguroso en la fase de obras de las recomendaciones y prescripciones contenidas en el proyecto, de tal manera que se cumplan todas las especificaciones que se señala en el mismo.
- Instalación de los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.), en zonas con mínimo riesgo de contaminación para aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- El parque de maquinaria deberá mantenerse en las mejores condiciones posibles, con el fin de reducir los ruidos y emisiones de gases. Para ello se habrán de respetar los

plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas, en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a puntos de recogida y reciclaje.

- Utilizar, en la medida de lo posible, los lugares de préstamos en explotación.
- Utilizar como accesos y rutas de movimiento de obras, la propia traza o caminos y carreteras existentes, reduciendo al mínimo la creación de nuevos caminos.
- Utilizar como áreas para vertedero provisional aquellas que tengan escasa visibilidad, reduciendo así sus efectos estéticos indeseables, y como zonas de vertido final aquellos legalmente establecidos en el entorno de las obras.
- Evitar las formas acanaladas paralelas en sentido longitudinal que producen las retroexcavadoras al refinar taludes.
- No refinar las superficies de los taludes, ayudando así a facilitar su revegetación natural o artificial.
- Acopiar y conservar las tierras vegetales de los desbroces para utilizarlas con posterioridad en recubrimientos de taludes. El almacenamiento de las mismas no se realizará por períodos superiores a seis (6) meses, debiéndose realizar en ese tiempo los necesarios cuidados de mantenimiento de dicha tierra vegetal.
- Evitar el vertido de sustancias y materiales en zonas con niveles freáticos superficiales.

1.6.12. Vigilancia de las obras e instalaciones

El Director de Obra podrá fijar la vigilancia de las obras e instalaciones que estime necesaria.

El Contratista abonará cada mes la cantidad que corresponda para atención de todos los gastos que origine la vigilancia incluidos jornales, desplazamientos, ensayos de los materiales, tanto mecánicos como químicos, etc.

1.6.13. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte a este respecto el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los transportes públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a que pudieran afectar las obras.

Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

No obstante, y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

1.6.14. Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias (siéndole de abono, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios del presupuesto) que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

1.6.15. Reposición de servicios y demás obras accesorias

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios presupuesto de obras que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

1.6.16. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el contratista y no empleados en la instalación

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos; entendiéndose que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de la Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que estén adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder por su cuenta a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

1.6.17. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares

Las maquinarias, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operativo son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

1.6.18. Conservación de las obras

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las Instalaciones que se vayan poniendo en servicio, incluyendo el personal y todos los medios materiales necesarios.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e Instalaciones durante el plazo de garantía. Dicho plazo comenzará a partir de la recepción de las obras. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, incluida la conservación de las plantaciones y siembras llevadas a cabo, su riego, limpieza, poda, tratamientos, ejecución de vientos, tutores, etc.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y, por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

1.6.19. Plan de autocontrol

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Propiedad el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Propiedad.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de la Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

La Propiedad tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista, a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Propiedad podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su Autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será acogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curriculums vitae " y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del Autocontrol, cuyo coste deberá hacerlo recaer sobre los precios de las unidades de obra. Tampoco deberá el Contratista considerar que este Autocontrol lo hará con cargo al uno (1%) por vigilancia de las obras.

1.6.20. Reglamentación y accidentes del trabajo

El adjudicatario deberá atenerse a le ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten.

1.6.21. Abonos al Contratista

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte III de este Pliego.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

1.6.22. Estudios y planos complementarios de detalle

Toda la Ingeniería que sea necesaria desarrollar como consecuencia de la ejecución del Contrato, así como de sus incidencias o modificaciones, será realizada por el Contratista, sin perjuicio de que su tramitación corresponda a la Dirección de Obra, entendiéndose tal desarrollo de ingeniería incluido en los términos del contrato y no resultando por tanto de abono separado.

Los planos complementarios de detalle serán remitidos a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 10 días antes de la fecha prevista de ejecución de la unidad correspondiente y que, en ningún caso, se ejecutará la obra sin la aprobación de dichos planos.

El contratista, además dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como una copia completa de todos los planos complementarios desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por el Director de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el contratista presentará una colección de originales en poliéster de los planos de obra realmente ejecutada.

1.6.23. Penalizaciones

El Contratista queda obligado a cumplir las penalidades que se hayan establecido en el Pliego o documentos contractuales para el caso del cumplimiento defectuoso de la prestación objeto del contrato o para el supuesto de incumplimiento de los compromisos o de las condiciones especiales de ejecución del mismo que se hubiesen establecido conforme a los artículos 53.2 y 102.1 de la Ley de Contratos del Sector Público, según se indica de manera expresa en el artículo 196 de dicha Ley.

1.7. Desarrollo y Control de las Obras

1.7.1. Orden y ejecución de los trabajos asignados

El contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de la Obra, y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, de acuerdo con las cláusulas del Contrato de Adjudicación de las obras.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Concurso de Adjudicación y en él se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se desee dividir los diversos trabajos, así como la maquinaria, los medios auxiliares y los equipos de personal que juzgue necesaria para cada uno de dichos plazos parciales.

Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El plan de obra estará constituido por un diagrama GANTT y un grafo según modelo PERT, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más preciso de la ejecución prevista.

El Contratista no podrá en ningún caso retirar los medios adscritos a la obra durante el periodo expresado en el Plan de Obra, sin la autorización escrita del Director de Obra.

El Contratista presentará asimismo una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la Obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el adjudicatario deberá aumentar el personal, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la propiedad se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para su ejecución en los plazos previstos en el contrato. La Propiedad se reserva, asimismo, el derecho de prohibir que se comiencen trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas, y el Director de las mismas podrá exigir la terminación de una sección en ejecución, antes de que se proceda a realizar obras en otras.

La aceptación del Plan de realización y los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Especificará los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionando el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en euros.

Este plan, una vez aprobado por la propiedad, será obligatorio, y su incumplimiento, aún en plazos parciales, producirá lo dispuesto en los artículos 95, 96 y 97 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, 13/1995 de 18 de Mayo.

El incumplimiento de los plazos parciales, si razonablemente se juzga la posibilidad de cumplimiento del plazo final, producirá retenciones en la certificación de hasta el veinte por ciento (20%) de acuerdo con el Artículo tercero del Decreto de 24 de junio de 1955, retenciones que serán reintegradas al final de la obra si, no obstante, se cumpliera el plazo final.

Asimismo, el incumplimiento de los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato será tenido en cuenta a efectos de los presupuestos adicionales que se asignen para revisión de precios de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 108 de la ley

13/1995 de 18 de Mayo.

Será motivo suficiente de retención la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Ingeniero Director.

No obstante, cuando el Ingeniero Director lo estime necesario podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas sus órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos señalados que designe el Ingeniero Director, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Ingeniero Director podrá hacerse con cualquier motivo que la propiedad estime suficiente y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo, o la modificación previa de dominios públicos, o la autorización de entidades públicas o de particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

1.7.2. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar a partir del día siguiente al levantamiento del Acta de comprobación del replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como en el resto de la legislación vigente.

1.7.3. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción.

1.7.4. Recepción y plazo de garantía

En la recepción se efectuará conjuntamente con el Contratista, una revisión detallada de todos los elementos constituyentes de las obras e instalaciones realizadas. El plazo de garantía será de dos años.

1.7.5. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios de la Contrata con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

1.8. MEDICIÓN Y ABONO

1.8.1. Normativa General

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en las mediciones y presupuestos. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción en la ejecución de este tipo de instalaciones.

Si el Contratista construye o instala mayor volumen o número de unidades de cualquier clase de fábrica o de cualquier unidad componente de la instalación que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos o de sus reformas autorizadas en las mediciones, ya sea por efectuar mal las excavaciones, por error, o por desviaciones del programa de explotación no autorizadas o elección de traza para tendido de cables distinta a la especificada en los planos o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra o instalación.

Si, a juicio del Director de la Obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler o levantar la obra o instalación a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones y medición debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Director de la Obra, sin derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los presupuestos o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del presupuesto, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, transporte a vertederos (cualquiera que sea la distancia) de los productos sobrantes, limpieza de las obras e instalaciones, transportes, carga y descarga de materiales de equipo, medios y operaciones auxiliares, pruebas, medidas y ajustes a realizar en cada unidad de obra o equipos independientes constitutivos de las mismas para que quede perfectamente montada, conexionada y en funcionamiento individual de acuerdo con lo especificado en el proyecto funcional e indicaciones del Ingeniero Director de la Obra.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el contratista deberá situar en los puntos que indique el Ingeniero Director de la Obra las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Ingeniero Director de la Obra.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen ó viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de la Obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director de la Obra. Esta obligación de conservar las obras e instalaciones se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Esta obligación expira con el período de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la completa ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio definido en la medición y valoración del presente Proyecto.

1.8.2. Medios auxiliares

Los precios relacionados con el presupuesto, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua, etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

1.8.3. Trabajos de agua y agotamiento

El Contratista no podrá alegar ningún perjuicio ni aumento de ninguna clase de ejecución de obras y excavaciones en terreno mojado pues ya se ha tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la valoración del presupuesto.

No podrá abonársele al Contratista ninguna partida en concepto de agotamiento de ninguna clase, salvo las expresamente citadas.

1.8.4. Documentación técnica

La documentación técnica que está obligado a aportar el Contratista será de su cuenta y cargo, ya que su coste ha sido repercutido en los precios de las unidades de obra.

1.8.5. Obras no especificadas en el presente pliego

Se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los presupuestos.

1.8.6. Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

1.8.7. Modo de abonar las obras e instalaciones defectuosas pero admisibles

Si alguna obra o instalación no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de la Obra podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que el Ingeniero Director de la Obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

1.8.8. Modo de abonar las obras concluidas

Las obras e instalaciones con sujeción a las condiciones del contrato se abonarán con arreglo a los precios del presupuesto.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios del presupuesto o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

1.8.9. Cubicaciones, mediciones y valoración de las obras e instalaciones

A la terminación de cada una de las partes de la obra o instalación, se hará su cubicación o medición y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

1.8.10. Observaciones generales a todas las excavaciones

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente se indique otra cosa, todos los trabajos necesarios para realizarla y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación, elevación y carga de productos, transporte a vertedero o lugar designado, descarga y en los casos que fuese preciso las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero.

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuados para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno se evitarán los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la Obra, serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sea preciso realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la propiedad y en los lugares que designa el Director de la Obra los materiales procedentes de las excavaciones y de las modificaciones de servicios que éste considere de posible utilización o de algún valor.

1.8.11. Modo de abonar las partidas alzadas

Se consideran como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios. Se abonarán a los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Se consideran partidas alzadas de abono íntegro aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en documentos contractuales de proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego. Se abonarán en su totalidad una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran de acuerdo con las condiciones del contrato.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objeto del siguiente proyecto es definir los procesos para la consolidación y restauración de la muralla de la fortaleza de Santa Catalina en el T.M. El Puerto de Santa María, provincia de Cádiz, dotando de una mayor durabilidad los lienzos de estas murallas.

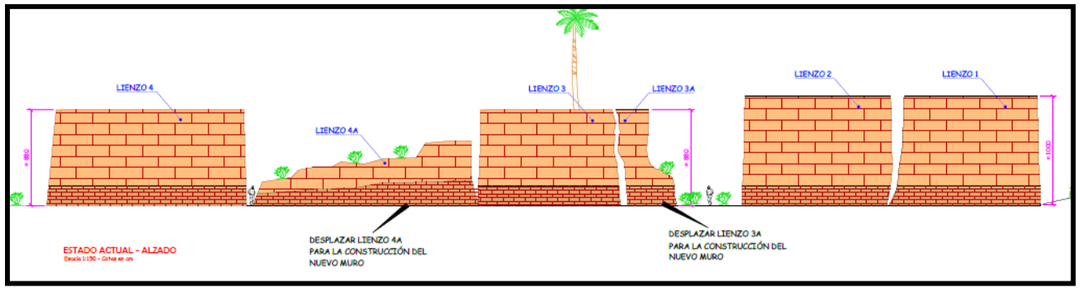
Los objetivos a seguir con este proyecto son los siguientes:

- El principal objetivo es garantizar la seguridad de todos los usuarios en la playa, (playa la Muralla).
- Proteger las murallas de la acción erosiva del mar.
- Y frenar el retroceso de la punta de Santa Catalina frente a la costa.

Además, como objetivo secundario, se plantea la puesta en valor de la zona de relleno en el intradós de la muralla mediante la construcción de un espacio público urbanizado que permita aprovechar las oportunidades que ofrece esta área.

La zona de actuación está comprendida en cuatro lienzos de la antigua muralla de la fortaleza de Santa Catalina, los espacios entre estos lienzos, y la zona de intradós de estos restos de muralla.

Para mejora de la descripción de las actuaciones se han numerado los lienzos de norte a sur en orden ascendente, siendo el lienzo número uno el más próximo al norte y el 4 el más lejano a este.



Los cuatro lienzos que se conservan están compuestos en su mayoría por mampuestos de piedra ostionera, con rejuntados de mortero de cal, teniendo una base de sillares de gran tamaño, también de piedra ostionera.

Su sección es trapezoidal, teniendo su parte de intradós totalmente vertical, y su trasdós una inclinación de 15 grados, su altura es de 10 m y tienen una sección en la base de 3,50m.

En base a la inspección que se ha realizado sobre los daños y las diferentes patologías de las murallas, se plantean las siguientes actuaciones, distribuidas en dos grandes grupos, uno para la consolidación y la estabilización, y otro para la restauración de los lienzos de la muralla.

Las actuaciones a llevar a cabo son:

- **Desbroce y retirada de lienzos derruidos**. Se procederá a la limpieza y desbroce de las zonas a actuar mediante medios mecánicos y manuales. Los lienzos 3 A y 4 A se derruirán para limpiar la zona entre los lienzos 3 y 4 y evitar posibles derrumbes que causen mayores problemas. Las partes que derruimos se colocarán en la parte delantera de la muralla a modo de rompeolas y decoración.

- **Actuaciones sobre los lienzos.** Las actuaciones que se llevarán a cabo sobre los lienzos son las siguientes

    - Recalce de la cimentación de los lienzos. Este se realizará mediante inyecciones de mortero para la consolidación del terreno, acompañadas con bulones de fibra de vidrio.

    - Limpieza de los paramentos y humectación de las mismas.

    - Inyección de fisuras y rejuntado de las mismas, así como de las llagas sin material.

    - Recuperación de los faltantes tanto en cimentación como a lo largo de la muralla para proceder a la recuperación del pretil superior y completo trabajo de rejuntado en el lienzo.

    - Construcción de una protección de escollera que evitará y retrasará la erosión de los sillares de piedra ostionera situados en la parte baja de los lienzos, evitándose así los socavones que se producen actualmente.

- **Creación de la nueva muralla**. Los cierres entre lienzos se ejecutarán mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno mediante una zapata corrida y retranqueados 0,5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Además, se ejecutarán los cierres antes y después de los lienzos 1 y 4, mediante muros de hormigón armado apoyados sobre el terreno con zapata corrida retranqueados 5 m hacia detrás sobre la alineación de los lienzos actuales. Una vez ejecutada la muralla se procederá al relleno de su intradós mediante una primera capa de hormigón ciclópeo y tongadas de arcillas aligerante (Arlita) y capas de planchas de porexpan y se arriostrará al terreno mediante bulones autoperforantes de fibra de vidrio y anticorrosivos.

3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1. TRABAJOS PREVIOS

ARTÍCULO 01.01. DESBOCE EN TODA CLASE DE TERRENO

Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.

- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá en metros (m^2) cuadrados realmente ejecutados conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ing. Director.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

ARTÍCULO 01.02. EXCAVACIÓN

Definición

La profundidad de la excavación y los taludes serán las indicadas en el documento número 2-Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ing. Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Estas unidades incluyen la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre camión, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte, así como también incluye la carga, el transporte adicional de acopio intermedio en su caso a lugar de empleo

Los vertederos no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje. Se tomarán medidas suficientes al efecto, que se consideran incluidas en el precio de la unidad.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3).

ARTÍCULO 01.04. RETIRADA DE ELEMENTOS CAÍDOS DE LA MURALLA

Definición

Consiste en la retira de elementos derruidos que conformaban la antigua muralla.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la retirada, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ing. Director de las obras.

Medición y abono

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los elementos derruidos y su transporte al lugar de empleo o vertedero.

Se medirán por metro cúbico (m³) de elementos a retirar en el lugar de la obra, realmente ejecutados conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ing. Director, medidos por la cubicación real en todos los casos, nunca por el volumen exterior del recinto con hueco interior.

ARTÍCULO 01.05. DESMANTELAMIENTO DE ELEMENTOS DAÑADOS

Definición

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ing. Director de las obras.

La demolición de los elementos de la muralla se hará de forma que no queden trozos mayores de 0.20x0.20x0.20 m³. Los productos se llevarán a la parte baja de las zonas de relleno cercanas.

Retirada de materiales

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales o a lugar de empleo.

Medición y abono

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo o vertedero.

Se medirán por metro cúbico (m³) de materia existente en los elementos de la muralla que no puedan ser reconstruidos, realmente ejecutados conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ing. Director, medidos por la cubicación real en todos los casos, nunca por el volumen exterior del recinto con hueco interior.

ARTÍCULO 01.06. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN

Definición

La unidad de obra comprende la eliminación de vegetación, incluida la retirada de raíces. Toda la vegetación enraizante, capaz de movilizar juntas y sillares por su efecto mecánico debe ser retirada, tanto los elementos visibles en las superficies de las murallas como los que se desarrollan hacia su interior.

Ejecución de las Obras

Consiste en la eliminación de la vegetación herbácea de las estructuras y suelos mediante el desbroce y corte inicial y la aplicación posterior de herbicidas para alcanzar la muerte de las raíces, e impedir así su rebrote posterior.

En primer lugar, se trata la planta con herbicidas de baja toxicidad (derivados de la triazina) impregnando las hojas con metoxitrizina para luego arrancar mecánicamente la planta.

Queda proscrito el uso de productos comerciales que contengan sulfatos, como sulfato de cobre, sulfatos complejos de cobre hidracina o sulfato de cobretetramina ya que estos productos introducen sales dañinas para la fábrica.

Posteriormente, se arrancará la vegetación herbácea manualmente o con ayuda de medios sencillos con especial cuidado de no dañar el material que forma las fábricas y solados.

Si el tronco es de diámetro importante, se corta la parte superior de la planta y se pela la corteza del tronco enraizado aplicando entonces clorotrizina al tallo descubierto.

Pasadas 24 horas, se procede a la extracción mecánica de las raíces. Por último, se impregna el material con un microbiocida duradero como cloruro de alquil-dimetil- benzil-amonio.

Para realizar esta actividad el operario actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco. Asimismo, se dispondrá de los medios necesarios para evitar vertidos de estos productos en la obra.

Finalmente, todos los materiales procedentes de esta eliminación de vegetación se recogerán y enviarán a vertedero.

Se tendrá especial cuidado en no dañar el material original.

Esta unidad se realizará con anterioridad a las operaciones de limpieza, reconstrucción y rejuntado de las fábricas.

También incluye la recogida, carga y transporte a lugar de acopio o almacenaje previos a su gestión de los materiales procedentes de la retirada.

Medición y abono

Se medirán y abonarán las superficies afectadas en metros cuadrados (m2) previamente autorizadas por la Dirección de las Obras.

El abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto, incluyéndose en éstos todas las operaciones y medios auxiliares para su total ejecución.

3.2. RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS Y ESTRUCTURAS

3.2.1. Recuperación y Consolidación de los Lienzos existentes

3.2.1.1. LIMPIEZA GENERAL CON AIRE A PRESIÓN

Definición

La unidad de obra comprende la limpieza con aire a presión de paramentos tras la aplicación de la proyección de árido o saneo y picado de superficies. Esta operación será necesaria hasta obtener una superficie libre de polvo y partículas desprendidas.

Ejecución de las Obras

El chorro de aire se proyectará a través de lanzadera provista de una boquilla apropiada a la presión de lanzamiento, que será determinada en obra con aprobación de la Dirección de Obras (no inferior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado kg/cm2).

Las capas descubiertas no deben presentar nunca síntomas de abrasión.

Medición y abono

La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m2) realmente limpiados, descontando huecos y el precio de la misma incluye la parte proporcional de los trabajos y medios necesarios para el movimiento de las piezas, el chorreado con aire y propiamente dicho tanto los materiales como las herramientas, mano de obra y medios auxiliares, todo ello hasta dejar la superficie totalmente acabada.

El precio a abonar para esta unidad es el correspondiente al capítulo del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

3.2.1.2. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES

Definición

Constituye la limpieza y humectación de superficies con agua desionizada. Previo al rejuntado, reconstrucción de volúmenes las superficies quedarán lavadas para la limpieza de salitres y eflorescencias y humectadas para favorecer su adherencia.

El agua se prepara a través de un proceso de osmosis inversa industrial que le quita todos los ‘sales minerales’ y permite limpiar sin dejar algún tipo de mancha al secarse.

Medición y abono

La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m2) realmente limpiados, descontando huecos y el precio de la misma incluye la parte proporcional de los trabajos y medios necesarios para la completa ejecución, tanto los materiales como las herramientas, mano de obra y medios auxiliares, todo ello hasta dejar la superficie totalmente acabada.

El precio a abonar para esta unidad es el correspondiente al capítulo del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

3.2.1.3. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES

Definición

La unidad de obra comprende el rejuntado con mortero de cal hidráulica de la mampostería de los muros de las murallas marítimas. Se procederá al llagueado/rejuntado de los paramentos mediante la aplicación de mortero de cal hidráulica para rejuntado según las especificaciones de planos.

Ejecución de las Obras

Se utilizarán cales apagadas y en polvo, envasadas y etiquetadas con el nombre del fabricante y el tipo a que pertenecen según UNE 41066, admitiéndose para la cal hidráulica la definida como tipo I en la UNE 41068. También se admitirá la cal hidráulica natural pura blanca NHL 3,5 según Norma Europea: EN 459 1-2-3

Características según norma:

- Tiempo de comienzo fraguado: 3 a 4 horas
- Resistencia media a la compresión a 7 días: 3 Mpa
- Resistencia media a la compresión a 28 días: 7 Mpa
- Masa volumínica aparente (MVA): 0,6 kg/l
- Tasa de cal libre: 26% Ca(OH)2

Indicaciones complementarias:

- Masa volúmica real: 2,1 kg/l
- Finura Blaine: 9.000 a 10.000 cm²/g
- Tasa de sílice soluble: 10,5%

Resistencia a la compresión a 28 días: según normas NFP 15.311 y EN 459 1-2-3

- Resistencia en condiciones de obra a 250 kg/m³ con utilización de una arena “media”:
  - a 28 días: 1 Mpa
  - a 180 días: 3 Mpa

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie. En cada remesa de cal se verificará que la designación marcada en el envase corresponde a la

especificada y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo o bien mezcla de ellas. En estado natural, o después de lavadas y cribadas, cumplirán las siguientes características:

- Forma de los granos: la forma de los granos será redonda o poliédrica, siendo rechazables las arenas cuyos granos tengan predominantemente forma de laja o acícula.
- La arena pasará por un tamiz de abertura no superior a 1/3 del espesor del tendel, ni a 5 mm.
- Realizado el ensayo de la arena por tamizado en levigación, el porcentaje en peso que pase por tamiz 0,08 UNE 7050 será como máximo el 15% del peso total.
- Realizado el ensayo descrito en la Norma UNE 7082, el color de la disolución ensayada no será más oscuro que el de la disolución tipo.
- El contenido total de materias perjudiciales: mica, yeso, feldespato descompuesto, pirita granulada, etc., no será superior al 2%.

3.2.1.4. RECUPERACIÓN DE FALTANTES

Definición

La unidad de obra comprende la recuperación de faltantes en paramentos. Las actuaciones contemplan el retacado con sillares y mampuestos de piedra ostionera y/o mortero de reconstrucción, así como la regeneración de sillares perdidos o superficies mediante la colocación de sillarejos de ostionera o recubrimiento/enfoscado con mortero adecuado.

Ejecución de las Obras

Para la reconstrucción de las piezas en las zonas en las que se han producido pérdidas de sección por descarnes en la mampostería, se procederá al relleno de las mismas mediante morteros que llevan como ligante cal hidráulica, y con piedra similar a las de la mampostería original.

En caso de precisarse se incluye la disposición de una pequeña cantidad de resina acrílica para aumentar la adherencia y proporcionar cierta elasticidad.

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado en artículos anteriores del presente Pliego, cumpliéndose lo indicado para la cal, arena y agua.

Para la aplicación de la resina acrílica se cumplirá:

- Aspecto: Líquido opaco
- Color: Verde claro
- Viscosidad (Copa Ford nº 2, 25º C): 33 ± 3s
- PH (DIN 53875): 8,3 ± 0,5
- Extracto seco: 44 ± 4%
- Densidad a 20ºC: 1,00 ± 0,02 g/cm³
- Temperatura mínima de formación del film: 5º C

La piedra a emplear en la mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones. Si fuera posible se recolocarán en su sitio original los sillares de piedra recuperados en obra.

En su defecto, si fuera necesaria la aportación de sillares la piedra a emplear deberá cumplir las siguientes condiciones.

- En este caso, serán de roca con propiedades similares a las rocas empleadas en los sillares originales, pero sin alterar.
- Como criterio general, las piedras empleadas serán compactas, homogéneas y tenaces, siendo preferibles las de grano fino

Las piedras carecerán de grietas o pelos, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en este el desbaste, labra lisa y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto los sillares deberán presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones adecuadas para que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, tierra o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos, los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas.

La composición de la roca dependerá de su procedencia, prohibiéndose el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

La densidad mínima será de dos kilogramos por decímetro cúbico (2 kg/dm3) según la Norma de ensayo UNE 7067-54. La resistencia mínima de rotura a la compresión será de cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm2) según la Norma de ensayo UNE

7068-53.

El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

Se recuperarán los sillares provenientes de la propia estructura en el caso de que sea posible, siempre bajo la supervisión del Director de obra.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La dosificación varía de la proporción 1 vol. de Cal / 3 de arena hasta 1 vol. de Cal / 5 de arena; la elección de la arena es determinante porque condiciona el tono de la reconstrucción. La granulometría para esta arena debe ser 0/4 y siempre se utilizará arena limpia. Se deberán realizar pruebas previas para determinar el tono de la reconstrucción, quedando la elección final a juicio del Director de las Obras.

Esta mezcla puede realizarse a mano o de forma mecánica (de 3 a 5 minutos).

Antes del comienzo de las operaciones y previa a la reconstrucción de las piezas, se procederá a la limpieza de las zonas afectadas mediante el picado y cepillado de la superficies a tratar.

Según el tamaño de las secciones se podrá realizar los trabajos en una sola carga o se tendrá que realizar en varias capas, incluso en las secciones de gran espesor se podrá utilizar piedra o ladrillo machacado como árido, según proceda.

Para la colocación de espesores gruesos se ejecutará en capas sucesivas de 2 a 3 cm después de que haya endurecido el mortero.

Cuando el espesor sea mayor de 5 cm, para facilitar la sujeción del mortero y su buena conservación, se preverá la colocación de anclajes protegidos contra la corrosión, tipo varillas de fibra de vidrio o acero inoxidable, así como encamisados en materiales inertes como metacrilato o fibra de vidrio. Para ello, además deberá ejecutarse un cajeado en la pieza.

Generalmente, el cajeado y reposición no vienen condicionados por la restitución de la capacidad resistente del elemento, pero en el caso de que este comportamiento sea necesario, se deberá realizar un estudio específico para asegurar que la parte reconstruida entra en carga.

La colocación se ejecutará con llana o alisadora, apretando bien. Si fuera necesario, para el moldeado se utilizarán herramientas de albañilería y escultura.

Se remeterá 2 cm las piezas reconstruidas para diferenciar estas de las originales, según indique la dirección de obra.

Los materiales y la ejecución se controlarán mediante inspecciones periódicas en obra a efectos de comprobar que unos y otra cumplen con lo establecido anteriormente.

Complementariamente, el Director podrá ordenar la toma de muestras de materiales para verificar mediante ensayos de laboratorio el cumplimiento de alguna de sus características especificadas.

Como consecuencia, los materiales o unidades que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados de obra, o en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

El control de recepción se realizará en el laboratorio, comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Medición y abono

Se medirá la superficie en metros cuadrados (m2) totalmente repuesta y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para su completa reposición.

3.2.1.5. CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MURO

Definición

La unidad de obra comprende la consolidación de coronaciones de muro y enfoscado de superficies, con mortero de cal. Todos los muros en su coronación, que no estén actualmente rematados, quedarán protegidos mediante la colocación de una “torta” de mortero de espesor mayor o igual a una pulgada.

Ejecución de las Obras

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado, cumpliéndose lo indicado para la cal, arena y agua en los anteriores artículos del presente Pliego.

Medición y abono

Se medirá la superficie en metros cuadrados (m2) totalmente consolidada y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para su completa reposición.

3.2.1.6. ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES

Definición

La unidad de obra contempla el acondicionamiento y limpieza de los desagües existentes en los muros de las murallas marítimas. Contempla las operaciones de recuperación, limpieza y acondicionamiento de los desagües existentes para recuperar su funcionalidad.

Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de desagüe totalmente acondicionado y limpiado y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluyen las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios.

3.2.1.7. MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL

Definición

Corresponde a esta unidad la ejecución de un andamio multidireccional apoyado en el terreno para la realización de los trabajos en altura para las operaciones de reparación.

Quedan incluidas las operaciones necesarias para el suministro, el montaje, desmontaje y alquiler por la totalidad de duración de la obra, incluso el transporte a pie de obra en distintos emplazamientos, disposición de escaleras, trampillas, rodapiés, barandillas, plataformas, soportes, tirantes, zancas y cualquier elemento o maquinaria auxiliar para su montaje.

Ejecución de las Obras

Se emplearán andamios multidireccionales de acuerdo con la normativa HD-100 y UNE

76-502 y siguientes, tubulares, preferiblemente de acero galvanizado.

Los husillos, placas, nudos, brazos, diagonales, escaleras, etc. responderán a las cargas previstas de trabajo y la normativa vigente.

Se ejecutarán por los medios tradicionales, asegurando cada fase de montaje antes de pasar a la siguiente. Cada fase de montaje y desmontaje, así como la tipología y características de los andamios serán propuestas y en su caso aprobadas por el Director de las Obras, previo a su ejecución.

Toda la estructura de andamiaje deberá dimensionarse para una carga uniforme mínima de 400 kg/m2 en las plataformas de trabajo. Estas contarán además con pasamanos o barandillas y rodapiés. El acceso de unos niveles a otros se hará mediante escaleras fijas y trampillas. Las plataformas serán de aluminio y madera o chapas perforadas antideslizantes.

El andamiaje montado permitirá el acceso a todos los elementos.

El proceso de ejecución de estos andamios será el tradicional:

- Replanteo de husillos e introducción de tubos con disco en éstos.
- Introducción de brazos horizontales.
- Colocación de plataformas en los brazos horizontales.
- Introducción de pies verticales de 3,00 m en los tubos con disco.
- Colocación de barandillas.
- Colocación de largueros y brazos superiores.
- Emplazamiento de plataformas con trampillas y plataformas superiores.
- Colocación de barandillas esquinales y barandillas.
- Colocación de diagonal.
- Introducción de pies de 2,00 m y vuelta a empezar.

Existirá como elemento auxiliar de seguridad una barandilla protectora provisional ligera que sirva de protección a lo largo del montaje en los niveles superiores hasta la colocación de las barandillas definitivas.

Las diagonales cumplirán con la función de indeformabilidad y acción contra viento, de modo que una diagonal no debe absorber más de cuatro campos de andamio.

Se colocarán amarres adecuados a los paños verticales, en número de uno cada 24 m2 cuando el andamio no esté cubierto y cada 12 m2 cuando lo estén. La sujeción debe realizarse perfectamente sobre los dos montantes verticales en cada punto de amarre, pudiendo sujetarse a uno sólo siempre que la transmisión de esfuerzos sea satisfactoria.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m2), abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto, en el que se incluye el transporte, suministro, montaje, desmontaje y retirada al almacén de todos los elementos necesarios para la formación del andamio

3.2.1.8. TRATAMIENTO HIDRÓFUGO EN PARAMENTOS EXPUESTOS

Definición

La unidad de obra contempla la protección de superficies mediante aplicación de hidrofugante. Todas las superficies expuestas a la acción directa de las aguas de escorrentía (coronaciones, impostas, alfeizares, albardillas, etc.) quedarán protegidas mediante la aplicación de resinas de silicona. La aplicación de este tratamiento estará restringida a la zona indicada y aprobada por la Dirección de Obra, no pudiéndose aplicar de forma generalizada.

Ejecución de las Obras

El tratamiento hidrófugo será incoloro y transparente, resistente a álcalis y a los rayos U.V., en base a emulsión acuosa a base de una mezcla de silano / siloxano.

Medición y abono

Se medirá la superficie en metros cuadrados (m2) totalmente realizada, descontando huecos, consolidada y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para su completa reposición.

3.2.1.9. RELLENOS DE TRASDÓS CON MATERIAL SELECCIONADO

Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de los muros o cualquier otra zona, que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Ejecución de las Obras

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Medición y abono

Los rellenos se abonarán por metros cúbicos (m3).

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

3.2.1.10. RELLENOS DE TRASDÓS CON MATERIAL ALIGERADO

Definición

Esta unidad consiste en la extensión del relleno de trasdós mediante planchas de Poliestireno Expandido (EPS) de 100 mm de espesor.

Ejecución de las Obras

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Las planchas se extenderán por niveles, uniformemente y sensiblemente paralelas a la explanada. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las planchas será de cien milímetros (100 mm).

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3).

El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

3.2.1.11. MURO DE ESCOLLERA PARA PROTECCIÓN EN PIE DE MUROS

Definición

Esta unidad consiste en el extendido de escollera para protección de los pies de los muros expuestos a la acción del mar. Tanto los lienzos existentes como los muros de nueva construcción.

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por acción del agua de mar, debiendo poseer una densidad mínima de dos mil quinientos cincuenta kilos por metro cúbico (2.550 kg/m3), salvo las restricciones aún más exigentes incluidas en puntos posteriores de los siguientes artículos. Su origen será volcánico o sedimentario.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos en su extracción. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de la obra una documentación completa, sobre la cantera (s) o procedencia (s) de la piedra donde figure:

- Localización de la cantera (s).
- Examen de los frentes de cantera.
- Clasificación geológica.
- Densidad del material.

- Peso específico, árido seco en aire (U-NE-7083, ASTM-C 127).
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149, ASTM-C-131).
- Contenido de carbonato.
- Resistencia a los sulfatos (UNE-7136).
- Absorción de agua (ASTM-697).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 grados C y saturadas (UNE-7242, - ACI-301-35, ASTM-C-170).
- Contenido de sulfuros.
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15 C) de temperatura, durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de los Ángeles.

Asimismo, dicha documentación deberá incluir las instalaciones, procedimientos y formas en que van a realizarse las selecciones y acopio de los materiales.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima.

Dichos materiales sólo podrán usarse en la obra, una vez que la documentación presentada ha merecido la aprobación de la Dirección, siendo necesario un preaviso mínimo de quince (15) días a partir de la autorización.

La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad del Director de la obra, de poder rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

Tipos de escollera

Se utilizará escollera clasificada con cantos entre 50 a 100 kg. en zonas expuestas para la protección de los cimientos de los muelles contra la erosión de las turbinas, en lo que sería la banqueta de apoyo.

Exigencias mínimas

- Contenido en finos 0%
- Contenido de carbonatos expresado en CO_3Ca. Limitación > 60%
- Peso específico> 2,55 t/m^3
- Absorción de agua. Limitación < 2 %
- Estabilidad de volumen. Limitación: < 12%
- Desgaste de los Ángeles. Limitación < 40%
- Contenido de sulfuros. Limitación < 1%

Control

Como mínimo se realizará una serie completa de ensayos de identificación para verificar que la cantera elegida proporciona un material que cumple con las exigencias requeridas. Estos ensayos deberán repetirse si se cambia de cantera o si dentro de la misma cantera se observase que aparecen materiales de características diferentes y siempre que lo indique el Director de obra.

El peso de los cantos se controlará con la frecuencia que estime oportuna el Director de Obra, eligiendo los cantos de entre los acopios hechos en obra.

En especial se llevará un control exhaustivo del porcentaje de material fino que arrastra la escollera.

Ejecución de las Obras

Antes de iniciar los trabajos de colocación del material, el Contratista someterá al Director de Obra, para su aprobación, un sistema de posicionamiento horizontal, para cada tipo de escollera, quien procederá a su aprobación o negativa. En caso de aprobación, esta ha de darse por escrito y se entiende que compromete en adelante al constructor. La ejecución de las obras relativas a estas unidades se ajustará a lo siguiente:

- Salvo lo que se disponga en artículos posteriores, en las escolleras no se exige una colocación determinada de cada pieza, siendo por tanto aceptable el procedimiento que el Contratista estime conveniente.
- Las escolleras se clasificarán en cantera y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte con escolleras de tipos diferentes.

Medición y abono

La escollera se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados.

El precio incluye la obtención del material, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución de la escollera.

3.2.2. Estructuras

3.2.2.1. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

Definición

Esta unidad incluye, tanto las excavaciones realizadas en la cimentación de los muros de hormigón como las necesarias para la cimentación de la protección de escollera en pie de muros.

Principios generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a

propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

Caballeros

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

Medición y Abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

3.2.2.2. CEMENTOS

Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "*Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)"* o normativa que la sustituya.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "*Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)*" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las

características que estime convenientes de las exigidas en este articulo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Suministro e Identificación

Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del PG3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 2.12.4.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

Medición y Abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

3.2.2.3. AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 2.13.2 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 2.13.2 de este artículo.

Medición y Abono

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

3.2.2.4. ADITIVOS PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Definición

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

- En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:
- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- Cloruro cálcico: ≥ 94,0
- Total de cloruros alcalinos: ≤ 5,0

- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: ≤ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

- Cloruro cálcico: ≥ 77,0
- Total de cloruros alcalinos: ≤ 2,0
- Impurezas: ≤ 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico: ≤ 2,0
- Agua: ≤ 10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la siguiente tabla:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0.063	0-10	0-10

Medición y Abono

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

3.2.2.5. HORMIGONES

Principios generales

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

Los tipos de hormigón a utilizar serán:

CUADRO DE MATERIALES EHE

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN MUROS	HA-30/B/20/IIIc	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
HORMIGÓN EN GRADAS	HA-30/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γc = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γs = 1.15
ACERO ACTIVO EN ANCLAJES	Y 1860 S7	NORMAL	γs = 1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	SEGÚN IAP-11

MATERIALES	RECUBRIMIENTO (mm)	RELACIÓN a/c MÁXIMA	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)	TIPO CEMENTO
HORMIGÓN EN MUROS	45	0.45	350	CEM III/A, III/B ó II/B-S TIPO MR
HORMIGÓN EN GRADAS	40	0.50	300	CEM III/A, III/B ó II/B-S

Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Ejecución

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptará las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Hormigonado en condiciones especiales

- Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa dé hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre

elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

- Hormigonado en tiempo caluroso

  Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

  Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

- Hormigonado en tiempo lluvioso

  Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

  El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Control de calidad

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

Especificaciones de la unidad terminada

Tolerancias

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Medición y Abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

3.2.2.6. ACERO PARA ARMADO

Definición

Se definen en este capítulo los elementos que se emplearán en el armado de las estructuras de hormigón estructural. Para esta obra se utilizarán barras corrugadas de acero.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

El acero de las barras será B500SD.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

Medición y Abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

3.2.2.7. ENCOFRADOS

En general los encofrados, habrán de cumplir las prescripciones que se señalan en el Art. 65 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los encofrados tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que estarán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonado de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lisas, sin irregularidades que den lugar a la formación de rebabas o imperfecciones en las paredes. Se humedecerán antes del hormigonado.

Requisitos generales

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido.

Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero o Director de obra podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que, a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

Materiales

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero o Director de obra. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón.

En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40º C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

Medición y Abono

La medición y abono de los encofrados se efectuará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de Proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado, el desencofrado, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, puntales y cualquier otro tipo de estructuras auxiliares, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

Se considerará como estructuras auxiliares todos aquellos andamiajes, cerchas, cimbras, arriostramientos y apuntalamientos necesarios para el soporte del hormigón. También se incluirá en el precio el acopio, montaje y desmontaje de los elementos anteriormente citados.

El Contratista además exigirá al suministrador del sistema de encofrado especial, mano de obra especializada que enseñe a los operarios el manejo adecuado del mismo, no siendo de abono aparte este concepto.

3.2.2.8. JUNTAS ENTRE MÓDULOS DE MUROS

Descripción

La junta de dilatación se encarga de la protección y estabilidad de la unión entre los módulos de hormigón frente a movimientos relativos de la estructura. Consta de un material compresible con un espesor comprendido entre 15 y 20 mm, no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

Componentes

El material empleado es PVC, con un sellante de polisulfidico de 0,02 m de espesor en el intradós y poliestireno expandido del mismo espesor en el trasdós.

Puesta en obra

Medición y abonos

Se medirá por metro lineal de junta aplicada para la protección de los muros.

3.2.2.9. NAPA DRENANTE

Descripción

Dentro de este apartado se incluye la lámina de polietileno de alta densidad (PEAD), de 1,5 mm de espesor nominal mínimo, que se colocará en el trasdós de los estribos para asegurar su permeabilidad.

Componentes

La NAPA será de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor mínimo. Deberá tener la superficie uniforme y estar libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas o grietas. La lámina será totalmente estanca, será soldable por extrusión y se podrá doblar a bajas temperaturas sin grieta. Su densidad mínima será de 95 gr/cm3.

Previamente a su realización el contratista presentará un plano donde se sitúen las soldaduras y su tipo para su aprobación por la Dirección de Obra. Las soldaduras se realizarán de doble pista con conducto intermedio para prueba con aire comprimido, con máquinas automáticas por cuña o aire caliente. Quedan prohibidas las soldaduras por extrusión, salvo autorización previa de la dirección de la Obra. La lámina será resistente a la perforación por raíces, y será inalterable a las radiaciones solares y, en particular a los rayos ultravioletas, también será inalterable por los productos químicos (ácidos, álcalis, derivados del petróleo, etc.). La lámina cumplirá la norma UNE 104 - 300 - 91 y las siguientes condiciones:

Características Unidades Valores Métodos de ensayo

- Espesor nominal mínimo. mm 1,5 ± 10% UNE: 53-221
- Variación máxima de espesor en zona de soldadura mm 0,15 UNE-53-221
- Dureza Shore D. oShore D 64 ± 5 UNE: 53-130 - Doblado a bajas temperaturas. Sin grietas UNE: 53-358
- Resistencia a la percusión. Sin pérdida de estanqueidad con una altura de impacto de 500 mm. UNE: 53-358
- Resistencia a la tracción en Mpa > 25 UNE: 53-165 ambas direcciones.
- Alargamiento a la rotura en ambas direcciones. % > 700 UNE: 53-023
- Resistencia mecánica a la perforación. N/mm > 45 UNE: 53-003
- Envejecimiento artificial acelerado. UNE: 53-104
- Pérdida de alargamiento. % < 15 UNE: 53-165
- Pérdida de resistencia mecánica a la perforación. % < 15 UNE: 53-003
- Resistencia al desgarro en ambas direcciones. N > 90 UNE: 53-358
- Comportamiento al calor. Variación de las medidas. % < 3 UNE: 53-358
- Envejecimiento térmico. UNE: 53-358 - Pérdida de alargamiento. % < 15 UNE: 53-156
- Pérdida de resistencia mecánica a la perforación. % < 15 UNE: 53-003
- Absorcióndeagua.UNE:53-028alas24h.%<0,2yalos6días%

Medición y abono.

La NAPA drenante de 1,5 mm de espesor, se medirá por metros cuadrados (m2) colocados en obra. Se abonará a los precios previstos en el Cuadro de Precios No 1, que incluye el material, incluso parte proporcional de solapes, las uniones, soldaduras, y todas las operaciones precisas para su colocación y terminación.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

3.2.2.10. SISTMEA DREN Ø150 MM

Descripción.

Se definen como colectores drenantes de PVC aquellas tuberías de PVC rígido, conformados helicoidalmente con un perfil que presenta pared interior lisa y pared exterior con rigidizadores en forma de "T" perforado en la dirección del flujo en todo su perímetro ó según el ángulo definido en Proyecto en el caso de que funcione como sistema dren colector.

Según las acciones a la que esté sometido, podrá ir reforzado con un fleje de acero galvanizado quedando entrelazado este a la pared exterior nervada formando el conjunto un tubo de cuerpo único.

Componentes.

Se utilizará PVC rígido no plastificado como materia prima en su fabricación. Se entiende como PVC no plastificado la resina de cloruro de polivinilo técnicamente puro (menos de 1% de impurezas), en una proporción de un 96% exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales.

Puesta en obra.

Los tubos de PVC perforados de pared exterior nervada y pared interior lisa, resistentes al aplastamiento e inalterables por aguas selenitosas, irán envueltos de una capa de material granular que favorezca la penetración del agua en los mismos, y a su vez el material granular quedará cubierto por un filtro no tejido a fin de que retenga los finos, que de otra forma podrían colmatar las perforaciones de la tubería.

Instalación en zanja.

La tubería se colocará siguiendo las instrucciones del manual de instalación del fabricante y del manual de sellado en el caso del sistema dren colector.

Condiciones de ejecución.

Transporte y manipulación.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los golpes, depositándolos sin brusquedad en el suelo, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para que no sufran golpes de importancia.

Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben de ser colocados, evitando que queden apoyados sobre puntos aislados. Los tubos acopiados en los bordes de las zanjas y dispuestos para su montaje, deben ser examinados por el Ingeniero Director o su representante, que rechazará aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

Al almacenarlos de forma horizontal, un tubo debe descansar entre dos de la capa inferior. La altura de apilamiento no sobrepasará 1,5 metros. En zonas cálidas o con temperaturas superiores a 50º ésta altura se reducirá a 1 metro.

Excavación de las zanjas.

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a lo especificado en los planos y mediciones de este proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta, con la rasante uniforme y las paredes laterales estables.

Montajes de los tubos y relleno de zanjas.

Los tubos irán apoyados sobre el terreno natural rasanteado, previamente colocado el geotextil y exento de piedras y aristas cortantes. El relleno se realizará con grava de granulometría 20/40mm. dejándola caer sobre la clave del tubo a una distancia no mayor de 30cm y repartirla hacia ambos lados, llegando sobre la clave a un espesor de 0,20m. en colectores drenantes menores de 600mm. y de 0,25m. en colectores drenantes de 600mm. ó superiores.

A continuación, se realizará el relleno con productos seleccionados de la excavación al 95% del Proctor Modificado.

Medición y abono.

Los sistemas de tubo dren se abonarán por metros (m) de tubo colocado, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

3.2.3. Mejora del terreno

3.2.3.1. ESTABILIZACIÓN DE CIMIENTOS CON MORTERO Y ANCLAJES DE CABLES.

Descripción

Sistema que transmite el esfuerzo a tracción para la estabilidad del muro mediante cables. Se componen de:

Cabeza: Parte que transmite el esfuerzo a tracción de la armadura a la placa de reparto o a la estructura.

Armadura: Parte longitudinal que transmite la carga desde la cabeza hasta el terreno.

El acero de los anclajes tendrá un límite elástico de 1710 MPa y una carga de rotura de 1910 MPa. La lechada de cemento a inyectar deberá tener una fck mínima de 25 MPa y la adherencia terreno-bulbo considerada en los cálculos ha sido de 0.30 MPa.

Componentes

- Aceros en perfiles y chapas tipo S275 J2.
- Acero en pernos roscados B 500 S en acero inoxidable.
- El perfil HEB-300 y el cáncamo dispondrá de tratamiento de galvanizado.
- La cabeza de anclaje permanente dispone de un radio exterior de 102 mm y un radio interior de 30 mm y va unida al tordón mediante un tesado con tractel. Dicho tordón dispone de una pintura de protección y vaina de polietileno.
- La sección A-A, correspondiente a la parte externa de la cabeza, tiene una sección de 20x240 mm^2 y la sección B-B una sección de 20x100 mm^2.
- El anclaje perno dispone de los siguientes elementos:
    - Barra roscada de 16 mm de diámetro de acero inoxidable B 500 S. Dicha barra posee una longitud de 350 mm medido desde el mortero de nivelación.
    - El perno se compone de la barra anteriormente mencionada y una unión compuesta por tuerca más arandela de perfil HEB-300.
    - El taladro realizado para la introducción de la barra roscada dispone de un taladro de 22 mm de diámetro relleno de resina epoxi HITLTI RE 500 o similar.

- Los pernos de anclaje estarán separados 120 mm desde su centro, tal como se aprecia en la sección B-B.

Los datos anteriormente descritos se encuentran en el plano número 4 del proyecto.

Ejecución de las Obras

Los anclajes de cables se instalarán siguiendo los pasos que se describen a continuación.

- Colocación del tirante con el circuito para la inyección repetitiva. De no estar lleno el taladro deberá realizarse una inyección inicial para sellado. Una variante sustituye el tubo con válvulas por un grupo de tubos, de diferente longitud, que cubren tramos diferentes del bulbo.

- Inyección repetitiva del bulbo. Se realiza a través del circuito existente al efecto simultáneamente en todas las válvulas en el bulbo; al finalizar deberá limpiarse el circuito para permitir la reinyección posterior.

- Anclajes al terreno. Se dispondrá de tres conjuntos de anclajes; sección tipos 1 y 2, sección tipo 3, y sección tipo “lienzos muralla”.

- El conjunto de sección tipo 1 y 2 se compondrá de tres cables de 0,6” de diámetro dispuestos cada 1,20 m. El área total del conjunto será de 420 mm^2 siendo la sección del cordón de 140 mm^2, su fuerza de tesado de 4 tn (1,33 tn/cordón) y su longitud libre de 2,00 m en una longitud del bulbo 15,60 m. El diámetro de perforación del conjunto será de 110 mm y su adherencia límite de 0,30 Mpa.

- El conjunto de sección tipo 3 contiene las mismas características que los de tipo 1 y 2, a excepción de que su longitud de bulbo será de 14,50 m y se dispondrán cada 1,80 m.

- El conjunto de sección tipo lienzos muralla se compondrá de un único cable de 0,6” de diámetro dispuesto cada 3 m. El área del único cordón será de 140 mm^2, su fuerza de tesado será mínima para dejar en tensión (con tractel) y su longitud libre variable (hasta rosca ostionera). La longitud del bulbo será de 5 m y su diámetro de perforación de 110 mm con una adherencia límite de 0,30 Mpa.

Los datos anteriormente descritos se encuentran en el plano número 4 del proyecto.

Medición y abono

Se medirá por metro lineal (m) de cable colocado y de inyección de mortero para estabilización del cimiento.

3.3. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y ENTORNO

3.3.1.1. SEÑALES INDICATIVAS

Definición

Se definen como señales indicativas al conjunto de elementos destinados a informar en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas, o ambos.

Se instalarán de forma que ofrezcan la máxima visibilidad en condiciones diurnas.

El Ingeniero Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

En este proyecto se incluyen los siguientes tipos de señales:

- Vistaramas: se trata de grandes carteles turísticos con la imagen o dibujo de un determinado recurso patrimonial. Se localizan en las autovías (vistaramas de accesibilidad al núcleo) y en las inmediaciones de los núcleos (vistaramas de entrada a núcleo, que normalmente están dentro del suelo urbano).

Materiales

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

El material empleado como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales será acero galvanizado, tanto para su empleo permanente como temporal, con las características definidas en el artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 2001.

Especificaciones de la unidad terminada

Durante el período de garantía, los carteles verticales presentarán unos valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x, y) y del factor de luminancia (beta) iguales a los establecidos en la norma UNE 135 332.

Ejecución de las Obras

Las señales y carteles verticales se cimentarán mediante hormigón del tipo HM20, según figura en los planos del Proyecto. El Ingeniero Director fijará el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución que considere oportuna en función de la ubicación de las señales.

El período de garantía de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones aplicables, y conservados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, será de cinco (5) años desde su fecha de fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde su fecha de instalación. El Ingeniero Director podrá fijar períodos de garantía de las señales y carteles verticales superiores a los arriba indicados en función de la ubicación de las señales, de su naturaleza o cualquier otra circunstancia.

La señalización para la protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución se hará de acuerdo a los Planos y a las especificaciones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto.

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades (Ud) de señal realmente colocada, o (m²) de cartel colocado, si lo ha sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

3.3.1.2. BARANDILLA DE MADERA

Definición

Se realizarán para protección de personas y objetos con riesgo de caída.

La unidad de obra contempla la construcción e instalación de una barandilla de mano y pasamanos, en madera tratada para la intemperie y el ambiente marino, procedente en todos sus elementos del Género Pinus, de procedencias afines a climatologías mediterráneas, según diseño.

La barandilla de mano estará formada por estacas de sección cuadrada 15x15 cm, hincados en el terreno de relleno del interior de la muralla a profundidad mínima de 0,60 m y colocados, como mínimo, cada 1,85 m. La longitud elevada de estas estacas será de 1,15 m sobre la rasante del piso totalmente terminado.

Además de las estacas que forman parte de la barandilla, se colocará un pasamanos superior formado por piezas de madera de sección cuadrada de 10x10 cm.

A 10 cm sobre la rasante del terreno se colocará una pieza longitudinal de madera, de sección cuadrada similar a la del pasamanos y que servirá de base para los barrotes transversales. Estos barrotes serán de madera y sección cuadrada 6x6 cm, con una separación entre caras de 10 cm según las especificaciones del CTE.

Toda la tornillería interviniente responderá a elementos enroscables inoxidables y su instalación se practicará mediante técnicas de avellanado.

El tipo de anclaje situado en el terreno de hormigón deberá ser aprobado por el director de obra.

Ejecución de las Obras

Las estacas se clavarán en el terreno a una profundidad mínima de 0,60 m. y se recibirán perfectamente verticales y estables en oscilaciones laterales.

Los métodos utilizados para excavar serán tales que produzcan la mínima alteración en las zonas no afectadas y darán la forma más regular posible a las superficies finales.

Las líneas que definen las excavaciones en los planos podrán ser modificadas a criterio del Jefe de Obra a la vista del terreno excavado, de manera que se obtenga una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Los posibles excesos se rellenarán con materiales y métodos que ordene el Director de las Obras.

El vertido de escombros no podrá afectar a los cursos naturales de agua ni a la estética del conjunto de la obra terminada. Tampoco podrá interferir el vertido de los aliviaderos.

Medición y abono

La medición de cada unidad de obra se realizará sobre el terreno, en metros lineales según mediciones completamente terminadas. En la presente medición se incluye el sistema de anclaje de la barandilla.

La medición, en todo caso, hará referencia a unidades de obra completamente terminadas. No darán lugar a valoración las unidades de obra que excedan de las mediciones contratadas o en las que se mejore su ejecución con soluciones técnicas no contempladas en la oferta del contratista, si el Director de las Obras previamente no ha aprobado las modificaciones de referencia.

4. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

4.1. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

4.1.1. Definición

Las medidas correctoras que se establecen para prevenir y corregir los impactos que se producen en la fase de construcción sobre la calidad de la atmósfera, consistirán en la reducción de las sustancias, que en diferente grado de particulación, se encuentran presentes en el aire alterando la calidad de éste, de modo que impliquen riesgo, daño o molestias graves para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza. Su presencia está relacionada con los procesos de extracción, transporte y almacenamiento de tierras y áridos, así como con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles como resultado de la aplicación de productos bituminosos.

4.1.2. Ejecución de las obras

Prevención producción polvo.

Durante la fase de construcción los movimientos de tierras, excavaciones, el transporte de materiales y el tráfico de maquinaria, pueden originar un aumento de la cantidad de sólidos en suspensión en el aire, que pueden afectar a la salud de los propios trabajadores de la obra y a terceros. Esta alteración admite medidas correctoras y protectoras.

El impacto será tanto más importante cuanto mayor sea la sequedad del terreno, por lo que es previsible que sea más importante durante la estación seca, es decir, en verano.

Atendiendo a los resultados del estudio de climatología incluidos en el apartado de Análisis Ambiental, las precipitaciones se concentran en el período comprendido entre el otoño y la primavera y el período seco se extiende desde principios mayo hasta mediados de octubre.

Las características climatológicas de la zona de estudio hacen necesario tomar medidas de disipación de las alteraciones de la calidad del aire, sobre todo, durante los meses con déficit de precipitaciones (periodo seco). La contaminación del polvo producido por las obras de construcción de la nueva infraestructura lineal puede afectar a la vegetación y a las poblaciones y diseminados urbanos limítrofes, más aún, en situaciones desfavorables de viento.

Para evitar el impacto provocado por el tránsito de camiones que genera una importante remoción de polvo, se realizará el riego de zonas exteriores no pavimentadas dos veces al día, mediante camiones cuba y/o tractores agrícolas dotados de cuba arrastrada.

La frecuencia de riegos supone un compromiso entre la pérdida de tracción de los camiones, las pendientes más fuertes y la evaporación del agua del suelo. Los riegos se intensificarán en las proximidades de las viviendas y durante los meses que transcurren desde mayo a octubre.

Asimismo, también se establecerán limitaciones a la velocidad de los camiones que circulen, y aquellos que transporten tierras u otro tipo de materiales susceptibles de emitir partículas de polvo deberán circular con la carga protegida mediante mallas o lonas.

Prevención de ruido.

Respecto al control de los niveles de ruidos, el apartado 4.2.3. del anejo Estudio Ambiental recoge las medidas preventivas a aplicar como consecuencia del desarrollo del presente proyecto.

Las medidas preventivas prescritas contra la producción de ruidos durante las obras son:

- El horario de trabajo será el comprendido entre las 8 y las 22 horas (art. 53).
- No se podrán emplear máquinas cuyo nivel de emisión sea superior a 90dB (art. 53).
- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23:00 y las 07:00 horas (art. 54).
- Todos los equipos y maquinarias de uso en obras al aire libre deberán disponer de forma visual el indicador de su nivel de ruido según lo establecido por la Unión Europea si le fuere de aplicación, siendo responsable el contratista de la ejecución de las obras el responsable de la observancia de los niveles sonoros permitidos para la maquinaria.
- No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m. sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de maquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medidos a 5 m. de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento.
- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes, las que se realicen por razón de necesidad o peligro y aquellas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día.

Todas estas medidas preventivas serán ejecutadas por el contratista, el cual evaluará la necesidad de las mismas en el caso de que se produzcan situaciones críticas en las que se sobrepasen los niveles de partículas establecidos en la legislación vigente.

El control de calidad de las medidas correctoras para corregir los impactos sobre la calidad del aire implica la comprobación de que se realizan los riegos necesarios en los viales de obra y áreas de operaciones durante la fase de construcción de la carretera.

4.1.3. Medición y abono

Los riegos para evitar polvo no dan lugar a abono diferenciado por estar incluido dentro del precio de excavación.

4.2. TRASPLANTE DE PALMERAS

4.2.1. Definición

El tratamiento de trasplante de palmeras persigue el objetivo de preservar el ejemplar adulto de *Washingtonia robusta* existente y que se encuentra en la plataforma proyectada.

La ubicación definitiva, será la indicada por el Instituto Municipal de Conservación de la Naturaleza del Ayuntamiento del Puerto de Santa María.

4.2.2. Ejecución de las obras

Operaciones pre-trasplante

Con anterioridad a la extracción se realizará un análisis del ejemplar para determinar características particulares (tamaño, volumen radicular, etc.) así como el medio particular en el que se ubica (edafología, hidrología, climatología, etc.), para simular después estas mismas condiciones en la nueva ubicación.

Los ejemplares a trasplantar se marcarán.

Se recomienda realizar repicados parciales previos y muy especialmente en aquellas especies que no ramifican y si emiten nuevas raíces. El repicado se hará con un año de antelación o al menos 3-4 meses antes del trasplante.

Operaciones de extracción y transporte.

Dimensionado del cepellón

Las dimensiones del cepellón para el trasplante varían en función de la especie, según su capacidad de ramificación y emisión de nuevas raíces, del tipo de palmera, tamaño y hábito de crecimiento de la especie.

Formación del cepellón definitivo

Protección y acondicionado de:

- Estípites: Proteger fijaciones del estípite para evitar marcas y quemaduras en la corteza. Los individuos con estípites múltiples y los individuos con estípite ramificada necesitan tutores entrelazados. La limpieza del estípite se hará el año siguiente al trasplante, una vez que la palmera ya haya enraizado.
- Estípites largas y delgadas: Colocar soportes acolchados de maderas sujetados al estípite para evitar roturas y desgarros.
- Inflorescencias y frutos: Se suprimirán.
- Hojas: Recortar las más viejas, dejando las 6-8 más jóvenes ligadas por el centro alrededor del borrón de crecimiento apical protegiéndolo, pero sin producir presión.

- Ojo: Se evitarán los golpes y movimientos bruscos.

Posteriormente se abrirán cuidadosamente zanjas de 25-40 cm de anchura a 30-75 cm de profundidad, en la parte interior de la distancia prevista de acuerdo con el apartado anterior para conformar el cepellón. Estas zanjas abiertas, se profundizarán posteriormente hasta llegar a la profundidad prevista del cepellón.

A continuación, se recubrirá la parte superior y lateral del cepellón con tela metálica de diferente grosor y capas, dejando un faldón que se sujetará en la base del mismo. Además, se enyesará (enyesado lateral y de la parte superior del cepellón, dejando agujeros para facilitar el riego y aireación).

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se marcará la orientación norte del ejemplar para respectar la orientación original en el emplazamiento definitivo, y a continuación se procederá a realizar los cortes en las raíces basales debajo del cepellón, utilizando un cable de acero (12-15 mm de diámetro), pasándolo por un anclaje situado en el fondo de la zanja y tensándolo con un tráctel. Posteriormente se inclinará el ejemplar en la rampa preparada en un lateral del hoyo y se procederá a realzar los cortes correctos de las raíces.

Por último, se sujetará el faldón en la parte inferior del cepellón, y el árbol estará preparado para la extracción.

Extracción

La extracción se realizará con una grúa de gran tonelaje, alzado básicamente por el cepellón. En ningún caso se podrá extraer el ejemplar estirando sólo desde los puntos embragados al tronco.

El ejemplar se embragará con unas eslingas por uno o más puntos del tronco, que se determinarán conjuntamente con otro punto situado en el cepellón para encontrar la resultante de los momentos de las fuerzas más óptimas.

Las eslingas acolchadas que se sujetan al tronco del ejemplar se pondrán con mucho cuidado para no herir la corteza. Se podrán colocar cadenas alrededor del cepellón protegiendo su estructura con tablones de madera o similares.

Transporte.

A continuación, se indican las condiciones a cumplir en el transporte de los ejemplares extraídos:

- Ubicación en posición casi horizontal en el vehículo.

- Se reducirán al mínimo, las proyecciones del árbol fuera del vehículo.

- Se buscará la posición más aerodinámica con la punta hacia la parte posterior.

- Inmovilización, para evitar desplazamientos y posibles heridas o roturas.

- En transportes largos, la caja del vehículo estará cubierta.

- El tronco y las ramas principales se vendarán con yute o similares.

- El vehículo se acolchará para evitar contusiones y roturas de la corteza.

- El ramaje se ligará con telas para evitar movimientos violentos.

- Se colocarán telas de protección para las hojas, para minimizar la transpiración excesiva.

- Se protegerá la base del cepellón para protegerlo de los golpes producidos por los baches.

Operaciones de plantación.

Lugares de plantación.

La ubicación definitiva de los ejemplares trasplantados será la que especifique el Instituto Municipal de Conservación de la Naturaleza, del Ayuntamiento del Puerto de Santa María, si bien a priori, se ha proyectado su reutilización en la zona a ajardinar.

Apertura del hoyo de plantación.

El hoyo de plantación deberá ser 50-80 cm. más grande que el cepellón.

Los suelos compactados se subsolarán alrededor del hoyo de plantación.

Durante la operación de cavado, la parte superior del suelo se separará y apilará para poder ser reutilizado. Se reservará y reutilizará un suelo original que sea de textura arenosa y adecuado al desarrollo radicular para evitar una interfase muy diferente entre la tierra de jardinería de textura arenosa del hoyo de plantación y el suelo circundante.

Plantación.

Se evitará todo movimiento innecesario del árbol para prevenir roturas de las raíces del cepellón. Antes de descargar o mover un ejemplar de un depósito temporal, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con el hoyo de plantación, y si es necesario, se ajustará el tamaño y la forma del hoyo de plantación.

Se dará forma a la base del hoyo de plantación para facilitar la colocación y la orientación del ejemplar, la cual coincidirá con la que tenía originalmente.

El ejemplar se colocará en el hoyo de plantación en posición vertical. Una vez colocado, la superficie del cepellón no quedará ni por debajo ni por encima del suelo circundante.

Se sacarán las protecciones del cepellón y posteriormente, se procederá al relleno del hoyo por capas con una compactación ligera, suficiente para asegurar que no queden bolsas de aire.

Las paredes del hoyo de plantación, con excepción de los suelos de textura arenosa, se rascarán para favorecer la penetración de las raíces. Se preparará una zanja de enraizamiento

de 40-70 cm. de profundidad y 25-40 cm. de anchura y un recubrimiento de unos 10 cm. de tierra de jardinería de textura arenosa alrededor del cepellón en el hoyo de plantación.

Se conformará una poza de riego con un caballón de 30-40 cm. de altura y 50-80 cm. más ancha que el hoyo de plantación.

El ejemplar se regará abundantemente asegurando que se empape el cepellón entero y que salgan rápidamente las bolsas de aire.

Tutores y anclajes.

El ejemplar trasplantado se fijará en el hoyo de plantación para evitar los movimientos y las rotaciones que producen las roturas de las raíces nuevas hasta que éstas aseguren la estabilidad del ejemplar en el emplazamiento nuevo.

El ejemplar trasplantado se estabilizará, bien anclando el cepellón bajo tierra, o bien con tutores o vientos que sujeten su parte aérea.

Protección del ejemplar trasplantado.

Los ejemplares trasplantados están protegidos del acceso continuado de personas, animales y maquinaria, así como de aquellas actividades que puedan poner en peligro su supervivencia.

Operaciones post-trasplante.

Las operaciones de mantenimiento se llevarán a cabo, después del trasplante, por un periodo de 2 años.

Mantenimiento de las condiciones del suelo.

Se mantendrá periódicamente el nivel de sustrato en el hoyo y alrededor del hoyo de plantación, mediante la aportación de arena lavada o bien material de acolchado.

Las malas hierbas que crezcan dentro de la poza se eliminarán preferentemente con una escarda manual o bien con la aportación de más acolchado.

Riego.

El riego es la clave para la supervivencia de los ejemplares recién trasplantados.

Después de la plantación, la dosis del primer riego se sobredimensionará 2-3 veces. El riego se suministrará a baja presión.

La dosis a aplicar será de 30 litros por riego.

No obstante, tanto la frecuencia como la dosis de riego podrán ser modificadas en función de las condiciones climatológicas existentes.

Control y seguimiento.

Se realizará un control y seguimiento periódico de la estabilidad del ejemplar. Se controlará cualquier movimiento del cepellón o de la base del ejemplar.

Los tutores y anclajes se verificarán periódicamente y siempre después de los vientos fuertes y las lluvias copiosas.

4.2.3. Medición y abono

La protección de las palmeras se medirá y abonará por unidades realmente trasplantadas, abonándose según el siguiente precio del Cuadro de Precios:

- ud Extracción de palmeras de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva. Precio: MA06.
- ud Trasplante de palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas apertura de hoyo, abonado y riego de implantación. Precio: MA07.

Estos precios incluyen cuantos medios materiales, maquinaria y mano de obra fuesen necesarias para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

4.3. JALONAMIENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

4.3.1. Definición

Como jalonamiento de las zonas en las que se estén ejecutando las obras, así como de las zonas definidas en Planos como de instalaciones de obra, se colocará un jalonamiento temporal mediante redondos de acero y malla plástica de balizamiento.

En los Planos del Proyecto se incluyen los diseños y localización del jalonamiento.

4.3.2. Materiales

- Redondos de acero de 1,5 m de altura, clavados 30 cm en el suelo, y a una distancia no superior a 3 metros entre ellos.
- Malla plástica naranja de 1 m de altura.

4.3.3. Ejecución

El jalonamiento se colocará al inicio de los trabajos en cada zona, de forma que desde el mismo comienzo de los trabajos identifique a las obras.

El cierre se colocará de forma que se asegure una perfecta verticalidad y una alineación de tramos perfectamente rectos en planta, para lo que el Contratista deberá emplear los medios necesarios.

El jalonamiento de obra deberá mantenerse en todo momento en buenas condiciones, para lo que se realizarán periódicamente labores de mantenimiento. Igualmente deberán repararse a

la mayor brevedad los desperfectos causados por impactos o roces de la maquinaria de obra o incluso de vehículos ajenos a la obra.

El cerramiento se colocará de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección Facultativa.

Al finalizar los trabajos en cada zona se desmontará el jalonamiento, siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa.

4.3.4. Medición y abono

El jalonamiento se medirá en metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, y se abonará aplicando el precio correspondiente incluido en el Cuadro de Precios:

- m Jalonamiento con malla plástica, unida con redondos de acero de 1,5 m de altura. Precio: MA03

Este precio incluye todos los materiales, el montaje, todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias y el desmontaje del cierre.

4.4. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

4.4.1. Definición

En este apartado se incluyen las medidas encaminadas a proteger las masas de agua del litoral marino. Las medidas proyectadas están encaminadas a mantener y proteger la calidad de las aguas del mar, así como a evitar procesos de contaminación.

Se incluye la construcción de fosa para la limpieza de canaletas de cubas de hormigón y la construcción de barrearas de retención para protección de las aguas.

4.4.2. Materiales

Barreras de retención

- Pacas de pajas de 110X50X37.
- Lámina de polietileno de 0.05 mm de espesor y 46 g/m^2 de masa superficial.

Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón

- Lámina de polietileno de 0.05 mm de espesor y 46 g/m^2 de masa superficial.

4.4.3. Ejecución

Barreras de retención

Las barreras consistirán en la instalación de pacas de paja de cereal, recubiertas por una lámina de polietileno, que evite la contaminación de las aguas del mar.

Para que sean efectivas, las pacas deben apoyar en plano sobre el terreno, de forma que no puedan circular las aguas bajo ellas. Se fijan al terreno mediante estacas de madera de 10X10 cm y 2 m de altura, que se clavan al menos 80 cm, para hacerlas más resistentes. Las pacas deben quedar enterradas a 10 cm de profundidad. La altura total de barrera será de 1 m. La lámina de polietileno se instalará solamente por el lado de la plataforma, es decir por la zona de obras, y será igualmente enterrada 10 cm, se fijará junto con las pacas.

Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón

Se excavará en el terreno una fosa de 1 m de profundidad y 6 m de largo por 3,5 m de ancho. Los materiales generados en la excavación de la fosa se acopiarán junto a éstas para ser empleadas posteriormente en su sellado. La fosa irá recubierta por una lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 gr/m^2 de masa superficial.

En el caso de que esta fosa pudiera rellenarse durante la ejecución de las labores de hormigonado, las acumulaciones serán retiradas y enviadas a vertedero autorizado, con objeto de aumentar su vida útil.

Una vez finalizados los trabajos de hormigonado se procederá al rellenado de la fosa hasta alcanzar la rasante del terreno restituyéndolo a su estado original.

La fosa estará correctamente señalizada, y se informará de la situación y obligatoriedad de uso exclusivo para la limpieza de las canaletas, a las empresas suministradoras de hormigón.

La ubicación final de la fosa se determinará al comienzo de las obras.

En el Documento Planos, se incluye detalle de la fosa para limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón.

4.4.4. Medición y abono

Se abonará aplicando los precios correspondientes, incluidos en el Cuadro de Precios:

- M^3 Fosa para limpieza de canaletas de cuba de hormigón. Precio: MA04
- M Barreras de retención para protección de las aguas. Precio: MA05

Este precio incluye todos los materiales, el montaje, todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias y el desmontaje al finalizar las obras.

4.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

4.5.1. Definición

Las masas de vegetación encontradas en la zona de estudio pueden ser susceptibles de albergar especímenes de camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), el cual, se encuentra protegido por la legislación vigente.

Es por ello, que se ha proyectado la realización de batidas en la zona de actuación, al objeto de detectar la presencia del camaleón, y proceder a la captura y traslocación de los mismos.

4.5.2. Ejecución

En primer lugar, comentar que lo camaleones son reptiles ovíparos que se reproducen una única vez al año durante los meses de verano (de Julio a Septiembre). En este periodo se observan parejas y los colores característicos del periodo de celo. Fuera de este periodo, se observan ejemplares solitarios. La puesta de las hembras (su periodo más crítico sin duda) tiene lugar desde Septiembre a principios de Noviembre. Otra cuestión importante es que a diferencia de lo que mucha gente cree, los camaleones están activos todo el año. Sólo en periodos de mucho frío disminuye su actividad pudiendo llegar a refugiarse en ciertos lugares.

Al menos con un mes de antelación del inicio de cualquier actuación el contratista deberá presentar al Ayuntamiento documentación que acredite la presencia o no de camaleones en la parcela. En caso positivo, se notificará a la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio, la cual dará las directrices de las actuaciones a llevar a cabo (captura y traslocaciones).

La zona a prospectar será la indicada en el documento PLANOS.

Si bien se pueden realizar batidas diurnas, es mucho más efectivo hacer la búsqueda de camaleones por la noche. Son mucho más fiables y, sobre todo, más efectivos. Durante las horas de oscuridad, los camaleones duermen y son fáciles de detectar entre la vegetación. De hecho, suelen seleccionar los extremos de las ramas o bien, puntos elevados dentro de la vegetación y al ser iluminados, se distinguen con facilidad. Para ello, se utilizará una lámpara de cabeza (o un buen foco) con una batería.

Para obtener una certeza de la presencia de camaleón, se utilizará el método de la parcela (prospectar toda la parcela). La zona seleccionada se prospectará en su totalidad y se anotarán todos los camaleones que se encuentren.

Las batidas para la captura de los ejemplares de camaleón se realizarán según la metodología propuesta por *Farfán et al (2011)* con la finalidad de que la efectividad de las mismas sea mayor. En cada una de las batidas participará un mínimo de cinco técnicos.

Las prospecciones se realizarán, con dos búsquedas diarias: una con luz crepuscular y otra en oscuridad total, para ampliar las posibilidades de éxito.

Estos trabajos serán realizados por personal técnico competente, con demostrada experiencia en la realización de muestreos y censos de camaleón. Además, el contratista solicitará las correspondientes autorizaciones a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, quien será la que indicará la forma de capturar y trasladar los ejemplares, así como las fechas idóneas para efectuar la traslocación. Como regla general, los ejemplares serán traslocados a parcelas próximas o al Centro de Recuperación de Especies Amenazadas de la Junta de Andalucía. Sin embargo, quedará a criterio de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la reubicación de los ejemplares capturados.

Las traslocaciones de ejemplares sólo podrán realizarlos personas cualificadas y con experiencia en el manejo de esta especie, preferentemente designados por la propia Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Este personal cualificado, deberá de informar tanto al Ayuntamiento como a la Consejería de Medio Ambiente, de las actuaciones que se van a realizar con antelación y durante el proceso de las mismas.

Si hubiera constancia de lugares de puesta (estos lugares son fácilmente identificables por los especialistas en el manejo de esta especie) las traslocaciones deberán realizarse preferentemente en el mes de septiembre, momento en que la mayoría de las crías ya han eclosionado y las hembras grávidas aún no han realizado la puesta. Se prestará especial atención al traslado de crías y hembras grávidas, ya que ambos grupos son los responsables del mantenimiento de la población del año siguiente.

Con los ejemplares encontrados se rellenará una ficha y se creará una base de datos georreferenciada. La información contenida en dicha ficha incluirá el día del hallazgo, la hora a la que se produce el encuentro, la localización geográfica del ejemplar, el sustrato en el que se haya encontrado, la actividad en el momento del encuentro, la distancia al núcleo de población más cercano y el tipo de suelo, entre otros aspectos.

4.5.3. Medición y abono

Se abonará aplicando el precio incluido en el Cuadro de Precios:

- ha Batidas para la captura y retirada de camaleón. Precio: MA18

Este precio incluye la realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo en todo momento las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturnas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de todas las autorizaciones correspondientes.

4.6. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

4.6.1. Definición

Los objetivos del Programa de Seguimiento y Control (PSC) a desarrollar durante la fase de obras, serán controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto, comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas, detectar impactos no previstos, prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos y realizar los informes de seguimiento.

4.6.2. Responsabilidad del seguimiento.

El PSC va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y control.

A continuación, se exponen las misiones de seguimiento y control para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrán por cuenta del Contratista no siendo objeto de abono independiente. Será el Director de Obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del PSC. Además de su cumplimiento parece adecuado reseñar las misiones específicas básicas.

Misiones del Contratista.

Una primera previsión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista. Serán los siguientes:

1) Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes que, sin perjuicio de las funciones del Director de Obra previstas en la legislación de contratos del Estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de la emisión de informes técnicos periódicos. A tal efecto, el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer el Estudio Ambiental, así como el resto de las condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la obra.
- Elaborar bajo la guía y supervisión de la Dirección de la Obra todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto.
- Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
- Elaborar los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.
- Replantear las actuaciones de revegetación y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.
- Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente.
- Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.

2) Redacción de Estudios Ambientales de Alternativas y Planes de Restauración y de Revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a lo previsto en el Proyecto de Construcción.

3) Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo relativo a:

- Medidas de protección para garantizar la no afección al arbolado del área próximo al trazado.
- Medidas a tomar para la excavación, almacenamiento y reempleo en el acabado de la obra de los materiales procedentes de la excavación, caminos de servicio, accesos en general y pistas o áreas auxiliares. Redacción de un Plan de Acopios.
- Modificaciones de Proyecto que vayan pareciendo necesarias.
- Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.
- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Seguimiento y Control que se establezca y las señaladas, en su caso, en el momento del replanteo de las obras.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, lodos, ligantes o cualquier otro material perjudicial.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico.
- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya a haber aporte de sólidos en suspensión u otros contaminantes a las captaciones.

Misiones de la Dirección de obra.

Los cinco grandes grupos de trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

1) Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control.
2) Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del Estudio Ambiental.
3) Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos,

elementos del Patrimonio, etc). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y de las instalaciones auxiliares.

4) Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.

5) Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

4.6.3. 850.3 Medición y abono

Se emplearán los siguientes precios del Cuadro de Precios:

- mes Programa de Seguimiento y Control. Precio: MA19

Estos precios incluyen Técnico Superior especialista en medioambiente, con todo su equipo, responsable de la ejecución del Programa de Seguimiento y Control y de sus costes; y la elaboración de los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.

5. CONTROL ARQUEOLÓGICO

El licitador deberá prever en su oferta la ejecución de una actividad arqueológica preventiva en extensión en el ámbito de la obra, así como el control arqueológico a realizar para las labores de movimiento de tierras de las unidades de obra que resta por ejecutar. En el proyecto de intervención se incluye resolución de la Delegación Provincial de Cultura en relación a las medidas de prevención y protección a realizar.

El licitador deberá presentar una empresa de suficiente solvencia técnica para las labores de intervención arqueológica, especificando la persona que ostentará la dirección arqueológica de cada uno de los trabajos.

Se valorarán los medios, procedimientos y actuaciones encaminadas a que la ejecución de la obra civil sea compatible con el desarrollo de la actividad arqueológica.

En cualquier caso, el coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, considerándolo incluido en el precio de la oferta.

Los trabajos se realizarán según las condiciones técnicas y de cualquier otra índole determinadas por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz, en las Resoluciones de autorización, visitas de inspección y órdenes escritas en el libro correspondiente.

Aquellas determinaciones que afecten a ampliación de trabajos arqueológicos, modificaciones en la tipología de los trabajos arqueológicos, actuaciones encaminadas a la conservación de restos arqueológicos, o cualquier otra circunstancia que modifique le planteamiento inicial de Control Arqueológico se ejecutará, sin perjuicio del correcto desarrollo de las obra, según las directrices que se establezcan entre la Delegación de Costas, la Dirección Arqueológica, la Dirección de Obra y la Delegación de Cultura.

El arqueólogo adjudicatario se hará cargo de la redacción y tramitación de documentos reglamentarios necesarios para el desarrollo de la actividad arqueológica, desde su inicio hasta su finalización.

El arqueólogo adjudicatario se hará cargo de todo lo que se refiere a la recuperación, custodia y traslado de los materiales arqueológicos muebles, tal y como indiquen las Resoluciones de autorización de la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz.

Todos los miembros del equipo arqueológico tendrán que adecuarse a las circunstancias de la obra en lo que se refiere a plazos, ritmo de los trabajos, desplazamientos, disposiciones de seguridad y salud, etc.

El contrato que se establezca para la ejecución de los servicios a los que se hace referencia en este apartado ser regirá por lo dispuesto en el mismo y subsidiariamente por los establecido en la Legislación y demás normas vigentes de obligado cumplimiento en cada momento.

Todas las actuaciones objeto del contrato estarán sujetas a las normas y recomendaciones vigentes, tanto en el ámbito estatal como el particular de la Comunidad Autónoma Andaluza y/o el Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda.

6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.1. ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, está fijado en cada unidad de obra en el artículo correspondiente en este pliego.

1.2. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ing. Director, por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

1.3. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Será obligación y responsabilidad del Contratista la construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra.

Será obligado así mismo su conservación, señalización, balizamiento y seguridad.

1.4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará con la mayor brevedad y vallará toda la zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

El Contratista designará un responsable del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista.

El coste de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la obra, tanto si el contratista decide montarlas en las inmediaciones como si son fijas en zonas próximas, se considera incluido dentro del precio de cada unidad de obra, ya que en estas incluyen los costes de la fabricación de cada material, la maquinaria con su amortización, etc., no teniendo por tanto ninguna valoración aparte. Por tanto, el contratista no tendrá derecho a ninguna reclamación por este concepto.

1.5. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

1.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción provisional o el que fije el Contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el periodo de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes a las distintas unidades de obra.

1.7. VERTEDEROS

En el momento de inicio de la obra los vertederos previstos tendrán el informe favorable de la Consejería de Medio Ambiente, y de todos los organismos implicados en las distintas licencias y permisos necesarios.

El constructor elaborará para tal fin un estudio de los vertederos y de las medidas correctoras en los mismos, cuyo coste se considera incluido en el precio de las unidades de obra correspondientes.

Una vez dejen de ser necesarios se restaurarán según el proyecto realizado al efecto para obtener la licencia de explotación elaborado por el contratista.

1.8. YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de yacimientos y prestamos, gestión de su utilización y abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualesquiera que sean las distancias del transporte resultantes.

En el momento de inicio de la obra las zonas prestamos previstas tendrán el informe favorable de la Consejería de Medio Ambiente, y de todos los organismos implicados en las distintas licencias y permisos necesarios.

El constructor elaborará para tal fin un estudio de los préstamos y de las medidas correctoras en los mismos, cuyo coste se considera incluido en el precio de las unidades de obra correspondientes.

Una vez dejen de ser necesarios se restaurarán según el proyecto realizado al efecto para obtener la licencia de explotación elaborado por el contratista.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

8. PLAZO DE GARANTÍA

Será de un (1) año, o lo que en su caso se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

9. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA

Antes de la recepción de la obra, el contratista deberá proceder a la limpieza general, retirando los materiales sobrantes, escombros, etc., debiendo quedar el entorno en situación análoga a como se encontraba antes de comenzar las obras.

En Cádiz, diciembre de 2017

Ingeniero Director del Proyecto

Gregorio Gómez Pina
Dr. Ing. de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº. 6045
Jefe de Proyectos y Obras de la Demarcación de Costas en Andalucía-Atlántico

Autor del Proyecto de Construcción

Alejandro Castillo Linares
Ing. Caminos, Canales y Puertos
ACL Estructuras



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Documento N.º 4 – MEDICIONES AUXILIARES

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

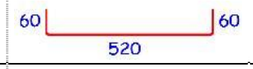
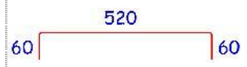
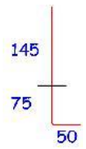
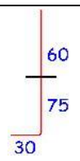
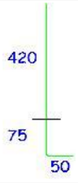
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

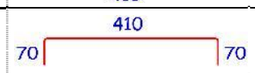
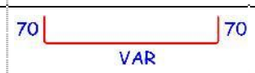
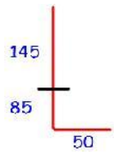
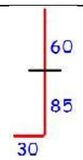
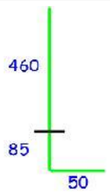
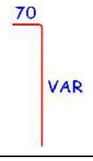
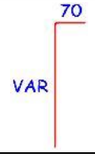
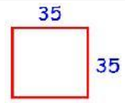
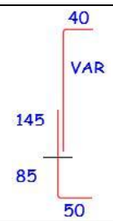
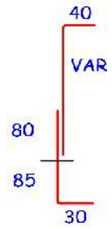
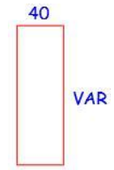
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

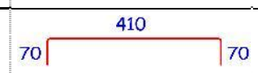
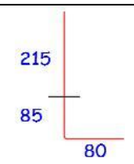
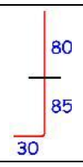
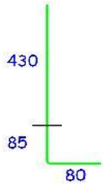
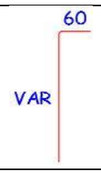
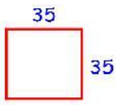
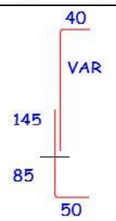
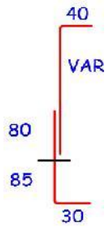
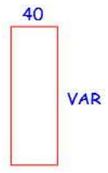
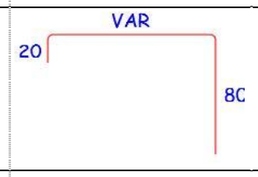
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

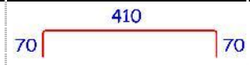
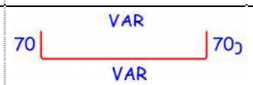
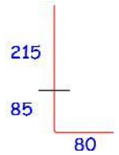
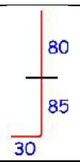
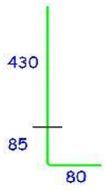
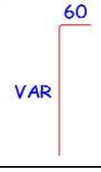
ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

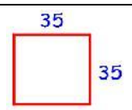
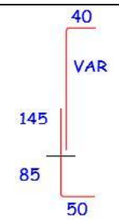
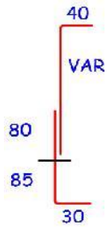
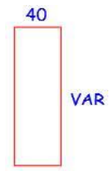
TOTAL	3779.13

MURO 1.1 Y CIMENTACIÓN						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		640	20	22	2.47	347.78
2		640	20	21	2.47	331.97
			25	22	3.85	542.08
3		540	16	27	1.58	230.36
4		540	16	27	1.58	230.36
5	Todo el contorno	2197	16	3	1.58	104.14
6		270	20	22	2.47	146.72
7		165	12	22	0.89	32.31
8		545	32	22	6.31	756.57
9		687	20	22	2.47	373.32
10		687	12	22	0.89	134.51
11		530	16	32	1.58	267.97
12		530	16	32	1.58	267.97
13		490	12	3	0.89	13.08

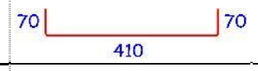
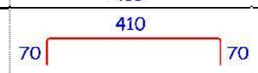
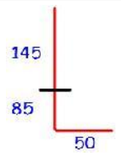
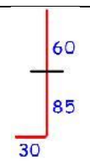
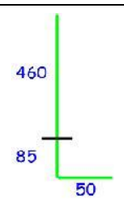
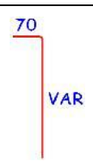
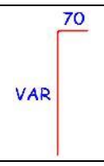
MURO 1.2 Y CIMENTACIÓN						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		550	25	27	3.85	571.73
2		550	16	27	1.58	234.63
3		670	16	22	1.58	232.89
4		670	16	22	1.58	232.89
5	Todo el contorno	2170	16	4	1.58	137.14
6		280	20	27	2.47	186.73
7		175	12	27	0.89	42.05
8		595	25	27	3.85	618.50
9		896.5	20	27	2.47	597.88
10		896.5	12	27	0.89	215.43
11		650	16	42	1.58	431.34
12		650	16	42	1.58	431.34
13		590	12	3	0.89	15.75
14		140	12	2	0.89	2.49
15		1114	20	9	2.47	247.64
16		1049	16	8	1.58	132.59
17		436	16	44	1.58	303.11
					TOTAL	4634.14

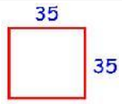
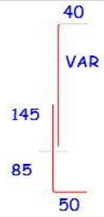
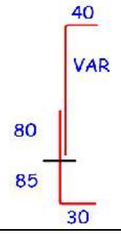
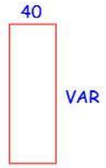
MURO 2, CIMENTACIÓN Y MIRADOR						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		550	25	109	3.85	2308.08
			12	109	0.89	533.56
2		550	25	109	3.85	2308.08
3		1372	16	22	1.58	476.91
		1392	16	22	1.58	483.86
4		1372	16	22	1.58	476.91
		1392	16	22	1.58	483.86
5	Todo el contorno	3406	16	4	1.58	215.26
		3446	16	4	1.58	217.79
6		380	25	109	3.85	1594.67
7		195	16	109	1.58	335.83
8		595	32	109	6.31	4092.35
9		1024.5	25	54	3.85	2129.94
		1077.5	25	55	3.85	2281.61
10		1024.5	16	54	1.58	874.10
		1077.5	16	55	1.58	936.35
11		1192	16	54	1.58	1017.01
		1292.2	16	55	1.58	1122.92
12		1192	16	54	1.58	1017.01
		1372	16	55	1.58	1192.27
13		1132	12	3	0.89	30.22
		1152	12	3	0.89	30.76
14		140	12	2	0.89	2.49
15		1119	20	11	2.47	304.03
		1225	20	11	2.47	332.83
16		1054	16	10	1.58	166.53
		1160	16	10	1.58	183.28
17		500	16	45	1.58	355.50
		480	16	50	1.58	379.20
18		470	12	11	0.89	46.01
19		470	12	11	0.89	46.01
20		298	16	29	1.58	136.54
21		238	12	29	0.89	61.43
					TOTAL	26173.19

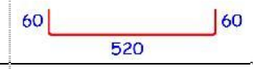
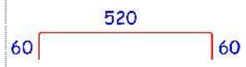
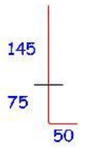
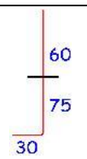
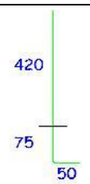
MURO 2, CIMENTACIÓN Y MIRADOR						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		550	25	50	3.85	1058.75
			12	50	0.89	244.75
2		550	25	50	3.85	1058.75
3		1120	16	21	1.58	371.62
4		1120	16	20	1.58	353.92
5	Todo el contorno	2801	16	4	1.58	177.02
6		380	25	50	3.85	731.50
7		195	16	50	1.58	154.05
8		595	32	50	6.31	1877.23
9		1108.5	25	50	3.85	2133.86
10		1108.5	16	50	1.58	875.72
11		1100	16	50	1.58	869.00
12		1100	16	50	1.58	869.00

13		1040	12	3	0.89	27.77
14		140	12	2	0.89	2.49
15		1144	20	10	2.47	282.57
		1303	20	9	2.47	289.66
16		1079	16	9	1.58	153.43
		1238	16	8	1.58	156.48
17		460	16	46	1.58	334.33
		420	16	54	1.58	358.34
					TOTAL	**12380.24**

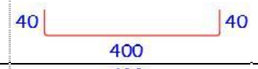
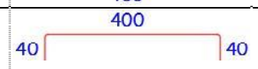
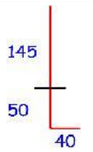
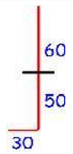
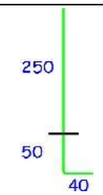
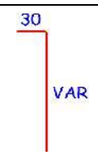
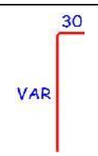
MURO 4.1 Y CIMENTACIÓN

Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		550	25	32	3.85	677.60
2		550	16	32	1.58	278.08
3		760	16	22	1.58	264.18
4		760	16	22	1.58	264.18
5	Todo el contorno	2090	16	4	1.58	132.09
6		280	20	32	2.47	221.31
7		175	12	32	0.89	49.84
8		595	25	32	3.85	733.04
9		911.5	20	32	2.47	720.45
10		911.5	12	32	0.89	259.60
11		740	16	42	1.58	491.06
12		740	16	42	1.58	491.06
13		680	12	3	0.89	18.16

14		140	12	2	0.89	2.49
15		1093	20	7	2.47	188.98
16		1028	16	6	1.58	97.45
17		342	16	43	1.58	232.35
					TOTAL	**5121.92**

MURO 4.2 Y CIMENTACIÓN						
Código	**Esquema**	**Longitud (cm)**	**Ø Diam**	**Nº Barras**	**Peso (kg/ml)**	**Peso (Kg)**
1		640	20	26	2.47	411.01
2		640	20	25	2.47	395.20
			25	26	3.85	640.64
3		620	16	27	1.58	264.49
4		620	16	27	1.58	264.49
5	Todo el contorno	2060	16	3	1.58	97.64
6		270	20	26	2.47	173.39
7		165	12	26	0.89	38.18
8		545	32	26	6.31	894.13
9		747.5	20	26	2.47	480.04
10		747.5	12	26	0.89	172.97
11		600	16	35	1.58	331.80
12		600	16	35	1.58	331.80
13		560	12	3	0.89	14.95

TOTAL	4510.75

MURO 4.3 Y CIMENTACIÓN						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1		480	16	21	1.58	159.26
2		480	16	21	1.58	159.26
3		480	12	21	0.89	89.71
4		480	12	21	0.89	89.71
5	Todo el contorno	1620	12	3	0.89	43.25
6		235	16	21	1.58	77.97
7		140	12	21	0.89	26.17
8		340	20	21	2.47	176.36
9		524.5	16	21	1.58	174.03
10		524.5	12	21	0.89	98.03
11		460	12	25	0.89	102.35
12		460	12	25	0.89	102.35
13		460	12	2	0.89	8.19

TOTAL	1306.65

MURO 4.4 Y CIMENTACIÓN						
Código	Esquema	Longitud (cm)	Ø Diam	Nº Barras	Peso (kg/ml)	Peso (Kg)
1	30 30	340	12	21	0.89	63.55
2	30 30	340	16	21	1.58	112.81
3	30 30	450	12	15	0.89	60.08
4	30 30	450	12	15	0.89	60.08
5	Todo el contorno	1380	12	2	0.89	24.56
6	110 / 35 / 40	185	16	21	1.58	61.38
7	60 / 35 / 30	125	12	21	0.89	23.36
9	25 / VAR	348.5	16	21	1.58	115.63
10	25 / VAR	348.5	12	21	0.89	65.13
11	30 30	460	12	17	0.89	69.60
12	30 30	460	12	17	0.89	69.60
13	30 30	460	12	2	0.89	8.19
					TOTAL	733.97

Documento N.º 4 – MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
		PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA. T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)					
1		**TRABAJOS PREVIOS**					
1.1 C701bbab1	m2	DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO, INCLUSO CORTA Y ARRANQUE DE ESPECIES VEGETALES DE ALTO PORTE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES.					
		Trasdos	1	85,000	30,000		
		Total partida: 1.1					**2.550,00**
1.2 C320cba	m3	EXCAVACIÓN DE TERRENO BLANDO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 50KM. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS EXISTENTES Y FORMACIÓN DE TALUDES PROYECTADOS. UNIDAD COMPLETA.					
		Lienzo 4					
		Vaciado	15,5	3,000	1,000	3,000	
		Perfilado Talud	15,5	3,000	0,500	3,800	
		Muro 1					
		Perfilado Talud Sección 1	4,3	8,000	0,500	10,000	
		Vaciado Sección 1	4,3	3,750	0,500	9,000	
		Perfilado Talud Sección 2	5,3	8,800	0,500	11,000	
		Vaciado Sección 2	5,3	2,000	1,000	10,000	
		Muro 2					
		Perfilado Talud	20,48	8,800	0,500	11,000	
		Vaciado	20,48	2,000	1,000	9,000	
		Muro 4					
		Perfilado Talud Sección 1	6,25	2,500	0,500	3,130	
		Vaciado Sección 1	6,25	2,000	1,000	2,000	
		Perfilado Talud Sección 2	5	3,300	0,500	4,130	
		Vaciado Sección 2	5	3,750	1,000	2,500	
		Perfilado Talud Sección 3	4	2,200	0,500	2,800	
		Vaciado Sección 3	4	3,000	1,000	2,000	
		Perfilado Talud Sección 4	4	2,100	0,500	2,600	
		Vaciado Sección 4	4	2,300	1,000	1,800	
		Total partida: 1.2					**2.389,00**
1.3 00053	m3	RETIRADA DE ELEMENTOS DAÑADOS Y CAIDOS EN LA MURALLA DESCRITOS EN PLANOS. INLCUYENDO RETIRADA PARA PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y POSTERIOR RE-USO. UNIDAD COMPLETA					
			60	2,970			
		Total partida: 1.3					**178,20**
1.4 P05	m2	DESMANTELAMIENTOS DE ELEMENTOS AÑADIDOS, PETOS Y REPARACIONES, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.					
		Lienzo 3A	1	9,300	3,000		
		Total partida: 1.4					**27,90**
1.5 P06	m2	ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.					
			1	42,000	9,000		
		Total partida: 1.5					**378,00**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
2		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS Y ESTRUCTURAS**					
2.1		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS EXISTENTES**					
2.1 P07	m2	LIMPIEZA GENERAL MEDIANTE CEPILLADO Y ACLARADO CON CHORRO DE AIRE A PRESIÓN, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE DE PRODUCTOS SOBRANTES, MEDIOS AUXILIARES, MATERIALES Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
		Lienzo 1	1	13,770		10,000	
		Lienzo 2	1	13,430		10,000	
		Lienzo 3	1	16,400		9,300	
		Lienzo 4	1	16,170		9,200	
		Total partida: 2.1					**573,28**
2.2 P08	m2	LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA CON MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
		Lienzo 1	1	13,770		10,000	
		Lienzo 2	1	13,430		10,000	
		Lienzo 3	1	16,400		9,300	
		Lienzo 4	1	16,170		9,200	
		Total partida: 2.2					**573,28**
2.3 P12	m2	Rejuntado con mortero de cal hidráulica					
		Lienzo 1	0,5	13,770		10,000	
		Lienzo 2	0,5	13,430		10,000	
		Lienzo 3	0,5	16,400		9,300	
		Lienzo 4	0,5	16,170		9,200	
		Total partida: 2.3					**286,64**
2.4 P11	m	CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MUROS CON APLICACIÓN DE MORTERO DE CAL, POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.					
		Lienzo 1	1	13,770			
		Lienzo 2	1	13,430			
		Lienzo 3	1	16,400			
		Lienzo 4	1	16,170			
		Total partida: 2.4					**59,77**
2.5 P13	ud	ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.					
			12				
		Total partida: 2.5					**12,00**
2.6 P14	m2	ANDÁMIO MULTIDIRECCIONAL APOYADO EN EL TERRENO PARA TRABAJOS EN ALTURA, INCUYEN EL SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE Y ALQUILER POR LA TOTALIDAD Y DURACIÓN DE LAS OBRAS, TRANSPORTE INTERIOR EN LA OBRA, ESCALERAS, TRAMPILLAS, RODAPIÉS, BARANDILLA, PLATAFORMAS, SOPORTES, TIRANTES, ZANCAS, Y CUALQUIER ELEMENTO O MÁQUINA AUXILIAR PARA SU MONTAJE, TOTALMENTE ACABADO SEGÚN DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
		Lienzo 1	2	13,770		10,000	
		Lienzo 2	2	13,430		10,000	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**544,00**
	Lienzo 3	2	16,400		9,300	
	Lienzo 4	2	16,170		9,200	
	Total partida: 2.6					**1.146,57**
2.7 p24	m2 TRATAMINETO HIDRÓFUGO INCOLORO Y TRANSPARENTE, RESISTENTE A ALCALIS Y A LOS RAYOS UV, EN BASE A EMULSIÓN ACUOSA CON NANOPARTICULAS, A BASE DE UNA MEZCLA DE SILANO/SILOXANO, SOBRE PARAMENTOS DE PIEDRA, FORMADA POR MANO DE FONDO Y MANO DE ACABADO. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIREXCTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.					
	Muros Frontales					
	Lienzo 1	1	13,770	10,000		
	Lienzo 2	1	13,430	10,000		
	Lienzo 3	1	16,400	9,300		
	Lienzo 4	1	16,170	9,200		
	Muros Laterales					
	Lienzo 1	2	13,770	2,000		
	Lienzo 2	2	13,430	2,000		
	Lienzo 3	2	16,400	2,000		
	Lienzo 4	2	16,170	2,000		
	Total partida: 2.7					**812,36**
2.8 P02	m3 RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
	Lienzos 1 y 2	1	27,870	3,200		
	Lienzo 3	1	13,500	4,500		
	Lienzo 4	1	15,500	9,300		
	* s/ subtotal	1	294,084	0,150		
	Total partida: 2.8					**338,20**
2.9 P30	m3 RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
	Lienzos 1 y 2	1	27,870	23,000		
	Lienzo 3	1	13,500	13,500		
	* s/ subtotal	1	823,260	0,150		
	Total partida: 2.9					**946,75**
2.10 P03	m3 RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL CON PLANCHAS EPS100 o SIMILAR ALIGERADO SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
	Lienzos 1 y 2	1	27,870	45,600		
	Lienzo 3	1	13,500	46,200		
	Lienzo 4	1	15,500	18,400		
	* s/ subtotal	1	2.179,772	0,150		
	Total partida: 2.10					**2.506,74**
2.11 P21	m3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUELO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO A AMBOS LADOS DE LA MURALLA POR ENCIMA DE LA COTA DE MAREA SEGÚN PLANOS. SE INCLUYE ADEMÁS LA RETIRADA POSTERIOR Y ENVIO A VERTEDERO. UNIDAD COMPLETA.					
	Camino Trabajo	2	110,000	3,000	1,800	
	Total partida: 2.11					**1.188,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**544,00**
2.12 P20	m3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA CON MARCADO CE DE 1000-1500 KG EN LA PLATAFORMA Y TRABAJO SEGÚN PLANOS. ASÍ COMO POSTERIOR RECOLOCACIÓN EN EL PIE DE LA MURALLA PARA PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE. UNIDAD COMPLETA.					
	Volumen de muro de escollera	0,75	122,910	3,500	1,200	
	Total partida: 2.12					**387,17**
2.2	**ESTRUCTURAS**					
2.13 A01TG	m3 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN ZONA DE CIMIENTOS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO HASTA 50KM O LUGAR DE EMPLEO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. ESTRIBO 1 DE 9x2x12,20. ESTRIBO 2 DE 8.5x1.7x12,20.					
	Muro 1	1	5,300	2,600		
	Muro 2	1	20,480	2,600		
	Muro 3	1	9,800	4,300		
	Muro 4					
	Sección 1	1	6,250	9,700		
	Sección 2	1	5,000	12,000		
	Sección 3	1	4,000	7,500		
	Sección 4	1	4,000	4,000		
	Total partida: 2.13					**275,80**
2.14 C610ab	m3 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15 , SEGÚN EHE-08 , APLICADO EN RELLENOS Y/O ABRIGOS VIBRADO Y COLOCADO, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.					
	Hormigón de limpieza en base de cimentaciones					
	Muro 1					
	Sección 1	1	4,300	5,500	0,100	
	Sección 2	1	5,300	4,400	0,100	
	Muro 2	1	20,480	4,400	0,100	
	Muro 3	1	9,800	4,400	0,100	
	Muro 4					
	Sección 1	1	6,250	4,400	0,100	
	Sección 2	1	5,000	5,500	0,100	
	Sección 3	1	4,000	4,300	0,100	
	Sección 4	1	4,000	3,100	0,100	
	Total partida: 2.14					**26,48**
2.15 C680aaa	m2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS					
	Muro 1.1					
	Frontal	1	6,740	4,300		
	Lateral	1	6,000	0,700		
	Muro 1.2.	1	8,790	5,290		
	Muro 2.1	1	9,650	10,720		
	Muro 2.2	1	10,180	10,920		
	Muro 3	1	9,890	8,800		
	Muro 4.1	1	8,420	5,750		
	Muro 4.2	1	6,980	5,000		
	Muro 4.3	1	4,950	4,000		
	Muro 4.4					
	Frontal	1	3,240	4,000		
	Lateral	1	3,130	0,500		
	Total partida: 2.15					**498,98**
2.16 C680abb	m2 ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.					
	Muro 1.1.					
	Trasdos	1	4,300		8,820	
	Cimentación - Intrados	1	4,300		0,800	
	Cimentación - Trasdos	1	3,870		0,800	
	Cimentación - Lateral	2	5,300		0,800	
	Muro 1.2					
	Trasdos	1	5,300		8,270	
	Lateral	1	0,800		7,740	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**102,97**
	Murete lateral	1	0,980		8,790	
	Cimentación - Intrados	1	4,800		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	5,300		0,900	
	Cimentación - Lateral	2	4,200		0,900	
	Muro 2.1					
	Trados	1	10,720		9,650	
	Lateral	1	0,800		8,840	
	Murete lateral	1	1,320		8,840	
	Cimentación - Intrados	1	10,720		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	10,140		0,900	
	Cimentación - Lateral	1	3,920		0,900	
	Muro 2.2					
	Trasdos	1	10,920		0,900	
	Lateral 1	1	0,800		10,450	
	Latreal 2	1	0,800		9,900	
	Murete Lateral	1	1,220		9,900	
	Cimentación - Intrados	1	10,920		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	10,340		0,900	
	Cimentación - Lateral 1	1	4,200		0,900	
	Cimentación - Lateral 2	1	3,820		0,900	
	Muro 3					
	Trasdos	1	9,800		9,890	
	Lateral 1	1	0,800		9,090	
	Lateral 2	1	0,800		10,680	
	Murete Lateral 1	1	1,110		9,090	
	Murete Lateral 2	1	0,980		10,680	
	Cimentación - Intrados	1	8,800		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	9,800		0,900	
	Cimentación - Lateral 1	1	3,710		0,900	
	Cimentación - Lateral 2	1	3,580		0,900	
	Muro 4.1					
	Trasdos	1	6,250		8,420	
	Lateral 1	1	0,800		8,580	
	Lateral 2	1	0,800		8,250	
	Murete Lateral	1	0,510		8,580	
	Cimentación - Intrados	1	5,750		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	6,250		0,900	
	Cimentación Lateral 1	1	3,110		0,900	
	Cimentación Lateral 2	1	4,200		0,900	
	Muro 4.2					
	Trasdos	1	5,000		6,980	
	Lateral 2	1	0,700		6,850	
	Cimentación - Intrados	1	5,000		0,800	
	Cimentación - Trasdos	1	5,000		0,800	
	Cimentación - Laterales	2	5,300		0,800	
	Muro 4.3					
	Trasdos	1	4,000		4,940	
	Lateral 2	1	0,500		4,840	
	Cimentación - Intrados	1	4,000		0,550	
	Cimentación - Trasdos	1	4,000		0,550	
	Cimentación - Laterales	2	4,100		0,550	
	Muro 4.4					
	Trasdos	1	4,000		3,240	
	Lateral 2	1	0,350		3,130	
	Cimentación - Intrados	1	4,000		0,400	
	Cimentación - Trasdos	1	4,000		0,400	
	Cimentación - Laterales	1	2,900		0,400	
	Total partida: 2.16					**687,42**
2.17 C600ad	kg ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURA PASIVA TIPO B500SD, SEGÚN NORMAS UNE EN 10080 Y UNE 36065, ELABORADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, CALZOS Y SEPARADORES. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.					
	Según medición auxiliar					
	Muro 1.1	3.779,13				
	Muro 1.2.	4.634,14				
	Muro 2	26.173,19				
	Muro 3	12.380,24				
	Muro 4.1	5.121,92				
	Muro 4.2	4.510,75				
	Muro 4.3	1.306,65				
	Muro 4.4	733,97				
	Total partida: 2.17					**58.639,99**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**102,97**
2.18 D05VR005	ml ML. JUNTA DE DILATACIÓN INTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) 100% VIRGEN, CON UNA FUERZA MAXIMA DE DILATACIÓN > 250 %, COLOR AZUL CON REMACHES DE SUJECCIÓN DE 19 CM DE ANCHO MASTERFLEX 2000 PVC DI-19, COLOCADA SIMÉTRICAMENTE EN EL EJE DE LA LOSA O MURO, P.P. DE SOLAPES Y PIEZAS ESPECIALES PARA CRUCES O ÁNGULOS, INCLUSO POSTERIOR SELLADO DE LA JUNTA CON MASILLA DE POLIURETANO MASTERFLEX 474, PREVIA COLOCACIÓN DE CORDÓN DE FONDO ROUNDEX E IMPRIMACIÓN DE LOS LABIOS DE LA JUNTA CON ELASTOPRIMER 110.					
	Muro 1	1	7,740			
	Muro 4	3	5,170			
	Total partida: 2.18					**23,25**
2.19 C610bbcda	m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIC, SEGÚN EHE, COLOCADO MEDIANTE BOMBA Y VIBRADO, EMPLEADO EN CIMIENTOS Y MUROS HORMIGONADOS IN-SITU. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.					
	Hormigón en muros					
	Muro 1					
	Sección 1	1		27,400	0,700	
	Sección 2	1		47,400	0,800	
	Muro 2	1		213,200	0,800	
	Muro 3	1		97,800	0,800	
	Muro 4					
	Sección 1	1		52,600	0,800	
	Sección 2	1		34,900	0,700	
	Sección 3	1		19,800	0,500	
	Sección 4	1		13,000	0,350	
	Hormigón en cimentaciones					
	Sección 1	1		21,500	0,800	
	Sección 2	1		21,700	0,900	
	Muro 2	1		87,900	0,900	
	Muro 3	1		40,700	0,900	
	Muro 4					
	Sección 1	1		25,800	0,900	
	Sección 2	1		26,500	0,800	
	Sección 3	1		16,400	0,550	
	Sección 4	1		11,600	0,400	
	Hormigón voladizo mirador	1		8,500	0,300	
	Total partida: 2.19					**599,96**
2.20 C631ccVVV	m2 NAPA DRENANTE PARA TRASDOS DE MURO SEGÚN PPTP INCLUYE TBERÍA DRENANTE DE PVC DE DOBLE PARED 160 mm RANURADA EN SU PARTE SUPERIOR CON CUNA DE HORMIGON DE 10 CM , TOTALMENTE COLOCADA Y TERMINADA					
	Muro 1.1.					
	Trasdos	1	4,300		8,820	
	Cimentación - Intrados	1	4,300		0,800	
	Cimentación - Trasdos	1	3,870		0,800	
	Cimentación - Lateral	2	5,300		0,800	
	Muro 1.2					
	Trasdos	1	5,300		8,270	
	Lateral	1	0,800		7,740	
	Murete lateral	1	0,980		8,790	
	Cimentación - Intrados	1	4,800		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	5,300		0,900	
	Cimentación - Lateral	2	4,200		0,900	
	Muro 2.1					
	Trados	1	10,720		9,650	
	Lateral	1	0,800		8,840	
	Murete lateral	1	1,320		8,840	
	Cimentación - Intrados	1	10,720		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	10,140		0,900	
	Cimentación - Lateral	1	3,920		0,900	
	Muro 2.2					
	Trasdos	1	10,920		0,900	
	Lateral 1	1	0,800		10,450	
	Latreal 2	1	0,800		9,900	
	Murete Lateral	1	1,220		9,900	
	Cimentación - Intrados	1	10,920		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	10,340		0,900	
	Cimentación - Lateral 1	1	4,200		0,900	
	Cimentación - Lateral 2	1	3,820		0,900	
	Muro 3					
	Trasdos	1	9,800		9,890	
	Lateral 1	1	0,800		9,090	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**441,45**
	Lateral 2	1	0,800		10,680	
	Murete Lateral 1	1	1,110		9,090	
	Murete Lateral 2	1	0,980		10,680	
	Cimentación - Intrados	1	8,800		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	9,800		0,900	
	Cimentación - Lateral 1	1	3,710		0,900	
	Cimentación - Lateral 2	1	3,580		0,900	
	Muro 4.1					
	Trasdos	1	6,250		8,420	
	Lateral 1	1	0,800		8,580	
	Lateral 2	1	0,800		8,250	
	Murete Lateral	1	0,510		8,580	
	Cimentación - Intrados	1	5,750		0,900	
	Cimentación - Trasdos	1	6,250		0,900	
	Cimentación Lateral 1	1	3,110		0,900	
	Cimentación Lateral 2	1	4,200		0,900	
	Muro 4.2					
	Trasdos	1	5,000		6,980	
	Lateral 2	1	0,700		6,850	
	Cimentación - Intrados	1	5,000		0,800	
	Cimentación - Trasdos	1	5,000		0,800	
	Cimentación - Laterales	2	5,300		0,800	
	Muro 4.3					
	Trasdos	1	4,000		4,940	
	Lateral 2	1	0,500		4,840	
	Cimentación - Intrados	1	4,000		0,550	
	Cimentación - Trasdos	1	4,000		0,550	
	Cimentación - Laterales	2	4,100		0,550	
	Muro 4.4					
	Trasdos	1	4,000		3,240	
	Lateral 2	1	0,350		3,130	
	Cimentación - Intrados	1	4,000		0,400	
	Cimentación - Trasdos	1	4,000		0,400	
	Cimentación - Laterales	1	2,900		0,400	
	Total partida: 2.20					**687,42**
2.8 P02	m3 RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
	Muro 1					
	Sección 1	1	4,300		64,700	
	Sección 2	1	5,300		35,200	
	Muro 2	1	20,480		54,200	
	Muro 3	1	9,800		25,000	
	Muro 4					
	Sección 1	1	6,250		20,500	
	Sección 2	1	5,000		47,800	
	Sección 3	1	4,000		33,500	
	Sección 4	1	4,000		18,200	
	* s/ subtotal	1	2.393,720		0,150	
	Total partida: 2.8					**2.752,77**
2.9 P30	m3 RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA					
	Muro 1	1	5,300		26,000	
	Muro 2	1	20,480		28,000	
	Muro 3	1	9,800		31,000	
	Muro 4	1	6,250		28,000	
	* s/ subtotal	1	1.190,040		0,150	
	Total partida: 2.9					**1.368,55**
2.3	**MEJORA DEL TERRENO**					
2.21 P15	ml INYECCIÓN DE MORTERO PARA ESTABILIZACIÓN DEL CIMIENTO DE LA ACTUAL MURALLA SEGÚN PLANOS. UNIDAD COMPLETA.					
	Cada 1,5 ml 3 unidades mayor o igual de 5 ml	60	5,000	1,300		
	Total partida: 2.21					**390,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
	Suma y sigue:					**441,45**
2.22 P16	ml ANCLAJE DE PARAMENTO VERTICAL MEDIANTE COLOCACIÓN DE UNIDADES METALICAS AL LIENO EXISTENTE Y ANCLAJE EN EL TERRENO PARA TESADO Y CONEXIÓN SEGÚN PROYECTO E INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. UNIDAD COMPLETA.					
	Muro 1.2 (3 cada 1.8 m)	9	1,500			
	Lienzo 4 (1 cada 3 m)	6	5,000			
	Muro 2 (3 cada 1.2 m)	54	15,600			
	Lienzo 3 (1 cada 3 m)	6	5,000			
	Muro 3 (3 cada 1.2 m)	24	15,600			
	Lienzos 1 y 2 (1 cada 3 m)	9	5,000			
	Muro 4.1 (3 cada 1.8 m)	12	14,500			
	Total partida: 2.22					**1.509,30**
2.23 P34	ud Unidad consistente en la instalación de equipos de auscultación de murallas mediante inclinometros (5 uds de largo 20 metros), piezometros (5 uds de largo 20 metros), hitos de nivelación (10 unidades), equipos de nivelación y dianas de seguimiento y evolución de las murallas. Se desarrollará una campaña de supervisión geotécnica y de auscultación durante la obra y el periodo de garantía con una frecuencia de comprobación y auscultación mínima de 1 por mes a ampliar por indicaciones de la dirección facultativa. Se emitirán informes mensuales de la supervisión así como cuantas reuniones se requieran por parte de la Dirección Facultativa. Se incluye la colocación y mantenimiento de todas las unidades durante su periodo de trabajo así como la posterior retirada.					
	Total partida: 2.23					**1,00**
2.4	**SERVICIOS AFECTADOS**					
2.24 PA01	u ACONDICIONAMIENTO DE ACTUAL RED DE ALUMBRADO JUNTO A CARRIL BICI PARA USO EN LA ZONA NUEVA DE DESARROLLO URBANO.					
	Total partida: 2.24					**1,00**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
3		**ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y ENTORNO**					
3.1		**Pavimentación**					
3.1 4.2.020	m3	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL, EXTENDIDA EN CAPAS DE 10 CM. DE ESPESOR, REGADA Y COMPACTADA AL 98% DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, E INCLUSO TRANSPORTE COMPACTACIÓN, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.	1	2.040,000		0,300	
		Total partida: 3.1					**612,00**
3.2 4.2.015	m3	SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO S-3, INCLUYENDO APORTE DE MATERIAL, EXTENDIDO, NIVELADO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MÁXIMO, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.	1	2.040,000		1,000	
		Total partida: 3.2					**2.040,00**
3.3 4.3.032	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO DE DIMENSIONES 10 X 20 X 50 CM, CLASE R5, ASENTADO SOBRE BASE DE CIMENTACIÓN Y AMPARO DE HORMIGÓN EN MASA DE HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), CON UNA ANCHURA MÁXIMA DE JUNTAS DE 0,5 CM Y AVITOLADO, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA.					
		Junto a barandilla de madera	1	128,000			
		Total partida: 3.3					**128,00**
3.4 SC001	m2	GEOTEXTIL NO TEJIDO COMPUESTO POR FIBRAS DE POLIPROPILENO UNIDAS POR AGUJETEADO, CON UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE 5,4 KN/M Y UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE 5,9 KN/M, COLOCADO SOBRE EL TERRENO.	2.040				
		Total partida: 3.4					**2.040,00**
3.5 P33	m	Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Se incluye suministro y colocación así como superficie de apoyo con HM-20. Unidad completa.					
		Junto a carril bici	157				
		Total partida: 3.5					**157,00**
3.2		**Mobiliario urbano**					
3.6 C701bbab10	m	BARANDILLA PEATONAL DE MADERA TIPO ELONDO Y TIPOLOGIA SEGÚN PLANO. UNIDAD COMPLETA.					
		Cerramiento Talud Parque	1	128,000			
		Total partida: 3.6					**128,00**
3.7 p28	m	SUMINISTROS Y COLOCACIÓN DE PROYECTOR LED Y CABLE DE ILUMINACIÓN ADOSADA EN ACTUALES LIENZO. UNIDAD COMPLETA.	1	125,600			
		Total partida: 3.7					**125,60**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
4		**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**					
4.1 MA03	m	Jalonamiento temporal de la zona de obras, mediante redondos de acero de 1,5 m de altura, clavadas en el terreno 30 cm, a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unildas por una malla plástica de balizamiento.					
		Zona de actuación	1	192,000			
		Total partida: 4.1					**192,00**
4.2 MA04	m3	Excavación de fosa de 1 m de profundidad, 6 m de largo y 3,5 m de ancho, con medios mecánicos en terreno blando, y acopio de materiales junto a la balsa. Fosa recubierta de lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2 demasa superficial.					
		Fosa canaletas cubas	1	6,000	3,500	1,000	
		Total partida: 4.2					**21,00**
4.3 MA05	m	Suministro y colocación de barrera de retención, construida con pacas de paja de cereal, recubiertas con lámina de polietileno con una masa superficial de 46 g/m2, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas y geotextil a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m.					
		Plataforma de trabajo Muralla	1	90,000			
		Total partida: 4.3					**90,00**
4.4 MA06	u	Extracción palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva.					
		Washingtonia robusta	1				
		Total partida: 4.4					**1,00**
4.5 MA07	u	Trasplante palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas, apertura de hoyo, abonado y riego de implantación					
		Jardines	1				
		Total partida: 4.5					**1,00**
4.6 MA18	Ha	Realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de las autorizaciones correspondientes.					
		Zona Castillo y playa	1,8				
		Total partida: 4.6					**1,80**
4.7 MA19	mes	Seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y Control (PSC), realizado por Técnico Superior, especialista en medioambiente. Se incluye redacción y emisión de informes incluidos en el PSC. Así como cuantas reuniones e informes de otros organismos sean requeridos durante el periodo de obra y garantía.					
		Programación de trabajos	4,5				
		Total partida: 4.7					**4,50**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
5		**INSTALACIONES**					
5.1		**SANEAMIENTO**					
5.1 U01EZ021N	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.					
		Red Principal	1	75,000	1,350	2,000	
		Total partida: 5.1					**202,50**
5.2 U01RZ040N	m3	RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.					
		Red Principal	1	75,000	1,350	0,250	
		Total partida: 5.2					**25,31**
5.3 U01RZ030M	m3	RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO LA ARENA A PIE DE TAJO. MEDIDO EL VOLUMEN E PERFILES EN OBRA.					
		Red Principal	1	75,000	1,350	1,750	
		Total partida: 5.3					**177,19**
5.4 U07ZMP100	ud	Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de altura máxima útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, se incluye excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.					
		Pozos Saneamiento	5				
		Total partida: 5.4					**5,00**
5.5 3.2.1.030	m	LEVANTADO Y RETIRADA DE TUBERÍA EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO HORMIGÓN DE DN ENTRE 150-600 MM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LA MISMA A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE DESINSTALADA.					
		Antiguo punto de vertido	1	15,000			
		Total partida: 5.5					**15,00**
5.6 3.2.2.2.080	m	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, DE ENCHUFE Y CAMPANA, CON UNIÓN ELÁSTICA MEDIANTE JUNTA TIPO ARPÓN Y CLASE RESISTENTE 135, DN / ID 600 MM, SEGÚN UNE-EN 1916 Y UNE 127916, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO Y EL LEVANTAMIENTO DE LOS PLANOS DE LA TUBERÍA INSTALADA, ASÍ COMO, EN SU CASO, LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE LA TUBERÍA A SUSTITUIR. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE INSTALADA.					
		Red Principal	1	75,000			
		Total partida: 5.6					**75,00**
5.7 U07C030N	ud	CONEXIÓN DE NUEVA RED DE ALCANTARILLADO, DE DIÁMETRO MENOR A 800 MM, CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO DEMOLICIONES, DESAGÜES, BOMBEOS, EMBOCADURA DEL TUBO MEDIANTE CLIP ELASTOMÉRICO Y/O OBRA CIVIL NECESARIA, TOTALMENTE TERMINADO.					
		Canlización de Saneamiento	1				
		Total partida: 5.7					**1,00**
5.8 P26	ud	FORMACIÓN DE OBRA DE VERTIDO PARA EL COLECTOR DE PLUVIALES A CAMBIAR DE UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE APEMSA. UNIDAD COMPLETA.					
		Total partida: 5.8					**1,00**
5.2		**ILUMINACIÓN**					
5.1 U01EZ021N	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.					
		Circuito 1	1	110,000	0,700	0,800	
		Total partida: 5.1					**61,60**
5.2 U01RZ040N	m3	RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.					
		Circuito 1	1	110,000	0,700	0,200	
		Total partida: 5.2					**15,40**
5.9 AP.02	ud	Cuadro de alumbrado público para maniobra y control, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio y puerta plana de 75x100x30cm equipado con perfilería portaequipos, puerta con cerradura universal, módulo para alojamiento de equipos de medida y resto de elementos necesarios. incluso conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería.Medida la unidad ejecutada y funcionando					
		Cuadro en ESI	1				
		Total partida: 5.9					**1,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
5.10 AP.01	ud Acometida desde Centro de Transformación a cuadro general con conductor de cobre de 3x70+1x35, incluyendo desconectador de 250A, terminales, pequeño material y sujección de seccionador en paramento del centro.					
	Cuadro en ESI	1				
	Total partida: 5.10					**1,00**
5.11 AP.14	ud Arqueta de fábrica de ladrillo perforado para revestir de medio pié de espesor de 50x50 cm de luz interior, enfoscada interiormente con mortero de cemento M-600, sin solera, con tapa y cerco de fundición, incluso recibido de canalizaciones, según normas municipales.					
		4				
	Total partida: 5.11					**4,00**
5.12 APC01	m Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 40 cm., instalado con cable de cobre de 4x6 mm² de sección y 1000V de aislamiento termoestable colocado bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, protegido con lecho de arena, incluso excavación, relleno, conexiones, señalización y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la longitud acabada y probada.					
	Circuito 1	1	110,000			
	Total partida: 5.12					**110,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
6	**CONTROL ARQUEOLÓGICO**					
6.1 PA09	ud Partida Alzada a justificar de trabajos de arqueología completos para desarrollo de la obra. Incluye: Proyecto de Intervención Arqueológica, escritos y reuniones con la Delegación de Cultura, seguimiento en obra e informes, así como proyecto final de cierre.					
		3				
	Total partida: 6.1					**3,00**
6.2 UD01	mes Equipo de control arqueológico de tierras dependientes del Director Arqueólogo. Compuesto de peón y oficial trabajando durante los trabajos de movimiento de tierras. Unidad completa.					
		4				
	Total partida: 6.2					**4,00**
6.3 PA10	ud Partida alzada a disposición de APEMSA.					
		1				
	Total partida: 6.3					**1,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
7	**GESTION DE RESIDUOS**					
7.1 ES_GRCD	ud Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008.					
	Total partida: 7.1					**1,00**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
8	**SEGURIDAD Y SALUD**					
8.1 ES_SYS	ud Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 1627/97 y de todo lo legislado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el documento de este proyecto y el plan de seguridad y salud que habrá de redactar la contrata de las obras y aprobar el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra.					
	Total partida: 8.1					**1,00**

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
1		**TRABAJOS PREVIOS**	
1.1 C701bbab1	m2	**Limpieza y desbroce del terreno** DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO, INCLUSO CORTA Y ARRANQUE DE ESPECIES VEGETALES DE ALTO PORTE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES. - SETENTA Y UN CÉNTIMOS -	**0,71 €**
1.2 C320cba	m3	**Excavación en vaciado en el trasdós de la muralla** EXCAVACIÓN DE TERRENO BLANDO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 50KM. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS EXISTENTES Y FORMACIÓN DE TALUDES PROYECTADOS. UNIDAD COMPLETA. - SIETE EUROS -	**7,00 €**
1.3 00053	m3	**Retirada de elementos caidos de la muralla para posterior tratamiento** RETIRADA DE ELEMENTOS DAÑADOS Y CAIDOS EN LA MURALLA DESCRITOS EN PLANOS. INLCUYENDO RETIRADA PARA PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y POSTERIOR RE-USO. UNIDAD COMPLETA - VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO -	**29,01 €**
1.4 P05	m2	**Desmantelamiento de elementos dañados** DESMANTELAMIENTOS DE ELEMENTOS AÑADIDOS, PETOS Y REPARACIONES, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. - CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS -	**44,23 €**
1.5 P06	m2	**Eliminacion de vegetacion en muro y saneo de superficies** ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. - DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS -	**12,62 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
2		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS Y ESTRUCTURAS**	
2.1		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS EXISTENTES**	
2.1 P07	m2	**Limpieza con aire a presion** LIMPIEZA GENERAL MEDIANTE CEPILLADO Y ACLARADO CON CHORRO DE AIRE A PRESIÓN, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE DE PRODUCTOS SOBRANTES, MEDIOS AUXILIARES, MATERIALES Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA - DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**10,77 €**
2.2 P08	m2	**Limpieza y Humectación de Superficies** LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA CON MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA - OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS -	**8,71 €**
2.3 P12	m2	**Rejuntado con mortero de cal hidráulica** Rejuntado con mortero de cal hidráulica - VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS -	**26,98 €**
2.4 P11	m	**Consolidacion de coronacion de muro y reconstruccion de pretil** CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MUROS CON APLICACIÓN DE MORTERO DE CAL, POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. - OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS -	**84,20 €**
2.5 P13	ud	**Acondicionamiento y limpieza de desagües, prolongación y recuperación de impostas** ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. - DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS -	**210,33 €**
2.6 P14	m2	**Montaje y desmontaje de andamio multidireccional** ANDÁMIO MULTIDIRECCIONAL APOYADO EN EL TERRENO PARA TRABAJOS EN ALTURA, INCUYEN EL SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE Y ALQUILER POR LA TOTALIDAD Y DURACIÓN DE LAS OBRAS, TRANSPORTE INTERIOR EN LA OBRA, ESCALERAS, TRAMPILLAS, RODAPIÉS, BARANDILLA, PLATAFORMAS, SOPORTES, TIRANTES, ZANCAS, Y CUALQUIER ELEMENTO O MÁQUINA AUXILIAR PARA SU MONTAJE, TOTALMENTE ACABADO SEGÚN DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA - TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS -	**13,29 €**
2.7 p24	m2	**Tratamiento hidrófugo** TRATAMINETO HIDRÓFUGO INCOLORO Y TRANSPARENTE, RESISTENTE A ALCALIS Y A LOS RAYOS UV, EN BASE A EMULSIÓN ACUOSA CON NANOPARTICULAS, A BASE DE UNA MEZCLA DE SILANO/SILOXANO, SOBRE PARAMENTOS DE PIEDRA, FORMADA POR MANO DE FONDO Y MANO DE ACABADO. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIREXCTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. - TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS -	**13,03 €**
2.8 P02	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado** RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA - DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS -	**16,49 €**
2.9 P30	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla** RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA - CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**14,47 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
2.10	m3	**Rellenos de Trasdos con material Aligerado**	**35,45 €**
P03		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL CON PLANCHAS EPS100 o SIMILAR ALIGERADO SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	
		- TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS -	
2.11	m3	**Suelo Seleccionado para plataforma de trabajo con metodo avance y retroceso. Unidad Completa.**	**27,93 €**
P21		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUELO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO A AMBOS LADOS DE LA MURALLA POR ENCIMA DE LA COTA DE MAREA SEGÚN PLANOS. SE INCLUYE ADEMÁS LA RETIRADA POSTERIOR Y ENVIO A VERTEDERO. UNIDAD COMPLETA.	
		- VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS -	
2.12	m3	**Muro de escollera para protección de pie en muros y posterior recolocación.**	**28,15 €**
P20		SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA CON MARCADO CE DE 1000-1500 KG EN LA PLATAFORMA Y TRABAJO SEGÚN PLANOS. ASÍ COMO POSTERIOR RECOLOCACIÓN EN EL PIE DE LA MURALLA PARA PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE. UNIDAD COMPLETA.	
		- VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS -	
2.2		**ESTRUCTURAS**	
2.13	m3	**Excavación en cimientos**	**5,66 €**
A01TG		EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN ZONA DE CIMIENTOS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO HASTA 50KM O LUGAR DE EMPLEO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. ESTRIBO 1 DE 9x2x12,20. ESTRIBO 2 DE 8.5x1.7x12,20.	
		- CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS -	
2.14	m3	**Hormigón no estructural HNE-15.**	**75,62 €**
C610ab		HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15 , SEGÚN EHE-08 , APLICADO EN RELLENOS Y/O ABRIGOS VIBRADO Y COLOCADO, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	
		- SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS -	
2.15	m2	**Encofrado plano en paramentos vistos**	**26,45 €**
C680aaa		ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS	
		- VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS -	
2.16	m2	**Encofrado plano en paramentos ocultos**	**25,08 €**
C680abb		ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.	
		- VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS -	
2.17	kg	**Acero B500SD en barras para armado**	**1,89 €**
C600ad		ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURA PASIVA TIPO B500SD, SEGÚN NORMAS UNE EN 10080 Y UNE 36065, ELABORADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, CALZOS Y SEPARADORES. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	
		- UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS -	
2.18	ml	**CINTA PVC JUNTAS DILATACIÓN INTERIOR**	**25,17 €**
D05VR005		ML. JUNTA DE DILATACIÓN INTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) 100% VIRGEN, CON UNA FUERZA MAXIMA DE DILATACIÓN > 250 %, COLOR AZUL CON REMACHES DE SUJECCIÓN DE 19 CM DE ANCHO MASTERFLEX 2000 PVC DI-19, COLOCADA SIMÉTRICAMENTE EN EL EJE DE LA LOSA O MURO, P.P. DE SOLAPES Y PIEZAS ESPECIALES PARA CRUCES O ÁNGULOS, INCLUSO POSTERIOR SELLADO DE LA JUNTA CON MASILLA DE POLIURETANO MASTERFLEX 474, PREVIA COLOCACIÓN DE CORDÓN DE FONDO ROUNDEX E IMPRIMACIÓN DE LOS LABIOS DE LA JUNTA CON ELASTOPRIMER 110.	
		- VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS -	
2.19	m3	**Hormigón HA-30/B/20/IIIc en muros y cimentaciones**	**105,32 €**
C610bbcda		HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIC, SEGÚN EHE, COLOCADO MEDIANTE BOMBA Y VIBRADO, EMPLEADO EN CIMIENTOS Y MUROS HORMIGONADOS IN-SITU. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	
		- CIENTO CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS -	

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
2.20	m2	**Napa drenante**	**17,23 €**
C631ccVVV		NAPA DRENANTE PARA TRASDOS DE MURO SEGÚN PPTP INCLUYE TBERÍA DRENANTE DE PVC DE DOBLE PARED 160 mm RANURADA EN SU PARTE SUPERIOR CON CUNA DE HORMIGON DE 10 CM , TOTALMENTE COLOCADA Y TERMINADA	
		- DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS -	
2.8	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado**	**16,49 €**
P02		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	
		- DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS -	
2.9	m3	**Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla**	**14,47 €**
P30		RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	
		- CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	
2.3		**MEJORA DEL TERRENO**	
2.21	ml	**Inyección de mortero para estabilización del Cimiento.**	**178,36 €**
P15		INYECCIÓN DE MORTERO PARA ESTABILIZACIÓN DEL CIMIENTO DE LA ACTUAL MURALLA SEGÚN PLANOS. UNIDAD COMPLETA.	
		- CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS -	
2.22	ml	**Anclajes de paramento vertical a terreno con cable tesado**	**171,31 €**
P16		ANCLAJE DE PARAMENTO VERTICAL MEDIANTE COLOCACIÓN DE UNIDADES METALICAS AL LIENO EXISTENTE Y ANCLAJE EN EL TERRENO PARA TESADO Y CONEXIÓN SEGÚN PROYECTO E INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. UNIDAD COMPLETA.	
		- CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS -	
2.23	ud	**Equipo de auscultación de murallas y suervisión geotécnica.**	**19.477,50 €**
P34		Unidad consistente en la instalación de equipos de auscultación de murallas mediante inclinometros (5 uds de largo 20 metros), piezometros (5 uds de largo 20 metros), hitos de nivelación (10 unidades), equipos de nivelación y dianas de seguimiento y evolución de las murallas. Se desarrollará una campaña de supervisión geotécnica y de auscultación durante la obra y el periodo de garantía con una frecuencia de comprobación y auscultación mínima de 1 por mes a ampliar por indicaciones de la dirección facultativa. Se emitirán informes mensuales de la supervisión así como cuantas reuniones se requieran por parte de la Dirección Facultativa. Se incluye la colocación y mantenimiento de todas las unidades durante su periodo de trabajo así como la posterior retirada.	
		- DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS -	
2.4		**SERVICIOS AFECTADOS**	
2.24	u	**Partida Alzada de Acondicionamiento de Alumbrado Publico**	**1.856,20 €**
PA01		ACONDICIONAMIENTO DE ACTUAL RED DE ALUMBRADO JUNTO A CARRIL BICI PARA USO EN LA ZONA NUEVA DE DESARROLLO URBANO.	
		- MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS -	

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
3		**ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y ENTORNO**	
3.1		**Pavimentación**	
3.1 4.2.020	m3	**Base de zahorra para cimiento de firme según PG3** BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL, EXTENDIDA EN CAPAS DE 10 CM. DE ESPESOR, REGADA Y COMPACTADA AL 98% DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, E INCLUSO TRANSPORTE COMPACTACIÓN, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO. - VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS -	**28,30 €**
3.2 4.2.015	m3	**Relleno de Suelo Seleccionado S-3, compactado al 98% PM** SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO S-3, INCLUYENDO APORTE DE MATERIAL, EXTENDIDO, NIVELADO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MÁXIMO, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO. - DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS -	**19,46 €**
3.3 4.3.032	m	**Bordillo pref. hormigón blanco 10x20x50** BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO DE DIMENSIONES 10 X 20 X 50 CM, CLASE R5, ASENTADO SOBRE BASE DE CIMENTACIÓN Y AMPARO DE HORMIGÓN EN MASA DE HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), CON UNA ANCHURA MÁXIMA DE JUNTAS DE 0,5 CM Y AVITOLADO, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA. - VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS -	**24,32 €**
3.4 SC001	m2	**Geotextil no tejido con fibras de polipropileno** GEOTEXTIL NO TEJIDO COMPUESTO POR FIBRAS DE POLIPROPILENO UNIDAS POR AGUJETEADO, CON UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE 5,4 KN/M Y UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE 5,9 KN/M, COLOCADO SOBRE EL TERRENO. - DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**2,47 €**
3.5 P33	m	**Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Unidad completa.** Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Se incluye suministro y colocación así como superficie de apoyo con HM-20. Unidad completa. - DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**18,57 €**
3.2		**Mobiliario urbano**	
3.6 C701bbab10	m	**Barandilla peatonal** BARANDILLA PEATONAL DE MADERA TIPO ELONDO Y TIPOLOGIA SEGÚN PLANO. UNIDAD COMPLETA. - CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**109,87 €**
3.7 p28	m	**Conjunto de proyector led y cable de iluminacion según planos. Unidad Completa.** SUMINISTROS Y COLOCACIÓN DE PROYECTOR LED Y CABLE DE ILUMINACIÓN ADOSADA EN ACTUALES LIENZO. UNIDAD COMPLETA. - CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**428,87 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
4		**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**	
4.1 MA03	m	**Jalonamiento con malla plástica 1,5 m** Jalonamiento temporal de la zona de obras, mediante redondos de acero de 1,5 m de altura, clavadas en el terreno 30 cm, a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unildas por una malla plástica de balizamiento. - UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS -	**1,43 €**
4.2 MA04	m3	**Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón** Excavación de fosa de 1 m de profundidad, 6 m de largo y 3,5 m de ancho, con medios mecánicos en terreno blando, y acopio de materiales junto a la balsa. Fosa recubierta de lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2 demasa superficial. - NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS -	**9,20 €**
4.3 MA05	m	**Barreras de retención para protección de las aguas.** Suministro y colocación de barrera de retención, construida con pacas de paja de cereal, recubiertas con lámina de polietileno con una masa superficial de 46 g/m2, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas y geotextil a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m. - VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS -	**24,88 €**
4.4 MA06	u	**Extracción de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellón** Extracción palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva. - SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS -	**733,32 €**
4.5 MA07	u	**Trasplante de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellon** Trasplante palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas, apertura de hoyo, abonado y riego de implantación - TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS -	**323,26 €**
4.6 MA18	Ha	**Batidas para la captura y retirada de camaleón** Realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de las autorizaciones correspondientes. - DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS -	**2.958,40 €**
4.7 MA19	mes	**Programa de Seguimiento y Control** Seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y Control (PSC), realizado por Técnico Superior, especialista en medioambiente. Se incluye redacción y emisión de informes incluidos en el PSC. Así como cuantas reuniones e informes de otros organismos sean requeridos durante el periodo de obra y garantía. - NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS -	**954,00 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
5		**INSTALACIONES**	
5.1		**SANEAMIENTO**	
5.1 U01EZ021N	m3	**Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km** EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO. - ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS -	**11,34 €**
5.2 U01RZ040N	m3	**Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo** RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO. - ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS -	**11,95 €**
5.3 U01RZ030M	m3	**RELLENO ZANJAS C/ARENA C/ RODILLO** RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO LA ARENA A PIE DE TAJO. MEDIDO EL VOLUMEN E PERFILES EN OBRA. - DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS -	**12,71 €**
5.4 U07ZMP100	ud	**POZO PREF. HM M-H D=120cm. hmax=3,50m.** Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de altura máxima útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, se incluye excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. - SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS -	**684,58 €**
5.5 3.2.1.030	m	**Levantado y retirada tubería, DN <600 mm** LEVANTADO Y RETIRADA DE TUBERÍA EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO HORMIGÓN DE DN ENTRE 150-600 MM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LA MISMA A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE DESINSTALADA. - VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**27,97 €**
5.6 3.2.2.2.080	m	**Tubería HA, DN 600 mm, C 135** SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, DE ENCHUFE Y CAMPANA, CON UNIÓN ELÁSTICA MEDIANTE JUNTA TIPO ARPÓN Y CLASE RESISTENTE 135, DN / ID 600 MM, SEGÚN UNE-EN 1916 Y UNE 127916, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO Y EL LEVANTAMIENTO DE LOS PLANOS DE LA TUBERÍA INSTALADA, ASÍ COMO, EN SU CASO, LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE LA TUBERÍA A SUSTITUIR. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE INSTALADA. - NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS -	**93,19 €**
5.7 U07C030N	ud	**CONEXIÓN RED ALCANTARILLADO < 800 mm** CONEXIÓN DE NUEVA RED DE ALCANTARILLADO, DE DIÁMETRO MENOR A 800 MM, CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO DEMOLICIONES, DESAGÜES, BOMBEOS, EMBOCADURA DEL TUBO MEDIANTE CLIP ELASTOMÉRICO Y/O OBRA CIVIL NECESARIA, TOTALMENTE TERMINADO. - DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS -	**280,83 €**
5.8 P26	ud	**Obra de Vertido según indicaciones de APEMSA. Unidad Completa.** FORMACIÓN DE OBRA DE VERTIDO PARA EL COLECTOR DE PLUVIALES A CAMBIAR DE UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE APEMSA. UNIDAD COMPLETA. - TRES MIL DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS -	**3.017,54 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
5.2		**ILUMINACIÓN**	
5.1 U01EZ021N	m3	**Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km** EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO. - ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS -	**11,34 €**
5.2 U01RZ040N	m3	**Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo** RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO. - ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS -	**11,95 €**
5.9 AP.02	ud	**Cuadro de alumbrado público** Cuadro de alumbrado público para maniobra y control, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio y puerta plana de 75x100x30cm equipado con perfilería portaequipos, puerta con cerradura universal, módulo para alojamiento de equipos de medida y resto de elementos necesarios. incluso conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería.Medida la unidad ejecutada y funcionando - DOS MIL CIENTO UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS -	**2.101,02 €**
5.10 AP.01	ud	**Acometida a cuadro general** Acometida desde Centro de Transformación a cuadro general con conductor de cobre de 3x70+1x35, incluyendo desconectador de 250A, terminales, pequeño material y sujección de seccionador en paramento del centro. - DOS MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS -	**2.916,61 €**
5.11 AP.14	ud	**Arqueta alumbr. de 50x50x60 cm.** Arqueta de fábrica de ladrillo perforado para revestir de medio pié de espesor de 50x50 cm de luz interior, enfoscada interiormente con mortero de cemento M-600, sin solera, con tapa y cerco de fundición, incluso recibido de canalizaciones, según normas municipales. - CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS -	**162,13 €**
5.12 APC01	m	**Circuito eléctrico CU XLPE 0,6/1 kV 4x6mm2** Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 40 cm., instalado con cable de cobre de 4x6 mm² de sección y 1000V de aislamiento termoestable colocado bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, protegido con lecho de arena, incluso excavación, relleno, conexiones, señalización y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la longitud acabada y probada. - VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS -	**23,37 €**

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
6		**CONTROL ARQUEOLÓGICO**	
6.1	ud	**TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS: INFORMES, ARQUEOLOGO DIRECTOR Y PROYECTO DE INTERVENCION**	**1.851,23 €**
PA09		Partida Alzada a justificar de trabajos de arqueología completos para desarrollo de la obra. Incluye: Proyecto de Intervención Arqueológica, escritos y reuniones con la Delegación de Cultura, seguimiento en obra e informes, así como proyecto final de cierre.	
		- MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS -	
6.2	mes	**EQUIPO ARQUEOLOGICO DE CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**3.412,30 €**
UD01		Equipo de control arqueológico de tierras dependientes del Director Arqueólogo. Compuesto de peón y oficial trabajando durante los trabajos de movimiento de tierras. Unidad completa.	
		- TRES MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS -	
6.3	ud	**PARTIDA ALZADA A DISPOSICIÓN DE COSTAS**	**2.985,67 €**
PA10		Partida alzada a disposición de APEMSA.	
		- DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS -	

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
7		**GESTION DE RESIDUOS**	
7.1	ud	**Gestión de residuos de construción y demolición**	**9.592,00 €**
ES_GRCD		Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008.	
		- NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS -	

Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra	Precio
8		**SEGURIDAD Y SALUD**	
8.1 ES_SYS	ud	**Estudio de Seguridad y Salud** Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 1627/97 y de todo lo legislado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el documento de este proyecto y el plan de seguridad y salud que habrá de redactar la contrata de las obras y aprobar el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra.	**10.080,62 €**

- DIEZ MIL OCHENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS -

En El Puerto de Santa María, dIciembre de 2017

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alejandro Castillo Linares
Ing. Caminos, Canales y Puertos
ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.

Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gregorio Gómez Pina
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 6.045
JEFE DE PROYECTOS Y OBRAS DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACTUALIZADO, en Cádiz, noviembre de 2022

Fdo.: Patricio Poullet Brea
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO


GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO


ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.1	m2	**DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO, INCLUSO CORTA Y ARRANQUE DE ESPECIES VEGETALES DE ALTO PORTE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES.**			
C701bbab1					
	h	Peón Especializado	0,020	19,35	0,39
	h	Motosierra para corta de especies vegetales	0,003	7,50	0,02
	h	Retroexcavadora mixta	0,002	64,42	0,13
	h	Camión basculante rígido de 15 t	0,002	65,63	0,13
		Costes indirectos	0,060	0,67	0,04
		Clase Mano de Obra			0,39
		Clase Maquinaria			0,28
		Clase Medio auxiliar			0,04
		Precio de Ejecución Material			**0,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y UN CÉNTIMOS

1.2	m3	**EXCAVACIÓN DE TERRENO BLANDO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 50KM. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS EXISTENTES Y FORMACIÓN DE TALUDES PROYECTADOS. UNIDAD COMPLETA.**			
C320cba					
	h	Capataz	0,001	20,62	0,02
	h	Peon ordinario	0,003	19,19	0,06
	h	Camión basculante rígido de 20 t	0,012	76,79	0,92
	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,040	132,18	5,29
	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,006	52,23	0,31
	m3	Agua	0,002	0,54	
		Costes indirectos	0,060	6,60	0,40
		Clase Mano de Obra			0,08
		Clase Maquinaria			6,52
		Clase Medio auxiliar			0,40
		Precio de Ejecución Material			**7,00 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SIETE EUROS

1.3	m3	**RETIRADA DE ELEMENTOS DAÑADOS Y CAIDOS EN LA MURALLA DESCRITOS EN PLANOS. INLCUYENDO RETIRADA PARA PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y POSTERIOR RE-USO. UNIDAD COMPLETA**			
00053					
	h	Capataz	0,090	20,62	1,86
	h	Oficial 1ª	0,090	20,45	1,84
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,800	28,37	22,70
		Costes indirectos	0,060	27,37	1,64
		Clase Mano de Obra			4,67
		Clase Maquinaria			22,70
		Clase Medio auxiliar			1,64
		Precio de Ejecución Material			**29,01 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO

1.4	m2	**DESMANTELAMIENTOS DE ELEMENTOS AÑADIDOS, PETOS Y REPARACIONES, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**			
P05					
	h	Capataz	0,400	20,62	8,25
	h	Oficial 1ª	0,350	20,45	7,16
	h	Peón Especializado	0,290	19,35	5,61
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,730	28,37	20,71
		Costes indirectos	0,060	41,73	2,50
		Clase Mano de Obra			21,02
		Clase Maquinaria			20,71
		Clase Medio auxiliar			2,50
		Precio de Ejecución Material			**44,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

1.5	m2	**ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.**			
P06					
	h	Capataz	0,200	20,62	4,12
	h	Oficial 1ª	0,120	20,45	2,45
	h	Peón Especializado	0,100	19,35	1,94
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,120	28,37	3,40
		Costes indirectos	0,060	11,91	0,71
		Clase Mano de Obra			8,51
		Clase Maquinaria			3,40
		Clase Medio auxiliar			0,71
		Precio de Ejecución Material			**12,62 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1	m2	**LIMPIEZA GENERAL MEDIANTE CEPILLADO Y ACLARADO CON CHORRO DE AIRE A PRESIÓN, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE DE PRODUCTOS SOBRANTES, MEDIOS AUXILIARES, MATERIALES Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P07					
	h	Capataz	0,250	20,62	5,16
	h	Peón Especializado	0,150	19,35	2,90
	h	Oficial 1ª	0,040	20,45	0,82
		Equipo de chorro de aire a presión	0,400	3,21	1,28
		Costes indirectos	0,060	10,16	0,61
		Clase Mano de Obra			8,88
		Clase Maquinaria			1,28
		Clase Medio auxiliar			0,61
		Precio de Ejecución Material			**10,77 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.2	m2	**LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA CON MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P08					
	h	Capataz	0,200	20,62	4,12
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,015	19,35	0,29
		Equipo de chorro de agua a presión, con adaptador para agua atomizada o nebulizada	0,350	4,90	1,72
		Agua	0,051	0,80	0,04
		Costes indirectos	0,060	8,22	0,49
		Clase Mano de Obra			6,46
		Clase Maquinaria			1,72
		Clase Material			0,04
		Clase Medio auxiliar			0,49
		Precio de Ejecución Material			**8,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

2.3	m2	**Rejuntado con mortero de cal hidráulica**			
P12					
	h	Capataz	0,100	20,62	2,06
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,080	19,35	1,55
	tn	Mortero de cal preparada	10,150	1,95	19,79
		Costes indirectos	0,060	25,45	1,53
		Clase Mano de Obra			5,66
		Clase Material			19,79
		Clase Medio auxiliar			1,53
		Precio de Ejecución Material			**26,98 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.4	m	**CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MUROS CON APLICACIÓN DE MORTERO DE CAL, POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**			
P11					
	h	Capataz	0,150	20,62	3,09
	h	Oficial 1ª	0,150	20,45	3,07
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,900	28,37	25,53
		Materiales para la consolidación de las coronaciones	2,320	20,16	46,77
		Costes indirectos	0,060	79,43	4,77
		Clase Mano de Obra			7,13
		Clase Maquinaria			72,30
		Clase Medio auxiliar			4,77
		Precio de Ejecución Material			**84,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

2.5	ud	**ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**			
P13					
	h	Capataz	2,000	20,62	41,24
	h	Oficial 1ª	3,000	20,45	61,35
	h	Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,730	28,37	20,71
		Materiales para el acondicionamiento de desagües	1,580	35,30	55,77
		Costes indirectos	0,060	198,42	11,91
		Clase Mano de Obra			121,94
		Clase Maquinaria			76,48
		Clase Medio auxiliar			11,91
		Precio de Ejecución Material			**210,33 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.6	m2	**ANDÁMIO MULTIDIRECCIONAL APOYADO EN EL TERRENO PARA TRABAJOS EN ALTURA, INCUYEN EL SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE Y ALQUILER POR LA TOTALIDAD Y DURACIÓN DE LAS OBRAS, TRANSPORTE INTERIOR EN LA OBRA, ESCALERAS, TRAMPILLAS, RODAPIÉS, BARANDILLA, PLATAFORMAS, SOPORTES, TIRANTES, ZANCAS, Y CUALQUIER ELEMENTO O MÁQUINA AUXILIAR PARA SU MONTAJE, TOTALMENTE ACABADO SEGÚN DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P14					
	h	Capataz	0,150	20,62	3,09
	h	Oficial 1ª	0,100	20,45	2,05
	h	Peón Especializado	0,060	19,35	1,16
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,220	28,37	6,24
		Costes indirectos	0,060	12,54	0,75
		Clase Mano de Obra			6,30
		Clase Maquinaria			6,24
		Clase Medio auxiliar			0,75
		Precio de Ejecución Material			**13,29 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.7	m2	**TRATAMINETO HIDRÓFUGO INCOLORO Y TRANSPARENTE, RESISTENTE A ALCALIS Y A LOS RAYOS UV, EN BASE A EMULSIÓN ACUOSA CON NANOPARTICULAS, A BASE DE UNA MEZCLA DE SILANO/SILOXANO, SOBRE PARAMENTOS DE PIEDRA, FORMADA POR MANO DE FONDO Y MANO DE ACABADO. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIREXCTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.**			
p24					
	h	Capataz	0,080	20,62	1,65
	h	Oficial 1ª	0,060	20,45	1,23
	h	Peón Especializado	0,030	19,35	0,58
		Tratamiento hidrófugo	0,900	9,15	8,24
		Maquinaria y materiales auxiliares	0,050	11,70	0,59
		Costes indirectos	0,060	12,29	0,74
		Clase Mano de Obra			3,46
		Clase Material			8,24
		Clase Medio auxiliar			1,33
		Precio de Ejecución Material			**13,03 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.8	m3	**RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P02					
	h	Peon ordinario	0,020	19,19	0,38
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,020	9,14	0,18
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,010	59,87	0,60
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	15,56	0,93
		Clase Mano de Obra			0,38
		Clase Maquinaria			0,98
		Clase Material			14,20
		Clase Medio auxiliar			0,93
		Precio de Ejecución Material			**16,49 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.9	m3	**RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P30					
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,100	9,14	0,91
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,020	24,83	0,50
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,030	59,87	1,80
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	0,600	14,20	8,52
		Costes indirectos	0,060	13,65	0,82
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			3,21
		Clase Material			8,52
		Clase Medio auxiliar			0,82
		Precio de Ejecución Material			**14,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.10	m3	**RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL CON PLANCHAS EPS100 o SIMILAR ALIGERADO SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P03					
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,015	59,87	0,90
		Planchas material aligerado	1,000	30,63	30,63
		Costes indirectos	0,060	33,44	2,01
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			1,47
		Clase Material			30,63
		Clase Medio auxiliar			2,01
		Precio de Ejecución Material			**35,45 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.11	m3	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUELO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO A AMBOS LADOS DE LA MURALLA POR ENCIMA DE LA COTA DE MAREA SEGÚN PLANOS. SE INCLUYE ADEMÁS LA RETIRADA POSTERIOR Y ENVIO A VERTEDERO. UNIDAD COMPLETA.**			
P21					
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,300	24,83	7,45
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,050	59,87	2,99
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	26,35	1,58
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			10,81
		Clase Material			14,20
		Clase Medio auxiliar			1,58
		Precio de Ejecución Material			**27,93 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.12	m3	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA CON MARCADO CE DE 1000-1500 KG EN LA PLATAFORMA Y TRABAJO SEGÚN PLANOS. ASÍ COMO POSTERIOR RECOLOCACIÓN EN EL PIE DE LA MURALLA PARA PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE. UNIDAD COMPLETA.**			
P20					
	h	Peon ordinario	0,070	19,19	1,34
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,040	9,14	0,37
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,015	59,87	0,90
		Piedra de escollera para formación de espigón	1,000	23,75	23,75
		Costes indirectos	0,060	26,56	1,59
		Clase Mano de Obra			1,34
		Clase Maquinaria			1,47
		Clase Material			23,75
		Clase Medio auxiliar			1,59
		Precio de Ejecución Material			**28,15 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.13	m3	**EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN ZONA DE CIMIENTOS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO HASTA 50KM O LUGAR DE EMPLEO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. ESTRIBO 1 DE 9x2x12,20. ESTRIBO 2 DE 8.5x1.7x12,20.**			
A01TG					
	h	Peon ordinario	0,030	19,19	0,58
	h	Camión basculante	0,030	30,02	0,90
	h	Retro de neumáticos de 84 CV	0,075	37,01	2,78
	m3	Canón de vertedero	0,900	1,20	1,08
		Costes indirectos	0,060	5,34	0,32
		Clase Mano de Obra			0,58
		Clase Maquinaria			3,68
		Clase Material			1,08
		Clase Medio auxiliar			0,32
		Precio de Ejecución Material			**5,66 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.14	m3	**HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15 , SEGÚN EHE-08 , APLICADO EN RELLENOS Y/O ABRIGOS VIBRADO Y COLOCADO, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.**			
C610ab					
	h	Capataz	0,038	20,62	0,78
	h	Oficial 1ª	0,075	20,45	1,53
	h	Peon ordinario	0,225	19,19	4,32
	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	0,015	17,10	0,26
	m3	Hormigón no estructural HNE-15.	1,025	62,88	64,45
		Costes indirectos	0,060	71,34	4,28
		Clase Mano de Obra			6,63
		Clase Maquinaria			0,26
		Clase Medio auxiliar			4,28
		Clase Unidad Auxiliar			64,45
		Precio de Ejecución Material			**75,62 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.15	m2	**ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS**			
C680aaa					
	h	Capataz	0,040	20,62	0,82
	h	Oficial 1ª	0,300	20,45	6,14
	h	Peon ordinario	0,450	19,19	8,64
	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,050	63,20	3,16
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,025	67,32	1,68
	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	1,000	4,10	4,10
	l	Desencofrante	0,025	1,55	0,04
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
	dm3	Material de sellado	0,004	84,03	0,34
		Costes indirectos	0,060	24,95	1,50
		Clase Mano de Obra			15,60
		Clase Maquinaria			4,84
		Clase Material			4,51
		Clase Medio auxiliar			1,50
		Precio de Ejecución Material			**26,45 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.16	m2	**ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.**			
C680abb					
	h	Peon ordinario	0,450	19,19	8,64
	h	Oficial 1ª	0,350	20,45	7,16
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,025	67,32	1,68
	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,020	63,20	1,26
	dm3	Material de sellado	0,004	84,03	0,34
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
	l	Desencofrante	0,025	1,55	0,04
	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	1,000	4,10	4,10
		Costes indirectos	0,060	23,66	1,42
		Clase Mano de Obra			16,21
		Clase Maquinaria			2,94
		Clase Material			4,51
		Clase Medio auxiliar			1,42
		Precio de Ejecución Material			**25,08 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.17	kg	**ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURA PASIVA TIPO B500SD, SEGÚN NORMAS UNE EN 10080 Y UNE 36065, ELABORADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, CALZOS Y SEPARADORES. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.**			
C600ad					
	h	Capataz	0,001	20,62	0,02
	h	Oficial 1ª	0,004	20,45	0,08
	h	Ayudante	0,004	19,61	0,08
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,001	67,32	0,07
	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,015	0,95	0,01
	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	1,050	1,45	1,52
		Costes indirectos	0,060	1,78	0,11
		Clase Mano de Obra			0,18
		Clase Maquinaria			0,07
		Clase Material			1,53
		Clase Medio auxiliar			0,11
		Precio de Ejecución Material			**1,89 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.18	ml	**ML. JUNTA DE DILATACIÓN INTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) 100% VIRGEN, CON UNA FUERZA MAXIMA DE DILATACIÓN > 250 %, COLOR AZUL CON REMACHES DE SUJECCIÓN DE 19 CM DE ANCHO MASTERFLEX 2000 PVC DI-19, COLOCADA SIMÉTRICAMENTE EN EL EJE DE LA LOSA O MURO, P.P. DE SOLAPES Y PIEZAS ESPECIALES PARA CRUCES O ÁNGULOS, INCLUSO POSTERIOR SELLADO DE LA JUNTA CON MASILLA DE POLIURETANO MASTERFLEX 474, PREVIA COLOCACIÓN DE CORDÓN DE FONDO ROUNDEX E IMPRIMACIÓN DE LOS LABIOS DE LA JUNTA CON ELASTOPRIMER 110.**			
D05VR005					
	h	Oficial 1ª	0,200	20,45	4,09
	h	Peón Especializado	0,200	19,35	3,87
	h	Oficial 1ª impermeabilizador	0,150	20,45	3,07
	ud	Pequeño material	2,000	0,27	0,54
	Lt	Masilla de poliuretano MASTERFLEX 474	0,300	20,45	6,14
	Lt	Imprimación sellado ELASTOPRIMER 110	0,022	16,72	0,37
	ml	Cordón de polietileno ROUNDEX 30 mm.	1,010	0,43	0,43
	ml	Cinta MASTERFLEX 2000 PVC DI-19	1,050	5,65	5,93
		Costes indirectos	0,030	24,44	0,73
		Clase Mano de Obra			11,03
		Clase Material			13,41
		Clase Medio auxiliar			0,73
		Precio de Ejecución Material			**25,17 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.19	m3	**HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIC, SEGÚN EHE, COLOCADO MEDIANTE BOMBA Y VIBRADO, EMPLEADO EN CIMIENTOS Y MUROS HORMIGONADOS IN-SITU. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.**			
C610bbcda					
	h	Capataz	0,050	20,62	1,03
	h	Oficial 1ª	0,120	20,45	2,45
	h	Peon ordinario	0,160	19,19	3,07
	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	0,150	17,10	2,57
	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	0,022	111,84	2,46
	m3	Hormigón HA-30/IIIc	1,050	83,60	87,78
		Costes indirectos	0,060	99,36	5,96
		Clase Mano de Obra			6,55
		Clase Maquinaria			5,03
		Clase Medio auxiliar			5,96
		Clase Unidad Auxiliar			87,78
		Precio de Ejecución Material			**105,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.20	m2	**NAPA DRENANTE PARA TRASDOS DE MURO SEGÚN PPTP INCLUYE TBERÍA DRENANTE DE PVC DE DOBLE PARED 160 mm RANURADA EN SU PARTE SUPERIOR CON CUNA DE HORMIGON DE 10 CM , TOTALMENTE COLOCADA Y TERMINADA**			
C631ccVVV					
	h	Oficial 1ª	0,035	20,45	0,72
	h	Peón Especializado	0,140	19,35	2,71
	m2	Napa drenante	1,100	9,59	10,55
	ud	Tubería PVC ranurada 160 mm	0,200	1,90	0,38
	m3	Hormigón no estructural HNE-15.	0,030	62,88	1,89
	%	Coste Indirectos	0,060	16,25	0,98
		Clase Mano de Obra			3,43
		Clase Material			10,93
		Clase Medio auxiliar			0,98
		Clase Unidad Auxiliar			1,89
		Precio de Ejecución Material			**17,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.8	m3	**RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P02					
	h	Peon ordinario	0,020	19,19	0,38
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,020	9,14	0,18
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,008	24,83	0,20
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,010	59,87	0,60
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
		Costes indirectos	0,060	15,56	0,93
		Clase Mano de Obra			0,38
		Clase Maquinaria			0,98
		Clase Material			14,20
		Clase Medio auxiliar			0,93
		Precio de Ejecución Material			**16,49 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.9	m3	**RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**			
P30					
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Rodillo vibrante de a=90 cm.	0,100	9,14	0,91
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,020	24,83	0,50
	Hr.	Pala cargadora sobre neumaticos	0,030	59,87	1,80
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	0,600	14,20	8,52
		Costes indirectos	0,060	13,65	0,82
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			3,21
		Clase Material			8,52
		Clase Medio auxiliar			0,82
		Precio de Ejecución Material			**14,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.21	ml	**INYECCIÓN DE MORTERO PARA ESTABILIZACIÓN DEL CIMIENTO DE LA ACTUAL MURALLA SEGÚN PLANOS. UNIDAD COMPLETA.**			
P15					
	h	Oficial 1ª	1,500	20,45	30,68
	h	Peón Especializado	1,300	19,35	25,16
	t	CEMENTO CEM I 32,5 N A GRANEL	0,600	151,00	90,60
	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	5,000	0,55	2,75
	u	ALQUILER DE EQUIPO JET-GROUTING	0,080	238,41	19,07
		Costes indirectos	0,060	168,26	10,10
		Clase Mano de Obra			55,84
		Clase Maquinaria			19,07
		Clase Material			93,35
		Clase Medio auxiliar			10,10
		Precio de Ejecución Material			**178,36 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.22	ml	**ANCLAJE DE PARAMENTO VERTICAL MEDIANTE COLOCACIÓN DE UNIDADES METALICAS AL LIENO EXISTENTE Y ANCLAJE EN EL TERRENO PARA TESADO Y CONEXIÓN SEGÚN PROYECTO E INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. UNIDAD COMPLETA.**			
P16					
	h	Oficial 1ª	1,500	20,45	30,68
	h	Peón Especializado	1,500	19,35	29,03
	t	CEMENTO CEM I 32,5 N A GRANEL	0,200	151,00	30,20
	ud	PZAS. ESPECIALES de conexión y tirantes	4,000	12,56	50,24
	u	ALQUILER DE EQUIPO JET-GROUTING	0,090	238,41	21,46
		Costes indirectos	0,060	161,61	9,70
		Clase Mano de Obra			59,71
		Clase Maquinaria			21,46
		Clase Material			80,44
		Clase Medio auxiliar			9,70
		Precio de Ejecución Material			**171,31 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.23	ud	**Unidad consistente en la instalación de equipos de auscultación de murallas mediante inclinometros (5 uds de largo 20 metros), piezometros (5 uds de largo 20 metros), hitos de nivelación (10 unidades), equipos de nivelación y dianas de seguimento y evolución de las murallas. Se desarrollará una campaña de supervisión geotécnica y de auscultación durante la obra y el periodo de garantía con una frecuencia de comprobación y auscultación mínima de 1 por mes a ampliar por indicaciones de la dirección facultativa. Se emitirán informes mensuales de la supervisión así como cuantas reuniones se requieran por parte de la Dirección Facultativa. Se incluye la colocación y mantenimiento de todas las unidades durante su periodo de trabajo así como la posterior retirada.**			
P34					
	ud	Equipo geotecnico y ascultación para supervisión	1,000	6.500,00	6.500,00
	ud	Inclinometros de mas de 25 ml	5,000	450,00	2.250,00
	ud	Piezometros de mas de 25 ml	5,000	550,00	2.750,00
	ud	Hitos de nivelación	10,000	250,00	2.500,00
	ud	Equipos de Auscultacion y seguimiento	1,000	3.500,00	3.500,00
	ud	Medios Auxiliares	0,050	17.500,00	875,00
		Costes indirectos	0,060	18.375,00	1.102,50
		Clase Material			6.500,00
		Clase Medio auxiliar			1.977,50
		Clase Unidad Auxiliar			11.000,00
		Precio de Ejecución Material			**19.477,50 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.24	u	**ACONDICIONAMIENTO DE ACTUAL RED DE ALUMBRADO JUNTO A CARRIL BICI PARA USO EN LA ZONA NUEVA DE DESARROLLO URBANO.**			
PA01					
		Precio de Ejecución Material			**1.856,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.1	m3	**BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL, EXTENDIDA EN CAPAS DE 10 CM. DE ESPESOR, REGADA Y COMPACTADA AL 98% DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, E INCLUSO TRANSPORTE COMPACTACIÓN, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.**			
4.2.020					
	h	Peon ordinario	0,050	19,19	0,96
	h	Motoniveladora con escarificador	0,020	26,16	0,52
	h	Camión cisterna 8m3	0,005	28,53	0,14
	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	0,005	33,78	0,17
	m3	Zahorras art.	1,000	23,62	23,62
	m3	Agua	0,030	0,82	0,02
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	25,43	1,27
		Costes indirectos	0,060	26,70	1,60
		Clase Mano de Obra			0,96
		Clase Maquinaria			0,83
		Clase Material			23,64
		Clase Medio auxiliar			2,87
		Precio de Ejecución Material			**28,30 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.2	m3	**SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO S-3, INCLUYENDO APORTE DE MATERIAL, EXTENDIDO, NIVELADO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MÁXIMO, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.**			
4.2.015					
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	h	Motoniveladora con escarificador	0,020	26,16	0,52
	h	Camión cisterna 8m3	0,003	28,53	0,09
	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	0,020	33,78	0,68
	m3	Suelo Seleccionado de prestamo tipo S-3	1,000	14,20	14,20
	m3	Agua	0,100	0,82	0,08
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	17,49	0,87
		Costes indirectos	0,060	18,36	1,10
		Clase Mano de Obra			1,92
		Clase Maquinaria			1,29
		Clase Material			14,28
		Clase Medio auxiliar			1,97
		Precio de Ejecución Material			**19,46 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.3	m	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO DE DIMENSIONES 10 X 20 X 50 CM, CLASE R5, ASENTADO SOBRE BASE DE CIMENTACIÓN Y AMPARO DE HORMIGÓN EN MASA DE HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), CON UNA ANCHURA MÁXIMA DE JUNTAS DE 0,5 CM Y AVITOLADO, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA.**			
4.3.032					
	h	Oficial 1ª	0,080	20,45	1,64
	h	Peon ordinario	0,080	19,19	1,54
	h	Ayudante	0,080	19,61	1,57
	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	0,035	41,28	1,44
	m	Bordillo hormigón blanco 10x20x50	2,000	7,78	15,56
	m3	Mortero cemento M-80 (1:4)	0,003	33,05	0,10
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	21,85	1,09
		Costes indirectos	0,060	22,94	1,38
		Clase Mano de Obra			4,75
		Clase Material			17,10
		Clase Medio auxiliar			2,47
		Precio de Ejecución Material			**24,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.4	m2	**GEOTEXTIL NO TEJIDO COMPUESTO POR FIBRAS DE POLIPROPILENO UNIDAS POR AGUJETEADO, CON UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE 5,4 KN/M Y UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE 5,9 KN/M, COLOCADO SOBRE EL TERRENO.**			
SC001					
	h	Capataz	0,050	20,62	1,03
	h	Peón Especializado	0,010	19,35	0,19
	h	Oficial 1ª	0,030	20,45	0,61
		Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno	1,100	0,45	0,50
		Costes indirectos	0,060	2,33	0,14
		Clase Mano de Obra			1,83
		Clase Material			0,50
		Clase Medio auxiliar			0,14
		Precio de Ejecución Material			**2,47 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.5	m	**Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Se incluye suministro y colocación así como superficie de apoyo con HM-20. Unidad completa.**			
P33					
	h	Oficial 1ª	0,080	20,45	1,64
	h	Peon ordinario	0,080	19,19	1,54
	h	Ayudante	0,080	19,61	1,57
	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	0,035	41,28	1,44
	ml	Adoquin de hormigon 20x10x8 cm	2,000	5,20	10,40
	m3	Mortero cemento M-80 (1:4)	0,003	33,05	0,10
	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,050	16,69	0,83
		Costes indirectos	0,060	17,52	1,05
		Clase Mano de Obra			4,75
		Clase Material			1,54
		Clase Medio auxiliar			1,88
		Clase Unidad Auxiliar			10,40
		Precio de Ejecución Material			**18,57 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.6	m	**BARANDILLA PEATONAL DE MADERA TIPO ELONDO Y TIPOLOGIA SEGÚN PLANO. UNIDAD COMPLETA.**			
C701bbab10					
	h	Oficial 1ª	0,400	20,45	8,18
	h	Peón Especializado	0,400	19,35	7,74
	h	Grúa móvil de 60 tn	0,100	67,32	6,73
	m	Barandilla de madera según CTE	1,000	81,00	81,00
		Costes indirectos	0,060	103,65	6,22
		Clase Mano de Obra			15,92
		Clase Maquinaria			6,73
		Clase Material			81,00
		Clase Medio auxiliar			6,22
		Precio de Ejecución Material			**109,87 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.7	m	**SUMINISTROS Y COLOCACIÓN DE PROYECTOR LED Y CABLE DE ILUMINACIÓN ADOSADA EN ACTUALES LIENZO. UNIDAD COMPLETA.**			
p28					
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Oficial 1ª	0,500	20,45	10,23
	m3	Hormigón HM-20/P/40/I,>= 200kg/m3 cemento	0,250	75,24	18,81
		Luminaria Led BCP426 10x50 RD L1210 CE y cable intemperie.	1,000	375,14	375,14
		Costes indirectos	0,060	404,59	24,28
		Clase Mano de Obra			10,64
		Clase Material			18,81
		Clase Medio auxiliar			24,28
		Clase Unidad Auxiliar			375,14
		Precio de Ejecución Material			**428,87 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.1	m	**Jalonamiento temporal de la zona de obras, mediante redondos de acero de 1,5 m de altura, clavadas en el terreno 30 cm, a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unidas por una malla plástica de balizamiento.**			
MA03					
	h	Oficial 1ª	0,010	20,45	0,20
	h	Peón Especializado	0,040	19,35	0,77
	m	Malla plástica jalonamiento, incluso p.p. anclajes	1,000	0,38	0,38
		Costes indirectos	0,060	1,35	0,08
		Clase Mano de Obra			0,97
		Clase Material			0,38
		Clase Medio auxiliar			0,08
		Precio de Ejecución Material			**1,43 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.2	m3	**Excavación de fosa de 1 m de profundidad, 6 m de largo y 3,5 m de ancho, con medios mecánicos en terreno blando, y acopio de materiales junto a la balsa. Fosa recubierta de lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2 demasa superficial.**			
MA04					
	h	Peón Especializado	0,050	19,35	0,97
	h	Retroexcavadora mixta	0,117	64,42	7,54
	m2	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2	1,100	0,15	0,17
		Costes indirectos	0,060	8,68	0,52
		Clase Mano de Obra			0,97
		Clase Maquinaria			7,54
		Clase Material			0,17
		Clase Medio auxiliar			0,52
		Precio de Ejecución Material			**9,20 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.3	m	**Suministro y colocación de barrera de retención, construida con pacas de paja de cereal, recubiertas con lámina de polietileno con una masa superficial de 46 g/m2, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas y geotextil a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m.**			
MA05					
	h	Peon ordinario	0,300	19,19	5,76
	h	Oficial 1ª	0,030	20,45	0,61
	u	Paca de paja de 110X50X37	2,000	1,66	3,32
	m2	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2	1,210	0,15	0,18
	u	Estaca madera pino h=2 m. 10X10 cm	1,000	13,60	13,60
		Costes indirectos	0,060	23,47	1,41
		Clase Mano de Obra			6,37
		Clase Material			17,10
		Clase Medio auxiliar			1,41
		Precio de Ejecución Material			**24,88 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.4	u	**Extracción palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva.**			
MA06					
	h	Peon ordinario	9,413	19,19	180,64
	h	Oficial 1ª	9,413	20,45	192,50
	h	Motosierra para corta de especies vegetales	0,420	7,50	3,15
	h	Grúa telescopica s/cam. 36-50t.	1,765	77,50	136,79
	h	Miniexcavadora de 1,2 t.	4,236	31,47	133,31
	u	Tablón para encofrar de 200X500X22	2,000	19,37	38,74
	m2	Red de yute o similar 1 cm espesor	9,000	0,52	4,68
	u	Gancho metálico para sujeción de la red de yute	8,000	0,25	2,00
		Costes indirectos	0,060	691,81	41,51
		Clase Mano de Obra			373,14
		Clase Maquinaria			273,25
		Clase Material			45,42
		Clase Medio auxiliar			41,51
		Precio de Ejecución Material			**733,32 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.5	u	**Trasplante palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas, apertura de hoyo, abonado y riego de implantación**			
MA07					
	h	Peon ordinario	4,121	19,19	79,08
	h	Oficial 1ª	4,121	20,45	84,27
	h	Grúa telescopica s/cam. 36-50t.	0,975	77,50	75,56
	h	Miniexcavadora de 1,2 t.	1,177	31,47	37,04
	h	Camión con tanque agua de 12 m3	0,080	24,83	1,99
	u	Estaca madera pino circular de 8 cm de diámetro y 2 m longitud	2,000	12,40	24,80
	u	Abrazadera regulable de gomao caucho para entutorados	4,000	0,36	1,44
	kg	Abono de liberación lenta	0,500	0,08	0,04
	m3	Corteza de conífera compostada	0,020	35,46	0,71
	m3	Agua	0,050	0,54	0,03
		Costes indirectos	0,060	304,96	18,30
		Clase Mano de Obra			163,35
		Clase Maquinaria			114,59
		Clase Material			27,02
		Clase Medio auxiliar			18,30
		Precio de Ejecución Material			**323,26 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.6	Ha	**Realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de las autorizaciones correspondientes.**			
MA18					
		Precio de Ejecución Material			**2.958,40 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.7	mes	**Seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y Control (PSC), realizado por Técnico Superior, especialista en medioambiente. Se incluye redacción y emisión de informes incluidos en el PSC. Así como cuantas reuniones e informes de otros organismos sean requeridos durante el periodo de obra y garantía.**			
MA19					
	mes	Técnico Superior especialista Medio Ambiente	0,200	2.500,00	500,00
	u	Emisión de Informes	1,000	400,00	400,00
		Costes indirectos	0,060	900,00	54,00
		Clase Mano de Obra			500,00
		Clase Material			400,00
		Clase Medio auxiliar			54,00
		Precio de Ejecución Material			**954,00 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1	m3	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.**			
U01EZ021N					
	h	Capataz	0,030	20,62	0,62
	h	Peon ordinario	0,060	19,19	1,15
	H.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,030	25,60	0,77
	H.	Camión basculante 6x6 26 t.	0,300	23,97	7,19
	H.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0,030	4,83	0,14
	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos.	0,009	7,45	0,07
		Equipo de Entibación	0,080	16,40	1,31
	kg	Clavos de acero	0,093	0,97	0,09
		Clase Mano de Obra			1,77
		Clase Maquinaria			8,10
		Clase Material			1,47
		Precio de Ejecución Material			**11,34 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.2	m3	**RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.**			
U01RZ040N					
	h	Capataz	0,020	20,62	0,41
	h	Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
	m3	Suelo seleccionado tipo S3 proced. préstamo y/o RCD pie de tajo	1,000	8,65	8,65
	H.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
	H.	Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			8,65
		Precio de Ejecución Material			**11,95 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.3	m3	**RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO LA ARENA A PIE DE TAJO. MEDIDO EL VOLUMEN E PERFILES EN OBRA.**			
U01RZ030M					
h		Capataz	0,020	20,62	0,41
h		Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
m3		Arena de río 0/6 mm.	1,000	9,41	9,41
H.		Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
h		Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
H.		Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			9,41
		Precio de Ejecución Material			**12,71 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.4	ud	**Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de altura máxima útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, se incluye excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.**			
U07ZMP100					
h		Oficial 1ª	3,600	20,45	73,62
h		Peón Especializado	1,800	19,35	34,83
h		Camión con grúa 6 t.	0,900	42,54	38,29
H.		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,100	25,60	2,56
m3		Hormigón HA-25/P/40/I central	0,200	71,46	14,29
m2		Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	1,539	0,55	0,85
m3		MORTERO CEMENTO M-15	0,001	83,34	0,08
ud		Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1200	3,000	43,82	131,46
ud		Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	1,000	83,90	83,90
ud		Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	1,000	60,15	60,15
ud		Pates PP 30x25	8,000	6,35	50,80
ud		Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	1,000	155,00	155,00
		Costes indirectos	0,060	645,83	38,75
		Clase Mano de Obra			108,45
		Clase Maquinaria			40,85
		Clase Material			496,53
		Clase Medio auxiliar			38,75
		Precio de Ejecución Material			**684,58 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.5	m	**LEVANTADO Y RETIRADA DE TUBERÍA EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO HORMIGÓN DE DN ENTRE 150-600 MM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LA MISMA A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE DESINSTALADA.**			
3.2.1.030					
h		Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
h		Compresor dos martillos	0,500	10,09	5,05
h		Pala cargadora	0,040	30,97	1,24
h		Camión transp.12/15 t	0,040	25,02	1,00
%		Medios auxiliares...(s/total)	0,050	26,64	1,33
		Clase Mano de Obra			19,35
		Clase Maquinaria			7,29
		Clase Medio auxiliar			1,33
		Precio de Ejecución Material			**27,97 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.6	m	**SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, DE ENCHUFE Y CAMPANA, CON UNIÓN ELÁSTICA MEDIANTE JUNTA TIPO ARPÓN Y CLASE RESISTENTE 135, DN / ID 600 MM, SEGÚN UNE-EN 1916 Y UNE 127916, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO Y EL LEVANTAMIENTO DE LOS PLANOS DE LA TUBERÍA INSTALADA, ASÍ COMO, EN SU CASO, LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE LA TUBERÍA A SUSTITUIR. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE INSTALADA.**			
h		Oficial 1ª	0,300	20,45	6,14
h		Peón Especializado	0,300	19,35	5,81
m		Levantamiento topografico red Sto.	1,000	0,26	0,26
h		Camión grúa 6t	0,050	33,05	1,65
h		Retroexcavadora	0,070	28,31	1,98
m		Tubería HA, DN 600 mm, C 135	1,000	61,00	61,00
%		Pruebas (estanqueidad y otras)	0,050	76,84	3,84
%		Material complementario o piezas	0,100	80,68	8,07
%		Medios auxiliares...(s/total)	0,050	88,75	4,44
		Clase Mano de Obra			12,21
		Clase Maquinaria			3,63
		Clase Material			61,00
		Clase Medio auxiliar			16,35
		Precio de Ejecución Material			**93,19 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.7	ud	**CONEXIÓN DE NUEVA RED DE ALCANTARILLADO, DE DIÁMETRO MENOR A 800 MM, CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO DEMOLICIONES, DESAGÜES, BOMBEOS, EMBOCADURA DEL TUBO MEDIANTE CLIP ELASTOMÉRICO Y/O OBRA CIVIL NECESARIA, TOTALMENTE TERMINADO.**			
U07C030N					
h		Peón Especializado	3,000	19,35	58,05
h		Peon ordinario	3,000	19,19	57,57
H.		Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,000	2,00	4,00
H.		Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	2,000	1,05	2,10
H.		Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	1,000	4,83	4,83
mud		Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	1,000	58,34	58,34
m3		HORMIGÓN HM-20 MACIZADOS	0,750	71,80	53,85
m3		MORTERO CEMENTO M-5	0,050	55,79	2,79
m3		MORTERO CEMENTO M-15	0,014	60,82	0,85
Ud.		Ent.clip elastomerico	1,000	38,45	38,45
		Clase Mano de Obra			115,62
		Clase Maquinaria			10,93
		Clase Material			96,79
		Clase Unidad Auxiliar			57,49
		Precio de Ejecución Material			**280,83 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.8	ud	**FORMACIÓN DE OBRA DE VERTIDO PARA EL COLECTOR DE PLUVIALES A CAMBIAR DE UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE APEMSA. UNIDAD COMPLETA.**			
P26					
h		Capataz	6,000	20,62	123,72
h		Oficial 1ª	18,000	20,45	368,10
h		Peon ordinario	24,000	19,19	460,56
h		Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	5,000	17,10	85,50
h		Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	4,000	111,84	447,36
m2		Tablón de madera de pìno para 20 usos.	20,000	4,10	82,00
kg		Barras corrugadas de acero soldable B500SD	450,000	1,45	652,50
m3		Hormigón HA-30/IIIc	7,500	83,60	627,00
		Costes indirectos	0,060	2.846,74	170,80
		Clase Mano de Obra			952,38
		Clase Maquinaria			532,86
		Clase Material			734,50
		Clase Medio auxiliar			170,80
		Clase Unidad Auxiliar			627,00
		Precio de Ejecución Material			**3.017,54 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1	m3	**EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.**			
U01EZ021N					
h		Capataz	0,030	20,62	0,62
h		Peon ordinario	0,060	19,19	1,15
H.		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,030	25,60	0,77
H.		Camión basculante 6x6 26 t.	0,300	23,97	7,19
H.		Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0,030	4,83	0,14
m2		Tablón de madera de pìno para 5 usos.	0,009	7,45	0,07
		Equipo de Entibación	0,080	16,40	1,31
kg		Clavos de acero	0,093	0,97	0,09
		Clase Mano de Obra			1,77
		Clase Maquinaria			8,10
		Clase Material			1,47
		Precio de Ejecución Material			**11,34 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.2	m3	**RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.**			
U01RZ040N					
h		Capataz	0,020	20,62	0,41
h		Peon ordinario	0,100	19,19	1,92
m3		Suelo seleccionado tipo S3 proced. préstamo y/o RCD pie de tajo	1,000	8,65	8,65
H.		Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	15,46	0,31
h		Retrocargadora neumáticos 50 CV	0,020	16,92	0,34
H.		Rodillo vibrante manual tándem	0,100	3,18	0,32
		Clase Mano de Obra			2,33
		Clase Maquinaria			0,97
		Clase Material			8,65
		Precio de Ejecución Material			**11,95 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.9	ud	**Cuadro de alumbrado público para maniobra y control, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio y puerta plana de 75x100x30cm equipado con perfilería portaequipos, puerta con cerradura universal, módulo para alojamiento de equipos de medida y resto de elementos necesarios. incluso conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería.Medida la unidad ejecutada y funcionando**			
AP.02					
	h	Oficial 1ª	12,500	20,45	255,63
	h	Peon ordinario	6,800	19,19	130,49
	ud	Pica toma de tierra cobrizada 2m	1,000	16,71	16,71
	ud	Armario poliéster 75x100x30cm	1,000	218,32	218,32
	ud	Material complementario	10,000	0,60	6,00
	ud	Caja exterior doble aislam.norma	1,000	124,95	124,95
	ud	Módulo contador doble mirilla	1,000	134,16	134,16
	ud	Interruptor gral. omnip. 4x80A	1,000	225,24	225,24
	ud	Diferencial 40A/2p/300mA, 125/22	2,000	54,69	109,38
	ud	Interruptor magnet.2x10A	2,000	6,61	13,22
	ud	Interruptor magnet.2x15A	1,000	6,61	6,61
	ud	Interruptor astronómico	1,000	190,67	190,67
	ud	Relé difer. con rearme automát.	3,000	118,92	356,76
	ud	Contactor tetrapolar de 40A	3,000	26,67	80,01
	ud	Interruptor manual tetrap.40A	3,000	22,14	66,42
	ud	Interruptor magnet. unipolar	3,000	10,31	30,93
	ud	Base ench.desplaz.Ibiza BJC	1,000	3,36	3,36
	ud	Conj.regleta 1x36 W SYLVANIA	1,000	13,23	13,23
		Costes indirectos	0,060	1.982,09	118,93
		Clase Mano de Obra			386,12
		Clase Material			1.595,97
		Clase Medio auxiliar			118,93
		Precio de Ejecución Material			**2.101,02 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL CIENTO UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.10	ud	**Acometida desde Centro de Transformación a cuadro general con conductor de cobre de 3x70+1x35, incluyendo desconectador de 250A, terminales, pequeño material y sujección de seccionador en paramento del centro.**			
AP.01					
	h	Oficial 1ª	1,000	20,45	20,45
	h	Peón Especializado	1,000	19,35	19,35
	m	Conduc. 0,6/1KV 3,5x70mm (Cu)	150,000	17,15	2.572,50
	Ud.	Desconectador de 250 A	1,000	129,42	129,42
	Ud.	Terminales eléctricos	8,000	1,15	9,20
	ud	Pequeño material	1,000	0,60	0,60
		Costes indirectos	0,060	2.751,52	165,09
		Clase Mano de Obra			39,80
		Clase Material			2.711,72
		Clase Medio auxiliar			165,09
		Precio de Ejecución Material			**2.916,61 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.11	ud	**Arqueta de fábrica de ladrillo perforado para revestir de medio pié de espesor de 50x50 cm de luz interior, enfoscada interiormente con mortero de cemento M-600, sin solera, con tapa y cerco de fundición, incluso recibido de canalizaciones, según normas municipales.**			
AP.14					
	h	Capataz	2,000	20,62	41,24
	h	Oficial 1ª	2,000	20,45	40,90
	h	Peon ordinario	2,000	19,19	38,38
	m3	Grava	0,300	5,75	1,73
	m3	Ladrillo perforado de 7 cm	0,150	54,64	8,20
	m3	Mortero M-450	0,100	43,49	4,35
	m3	Hormigón HM-10	0,063	31,12	1,96
	ud	Tapa de fundición 50x50 cm	1,000	16,19	16,19
		Costes indirectos	0,060	152,95	9,18
		Clase Mano de Obra			120,52
		Clase Material			32,43
		Clase Medio auxiliar			9,18
		Precio de Ejecución Material			**162,13 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.12	m	**Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 40 cm., instalado con cable de cobre de 4x6 mm² de sección y 1000V de aislamiento termoestable colocado bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, protegido con lecho de arena, incluso excavación, relleno, conexiones, señalización y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la longitud acabada y probada.**			
APC01					
	h	Oficial 1ª	0,050	20,45	1,02
	h	Ayudante	0,050	19,61	0,98
	h	Retroexcavadora mixta	0,010	64,42	0,64
	m	Cond. 0,6/1Kv de 6mm² en Cu	4,000	3,50	14,00
	ud	Material complementario	0,400	0,60	0,24
	m	Tubo PVC rígido D=110mm	4,000	1,25	5,00
	tm	Arena de río	0,065	2,55	0,17
		Costes indirectos	0,060	22,05	1,32
		Clase Mano de Obra			2,00
		Clase Maquinaria			0,64
		Clase Material			19,41
		Clase Medio auxiliar			1,32
		Precio de Ejecución Material			**23,37 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.1 PA09	ud	**Partida Alzada a justificar de trabajos de arqueología completos para desarrollo de la obra. Incluye: Proyecto de Intervención Arqueológica, escritos y reuniones con la Delegación de Cultura, seguimiento en obra e informes, así como proyecto final de cierre.**			
				Precio de Ejecución Material	**1.851,23 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.2 UD01	mes	**Equipo de control arqueológico de tierras dependientes del Director Arqueólogo. Compuesto de peón y oficial trabajando durante los trabajos de movimiento de tierras. Unidad completa.**			
				Precio de Ejecución Material	**3.412,30 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6.3 PA10	ud	**Partida alzada a disposición de APEMSA.**			
				Precio de Ejecución Material	**2.985,67 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
7.1 ES_GRCD	ud	**Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008.**			
				Precio de Ejecución Material	**9.592,00 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS

Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
8.1 ES_SYS	ud	**Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 1627/97 y de todo lo legislado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el documento de este proyecto y el plan de seguridad y salud que habrá de redactar la contrata de las obras y aprobar el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra.**			
		Precio de Ejecución Material			**10.080,62 €**

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DIEZ MIL OCHENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CONTIENE EL PRESENTE CUADRO DE PRECIOS UN TOTAL DE SESENTA Y CUATRO UNIDADES DE OBRA

En El Puerto de Santa María, diciembre de 2017

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alejandro Castillo Linares
Ing. Caminos, Canales y Puertos
ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.

Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gregorio Gómez Pina
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 6.045
JEFE DE PROYECTOS Y OBRAS DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACTUALIZADO, en Cádiz, noviembre de 2022

Fdo.: Patricio Poullet Brea
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1		**TRABAJOS PREVIOS**			
1.1 C701bbab1	m2	Limpieza y desbroce del terreno DESBROCE EN TODA CLASE DE TERRENO, INCLUSO CORTA Y ARRANQUE DE ESPECIES VEGETALES DE ALTO PORTE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES.	2.550,00	0,71	1.810,50
1.2 C320cba	m3	Excavación en vaciado en el trasdós de la muralla EXCAVACIÓN DE TERRENO BLANDO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 50KM. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS EXISTENTES Y FORMACIÓN DE TALUDES PROYECTADOS. UNIDAD COMPLETA.	2.389,00	7,00	16.723,00
1.3 00053	m3	Retirada de elementos caidos de la muralla para posterior tratamiento RETIRADA DE ELEMENTOS DAÑADOS Y CAIDOS EN LA MURALLA DESCRITOS EN PLANOS. INLCUYENDO RETIRADA PARA PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y POSTERIOR RE-USO. UNIDAD COMPLETA	178,20	29,01	5.169,58
1.4 P05	m2	Desmantelamiento de elementos dañados DESMANTELAMIENTOS DE ELEMENTOS AÑADIDOS, PETOS Y REPARACIONES, CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	27,90	44,23	1.234,02
1.5 P06	m2	Eliminacion de vegetacion en muro y saneo de superficies ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN, INCLUIDA RETIRADA DE RAICES, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, CON RETIRADA DE RESTOS A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	378,00	12,62	4.770,36
		Total Capítulo 1			**29.707,46**
2		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS Y ESTRUCTURAS**			
2.1		**RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS EXISTENTES**			
2.1 P07	m2	Limpieza con aire a presion LIMPIEZA GENERAL MEDIANTE CEPILLADO Y ACLARADO CON CHORRO DE AIRE A PRESIÓN, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O ALMACENAJE DE PRODUCTOS SOBRANTES, MEDIOS AUXILIARES, MATERIALES Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	573,28	10,77	6.174,23
2.2 P08	m2	Limpieza y Humectación de Superficies LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DE SUPERFICIES CON AGUA DESIONIZADA CON MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	573,28	8,71	4.993,27
2.3 P12	m2	Rejuntado con mortero de cal hidráulica	286,64	26,98	7.733,55
2.4 P11	m	Consolidacion de coronacion de muro y reconstruccion de pretil CONSOLIDACIÓN DE CORONACIONES DE MUROS CON APLICACIÓN DE MORTERO DE CAL, POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	59,77	84,20	5.032,63
2.5 P13	ud	Acondicionamiento y limpieza de desagües, prolongación y recuperación de impostas ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE DESAGÜES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	12,00	210,33	2.523,96
2.6 P14	m2	Montaje y desmontaje de andamio multidireccional ANDÁMIO MULTIDIRECCIONAL APOYADO EN EL TERRENO PARA TRABAJOS EN ALTURA, INCUYEN EL SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE Y ALQUILER POR LA TOTALIDAD Y DURACIÓN DE LAS OBRAS, TRANSPORTE INTERIOR EN LA OBRA, ESCALERAS, TRAMPILLAS, RODAPIÉS, BARANDILLA, PLATAFORMAS, SOPORTES, TIRANTES, ZANCAS, Y CUALQUIER ELEMENTO O MÁQUINA AUXILIAR PARA SU MONTAJE, TOTALMENTE ACABADO SEGÚN DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	1.146,57	13,29	15.237,92
2.7 p24	m2	Tratamiento hidrófugo TRATAMINETO HIDRÓFUGO INCOLORO Y TRANSPARENTE, RESISTENTE A ALCALIS Y A LOS RAYOS UV, EN BASE A EMULSIÓN ACUOSA CON NANOPARTICULAS, A BASE DE UNA MEZCLA DE SILANO/SILOXANO, SOBRE PARAMENTOS DE PIEDRA, FORMADA POR MANO DE FONDO Y MANO DE ACABADO. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADO CONFORME A LAS DIREXCTRICES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	812,36	13,03	10.585,05
2.8 P02	m3	Rellenos de Trasdos con material seleccionado RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	338,20	16,49	5.576,92
2.9 P30	m3	Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	946,75	14,47	13.699,47
2.10 P03	m3	Rellenos de Trasdos con material Aligerado RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL CON PLANCHAS EPS100 o SIMILAR ALIGERADO SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL FABRICANTE, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	2.506,74	35,45	88.863,93
2.11 P21	m3	Suelo Seleccionado para plataforma de trabajo con metodo avance y retroceso. Unidad Completa. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUELO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABAJO A AMBOS LADOS DE LA MURALLA POR ENCIMA DE LA COTA DE MAREA SEGÚN PLANOS. SE INCLUYE ADEMÁS LA RETIRADA POSTERIOR Y ENVIO A VERTEDERO. UNIDAD COMPLETA.	1.188,00	27,93	33.180,84
2.12 P20	m3	Muro de escollera para protección de pie en muros y posterior recolocación. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA CON MARCADO CE DE 1000-1500 KG EN LA PLATAFORMA Y TRABAJO SEGÚN PLANOS. ASÍ COMO POSTERIOR RECOLOCACIÓN EN EL PIE DE LA MURALLA PARA PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE. UNIDAD COMPLETA.	387,17	28,15	10.898,84
		Total Capítulo 2.1			**204.500,61**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.2		**ESTRUCTURAS**			
2.13 A01TG	m3	Excavación en cimientos EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN ZONA DE CIMIENTOS, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO HASTA 50KM O LUGAR DE EMPLEO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. ESTRIBO 1 DE 9x2x12,20. ESTRIBO 2 DE 8.5x1.7x12,20.	275,80	5,66	1.561,03
2.14 C610ab	m3	Hormigón no estructural HNE-15. HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-15 , SEGÚN EHE-08 , APLICADO EN RELLENOS Y/O ABRIGOS VIBRADO Y COLOCADO, TOTALMENTE TERMINADO. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	26,48	75,62	2.002,42
2.15 C680aaa	m2	Encofrado plano en paramentos vistos ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS	498,98	26,45	13.198,02
2.16 C680abb	m2	Encofrado plano en paramentos ocultos ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VISTOS, INCLUSO DESENCOFRADO Y ACOPIO DE MATERIAL.	687,42	25,08	17.240,49
2.17 C600ad	kg	Acero B500SD en barras para armado ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURA PASIVA TIPO B500SD, SEGÚN NORMAS UNE EN 10080 Y UNE 36065, ELABORADO Y COLOCADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, CALZOS Y SEPARADORES. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	58.639,99	1,89	110.829,58
2.18 D05VR005	ml	CINTA PVC JUNTAS DILATACIÓN INTERIOR ML. JUNTA DE DILATACIÓN INTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) 100% VIRGEN, CON UNA FUERZA MAXIMA DE DILATACIÓN > 250 %, COLOR AZUL CON REMACHES DE SUJECCIÓN DE 19 CM DE ANCHO MASTERFLEX 2000 PVC DI-19, COLOCADA SIMÉTRICAMENTE EN EL EJE DE LA LOSA O MURO, P.P. DE SOLAPES Y PIEZAS ESPECIALES PARA CRUCES O ÁNGULOS, INCLUSO POSTERIOR SELLADO DE LA JUNTA CON MASILLA DE POLIURETANO MASTERFLEX 474, PREVIA COLOCACIÓN DE CORDÓN DE FONDO ROUNDEX E IMPRIMACIÓN DE LOS LABIOS DE LA JUNTA CON ELASTOPRIMER 110.	23,25	25,17	585,20
2.19 C610bbcda	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIc en muros y cimentaciones HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIC, SEGÚN EHE, COLOCADO MEDIANTE BOMBA Y VIBRADO, EMPLEADO EN CIMIENTOS Y MUROS HORMIGONADOS IN-SITU. INCLUIDO SOBRECOSTE POR TRABAJOS NOCTURNOS.	599,96	105,32	63.187,79
2.20 C631ccVVV	m2	Napa drenante NAPA DRENANTE PARA TRASDOS DE MURO SEGÚN PPTP INCLUYE TBERÍA DRENANTE DE PVC DE DOBLE PARED 160 mm RANURADA EN SU PARTE SUPERIOR CON CUNA DE HORMIGON DE 10 CM , TOTALMENTE COLOCADA Y TERMINADA	687,42	17,23	11.844,25
2.8 P02	m3	Rellenos de Trasdos con material seleccionado RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	2.752,77	16,49	45.393,18
2.9 P30	m3	Rellenos de Trasdos con material seleccionado y restos de muralla RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO CON MATERIAL SELECCIONADO Y RESTOS DE MURALLA PREPARADOS, CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, REGADO CON AGUA TRAIDA EN CAMIÓN, TOTALMENTE EJECUTADO CONFOME A LAS DIRECTRICES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	1.368,55	14,47	19.802,92
		Total Capítulo 2.2			**285.644,88**
2.3		**MEJORA DEL TERRENO**			
2.21 P15	ml	Inyección de mortero para estabilización del Cimiento. INYECCIÓN DE MORTERO PARA ESTABILIZACIÓN DEL CIMIENTO DE LA ACTUAL MURALLA SEGÚN PLANOS. UNIDAD COMPLETA.	390,00	178,36	69.560,40
2.22 P16	ml	Anclajes de paramento vertical a terreno con cable tesado ANCLAJE DE PARAMENTO VERTICAL MEDIANTE COLOCACIÓN DE UNIDADES METALICAS AL LIENO EXISTENTE Y ANCLAJE EN EL TERRENO PARA TESADO Y CONEXIÓN SEGÚN PROYECTO E INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. UNIDAD COMPLETA.	1.509,30	171,31	258.558,18
2.23 P34	ud	Equipo de auscultación de murallas y suervisión geotécnica. Unidad consistente en la instalación de equipos de auscultación de murallas mediante inclinometros (5 uds de largo 20 metros), piezometros (5 uds de largo 20 metros), hitos de nivelación (10 unidades), equipos de nivelación y dianas de seguimento y evolución de las murallas. Se desarrollará una campaña de supervisión geotécnica y de auscultación durante la obra y el periodo de garantía con una frecuencia de comprobación y auscultación mínima de 1 por mes a ampliar por indicaciones de la dirección facultativa. Se emitirán informes mensuales de la supervisión así como cuantas reuniones se requieran por parte de la Dirección Facultativa. Se incluye la colocación y mantenimiento de todas las unidades durante su periodo de trabajo así como la posterior retirada.	1,00	19.477,50	19.477,50
		Total Capítulo 2.3			**347.596,08**
2.4		**SERVICIOS AFECTADOS**			
2.24 PA01	u	Partida Alzada de Acondicionamiento de Alumbrado Publico ACONDICIONAMIENTO DE ACTUAL RED DE ALUMBRADO JUNTO A CARRIL BICI PARA USO EN LA ZONA NUEVA DE DESARROLLO URBANO.	1,00	1.856,20	1.856,20
		Total Capítulo 2.4			**1.856,20**
		Total Capítulo 2			**839.597,77**
3		**ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y ENTORNO**			
3.1		**Pavimentación**			
3.1 4.2.020	m3	Base de zahorra para cimiento de firme según PG3 BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL, EXTENDIDA EN CAPAS DE 10 CM. DE ESPESOR, REGADA Y COMPACTADA AL 98% DEL ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO, E INCLUSO TRANSPORTE COMPACTACIÓN, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.	612,00	28,30	17.319,60
3.2 4.2.015	m3	Relleno de Suelo Seleccionado S-3, compactado al 98% PM SUB-BASE DE SUELO SELECCIONADO S-3, INCLUYENDO APORTE DE MATERIAL, EXTENDIDO, NIVELADO, REGADO Y COMPACTADO AL 98% PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MÁXIMO, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO COMPLETAMENTE EJECUTADO.	2.040,00	19,46	39.698,40

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.3 4.3.032	m	Bordillo pref. hormigón blanco 10x20x50 BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO DE DIMENSIONES 10 X 20 X 50 CM, CLASE R5, ASENTADO SOBRE BASE DE CIMENTACIÓN Y AMPARO DE HORMIGÓN EN MASA DE HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), CON UNA ANCHURA MÁXIMA DE JUNTAS DE 0,5 CM Y AVITOLADO, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA.	128,00	24,32	3.112,96
3.4 SC001	m2	Geotextil no tejido con fibras de polipropileno GEOTEXTIL NO TEJIDO COMPUESTO POR FIBRAS DE POLIPROPILENO UNIDAS POR AGUJETEADO, CON UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE 5,4 KN/M Y UNA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE 5,9 KN/M, COLOCADO SOBRE EL TERRENO.	2.040,00	2,47	5.038,80
3.5 P33	m	Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Unidad completa. Encintado con adoquin de hormigon 20x10. Se incluye suministro y colocación así como superficie de apoyo con HM-20. Unidad completa.	157,00	18,57	2.915,49
		Total Capítulo 3.1			**68.085,25**
3.2		**Mobiliario urbano**			
3.6 C701bbab10	m	Barandilla peatonal BARANDILLA PEATONAL DE MADERA TIPO ELONDO Y TIPOLOGIA SEGÚN PLANO. UNIDAD COMPLETA.	128,00	109,87	14.063,36
3.7 p28	m	Conjunto de proyector led y cable de iluminacion según planos. Unidad Completa. SUMINISTROS Y COLOCACIÓN DE PROYECTOR LED Y CABLE DE ILUMINACIÓN ADOSADA EN ACTUALES LIENZO. UNIDAD COMPLETA.	125,60	428,87	53.866,07
		Total Capítulo 3.2			**67.929,43**
		Total Capítulo 3			**136.014,68**
4		**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**			
4.1 MA03	m	Jalonamiento con malla plástica 1,5 m Jalonamiento temporal de la zona de obras, mediante redondos de acero de 1,5 m de altura, clavadas en el terreno 30 cm, a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unidas por una malla plástica de balizamiento.	192,00	1,43	274,56
4.2 MA04	m3	Fosa para limpieza de canaletas de cubas de hormigón Excavación de fosa de 1 m de profundidad, 6 m de largo y 3,5 m de ancho, con medios mecánicos en terreno blando, y acopio de materiales junto a la balsa. Fosa recubierta de lámina de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m2 demasa superficial.	21,00	9,20	193,20
4.3 MA05	m	Barreras de retención para protección de las aguas. Suministro y colocación de barrera de retención, construida con pacas de paja de cereal, recubiertas con lámina de polietileno con una masa superficial de 46 g/m2, fijadas al terreno mediante estacas de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura, enterrándose las pacas y geotextil a 10 cm de profundidad y las estacas de madera a 0,8 m, siendo la altura de la barrera de 1 m.	90,00	24,88	2.239,20
4.4 MA06	u	Extracción de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellón Extracción palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, con cepellón protegido con red de yute o similar, incluso operaciones previas de repicado y transporte a ubicación definitiva.	1,00	733,32	733,32
4.5 MA07	u	Trasplante de palmera de 25/100 cm perímetro con cepellon Trasplante palmera de 25/100 cm de perímetro de tronco, incluso operaciones previas, apertura de hoyo, abonado y riego de implantación	1,00	323,26	323,26
4.6 MA18	Ha	Batidas para la captura y retirada de camaleón Realización de batidas para la detección de presencia de camaleones, captura de los ejemplares localizados y traslocación de los mismos, siguiendo las directrices que marque la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos serán llevados a cabo por técnicos con demostrada experiencia en la realización de censos y muestreos de camaleón. Las prospecciones serán nocturas. Se incluyen cinco técnicos, material necesario y la tramitación de las autorizaciones correspondientes.	1,80	2.958,40	5.325,12
4.7 MA19	mes	Programa de Seguimiento y Control Seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y Control (PSC), realizado por Técnico Superior, especialista en medioambiente. Se incluye redacción y emisión de informes incluidos en el PSC. Así como cuantas reuniones e informes de otros organismos sean requeridos durante el periodo de obra y garantía.	4,50	954,00	4.293,00
		Total Capítulo 4			**13.381,66**
5		**INSTALACIONES**			
5.1		**SANEAMIENTO**			
5.1 U01EZ021N	m3	Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.	202,50	11,34	2.296,35
5.2 U01RZ040N	m3	Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.	25,31	11,95	302,45
5.3 U01RZ030M	m3	RELLENO ZANJAS C/ARENA C/ RODILLO RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO LA ARENA A PIE DE TAJO. MEDIDO EL VOLUMEN E PERFILES EN OBRA.	177,19	12,71	2.252,08
5.4 U07ZMP100	ud	POZO PREF. HM M-H D=120cm. hmax=3,50m. Pozo de registro prefabricado completo, de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de altura máxima útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, se incluye excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.	5,00	684,58	3.422,90

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.5 3.2.1.030	m	Levantado y retirada tubería, DN <600 mm LEVANTADO Y RETIRADA DE TUBERÍA EXISTENTE DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO HORMIGÓN DE DN ENTRE 150-600 MM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LA MISMA A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE DESINSTALADA.	15,00	27,97	419,55
5.6 3.2.2.2.080	m	Tubería HA, DN 600 mm, C 135 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, DE ENCHUFE Y CAMPANA, CON UNIÓN ELÁSTICA MEDIANTE JUNTA TIPO ARPÓN Y CLASE RESISTENTE 135, DN / ID 600 MM, SEGÚN UNE-EN 1916 Y UNE 127916, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO Y EL LEVANTAMIENTO DE LOS PLANOS DE LA TUBERÍA INSTALADA, ASÍ COMO, EN SU CASO, LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE LA TUBERÍA A SUSTITUIR. MEDIDA LA LONGITUD COMPLETAMENTE INSTALADA.	75,00	93,19	6.989,25
5.7 U07C030N	ud	CONEXIÓN RED ALCANTARILLADO < 800 mm CONEXIÓN DE NUEVA RED DE ALCANTARILLADO, DE DIÁMETRO MENOR A 800 MM, CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO DEMOLICIONES, DESAGÜES, BOMBEOS, EMBOCADURA DEL TUBO MEDIANTE CLIP ELASTOMÉRICO Y/O OBRA CIVIL NECESARIA, TOTALMENTE TERMINADO.	1,00	280,83	280,83
5.8 P26	ud	Obra de Vertido según indicaciones de APEMSA. Unidad Completa. FORMACIÓN DE OBRA DE VERTIDO PARA EL COLECTOR DE PLUVIALES A CAMBIAR DE UBICACIÓN SEGÚN INDICACIONES DE APEMSA. UNIDAD COMPLETA.	1,00	3.017,54	3.017,54
		Total Capítulo 5.1			**18.980,95**
5.2		**ILUMINACIÓN**			
5.1 U01EZ021N	m3	Excav. zanja tierra c/agotam.agua y traslado a vertedero a 30 km EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA MEDIA Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON AGOTAMIENTO DE AGUA Y ENTIBACIÓN, INCLUSO CARGA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA 30 KM DE DISTANCIA Y EXTENDIDO EN DESTINO.	61,60	11,34	698,54
5.2 U01RZ040N	m3	Relleno zanjas c/suelo seleccionado préstamo c/ rodillo RELLENO PARA ZANJAS Y TRASDOS DE ARQUETAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO Y/O RCD, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON RODILLO VIBRANTE MANUAL TÁNDEM DE 800 KG EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL, CONSIDERANDO EL SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO A PIE DE TAJO.	15,40	11,95	184,03
5.9 AP.02	ud	Cuadro de alumbrado público Cuadro de alumbrado público para maniobra y control, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio y puerta plana de 75x100x30cm equipado con perfilería portaequipos, puerta con cerradura universal, módulo para alojamiento de equipos de medida y resto de elementos necesarios. incluso conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería.Medida la unidad ejecutada y funcionando	1,00	2.101,02	2.101,02
5.10 AP.01	ud	Acometida a cuadro general Acometida desde Centro de Transformación a cuadro general con conductor de cobre de 3x70+1x35, incluyendo desconectador de 250A, terminales, pequeño material y sujección de seccionador en paramento del centro.	1,00	2.916,61	2.916,61
5.11 AP.14	ud	Arqueta alumbr. de 50x50x60 cm. Arqueta de fábrica de ladrillo perforado para revestir de medio pié de espesor de 50x50 cm de luz interior, enfoscada interiormente con mortero de cemento M-600, sin solera, con tapa y cerco de fundición, incluso recibido de canalizaciones, según normas municipales.	4,00	162,13	648,52
5.12 APC01	m	Circuito eléctrico CU XLPE 0,6/1 kV 4x6mm2 Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 40 cm., instalado con cable de cobre de 4x6 mm² de sección y 1000V de aislamiento termoestable colocado bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, protegido con lecho de arena, incluso excavación, relleno, conexiones, señalización y ayudas de albañilería, construido según REBT. Medida la longitud acabada y probada.	110,00	23,37	2.570,70
		Total Capítulo 5.2			**9.119,42**
		Total Capítulo 5			**28.100,37**
6		**CONTROL ARQUEOLÓGICO**			
6.1 PA09	ud	TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS: INFORMES, ARQUEOLOGO DIRECTOR Y PROYECTO DE INTERVENCION Partida Alzada a justificar de trabajos de arqueología completos para desarrollo de la obra. Incluye: Proyecto de Intervención Arqueológica, escritos y reuniones con la Delegación de Cultura, seguimiento en obra e informes, así como proyecto final de cierre.	3,00	1.851,23	5.553,69
6.2 UD01	mes	EQUIPO ARQUEOLOGICO DE CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Equipo de control arqueológico de tierras dependientes del Director Arqueólogo. Compuesto de peón y oficial trabajando durante los trabajos de movimiento de tierras. Unidad completa.	4,00	3.412,30	13.649,20
6.3 PA10	ud	PARTIDA ALZADA A DISPOSICIÓN DE COSTAS Partida alzada a disposición de APEMSA.	1,00	2.985,67	2.985,67
		Total Capítulo 6			**22.188,56**
7		**GESTION DE RESIDUOS**			
7.1 ES_GRCD	ud	Gestión de residuos de construción y demolición Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008.	1,00	9.592,00	9.592,00
		Total Capítulo 7			**9.592,00**
8		**SEGURIDAD Y SALUD**			
8.1 ES_SYS	ud	Estudio de Seguridad y Salud Unidad de abono íntegro empleada en el cumplimiento del Real Decreto 1627/97 y de todo lo legislado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el documento de este proyecto y el plan de seguridad y salud que habrá de redactar la contrata de las obras y aprobar el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra.	1,00	10.080,62	10.080,62
		Total Capítulo 8			**10.080,62**
		Total Presupuesto			**1.088.663,12**

Documento N.º 4 – RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MURALLAS DE SANTA CATALINA.T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

D.G. DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

ACL
DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe	%
01	TRABAJOS PREVIOS	29.707,46	2,73 %
02	RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS Y ESTRUCTURAS	839.597,77	77,12 %
02.01	RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS LIENZOS EXISTENTES	204.500,61	24,36 %
02.02	ESTRUCTURAS	285.644,88	34,02 %
02.03	MEJORA DEL TERRENO	347.596,08	41,40 %
02.04	SERVICIOS AFECTADOS	1.856,20	0,22 %
03	ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Y ENTORNO	136.014,68	12,49 %
03.01	Pavimentación	68.085,25	50,06 %
03.02	Mobiliario urbano	67.929,43	49,94 %
04	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	13.381,66	1,23 %
05	INSTALACIONES	28.100,37	2,58 %
05.01	SANEAMIENTO	18.980,95	67,55 %
05.02	ILUMINACIÓN	9.119,42	32,45 %
06	CONTROL ARQUEOLÓGICO	22.188,56	2,04 %
07	GESTION DE RESIDUOS	9.592,00	0,88 %
08	SEGURIDAD Y SALUD	10.080,62	0,93 %

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ..... **1.088.663,12 €**

13 % Gastos Generales ..... 141.526,21 €
6 % Beneficio Industrial ..... 65.319,79 €

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA ..... **1.295.509,12 €**

21 % I.V.A. ..... 272.056,92 €

TOTAL PRESUPUESTO C/IVA ..... **1.567.566,04 €**

ACTUALIZADO, en Cádiz, noviembre de 2022

POULLET BREA PATRICIO - 34003977H

Firmado digitalmente por POULLET BREA PATRICIO - 34003977H
Fecha: 2023.01.11 12:23:56 +01'00'

Fdo.: Patricio Poullet Brea
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

UN MILLON QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

En El Puerto de Santa María, diciembre de 2017

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alejandro Castillo Linares
Ing. Caminos, Canales y Puertos
ACL DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, S.L.

Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gregorio Gómez Pina
Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 6.045
JEFE DE PROYECTOS Y OBRAS DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO