

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Memoria
Justificación CTE

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
MEMORIA**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA DE LOS MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**

landa-ochandiano arquitectos

av. Madariaga 1. Oficina 204
e 48014 bilbao
tel +34 946031704
info@lo-arquitectos.com

INDICE

| | | |
|------|---|----|
| 1. | OBJETO | 1 |
| 2. | PROMOTOR..... | 1 |
| 3. | AUTORÍA..... | 1 |
| 4. | OBRA COMPLETA..... | 1 |
| 5. | ESTUDIOS GEOTÉCNICO Y DE DINÁMICA LITORAL..... | 1 |
| 6. | EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO | 1 |
| 7. | CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS. | 1 |
| 8. | INCIDENCIA AMBIENTAL..... | 2 |
| 9. | INTRODUCCION..... | 2 |
| 9.1 | Edificio anexo | 2 |
| 9.2 | Edificio astillero | 2 |
| 10. | DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO | 3 |
| 11. | DESCRIPCION DEL ENTRAMADO Y LA ESTRUCTURA..... | 3 |
| 12. | ESTADO ACTUAL..... | 3 |
| 13. | INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO DE LOS ASTILLEROS..... | 3 |
| 14. | ANALISIS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL. ASTILLERO: Entramados de madera. | 4 |
| 15. | CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. PATRIMONIO | 4 |
| 15.1 | Inscripción en el Inventario General del patrimonio Cultural Vasco | 4 |
| 15.2 | Cumplimiento del Decreto 317/2002, de 30 de diciembre, sobre actuaciones protegidas de rehabilitación del patrimonio urbanizado y edificado. | 5 |
| 16. | Duración de los trabajos | 5 |
| 17. | SUPERFICIES DEL EDIFICIO | 6 |
| 18. | NORMATIVA APLICADA..... | 7 |
| 18.1 | Normativa urbanística | 7 |
| 18.2 | Normativa técnica..... | 8 |
| 19. | OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS | 8 |
| 20. | SERVICIOS EXISTENTES O A REALIZAR | 9 |
| 21. | CONDICIONANTES URBANÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO | 9 |
| 22. | DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD | 9 |
| 23. | DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN | 10 |
| 24. | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO y de la intervención | 10 |
| 24.1 | Demoliciones y movimiento de tierras..... | 10 |
| 24.2 | Apeos y andamios..... | 10 |
| 24.3 | Estructura y cubierta | 10 |
| 24.4 | Forjados, paquete constructivo | 11 |
| 24.5 | Distribuciones interiores. Albañilería | 11 |
| 24.6 | Solados y alicatados. | 11 |
| 24.7 | Carpintería y vidriería. | 11 |
| 24.8 | Instalaciones | 11 |
| 24.9 | Raseos, pintura y decoración..... | 11 |
| 25. | CONCLUSIÓN..... | 12 |

landa-ochandiano arquitectos

av. Madariaga 1. Oficina 204
e 48014 bilbao
tel +34 946031704
info@lo-arquitectos.com

1. OBJETO

Es objeto de la presente Memoria, la definición constructiva y presupuestaria de las obras que se pretenden llevar a cabo para la reconstrucción de la casa de los Mendieta, anexa a los astilleros del mismo nombre, sitos en la calle Isuntza de Lekeitio.

2. PROMOTOR

Promotor: Lekeitioko Udala.

Previos los trámites preceptivos, este proyecto de ejecución servirá para la obtención de la licencia municipal de obras.

3. AUTORÍA

Redacción del proyecto y dirección de obra:

Landa-Ochandiano Arquitectos S.L.

Alazne Ochandiano Uriarte

Colegiada 2335

Mikel Landa Esparza

Colegiado 1601

*Avda. Madariaga 1, 2º Of. 4
48014 Bilbao. Bizkaia*

4. OBRA COMPLETA

Se manifiesta expresamente que este Proyecto se refiere a una obra completa según lo establecido en el artículo 13 de la Ley de Contratos del Sector Público, siendo por lo tanto susceptible de ser entregada al uso público sin perjuicio de las ampliaciones que posteriormente pueda ser objeto.

5. ESTUDIOS GEOTÉCNICO Y DE DINÁMICA LITORAL.

Se adjunta estudio geotécnico realizado en agosto de 2020, por la empresa INGUNE, Ingeniería del terreno, y firmado por Gorka Iglesias de Francisco, Geólogo, tal y como requiere la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas respectivamente.

6. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A estos efectos, **la obra no plantea alteración alguna con respecto a las condiciones en las que se encuentra actualmente**, así como durante los últimos 100 años, en cuanto a perfiles, posición, forma y tamaño de las edificaciones.

7. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.

El presente Proyecto cumple las disposiciones de la Ley de Costas y las normas generales dictadas para su desarrollo y aplicación, según establece el Art. 44.7 de dicha Ley y el Art. 97.1 de su Reglamento.

8. INCIDENCIA AMBIENTAL.

El presente Proyecto de reconstrucción de la casa de los Mendieta en Lekeitio no altera el litoral. Se centra en la necesaria reconstrucción de la llamada casa anexa al astillero Mendieta, que forma parte del conjunto, y que actualmente se encuentra derrumbada en su mayor parte, como se explicará más adelante. No altera, por tanto, ninguno de los valores medioambientales de su entorno, que quedan preservados.

El presente proyecto no precisa ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Tal como se ha expuesto anteriormente, con este proyecto no se altera la zona de costa. En consecuencia, la actuación como tal no provocará ningún efecto negativo, y para el caso de que el proceso constructivo genere efectos con incidencia ambiental, se tomarán las medidas correctoras que sean precisas y que se deriven de la normativa medioambiental de aplicación, tanto de carácter estatal como autonómica o local.

9. INTRODUCCION

Los astilleros Mendieta son uno de los últimos ejemplares de patrimonio marítimo que todavía se pueden recuperar en la costa vasca. Ubicados en la margen izquierda del Lea, los astilleros, cuya configuración actual data de principios del sXX, están necesitados de una intervención restauradora.

Construidos con entramado de madera, comprenden una nave principal y dos laterales, además de un edificio anexo. Este proyecto trata de la reconstrucción de dicho edificio anexo.

9.1 Edificio anexo

Su estado actual aconseja una rápida intervención. El edificio se encuentra vacío debido a la acción del fuego consecuencia de un incendio sucedido en el año 2007. Posteriormente el derrumbe de los materiales, y el posterior desescombros dan como resultado que el edificio se encuentra vacío, con tres muros de fábrica perimetrales aun parcialmente en pie.

Actualmente existe una capa de materiales del derrumbe en la planta de semisótano que se han dejado en el sitio por motivos de seguridad, dado que debajo existen unas balsas de acondicionamiento de la madera a usar por el astillero. Durante el verano de 2020 se procedió a realizar un estudio arqueológico del pozo, para lo que se retiró parte del material existente encima del pozo, hasta llegar a la zona de arena, donde se pudo ver la existencia de maderos de formas curvas, adecuados para la construcción naval que estaban allí, desde la época en la que el pozo se empleaba para acondicionar madera.

Posteriormente se volvió de dejar el material encima del pozo, para su protección provisional hasta que se realicen las obras de reconstrucción.

El estado del edificio obliga a proceder a una reconstrucción del mismo, ya que solamente se pueden salvar los tres muros mencionados.

9.2 Edificio astillero

El proyecto de restauración y rehabilitación del astillero Mendieta, se presentó a finales de 2018. Tanto la intervención como los usos de ambos edificios están coordinados para que propuesta, aunque realizada en diferentes proyectos sea unitaria y coherente.

El astillero está construido casi por completo por madera y consiste en una cubierta destinada a proteger de las inclemencias del tiempo los procesos de construcción naval. Su estado actual es preocupante. Las deformaciones son generalizadas y así, ninguno de los pies derechos que sustentan la cubierta principal guarda la verticalidad, al tiempo que una buena parte de las vigas y correas presenta problemas de roturas y deformaciones.

A pesar de lo preocupante del estado actual y la fragilidad de la construcción, ésta es recuperable.

En otoño de 2016 se llevó a cabo un proyecto de apeo de la nave principal del edificio, dirigido a evitar el colapso general del mismo, y por ende su desaparición.

En verano de 2018 se ha llevado a cabo la segunda fase de las obras de apeo de las naves laterales y el desescombros del edificio anexo a los astilleros.

Una vez estabilizada la nave principal del edificio y las naves laterales, de forma que se evita de manera provisional el desplome de las partes más importantes del edificio, este proyecto desarrolla los trabajos a realizar para la rehabilitación del edificio, que incluyen, tanto la restauración del astillero, como la rehabilitación del mismo para el uso al que será destinado en el futuro.

En el momento de la redacción del presente documento, se ha realizado la primera fase de intervención en el astillero, y se está realizando la segunda. Se necesitará una tercera intervención para conseguir terminar el astillero.

10. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio que está ubicado en la orilla del río Lea, en su margen izquierda, muy cercano a su desembocadura en un extremo de la playa de Isuntza. Construido al lado del astillero, y del muro que limita con el río Lea.

Aunque derrumbado, su configuración previa era la siguiente:

Planta de sótano, planta baja, planta primera y planta bajocubierta. Debajo de la planta de semisótano existían y aún existen unas balsas para el acondicionamiento de la madera del astillero. El edificio se construyó encima de dichas balsas. De planta sensiblemente rectangular, con muros exteriores de fábrica, exento, y con huecos en las cuatro fachadas, su cubierta es a dos aguas, con cumbrera paralela a las fachadas largas y dos txoritokis de cumbrera perpendicular. El entramado interior era de madera, de roble en lo poco que queda, formado por cuatro pilares interiores y tramadas de solivos con tablazón. Puede adivinarse cómo era la estructura en los mechinales que aún quedan en las plantas inferiores. En un momento determinado se dejaron de usar las balsas, y se construyó un forjado encima de las mismas con el objetivo de ganar espacio habitable.

Las fachadas están compuestas con huecos verticales, con una cierta simetría, existiendo tres puertas con posibilidad de acceso en planta baja. Dos miradores en la fachada norte son los elementos más definitorios de las mismas. Las fachadas estaban, y aún están enlucidas y pintadas de blanco, con recercos resaltados para los huecos, las esquinas de las fachadas y los niveles de los forjados, pintadas en azul, al igual que la superficie del basamento por debajo del forjado de suelo de planta baja. El material de cubrición era la teja cerámica.

11. DESCRIPCIÓN DEL ENTRAMADO Y LA ESTRUCTURA

Casi no queda nada del entramado, excepto una viga y un pie derecho, alguna tabla y los mechinales que nos indican cómo estaban distribuidos los solivos del forjado de techo de semisótano y del más reciente forjado que cubría los pozos.

El entramado se componía de dos pilares sobre los que descansaba una viga y para salvar las luces, familias de solivos que llegaban hasta los muros en los que apoyaban mediante mechinales. Solamente queda información fotográfica para saber cómo era la cubierta, de la cual sabemos su geometría general, pero tenemos poca información acerca de la configuración de su estructura.

Los muros de fachada son de fábrica y eran estructurales, siendo su espesor medio de 40cm.

12. ESTADO ACTUAL

El estado actual del edificio anexo, o casa de los Mendieta es de derrumbe casi completo, estando vacío y quedando solamente la parte inferior de tres de los muros de fachada.

13. INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO DE LOS ASTILLEROS

Recientemente se han realizado dos campañas de apeo del edificio de los astilleros Mendieta. La primera campaña se realizó en otoño de 2016 y consistió en la colocación de unos puntales de madera formando una cuadrícula horizontal, que va de pilar a pilar. Cada encuentro de la cuadrícula se realiza mediante herrajes de acero galvanizado en caliente que se fijan con tornillería inox. La fijación a los pilares se realiza mediante herrajes metálicos que abrazan a los pilares y se ajustan a ellos mediante cuñas de madera. La estabilidad del conjunto queda garantizada por un cableado en forma de cruces de San Andrés con tensores, colocadas en cada uno de los planos horizontales y verticales del conjunto.

El objetivo de esta primera intervención de estabilización fue conseguir que los pilares que sustentan la nave principal no siguieran moviéndose.

En verano de 2018 se ha realizado una segunda fase dirigida a la estabilización y apeo de las naves laterales y de los elementos secundarios de las mismas, ya que la primera fase solo garantizaba la estabilidad general de la nave principal. Esta segunda fase ha consistido en la colocación de pies derechos debajo de las vigas y los forjados con riesgo de colapso y cruces de san Andrés formados por maderas clavadas a los pórticos secundarios.

Posteriormente, en diciembre de 2018 se presentó el proyecto de ejecución para la rehabilitación y restauración del astillero. La rehabilitación y restauración del astillero se realizará en tres fases de obra. De ellas, la primera se realizó en el año 2020, y la segunda se encuentra actualmente en proceso, esperando ser terminada, esta segunda fase en el primer trimestre de 2022.

Se estima que la tercera fase se realizará a lo largo del año 2022.

14. ANALISIS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL. ASTILLERO: ENTRAMADOS DE MADERA.

15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. PATRIMONIO

15.1 Inscripción en el Inventario General del patrimonio Cultural Vasco

El edificio de astillero y su edificio anexo, la casa de los Mendieta, objeto del presente proyecto, formando parte de un conjunto, se encuentran inscritos por **orden de 9 de febrero de 2010** como Bien Cultural, con la categoría de Monumento, en el Inventario General del Patrimonio Cultural Vasco.

En su **Anexo I**, Delimitación, a) Descripción de la delimitación, dice: *“La delimitación incluye el astillero, el edificio anexo a éste, la plataforma sobre la que éstos se asientan, las rampas que las conectan con el río Lea y el entorno comprendido entre el muro de contención de la carretera comarcal 6212 y el río Lea”.*

En el apartado b) justificación de la delimitación, se justifica la dicha delimitación: *“...” por la necesidad de preservar los valores culturales y ambientales del conjunto construido por el astillero Mendieta, el edificio anexo, el jardín y su entorno, situados sobre el río Lea en Lekeitio, elementos que constituyen una misma unidad cultural”.*

El **Anexo II**, describen tanto el Astillero Mendieta, como La casa anexa de los Mendieta.

El **Anexo III** indica el Régimen de intervenciones permitidas. En su apartado 1, autoriza como tipo de intervención de rehabilitación la *“Restauración Conservadora tipo B dentro del primer subgrupo de tipos definido en el decreto 317/2002 sobre actuaciones protegidas de Rehabilitación del Patrimonio Urbanizado y Edificado del Gobierno Vasco”.* Indica asimismo que *“la labor de recuperación debe ser especialmente cuidadosa dada la singularidad del edificio...”*

En el apartado segundo del mismo anexo, indica que *“las intervenciones de construcción permitidas tendrán como fin, por un lado, asegurar su funcionalidad mediante obras que, en cualquier caso, han de respetar los elementos tipológicos, formales, estructurales y constructivos de la edificación.”*

Los cuatro subpuntos que siguen, indican que *“la reutilización compatible con los valores del conjunto deberá: consolidar el edificio principal..., Restaurar, adecuar o consolidar elementos estructurales..., prohibir expresamente las cubiertas de chapa o uralita, así como los pilares de hormigón..., y por fin,...En el edificio de vivienda anexo se deberán conservar las fachadas y el volumen existente, y se deberá llevar a cabo la reposición del sistema estructural de madera.”*

Justificación: El presente proyecto desarrolla los trabajos necesarios para recuperar el edificio anexo, que dado su estado solamente es posible una intervención de reconstrucción. La reconstrucción será científica en aquellas partes en las que exista suficiente información como para llevarla a cabo. En el resto se plantea una reconstrucción donde la geometría, materiales y sistemas constructivos sean compatibles con el conjunto del edificio.

Se realizará una campaña de arqueología para conocer los pozos de acondicionamiento de madera, y poder afinar el diseño de las partes que por ellos quedan afectadas.

15.2 Cumplimiento del Decreto 317/2002, de 30 de diciembre, sobre actuaciones protegidas de rehabilitación del patrimonio urbanizado y edificado.

Según el Decreto, la *“Restauración Conservadora categoría B se aplicará a aquellas construcciones en mediocre o mal estado de conservación y que, no poseyendo elementos arquitectónicos de especial valor, constituyen sin embargo una parte interesante del patrimonio edificado.”* Y se prevé la realización de las siguientes obras:

“La puesta en valor de su aspecto arquitectónico a través de: La restauración de las fachadas externas o internas, permitiéndose en estas últimas la apertura de nuevos huecos siempre que no se altere la unidad de composición.”

“La consolidación y en su caso sustitución de los elementos estructurales en malas condiciones por otros nuevos con una posible modificación de cotas de los forjados en una gran parte de la construcción.”

“La eliminación de añadidos degradantes y cualquier género de obra de época reciente que no revistan interés o contrasten negativamente con las características arquitectónicas originales de la construcción, de su unidad edificatoria o de su entorno.”

“La introducción de instalaciones tecnológicas e higiénico-sanitarias fundamentales, siempre que se respete lo indicado anteriormente.”

Se reconstruirán las tres fachadas de las que quedan restos, al estado original conocido. En la cuarta fachada se empleará un diseño y materiales similares.

Dado el estado del edificio, no existe otra vía que la reconstrucción basada en el respeto a la geometría original conocida, incluyendo la estructura de madera y la cubierta, y el empleo de los materiales y técnicas conocidas. En los casos en los que no existan datos suficientes se empleará la lógica constructiva de las construcciones de dicha época y características. Se emplearán materiales y técnicas compatibles.

Actualmente el edificio no tiene añadidos de ningún tipo.

Se introducirán instalaciones de iluminación y fontanería que no alterarán la imagen original.

La única excepción a lo anterior reside en el núcleo de comunicaciones vertical que necesita adaptarse a las normas de accesibilidad, con la inclusión de un ascensor y el diseño de escaleras que cumplan las normas actuales. Por ello se ha sacado dicho módulo de comunicaciones al espacio entre ambos edificios, creando un elemento de nueva factura y diseño.

16. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se estima la duración de los trabajos de reconstrucción de la casa de los Mendieta en un total de doce meses.

17. SUPERFICIES DEL EDIFICIO

No se modifican las superficies totales del edificio, que son las que siguen:

| Superficies construidas | | |
|--------------------------------|---------------|----------------------|
| Planta semisótano | 32,31 | m ² |
| Planta baja | 167,20 | m ² |
| Planta primera | 167,20 | m ² |
| Planta bajocubierta | 141,30 | m ² |
| Total | 508,01 | m² |

Las superficies útiles del edificio son:

| Superficies útiles | | |
|---------------------------|--------|----------------|
| Planta semisótano | | |
| Pozos | 130,11 | m ² |
| Ascensor | 3,12 | m ² |
| Escalera | 5,09 | m ² |
| Acceso pozo | 2,94 | m ² |
| Planta baja | | |
| Escalera | 6,63 | m ² |
| cafetería | 53,16 | m ² |
| Entrada aseos | 4,01 | m ² |
| Aseo 2 | 1,61 | m ² |
| Aseo 1 | 3,81 | m ² |
| Anteaseo 1 | 5,86 | m ² |
| Instalaciones | 7,17 | m ² |
| Distribuidor | 9,2 | m ² |
| Cocina | 10,22 | m ² |
| Anteaseo 2 | 5,39 | m ² |
| Aseo 3 | 3,31 | m ² |
| Aseo 4 | 1,85 | m ² |
| Sala de curas | 8,84 | m ² |
| Despacho | 5,97 | m ² |
| Planta primera | | |
| Comedor | 90,19 | m ² |
| Almacén 1 | 2,82 | m ² |
| Aseo 5 | 3,96 | m ² |
| Escalera | 6,88 | m ² |
| Aseo 6 | 3,78 | m ² |
| Distribuidor | 13,75 | m ² |
| Office | 9,02 | m ² |

| Planta Bajocubierta | | |
|------------------------------|---------------|----------------------|
| Escalera | 6,31 | m ² |
| Distribuidor | 14,43 | m ² |
| Almacén restaurante | 53,51 | m ² |
| Almacén socorristas | 17,3 | m ² |
| Total Superficie útil | 490,26 | m² |

18. NORMATIVA APLICADA

En el desarrollo del presente documento se han tenido en cuenta las siguientes Normas Urbanísticas y Tecnológicas que también se observarán en la ejecución de las obras:

18.1 Normativa urbanística

Se han observado las Normas Subsidiarias de Lekeitio.

Se da la particularidad de que el edificio anexo al astillero aparece dentro de la delimitación del suelo urbano general, pero el edificio de madera queda fuera de cualquier delimitación y no aparece mencionado en ninguna parte de las NNSS.

A continuación, el texto del artículo 143 de las NNSS:

Artículo 143.—S.U.G.2. Santa Elena

a) Superficie: 26.340 m².

b) Condiciones de aprovechamiento:

Las alineaciones y alturas permitidas son las existentes para cada uno de los edificios incluidos en el S.U.G.2.

Los dos edificios situados en Isuntza dentro de la zona de dominio público **conservarán su actual ordenación** en tanto en cuanto dure la concesión existente, pasando posteriormente a ser espacios libres o edificios públicos relacionados con los servicios de playa.

Garajes: Se prohíbe la sustitución de este uso allí donde estuviere consolidado por otro cualquiera de los considerados permitidos.

Trasteros: En la zona de bajo cubierta podrán construirse 12 m² de trastero por vivienda, siempre de acuerdo con las ordenanzas de edificación.

c) Condiciones de uso:

— Uso dominante: Residencial colectivo.

Justificación:

El presente proyecto no altera las alineaciones ni alturas originales del edificio. Sí las actuales, ya que el edificio está derrumbado.

El edificio mantiene su actual ordenación.

18.2 Normativa técnica

- RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Se adjuntan en el Anexo I las justificaciones de los cumplimientos de los Decretos Básicos relacionados a continuación.

- DB-SE-Seguridad estructural
- DB-SI- Seguridad en caso de incendio
- DB-HR-Protección frente al ruido
- DB-HS-Salubridad
- DB-HE-Ahorro de energía
- DB-SI-Seguridad en caso de incendio
- DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
- RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

19. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- LEY 20/97 Y D. 68/2000 NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD.

Es de aplicación en esta fase del proyecto.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

No es de aplicación en este proyecto, ya que no se emplea dicho material.

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación en este proyecto.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación en esta fase del proyecto.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

Es de aplicación en el presente proyecto.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- DECRETO 112/2012, DE 26 DE JUNIO, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Es de aplicación en el presente proyecto.

- REAL DECRETO 105/2008, por el que se regulan la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Es de aplicación en el presente proyecto.

***En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas de titularidad privada no accesibles por medio de los Diarios Oficiales.**

Asimismo, se cumplirán las Normas de Higiene y Seguridad en el trabajo (decreto 17/3/83 del Ministerio de Trabajo), las de la Presidencia del gobierno, de la Comunidad Autónoma Vasca y las de las Municipalidades y aquellas que posteriormente promulguen.

20. SERVICIOS EXISTENTES O A REALIZAR

Se plantea la revisión y actualización de todas las acometidas del edificio.

21. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

El proyecto no altera ninguno de los parámetros urbanísticos del edificio ya que no se introduce ninguna modificación que altere su forma exterior, las alineaciones, materiales de los revestimientos exteriores u otras características del mismo, evidentemente con respecto a su estado previo al incendio.

22. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los usos están relacionados con la conservación y puesta en valor del patrimonio marítimo.

Cuadros de usos de ambos edificios, según el Plan de Usos correspondiente:

Edificio principal, astillero

Nivel inferior

Astillero activo

Nave lateral este: puesta en valor del edificio, de la actividad de astillero y del patrimonio marítimo

Nivel superior

Almacenamiento de material para el astillero

Zona visitable: puesta en valor del edificio, de la actividad de astillero y del patrimonio marítimo

Edificio anexo, casa de los Mendieta

Planta semisótano

Recuperación arqueológica de los pozos de acondicionamiento de madera para el astillero

Plataforma reversible que permita el mantenimiento, el uso original de los pozos, y su puesta en valor, permitiendo visitas guiadas con seguridad

Planta baja

Acceso, recepción, venta de entradas y tienda de productos relacionados con la conservación y puesta en valor del patrimonio.

Bar para los usuarios del conjunto

Aseos para el bar y la playa.

Espacio para los socorristas

Acceso al astillero

Terraza para uso de bar y del público en general

Planta primera

Espacio de comedor, para el bar.

Usos también versátiles, que pueden incluir: talleres, clases, conferencias, exposiciones, salas para la investigación.

Espacio de almacenamiento

Aseos

Planta bajocubierta

Espacios de almacenamiento para los usos de las plantas inferiores.

23. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Este proyecto desarrolla la reconstrucción de la casa de los Mendieta anexa al astillero del mismo nombre. Como se ha explicado más arriba los usos están relacionados principalmente con la conservación y puesta en valor del patrimonio marítimo y con la playa.

El proyecto plantea la excavación científica de los pozos de acondicionamiento de madera y no recuperar el forjado que se colocó encima de ellos el día que dejaron de usarse. La idea es que el pozo pueda volver a usarse y a mostrarse a los visitantes. Para ello se recupera el acceso del agua desde la ría, y se repararán sus paramentos para que puedan albergar agua sin fugas. Se colocará una pequeña plataforma de madera que permita el acceso al espacio, pero dejando la mayor parte del mismo vacío.

En planta baja, se ubica el acceso del público al conjunto, con una cafetería para los usuarios del mismo, unos aseos para dar servicio a la playa, espacios para los socorristas y el acceso al astillero.

En planta primera se ubica un espacio principal único cuyo destino principal será el de restaurante, y que admita la celebración de eventos culturales, o los usos que el futuro del edificio y las necesidades de los gestores y usuarios del mismo aconsejen. Completan la planta unos aseos y dos espacios de almacenamiento.

La planta bajocubierta tiene poca superficie útil debido a la poca altura de la cubierta, por lo que se proyectan espacios de almacenamiento para los usos de las plantas inferiores.

Para permitir el acceso a ambos edificios en todos sus niveles, y dado el uso principalmente público del mismo, así como la necesidad de cumplir las condiciones de accesibilidad dictadas por las normas vigentes, se saca la escalera del interior del edificio, y se crea un núcleo que incluye la escalera y un ascensor. Este ascensor será de doble entrada, para permitir el acceso a ambos edificios, que tiene las plantas a niveles diferentes. El carácter de este elemento de comunicación vertical es diferente al edificio a reconstruir, debido a que se trata de una incorporación nueva, que nunca ha existido, y por ello se trata como un elemento contemporáneo. Los materiales con los que se construirá son madera y vidrio.

24. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO Y DE LA INTERVENCIÓN

24.1 Demoliciones y movimiento de tierras.

Se procederá a retirar del sitio los materiales de derribo, y limpiar el interior y el entorno del edificio bajo control arqueológico. No se realizarán cimentaciones nuevas, si exceptuamos las necesarias para el ascensor.

Los muros de fachada existentes, serán respetados, se procederá a limpiar y reparar sus coronaciones, actualmente muy irregulares, para reconstruir encima de ellos un muro de asta y media de ladrillo macizo, para completar la misma geometría que la original.

24.2 Apeos y andamios

Se apearán los muros de fachada, y se colocarán andamios tanto para su reparación como para la reconstrucción del edificio tanto por su interior como por su exterior.

24.3 Estructura y cubierta

▪ Cimentaciones

Como resultado de los datos obtenidos en el estudio geotécnico realizado y de los nuevos usos que va a tener el edificio, se plantea actuar en las cimentaciones de los dos pilares centrales, pero no en los muros perimetrales. Los muros perimetrales transmiten al terreno cargas lineales de valor inferior a 1kg/cm².

En el caso de los pilares centrales, transmiten una carga puntual elevada. Por este motivo se plantea la realización de una cimentación por micropilotes, que quedarán recogidos en un encepado. Sobre éste, se volverán a colocar los pilares de mampostería actuales, que lógicamente, se habrán desmontado previamente.

Se construye una cimentación nueva para el ascensor.

▪ Estructura de madera y cubierta

Se construirá un entramado formado por dos, y una viga que apoya en los mismos, con solivos y tabazón que completan los forjados. Dada la escasez de altura de la estructura, debida a la disposición de huecos con respecto a los forjados, y que hay que respetar, los solivos se unirán a las vigas mediante ensambles mecanizados en cola de

milano es testa. Esta unión permite colocar los solivos en la misma altura de las vigas, evitando que sus alturas se sumen. La tablazón será de roble en el techo de la planta de sótano, mientras que, en el resto de forjados, será un panel de Kerto Q de 27mm de espesor, que irá unido estructuralmente a los forjados.

La cubierta estará formada por una viga de cumbrera y dos correas, y para que éstas últimas tengan apoyos en la zona central, se colocarán vigas de pendiente a la altura de los dos pilares. Los cabios irán también unidos con colas de milano, como los forjados, solo que, en el caso de la cubierta, las colas de milano irán en testa, pero en ángulo. Toda la estructura será de madera de roble. Encima de los cabios se colocará una tablazón, aislamiento, dos familias de rastreles y teja cerámica curva con sistema de fijado mecánico.

▪ Muros de fábrica

Se repararán las coronaciones actuales y se reconstruirá el resto de los muros de fachadas empleando ladrillo macizo, en espesor de asta y media. Todos los morteros serán de cal.

24.4 Forjados, paquete constructivo

Encima de la tarima de los forjados, o del Kerto Q, en su caso, irá un elastómero que desolidariza la estructura del paquete constructivo y de la tabiquería. Encima del elastómero, dos capas de tablero contrachapado, colocado contrapeado, y unido entre sí, para formar un cuerpo. La tabiquería apoyará encima de los tableros contrachapados. En los cuartos húmedos se modificará la solución, con el empleo de un tablero Viroc sustituyendo al segundo tablero contrachapado y, la colocación encima de una lámina impermeable y terminando con un pavimento cerámico. En el resto de estancias, llevará un parquet flotante, con base de contrachapado, acabado en roble. En el caso de la planta baja, toda ella será cerámica.

24.5 Distribuciones interiores. Albañilería

Las distribuciones interiores serán de entramado de madera de Pino Radiata tratado, con dimensiones y separaciones, así como disposición similar a la del pladur, colocado encima de los tableros contrachapados, con el objeto de evitar la transmisión del sonido de una estancia a otra. Las placas de cartó-yeso se colocarán tirafondeadas a este entramado.

24.6 Solados y alicatados.

Serán de madera en todas las estancias, excepto en los cuartos húmedos, en los que se colocará un pavimento cerámico. En paredes también llevarán un alicatado.

Por motivos de durabilidad y uso, en planta baja, el pavimento cerámico ocupará toda su superficie.

24.7 Carpintería y vidriería.

Toda la carpintería exterior será de madera de características similares a la preexistente. El material será la madera de Iroko, debido a sus características de durabilidad natural y estabilidad ante las variaciones de temperatura y humedad en el ambiente.

La carpintería interior será también de madera maciza para pintar.

Los vidrios serán triples y de seguridad en fachada y sencillos y de seguridad en el interior. La excepción está en las puertas que dan acceso al mirador, que tendrán vidrios dobles con cámara, mientras que el propio mirador, tendrá los vidrios sencillos. Este hecho se debe a la doble capa que representan puerta y mirador, y también al hecho de que las ventanas del mirador tendrán apertura de guillotina, por lo que es importante limitar su peso.

24.8 Instalaciones

El edificio llevará todas las instalaciones necesarias en un edificio de uso público: fontanería, electricidad, ventilación, telecomunicaciones, saneamiento, calefacción.

24.9 Raseos, pintura y decoración.

En el interior se emplearán pinturas plásticas lisas. En el exterior el acabado será de mortero de cal, pintado.

La madera al exterior llevará lasur incoloro en las carpinterías exteriores y madera de los aleros. No llevará ningún tratamiento en los entramados exteriores del núcleo de comunicaciones.

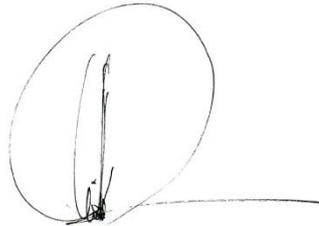
25. CONCLUSIÓN.

Con la lectura de esta Memoria y la inspección detenida de los documentos adjuntos a la misma, puede formarse una idea clara del edificio que se pretende construir, objeto de este Proyecto, quedando el autor de la misma a disposición de las personas u organismos competentes para la aclaración de cualquier duda que de su lectura pudiera desprenderse.

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SE

DOCUMENTO BÁSICO SE-H
Seguridad Estructural – Hormigón

DOCUMENTO BÁSICO SE-A
Seguridad Estructural – Acero

DOCUMENTO BÁSICO SE-M
Seguridad Estructural - Madera

DOCUMENTO BÁSICO SE-AE
Seguridad Estructural – Acciones en la edificación

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA | 6 |
| 1.1 | Introducción | 6 |
| 1.2 | Necesidad de un registro métrico y desescombro previo..... | 6 |
| 1.3 | Estado de la estructura del edificio | 6 |
| 1.4 | Qué se mantiene..... | 6 |
| 1.5 | Estructura. Cimentación | 6 |
| 1.6 | Estructura. Muros de carga y contención de sótano..... | 6 |
| 1.7 | Estructura. Muros de carga, planta baja..... | 6 |
| 1.8 | Estructura. Muros de carga plantas superiores..... | 7 |
| 1.9 | Estructura. Madera..... | 7 |
| 1.10 | Estructura. Ascensor..... | 7 |
| 1.11 | Estructura. Escalera | 7 |
| 1.12 | Madera..... | 7 |
| 1.13 | Normativa técnica..... | 8 |
| 2. | SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE) | 8 |
| 2.1 | Acciones gravitatorias..... | 8 |
| 2.1.1 | Pisos..... | 8 |
| 2.1.2 | Cubierta | 8 |
| 2.1.3 | Cerramientos..... | 8 |
| 2.2 | Acciones del viento..... | 8 |
| 2.3 | Acciones térmicas y reológicas..... | 9 |
| 2.4 | Acciones sísmicas | 9 |
| 2.5 | Combinaciones de acciones consideradas..... | 10 |
| 2.5.1 | Hormigón armado | 10 |
| 2.5.2 | Acero laminado | 11 |
| 2.5.3 | Acero conformado..... | 11 |
| 2.6 | Resistencia al fuego de la estructura..... | 12 |
| 2.6.1 | Elementos estructurales principales | 12 |
| 2.6.2 | Elementos estructurales secundarios | 13 |
| 3. | SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES (SE-C)..... | 14 |
| 3.1 | Elementos estructurales de hormigón (EHE-08) | 16 |
| 3.2 | Acero conformado | 17 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.3 | Características de los materiales a utilizar | 17 |
| 3.3.1 | Hormigón armado (según instrucción EHE-08) | 18 |
| 3.4 | Acero (según CTE)..... | 21 |
| 3.5 | Ensayos a realizar | 22 |
| 3.6 | Asientos admisibles y límites de deformación | 22 |
| 4. | SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA (SE-M) | 23 |
| 4.1 | Método de cálculo | 23 |
| 5. | MÉTODO DE CÁLCULO | 32 |
| 5.1 | Hormigón armado | 32 |
| 5.2 | Acero laminado y conformado | 32 |
| 6. | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR | 33 |
| 6.1 | Hormigón armado (según instrucción EHE-08) | 33 |
| 6.2 | Acero (según CTE)..... | 37 |
| 6.3 | Ensayos a realizar | 38 |
| 6.4 | Asientos admisibles y límites de deformación | 38 |

1. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1.1 Introducción

Actualmente el edificio se encuentra casi totalmente derrumbado. Su planta es rectangular. En sótano existe un pozo de acondicionamiento de madera para el astillero, con acceso del agua de la ría en marea alta. Lo rodean cuatro muros de contención y de carga.

Tres de estos muros siguen en planta baja, pero terminan en su coronación. El cuarto muro no existe en planta baja.

En el pozo aún se encuentran los dos pilares de mampostería que sustentaban la viga central de roble, parte de la cual aún está en el edificio.

Es todo lo que queda. El resto de la estructura, tanto las fábricas, como los entramados, no existe. No queda nada de la planta primera ni de la segunda.

1.2 Necesidad de un registro métrico y desescombros previo

Dado el estado del edificio y la dificultad de conseguir información acerca de sus diferentes partes, se propuso al promotor la realización de un desescombros que permitiera despejar el edificio de parte de los escombros que existían en el centro del mismo, resultado de su derrumbe, para dejar más despejado el espacio, y por motivos de seguridad. También por motivos de seguridad y de protección del pozo, se evitó llegar hasta la cota de uso original del pozo, por lo que aún existe un cierto nivel de escombros en el mismo.

Se realizó un escaneado láser 3D, al mismo tiempo para el astillero y para la casa anexa. Esto ha permitido obtener una nube de puntos precisa, aunque muy incompleta, debido a que la mayor parte del edificio, no existe. Esta nube de puntos ha servido para trabajar tanto el proyecto básico, como el de ejecución, con tecnología BIM.

1.3 Estado de la estructura del edificio

Tanto los muros de contención y de carga del sótano, como los muros de carga de planta baja, se encuentran en buen estado de conservación, y serán necesarias pequeñas intervenciones de reparación para que vuelvan a ser estructuralmente eficientes.

Los dos pilares de piedra del sótano también se encuentran en buen estado, aunque la necesidad de intervenir en la cimentación, obligará a su desmontaje y posterior montaje, una vez realizada la intervención en la cimentación.

1.4 Qué se mantiene

Se mantienen todos los elementos mencionados, y todos ellos con su función original, es decir, estructural, de cerramiento, o ambas.

1.5 Estructura. Cimentación

Los muros de carga perimetrales llevan la carga de las vigas y los solivos a cimentación, transmitiendo una presión al terreno baja. No se estima que sea necesaria ninguna intervención en la cimentación de dichos muros, aunque en obra se estudiará la composición y geometría de los mismos para confirmar o no, este hecho.

Los dos pilares centrales transmiten la carga de una superficie importante, y teniendo en cuenta los nuevos usos del edificio y las dimensiones de los pilares, se estima necesario intervenir en su cimentación. Para ello, se plantea la realización de micropilotes en la zona central y un encepado que los recoja. Para ello, será necesario desmontar los dos pilares de sillería existentes, y volver a colocarlos en su posición original, una vez realizada la intervención en la cimentación.

1.6 Estructura. Muros de carga y contención de sótano

No se interviene en los muros de sótano.

1.7 Estructura. Muros de carga, planta baja.

Los tres muros existentes se conservan con las intervenciones de reparación necesarias para que funcionen estructuralmente.

El cuarto muro se reconstruirá entero, ya que actualmente no existe.

1.8 Estructura. Muros de carga plantas superiores.

Se reconstruyen por completo, ya que actualmente no existen. Se harán con ladrillo macizo y en aparejo de asta y media. Para el apoyo en lo existente, se procederá a la reparación de la coronación actual de los muros, dejando una superficie horizontal, y saneada.

1.9 Estructura. Madera.

Se compone de tres forjados y una cubierta.

Los forjados se resuelven con una viga central que apoya en los dos pilares de madera que se construirán encima de los pilares de sillería actuales, después de la intervención en la cimentación mencionada.

La viga será por tanto de tres tramos. Apoya en los muros este y oeste, y en los dos pilares centrales. Los apoyos en los muros serán mediante un herraje de ventilación de acero galvanizado en caliente, de 6mm de espesor.

Los apoyos en los pilares serán mediante zapatas de madera y dos tornapuntas que reducen ligeramente las luces de la viga.

Los dos tramos de solivos resultantes apoyan en la viga central y en los muros laterales. Los apoyos en muro serán al igual que las vigas, mediante herrajes de ventilación de acero galvanizado en caliente. El apoyo en la viga central será mediante una cola de milano en la testa del solivo, que permite que solivo y viga estén enrasados por la cara superior. Esto se debe a la disposición de los apoyos de las vigas en los muros y a la de los huecos con respecto a éstas.

El forjado de "suelo" de sótano, será de pequeñas dimensiones, y está pensado para que la mayor parte del sótano quede libre, y así pueda verse y explicarse el uso original del pozo y su relación con el astillero.

El forjado de techo de planta de sótano, llevará una tarima encima de los solivos.

El resto de forjados, llevarán un panel de Kerto Q de 27mm de espesor, fijado estructuralmente a los solivos.

La cubierta se resuelve mediante una cumbrera, dos correas y vigas de pendiente que apoyan en la cumbrera, a la altura de los pilares, y que permiten que las correas tengan, a su vez, apoyo.

Los cabios de cubierta apoyan en los muros laterales y vuelas sobre ellos, para formar el alero, y apoyan en las correas y en la cumbrera mediante colas de milano mecanizadas, que estarán fresadas en ángulo, para que encajen con las pendientes de la cubierta.

Las correas vuelan en las fachadas cortas, para formar el alero.

Toda la estructura de madera del edificio será de roble.

1.10 Estructura. Ascensor.

Estará construido con muros de carga de hormigón armado, con su respectiva losa de cimentación.

1.11 Estructura. Escalera

Estará compuesta por zancas de madera de roble, unidas entre sí a media madera y apoyadas en brochales en el extremo del forjado, y en vigas que forman parte de la carpintería, en la zona de fachada. La unión en esta última viga será mediante cola de milano metálica oculta.

Esta viga metálica irá a su vez sustentada a los montantes de fachada, que serán de madera maciza de Iroko.

1.12 Madera.

Toda la madera será maciza. En el caso de la madera de fachada, será de Iroko, seca y sin tratar. En el caso de la madera de la estructura interior, ésta será de roble macizo, que, dadas las escuadrías, será madera con humedad elevada.

Se ha pensado en constreñir los movimientos de alabeo de los solivos, pero las escuadrías mermarán, hasta que la madera llegue a la humedad de equilibrio. Este factor no afecta a la seguridad estructural del edificio.

1.13 Normativa técnica

- CTE-DB-SE: Seguridad estructural
- CTE-DB-SE-A. Acero
- CTE-DB-SE-AE: Acciones en la edificación
- CTE-DB-SI: Seguridad en caso de incendio

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

2.1 Acciones gravitatorias

2.1.1 Pisos

TECHO DE PLANTA BAJA

| | | |
|----------------------------|------|-------------------|
| Peso propio forjado madera | 1,49 | KN/m ² |
| Paquete constructivo | 0,50 | KN/m ² |
| Tabiquería | 1,00 | KN/m ² |
| Sobrecarga de uso | 3,00 | KN/m ² |

TECHO DE PLANTA PRIMERA

| | | |
|----------------------------|------|-------------------|
| Peso propio forjado madera | 1,49 | KN/m ² |
| Paquete constructivo | 0,50 | KN/m ² |
| Tabiquería | 1,00 | KN/m ² |
| Sobrecarga de uso | 3,00 | KN/m ² |

TECHO DE PLANTA SEGUNDA

| | | |
|----------------------------|------|-------------------|
| Peso propio forjado madera | 1,49 | KN/m ² |
| Paquete constructivo | 0,50 | KN/m ² |
| Tabiquería | 1,00 | KN/m ² |
| Sobrecarga de uso | 2,00 | KN/m ² |

2.1.2 Cubierta

CUBIERTA

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Peso propio cubierta | 1,88 | KN/m ² |
| Sobrecarga de nieve | 0,3 | KN/m ² |
| Presión dinámica del viento | C. Presión dinámica 0,88 | kN/m ² |

2.1.3 Cerramientos

| | | |
|-----------------|------|-------------------|
| FACHADAS | 0,77 | KN/m ² |
|-----------------|------|-------------------|

2.2 Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

| | | |
|--|------------------------|------------------------|
| Altura de coronación del edificio | 9,74 | m |
| Grado de aspereza | III | Zona rural accidentada |
| Presión dinámica del viento | 0,50 | kN/m ² |
| | Succión 0,50 | kN/m ² |
| | Presión 0,88 | kN/m ² |
| Zona eólica (Según CTE DB-SE-AE) | C. velocidad básica 29 | m/s |

2.3 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no es necesario tener en cuenta las acciones térmicas y reológicas al tener el edificio dimensiones inferiores a 40 metros.

2.4 Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismoresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Azkoitia, No se consideran las acciones sísmicas.

Clasificación de la construcción (art.1.2.2) NORMAL
Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1)..... < 0,04 gr.

Criterios de aplicación de la norma.

No es de aplicación:

- En construcciones de moderada importancia.....
- En edificaciones de importancia normal o especial si $a_b < 0,04g$
- En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones si $a_b < 0,08g$

Si la norma debe ser aplicada:

- Métodos generales de calculo: (art. 3.5 y 3.6).....
- Mediante espectros de respuesta.....
- Mediante estudio dinámico por integración de registros de aceleración.....
- Cumple requisitos para cálculo simplificado (art. 3.5.1.).....
- Método simplificado (art. 3.7).....
- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno (art. 2.4.).....
- Modos de vibración a considerar (art.3.7.2.).....
- Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art. 3.6.2.2.).....
- Si tienen en cuenta las normas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones.....

2.5 Combinaciones de acciones consideradas

2.5.1 Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.5.2 Acero laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.80 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.5.3 Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

2.6 Resistencia al fuego de la estructura.

Se realiza la comprobación de la resistencia al fuego de la estructura según la Norma: CTE DB SI 6:

- Anejo SI C Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Anejo SI D Resistencia al fuego de las estructuras de acero.
- Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.
- Anejo SI F Resistencia al fuego de los elementos de fábrica.

2.6.1 Elementos estructurales principales

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
 - a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
 - b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾ | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante Altura de evacuación del edificio | | |
|--|----------------------|--|-------|-------|
| | | <15 m | <28 m | ≥28 m |
| Vivienda unifamiliar ⁽²⁾ | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 ⁽³⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | R 90 | | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | R 120 ⁽⁴⁾ | | | |

(1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

2. La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 KN/m².
3. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

2.6.2 Elementos estructurales secundarios

1. A los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisa cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

2. Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R30, excepto cuando, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

En nuestro caso aplicamos: R60.

Los perfiles metálicos llevarán el recubrimiento idóneo para alcanzar dicha exigencia.

3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES (SE-C)

VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad:

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| | Persistente o transitoria | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| | Persistente o transitoria | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |

Tensiones sobre el terreno

| Acciones variables sin sismo | | |
|------------------------------|--|--------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Acciones variables sin sismo | | |
|------------------------------|--|--------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.000 |

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

| Flechas relativas para los siguientes elementos | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|
| Tipo de flecha | Combinación | Tabiques frágiles | Tabiques ordinarios | Resto de casos |
| Integridad de los elementos constructivos (flecha activa) | Característica G+Q | 1 / 500 | 1 / 400 | 1 / 300 |
| Confort de usuarios (flecha instantánea) | Característica de sobrecarga Q | 1 / 350 | 1 / 350 | 1 / 350 |
| Apariencia de la obra (flecha total) | Casi permanente G + Ψ_2 Q | 1 / 300 | 1 / 300 | 1 / 300 |

| Desplazamientos horizontales | |
|------------------------------|-------|
| Local | Total |
| | |

| Desplazamientos horizontales | |
|--|---|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$ |

Vibraciones: No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo:

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones:

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las sollicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones:

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coefficientes parciales de seguridad:

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

3.1 Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

Para la obtención de las sollicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE y en el art. 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

3.2 Acero conformado

Los elementos de acero que se introducen en la primera fase son temporales y se emplearán en la ejecución de apeos provisionales. Los herrajes correspondientes a la segunda fase serán definitivos. La excepción son los clavos y tirafondos que se emplearán en la fijación de elementos secundarios y terciarios de los entramados. Los tirafondos serán de acero inoxidable.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Cálculo por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de varios programas informático de ordenador:

- Hojas de cálculo Excel de diseño propio para los elementos de madera.
- Hojas de cálculo Excel para comprobaciones de elementos de hormigón armado.
- Robot de Autodesk, para elementos complejos y sistemas de madera acero y hormigón armado.

3.3 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación:

3.3.1 Hormigón armado (según instrucción EHE-08)

COMPONENTES

ACERO

BARRAS

| | |
|---|--------|
| Tipo (Tabla 32.2.a-EHE-08) | B500S |
| Límite elástico (N/mm ² .) | 500 |
| Nivel de control | Normal |
| Coefficiente de minoración (γ_s) | 1'15 |

MALLAS

| | |
|---|-------------------------------|
| Tipo | ME 20x30 A ϕ 5-5 AEH500T |
| Límite elástico (N/mm ² .) | 500 |
| Nivel de control | Normal |
| Coefficiente de minoración (γ_s) | 1'15 |

HORMIGÓN

| | |
|---|-------------------------------|
| Tipo | HA-25/B/20/IIa- HA-25/B/20/Qa |
| Resistencia de proyecto fck (N/mm ² .) | 25 |
| Diagrama Tensión-Deformación | Parábola Rectángulo |
| Módulo de deformación longitudinal (KN/cm ² .) | 3000 |
| Coefficiente de dilatación térmica | 0,000011 |
| Nivel de control | Estadístico |
| Coefficiente de minoración (γ_c) | 1'50 |

EHE-08. CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES

Hormigón

| Elemento estructural | Tipo de hormigón | Nivel de control | Coefficiente parcial de seguridad (γ_c) | Resistencia de cálculo (N/mm ²) | Recubrimiento nominal (mm) |
|----------------------|------------------|------------------|--|---|----------------------------|
| Toda la obra | | | | | |
| Cimentación | HA-25/B/20/Qa | Estadístico | 1,50 | 16,6 | 50 |
| Muros | HA-25/B/20/IIa | Estadístico | 1,50 | 16,6 | 35 |
| Pilares | HA-25/B/20/IIa | Estadístico | 1,50 | 16,6 | 35 |
| Vigas y forjados | HA-25/B/20/IIa | Estadístico | 1,50 | 16,6 | 35 |

Acero

| Elemento estructural | Tipo de acero | Nivel de control | Coefficiente parcial de seguridad (γ_c) | Resistencia de cálculo (N/mm ²) | El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR |
|----------------------|---------------|------------------|--|---|---|
| Toda la obra | B 500 S | NORMAL | 1,15 | 435 | |
| Cimentación | | | | | |
| Muros | | | | | |
| Pilares | | | | | |
| Vigas y forjados | | | | | |

Ejecución

| Tipo de acción | Nivel de control | Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.) | |
|----------------------------------|------------------|--|-------------------|
| | | Efecto fav. | Efecto desfav. |
| Permanente | Normal | $\gamma_G=1,00$ | $\gamma_G=1,50$ |
| Permanente de valor no constante | Normal | $\gamma_G^*=1,00$ | $\gamma_G^*=1,60$ |
| Variable | Normal | $\gamma_Q=1,00$ | $\gamma_Q=1,60$ |

BASES DE CÁLCULO

Requisitos:

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural:

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto:

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos.

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio:

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

ACCIONES

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad:

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

Componentes del sistema estructural adoptado:

No se actúa en la cimentación de los muros de carga perimetrales.

Se desmontarán los dos pilares centrales de sillería en la planta de sótano. Se colocarán micropilotes y un encepado que los recoja, para volver a colocar encima de ellos los pilares de sillería reconstruidos.

Características de los materiales:

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (g_c y g_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones.

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $g_c = 1.50$

Aceros en barras.

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $g_s = 1.15$

Recubrimientos:

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

3.4 Acero (según CTE)

| ESTRUCTURAS DE ACERO | | | | | | |
|--|--|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA NORMA "CTE" | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO | | Obra Interior | Exterior.inox | Flectados | Traccionados | Existente |
| ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO | | | | | | |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | | | | | |
| | Coef. Dilatación Térmica: α | | | | | |
| | Mód. De Elasticidad: E | | | | | |
| | Mód. De Rigidez: G | | | | | |
| | Coef. Parcial de seguridad: γ_M | | | | | |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | | | | | |
| | Coef. Dilatación Térmica: α | | | | | |
| | Mód. De Elasticidad: E | | | | | |
| | Mód. De Rigidez: G | | | | | |
| | Coef. Parcial de seguridad: γ_M | | | | | |
| ELEMENTOS HUECOS DE ACERO | | | | | | |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | | | | | |
| ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO | | | | | | |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | | S 275 | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | | 275 | | | |
| En placas y paneles | Clase y Designación | | S 275 | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | | 275 | | | |
| UNIONES ENTRE ELEMENTOS | | | | | | |
| Sistema y Designación | Soldaduras | | X | | | |
| | Tornillos ordinarios | | A-5t | | | |
| | Tornillos calibrados | | A-5t | | | |
| | T. de alta resistencia | | A-10t | | | |
| | Roblones | | | | | |
| | Pernos de anclaje | | B-500 S | | | |
| ACCIONES Y COMBINACIONES | | | | | | |
| Coef. Parcial de seguridad (γ) para las acciones según Tabla 4.1 del CTE-DB-SE. | | | | | | |
| Coef. Parcial de simultaneidad (ψ) según tabla 4.2 del CTE-DB-SE | | | | | | |

3.5 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85 y siguientes.

Acero estructural. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB SE-A.

3.6 Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de $L/500$.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

| Flechas máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero | |
|---|---|
| Integridad | Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas: $\delta /L < 1/500$ Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas: $\delta /L < 1/400$ En el resto de casos: $\delta /L < 1/300$ |
| Confort | Relativa: $\delta /L < 1/350$ |
| Apariencia | Relativa: $\delta /L < 1/300$ |

| Desplazamientos horizontales | |
|---|--|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$ |

4. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA (SE-M)

4.1 Método de cálculo

Se ha empleado el **método de los estados límites**, consistente en la comprobación de la estructura para su resistencia última, pero considerando unas cargas mayoradas y unas resistencias del material minoradas a partir de los valores característicos.

La **Norma CTE-DB-SE-M** (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, Seguridad Estructural, Madera) adopta un método de cálculo en estados límites y utiliza coeficientes parciales de seguridad (afectando a la resistencia y a las acciones). Los métodos de cálculo de las tensiones admisibles, tradicionales en la madera, son sustituidos por los de coeficientes parciales que ya son habituales en otros materiales como el hormigón o el acero.

Para el cálculo se han empleado hojas de cálculo de diseño propio tanto para vigas como para solivos y vigas de madera. Para elementos complejos se ha usado el programa Robot de Autodesk.

La parte de la estructura de madera de la intervención tiene gran complejidad, debido a la existencia de elementos que se respetan y restauran, y la introducción de otros nuevos, con el agravante de que es la estructura de madera la que debe transmitir los esfuerzos generados por el desplome de la fachada mudéjar, forzando al diseño y cálculo de una estructura de madera que debe funcionar como un conjunto.

Parte de la intervención es, como se ha dicho, restauradora, por lo que es imprescindible conocer el estado actual de cada uno de los elementos de madera de los entramados, y su capacidad resistente, o en su defecto, la capacidad resistente que tendrá una vez reparado/reforzado.

Para conocer las posibilidades estructurales de la madera y así poder utilizarla como herramienta de diseño, es obligado analizar sus características mecánicas y cómo influyen en éstos factores como el **contenido de humedad, la duración de la carga y la calidad de la madera.**

Contenido de humedad de la madera. Clases de uso

La humedad de la madera influye significativamente en las propiedades mecánicas y debe tenerse en cuenta en el cálculo. Al aumentar el contenido de humedad disminuyen la resistencia y el módulo de elasticidad. Esta dependencia tiene lugar para contenidos de humedad inferiores al punto de saturación de las fibras (agua de impregnación). La influencia de este factor está determinada por la calidad de la madera y es diferente para las diversas propiedades mecánicas.

En el caso de la madera comercial (madera en piezas de tamaño real y con defectos) esta dependencia entre humedad y propiedades mecánicas resulta menos acentuada en la tracción y compresión paralelas a la fibra y flexión.

Las estructuras de madera quedan asignadas a una de las tres clases de uso definidas por las características ambientales del lugar y su contacto con el exterior:

Clase de uso 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.

Clase de uso 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

Clase de uso 3. El elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20%. Se divide en dos clases;

- **Clase de uso 3.1.** El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio.
- **Clase de uso 3.2.** el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: cualquier elemento cuya cara superior o testa se encuentre sometida a la acción directa del agua de la lluvia, pilar que sin estar empotrado en el suelo

guarda con éste una distancia reducida y está sometido a salpicaduras de lluvia o acumulaciones de nieve, etc.

SE HA ASIGNADO TODA LA MADERA ESTRUCTURAL A LA **CLASE DE USO 3.1**.

Duración de la carga

Las clases de duración de la carga se caracterizan por el efecto de una carga constante actuando por un determinado periodo de tiempo. Diferenciamos entre carga permanente, de larga, media y corta duración e instantánea. Una carga intermitente será considerada como carga permanente si no se alcanza la recuperación del material en el periodo de descarga.

| Clase de duración | Orden de duración acumulada de la carga característica | Ejemplos de carga |
|--------------------|--|--|
| Permanente | más de 10 años | Permanente, peso propio |
| Larga | 6 meses - 10 años | apeos, o estructuras provisionales no itinerantes |
| Media | 1 semana - 6 meses | sobrecarga de uso; nieve en localidades de > 1000m |
| Corta | menos de una semana | viento, nieve en localidades de <1000m |
| Instantánea | algunos segundos | sismo |

El efecto de la duración de la carga no ha de confundirse con la fatiga del material o con el efecto de la edad de la estructura.

Efecto de las dimensiones de la pieza en la resistencia.

Existe una relación entre la resistencia de la madera y el tamaño de la pieza, de tal forma que cuanto mayor sea su volumen menor resulta la tensión de rotura.

Este efecto del tamaño de la pieza se justifica en base a la teoría de la rotura frágil que es aplicable principalmente a la tracción paralela y perpendicular a la fibra y al cortante. En esta teoría el material se asimila a una cadena en la que el fallo del eslabón más débil conduce al fallo del conjunto. Cuanto mayor sea el número de eslabones mayor será la probabilidad de fallo.

▪ Madera maciza

Factor de altura K_h : En piezas de madera aserrada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 150mm, los valores característicos $f_{m,k}$ y $f_{t,o,k}$ pueden multiplicarse por el factor k_h .

$$k_h = (150/h)^{0,2} \leq 1,3$$

Siendo h el canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, (mm).

▪ Madera laminada encolada

a) Factor de altura k_h : en piezas de madera laminada encolada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección de tracción paralela es menor que 600mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,o,g,k}$ pueden multiplicarse por el factor k_h .

$$K_h = (600/h)^{0,1} \leq 1,1$$

Siendo: h el canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, (mm).

a) Factor de volumen k_{vol} : cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que $V_0 (V_0=0,01m^3)$ y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el k_{vol} .

$$K_{vol} = (V_0/V)^{0,2}$$

Valores de cálculo.

El valor de cálculo X_d de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = k_{mod} (X_k / \gamma_M)$$

siendo

X_k : valor característico de la propiedad del material. Generalmente corresponde al 5º percentil de la distribución estadística de los resultados de los ensayos.

γ_M : coeficiente parcial de seguridad para el material definido por la tabla:

Coefficientes parciales de seguridad para el material, γ_M

Situaciones persistentes y transitorias

| | |
|--|------|
| Madera maciza | 1,30 |
| Madera laminada encolada | 1,25 |
| Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas | 1,20 |
| Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, DM, blandos) | 1,30 |
| Uniones | 1,30 |
| Placas clavo | 1,25 |
| Situaciones extraordinarias | 1,00 |

De manera análoga se define el valor de la capacidad de carga de cálculo (referida a una unión o un sistema estructural), R_d , según la expresión:

$$R_d = k_{mod} \cdot (R_k / \gamma_M)$$

Siendo:

R_k valor característico de la capacidad de carga

γ_M coeficiente parcial de seguridad correspondiente definido en esta tabla.

| Material | Clase de servicio | Clase de duración de la carga | | | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------|
| | | Permanente | Larga | Media | Corta | Instantánea |
| Madera maciza | | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,10 |
| Madera laminada encolada | | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,10 |
| Madera microlaminada | | 0,50 | 0,55 | 0,65 | 0,70 | 0,90 |

Clases resistentes de madera aserrada. Valores característicos

| | | Especies coníferas y chopos | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | C14 | C16 | C18 | C22 | C24 | C27 | C30 | C35 | C40 |
| propiedades resistentes en N/mm² | | | | | | | | | | |
| Flexión | f _m k | 14 | 16 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 35 | 40 |
| Tracción paralela | f _{t0} k | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 21 | 24 |
| Tracción perpendicular | f _{t90} k | 0.34 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Compresión paralela | f _{c0} k | 16 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 |
| Compresión perpendicular | f _{c90} k | 2.0 | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 |
| Cortante | f _v k | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.5 | 2.8 | 3.0 | 3.4 | 3.8 |
| Propiedades de rigidez en kN/mm² | | | | | | | | | | |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | | | | |
| paralelo medio | E ₀ mean | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | | | | |
| paralelo 5º percentil | E _{0.05} | 4.7 | 5.4 | 6.0 | 6.7 | 7.4 | 8.0 | 8.0 | 8.7 | 9.4 |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | | | | |
| perpendicular medio | E ₉₀ mean | 0.23 | 0.27 | 0.30 | 0.33 | 0.37 | 0.40 | 0.40 | 0.43 | 0.47 |
| Módulo de cortante medio | G | 0.44 | 0.50 | 0.56 | 0.63 | 0.69 | 0.75 | 0.75 | 0.81 | 0.88 |
| Densidad en Kg/m³ | | | | | | | | | | |
| Densidad | P _k | 290 | 310 | 320 | 340 | 350 | 370 | 380 | 400 | 420 |
| Densidad media | P _{mean} | 350 | 370 | 380 | 410 | 420 | 450 | 460 | 480 | 500 |

Clases resistentes de madera aserrada. Valores característicos (continuación)

| | | Especies frondosas | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| | | D30 | D35 | D40 | D50 | D60 | D70 |
| Propiedades resistentes en N/mm² | | | | | | | |
| Flexión | f _{mk} | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Tracción paralela | f _{t0k} | 18 | 21 | 24 | 30 | 36 | 42 |
| Tracción perpendicular | f _{t90k} | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Compresión paralela | f _{c0k} | 23 | 25 | 26 | 29 | 32 | 34 |
| Compresión perpendicular | f _{c90k} | 8.0 | 8.4 | 8.8 | 9.7 | 10.5 | 13.5 |
| Cortante | f _{vk} | 3.0 | 3.4 | 3.8 | 4.6 | 5.3 | 6.0 |
| Propiedades de rigidez en kN/mm² | | | | | | | |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | |
| paralelo medio | E _{0mean} | 10 | 10 | 11 | 14 | 17 | 20 |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | |
| paralelo 5º percentil | E _{0.05} | 8.0 | 8.7 | 9.4 | 11.8 | 14.3 | 16.8 |
| Módulo de elasticidad | | | | | | | |
| perpendicular medio | E _{90mean} | 0.64 | 0.69 | 0.75 | 0.93 | 1.13 | 1.33 |
| Módulo de cortante medio | G | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.88 | 1.06 | 1.25 |
| Densidad en Kg/m³ | | | | | | | |
| Densidad | P _k | 530 | 560 | 590 | 650 | 700 | 900 |
| Densidad media | P _{mean} | 640 | 670 | 700 | 780 | 840 | 1080 |

Asignación de Clase resistente a partir de la calidad de la especie arbórea

| Norma | Especie (procedencia) | Clase resistente | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------------|-----|--------|--------|-------|------|------|-----|-----|-----|
| | | C14 | C16 | C18 | C22 | C24 | C27 | C30 | C35 | D35 | D40 |
| UNE 56.544 | Pino Silvestre (España) | - | - | ME-2 | - | - | ME-1 | - | - | - | - |
| | Pino pinaster (España) | - | - | ME-2 | - | ME-1 | - | - | - | - | - |
| | Pino insignis (España) | - | - | ME-2 | - | ME-1 | - | - | - | - | - |
| | Pino Laricio (España) | - | - | ME-2 | - | - | - | ME-1 | - | - | - |
| NF B 52.001-4 | Abeto (Francia) | - | - | - | ST-III | ST-II | - | ST-I | - | - | - |
| | Falso Abeto (Francia) | - | - | - | ST-III | ST-II | - | ST-I | - | - | - |
| | Pino Oregón (Francia) | - | - | - | ST-III | ST-II | - | - | - | - | - |
| | Pino Pinaster (Francia) | - | - | ST-III | - | ST-II | - | - | - | - | - |
| DIN 4074 | Abeto (Europa: central, N y E) | - | S7 | - | - | S10 | - | S13 | - | - | - |
| | Falso abeto (Europa: N y E) | - | S7 | - | - | S10 | - | S13 | - | - | - |
| | Pino silvestre (Europa: central, N y E) | - | S7 | - | - | S10 | - | S13 | - | - | - |
| INSTA 142 | Abeto (Europa: N y NE) | T0 | - | T1 | - | T2 | - | T3 | - | - | - |
| | Falso abeto (Europa: N y NE) | T0 | - | T1 | - | T2 | - | T3 | - | - | - |
| | Pino silvestre (Europa: N y NE) | T0 | - | T1 | - | T2 | - | T3 | - | - | - |
| BS 4978 | Abeto (Reino Unido) | - | GS | - | - | SS | - | - | - | - | - |
| | Pino silvestre (Reino Unido) | - | GS | - | - | SS | - | - | - | - | - |
| BS 5756 | Iroko (Africa) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | HS |
| | Jarrah (Australia) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | HS |
| | Teca (Africa y Asia SE) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | HS |

Materiales empleados▪ **Madera maciza existente.****Roble (Quercus sp)**

Clase resistente D30

▪ **Madera maciza nueva****Roble (Quercus sp)**

Clase resistente D30

Humedad < 20%

Tratamiento Sin tratar

Iroko (Milicia excelsa)

Clase resistente D30

Humedad < 20%

Tratamiento Sin tratar

5. MÉTODO DE CÁLCULO

5.1 Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE y en el art. 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

5.2 Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Cálculo por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de varios programas informático de ordenador:

- Hojas de cálculo Excel de diseño propio para los elementos de madera.
- Hojas de cálculo Excel para comprobaciones de elementos de hormigón armado.
- Robot de Autodesk, para elementos complejos y sistemas de madera acero y hormigón armado.

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

6.1 Hormigón armado (según instrucción EHE-08)

COMPONENTES

ACERO

BARRAS

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Tipo (Tabla 32.2.a-EHE-08) | B500S |
| Límite elástico (N/mm ² .) | 500 |
| Nivel de control | Normal |
| Coefficiente de minoración (γs) | 1'15 |

MALLAS

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Tipo | ME 20x30 Aφ5-5 AEH500T |
| Límite elástico (N/mm ² .) | 500 |
| Nivel de control | Normal |
| Coefficiente de minoración (γs) | 1'15 |

HORMIGÓN

| | |
|---|---------------------|
| Tipo | HA-25/B/20/IIa |
| Resistencia de proyecto fck (N/mm ² .) | 25 |
| Diagrama Tensión-Deformación | Parábola Rectángulo |
| Módulo de deformación longitudinal (KN/cm ² .) | 3000 |
| Coefficiente de dilatación térmica | 0,000011 |
| Nivel de control | Estadístico |
| Coefficiente de minoración (γc) | 1'50 |

| CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN | | | ESPECIFICACIONES SEGÚN EHE | | | |
|--|---|---|----------------------------|--|----------------------|--|
| | | | GENERAL | | ELEMENTOS QUE VARÍAN | |
| COMPONENTES | CEMENTO: tipo, clase, características art.26, EHE-08 según RC-08 | | CEMII/A/L32,5R | | | |
| | AGUA: cumplirá lo especificado en art.27EHE-08 | | | | | |
| | ÁRIDO art.28, EHE-08 | Clase/Naturaleza | MACHACADO | | | |
| | | Tamaño Máximo (mm) | 20 | | | |
| | Otros componentes Aditivos/Adiciones art.29, EHE-08 | | | | | |
| ARMADURAS art.32.2, EHE-08 | Tipo de acero | B-500-S | | | | |
| | Límite elástico (N/mm ²) | 500 | | | | |
| HORMIGÓN | DOSIFICACIÓN | Designación del Ambiente según art.37.3.2, EHE-08 | II a | | | |
| | | Contenido mínimo de Cemento (Kg/m ³) art. 37.3.2, EHE-08 | 275 | | | |
| | | Relación máxima Agua/Cemento | 0'6 | | | |
| | Dosificación | Agua(L) Cemento (Kg) | 200/365 | | | |
| | Tipo Orientativo | Grava(Kg) Arena (Kg) | 1280/640 | | | |
| | Consistencia | | BLANDA | | | |
| | Asiento Cono de Abrams: (cm) | | 6-9 | | | |
| | Compactación | | VIBRADO | | | |
| Resistencia Característica N/mm ² | A 7 días | 16,2 | | | | |
| | A 28 días | 25 | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|-------------|--|--|
| | Otras resistencias especificadas Observaciones | | | | |
| PUESTA EN OBRA | Recubrimiento mínimo de armadura: mm | 35 | | | |
| CONTROLES | | | | | |
| RESISTENCIA DEL HORMIGÓN | ENSAYOS DE CONTROL cap.16 art.86 EHE-08 | Nivel | ESTADISTICO | | |
| | | Lotes de subdivisión de la obra Frecuencia de ensayos | 1 | | |
| | | Nº de amasadas a controlar por lote | 2 | | |
| | | Nº de probetas por amasada | 6 | | |
| | | Tipo de probetas | CILINDRICA | | |
| | | Edad de rotura | 7/28 | | |
| | Otros ensayos de control según EHE-08 | | | | |
| | CONTROL DE ACERO | NIVEL | NORMAL | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | |

BASES DE CÁLCULO

Requisitos:

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural:

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto:

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos.

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio:

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

ACCIONES

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad:

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

Componentes del sistema estructural adoptado:

Se plantea la ejecución de cimentación aislada para todos los pilares y cimentación corrida para todos los muros.

Se plantea la ejecución de muros de hormigón armado para la planta baja y vigas y losas macizas de hormigón armado para el techo de planta baja.

Características de los materiales:

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (g_c y g_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones.

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $g_c = 1.50$

Aceros en barras.

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $g_s = 1.15$

Recubrimientos:

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

6.2 Acero (según CTE)

| ESTRUCTURAS DE ACERO | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA NORMA "CTE" | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO | | Obra Interior | Exterior.inox | Flectados | Traccionados | Existente |
| ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO | | | | | | |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S 275 JR | 1.4401 | | | pudelado |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | 220 | | | 217 |
| | Coef. Dilatación Térmica: α | 0,000012 (°C)-1 | | | | 0,000012 |
| | Mód. De Elasticidad: E | 210000 (N/mm ²) | 200000 | | | 180000 |
| | Mód. De Rigidez: G | 81000 (N/mm ²) | | | | 81000 |
| | Coef. Parcial de seguridad: γ_M | 1,05 | 1,05 | | | 1,05 |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | S 275 JR | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| | Coef. Dilatación Térmica: α | 0,000012 (°C)-1 | | | | |
| | Mód. De Elasticidad: E | 210000 (N/mm ²) | | | | |
| | Mód. De Rigidez: G | 81000 (N/mm ²) | | | | |
| | Coef. Parcial de seguridad: γ_M | 1,25 | | | | |
| ELEMENTOS HUECOS DE ACERO | | | | | | |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | S 275 JR | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO | | | | | | |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S 275 | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| En placas y paneles | Clase y Designación | S 275 | | | | |
| | Límite Elástico (N/mm ²) | 275 | | | | |
| UNIONES ENTRE ELEMENTOS | | | | | | |
| Sistema y Designación | Soldaduras | X | | | | |
| | Tornillos ordinarios | A-5t | | | | |
| | Tornillos calibrados | A-5t | | | | |
| | T. de alta resistencia | A-10t | | | | |
| | Roblones | | | | | |
| | Pernos de anclaje | B-500 S | | | | |
| ACCIONES Y COMBINACIONES | | | | | | |
| Coef. Parcial de seguridad (γ) para las acciones según Tabla 4.1 del CTE-DB-SE. | | | | | | |
| Coef. Parcial de simultaneidad (ψ) según tabla 4.2 del CTE-DB-SE | | | | | | |

6.3 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85 y siguientes.

Acero estructural. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE DB SE-A, que consistirá en la comprobación de la compatibilidad de soldar el acero nuevo al acero existente en obra.

6.4 Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de $L/500$.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

| Flechas máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero | |
|---|---|
| Integridad | Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas: $\delta /L < 1/500$ Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas: $\delta /L < 1/400$ En el resto de casos: $\delta /L < 1/300$ |
| Confort | Relativa: $\delta /L < 1/350$ |
| Apariencia | Relativa: $\delta /L < 1/300$ |

| Desplazamientos horizontales | |
|---|--|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$ |

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Seguridad en caso de incendio..... | 5 |
| 1.1 | Propagación interior (Sección SI1)..... | 5 |
| 1.1.1 | Compartimentación en sectores de incendios. | 5 |
| 1.1.2 | Locales y zonas de riesgo especial. | 5 |
| 1.1.3 | Espacios ocultos Elementos estructurales delimitadores de Sector y de locales de riesgo..... | 7 |
| 1.1.4 | Materiales de revestimientos. | 7 |
| 1.2 | Propagación exterior (Sección SI2)..... | 8 |
| 1.2.1 | Medianerías y fachadas. | 8 |
| 1.3 | Evacuación de ocupantes (Sección SI3)..... | 9 |
| 1.3.1 | Compatibilidad de los elementos de evacuación (Apartado 1 Sección SI 3) | 9 |
| 1.3.2 | Cálculo de la ocupación (Apartado 2 Sección SI 3). | 9 |
| 1.3.3 | Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación (Apartado3SecciónSI3)..... | 10 |
| 1.3.4 | Dimensionado de los medios de evacuación (Apartado 4 Sección SI 3)..... | 10 |
| 1.3.5 | Protección de las escaleras (Apartado 5 Sección SI 3)..... | 10 |
| 1.3.6 | Puertas situadas en recorridos de evacuación (Apartado 6 Sección SI 3). | 10 |
| 1.3.7 | Señalización de los medios de evacuación (Apartado 7 Sección SI 3). | 12 |
| 1.3.8 | Control del humo de incendio (Apartado 8 Sección SI 3). | 12 |
| 1.3.9 | Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio (Apartado 9 Sección SI 3) ... | 12 |
| 1.4 | Instalaciones de protección contra incendios (Sección SI4)..... | 13 |
| 1.4.1 | Dotación de instalaciones de protección contra incendios | 13 |
| 1.4.2 | Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios. | 13 |
| 1.5 | Intervención de los bomberos (Sección SI 5)..... | 14 |
| 1.5.1 | Condiciones de aproximación y entorno (Apartado 1 Sección SI 5). | 14 |
| 1.5.2 | Accesibilidad por fachada (Apartado 2 Sección SI 5). | 14 |
| 1.6 | Resistencia al fuego de la estructura (Sección SI 6)..... | 14 |
| 1.6.1 | Generalidades..... | 14 |
| 1.6.2 | Resistencia al fuego de la estructura. | 15 |
| 1.6.3 | Elementos estructurales principales (Apartado 3 Sección SI 6)..... | 15 |

1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Las medidas, medios y el tipo de instalaciones de Protección contra incendios que deben ejecutarse en el proyecto objeto de estudio, vienen impuestos por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y por las Modificaciones conforme al Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (BOE 11-03-2010) y Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010).

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

1.1 Propagación interior (Sección SI1).

1.1.1 Compartimentación en sectores de incendios.

Según la tabla 1.1 del DB-SI 1, al tratarse de un edificio de uso pública concurrencia, estará compartimentado en sectores de incendio cuya superficie construida no exceda el límite de 2.500 m².

En este caso, todo el edificio constituye un único sector de incendio, ya que su superficie construida, no excede de 2.500 m².

| Sector de incendio | Superficie construida | Uso | Resistencia al fuego(1)(2) |
|---|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| Casa anexa | 644,10 m ² | Pública concurrencia | EI 90 |
| (1) Cuando se trate de un elemento portante y compartimentador de incendios la característica de resistencia será REI en lugar de EI. (2) Altura de evacuación del edificio inferior a 15 m. | | | |

1.1.2 Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Los locales y zonas de riesgo especial en el edificio son los siguientes:

| Locales y zona de riesgo especial | | | |
|--|------------------|--------|-------------------------|
| Uso del local | Tamaño del local | Riesgo | Resistencia al fuego(1) |
| - | --- | - | - |
| (1) Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI ₂ 60-C5. | | | |

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

| Característica | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|--|-------------|--------------|--------------|
| Resistencia al fuego de la estructura Portante (2) | R 90 | R 120 | R 180 |
| Resistencia al fuego de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)(4) | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio | - | Sí | Sí |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio (5) | EI245-C5 | 2 x EI230-C5 | 2 x EI230-C5 |
| Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6) | ≤25 m (7) | ≤25 m (7) | ≤25 m (7) |

Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

Las puertas de los vestíbulos de independencia deben abrir hacia el interior del vestíbulo.

El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

1.1.3 Espacios ocultos. Elementos estructurales delimitadores de Sector y de locales de riesgo.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrá continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc. salvo cuando éstos estén compartimentados respecto a los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros de mantenimiento.

Se limitará a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan al menos elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida de los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se dispondrán las siguientes alternativas:

- Elementos que en caso de incendio obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego, al menos igual a la del elemento atravesado.
- Elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

1.1.4 Materiales de revestimientos.

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación.

| Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos | | |
|--|--|------------------------------------|
| Situación del elemento | Revestimientos ⁽¹⁾ | |
| | De techos y paredes ^{(2) (3)} | De suelos ⁽²⁾ |
| Zonas ocupables ⁽⁴⁾ | C-s2,do | E _{FL} |
| Pasillos y escaleras protegida | B-s1,do | C _{FL} -S1 |
| Recintos de riesgo especial y aparcamientos | B-s1,do | B _{FL} -S1 |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc. (excepto los existentes en el interior de las viviendas). | B-s3,do | B _{FL} -S2 ⁽⁵⁾ |

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye aquellos materiales que constituyen una capa contenida en el interior del techo o pared y que no está protegida por una capa que sea EI-30, como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

Los materiales como el yeso, gres u hormigón se consideran pertenecientes a la clase A1 y A1FL de reacción al fuego sin necesidad de ser ensayado, según lo dispuesto en el apartado 1.2 del Anexo I del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, 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.

Los materiales previstos en proyecto cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se han establecido en la tabla anterior.

A pesar de que se trata de una intervención en un edificio existente y que los muros exteriores se mantienen, éstos quedan revestidos por materiales de nueva incorporación, al igual que en los forjados. Por este motivo, todas las superficies y elementos constructivos del edificio cumplirán con las condiciones del código técnico.

Las fachadas están trasdosadas con panel de cartón-yeso.

Los baños contarán con suelos de gres porcelánico y paredes de alicatado.

Junto al certificado final de dirección de obra se adjuntarán los certificados correspondientes a los elementos nuevos que se coloquen, emitidos por un laboratorio acreditado por ENAC conforme a la norma UNE 13501-1:2.002.

1.2 Propagación exterior (Sección SI2).

1.2.1 Medianerías y fachadas.

El edificio no tiene medianeras.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) los elementos existentes ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

| α | 0° | 45° | 60° | 90° | 135° | 180° |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| d (m) | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 | 0,50 |

El sistema constructivo de las fachadas se compone de una fábrica de mampostería en planta baja y ladrillo macizo en plantas superiores, con 40cm de espesor. Por su cara exterior llevará un raseo de mortero de cal. Por su cara interior, llevará un raseo impermeable, y un trasdosado con aislamiento y una placa de cartón-yeso.

Riesgo de propagación vertical:

| Situación | Gráfico | Condiciones | ¿Se cumplen las condiciones? |
|-----------------------------|---------|---|------------------------------|
| Encuentro forjado - fachada | | La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada | Si |

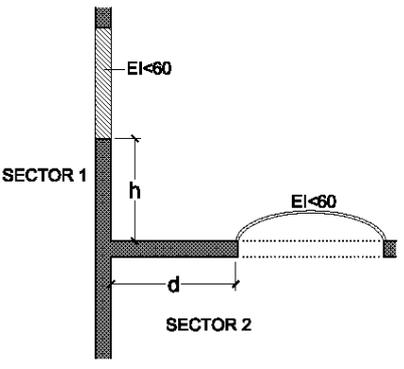
Se cumplen las condiciones para controlar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) pues en el caso del encuentro forjado-fachada, ésta es al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura.

1.2.1.1 Cubiertas

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. No existe, por lo tanto, riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta.

RIESGO DE PROPAGACIÓN EXTERIOR DEL INCENDIO POR LA CUBIERTA (apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI)

| Situación | Gráfico | D (m) | Altura h (m) mínima. | ¿Se cumplen los requisitos? |
|-----------|---------|-------|----------------------|-----------------------------|
|-----------|---------|-------|----------------------|-----------------------------|

| | | | | |
|------------------------------|---|-------|---|----|
| Encuentro cubierta - fachada |  | =2.50 | 0 | Si |
|------------------------------|---|-------|---|----|

Se cumple el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) ya que solamente hay un sector de incendio.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

1.3 Evacuación de ocupantes (Sección SI3).

1.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación (Apartado 1 Sección SI 3) .

No es de aplicación debido a que el local de planta baja, tiene una superficie total inferior a 500m².

1.3.2 Cálculo de la ocupación (Apartado 2 Sección SI 3).

El cálculo de la ocupación del edificio se ha establecido en base a los criterios indicados en el apartado 2 de la sección SI 3 del documento básico "DB SI Seguridad en caso de Incendio". En planos de planta se refleja la ocupación de los recintos que componen el edificio, así como las vías de evacuación.

Se consideran zonas de ocupación nula aquellas que son accesibles únicamente a efectos de reparación o mantenimiento, y aquellos cuyo uso implique sólo una ocupación ocasional (almacenes).

Las zonas de pasillos y aseos son consideradas como ocupación alternativa a las de las otras estancias de cada planta.

Se adjuntan fichas de cálculo de ocupación del edificio.

| Área | Superficie | Uso | Densidad | Ocupación |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|
| Nagusia 80 | | | | |
| Planta semisótano | 32,31 m² | Pública concurrencia | 1 Per/1 m² | 33 Pers. |
| Planta baja | | Pública concurrencia | | 77 Pers. |
| Bar | 67,00 m ² | | 1 Per/1 m ² | 67 Pers. |
| Aseos-cocina | 47,73 m ² | | 1 Per/10 m ² | 5 Pers. |
| Distribuidor | 9,20 m ² | | 1 Per/2 m ² | 5 Pers. |
| Planta primera | | Pública concurrencia | | 64 Pers. |
| Sala polivalente | 102,30 m ² | | 1 Per/0,5 m ² | 54 Pers. |
| Aseos | 7,90 m ² | | 1 Per/10 m ² | 1 Pers. |
| Distribuidor | 16,94 m ² | | 1 Per/2 m ² | 9 Pers. |
| Planta segunda | 141,30 m² | Administrativo | | 18 Pers. |
| Despachos | 68,47 m ² | | 1 Per/10 m ² | 7 |
| Sala de espera | 21,16 m ² | | 1 Per/2 m ² | 11 |
| Total ocupación Edificio | | | | 192 Per. |

1.3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación (Apartado 3 Sección SI 3).

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La evacuación de las plantas superiores se realizará a través de la escalera. La longitud del recorrido desde cualquier origen de evacuación hasta la puerta de acceso a la escalera es inferior a 25 m.

La altura de evacuación de la escalera que sirven a todas las plantas es inferior a 14 m.

1.3.4 Dimensionado de los medios de evacuación (Apartado 4 Sección SI 3).

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Solo hay una salida por planta.

Hay tres salidas en el edificio.

Solo hay una escalera en el edificio.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

El ancho de cálculo, según lo dispuesto en la sección SI3, de todos los elementos de evacuación previstos es inferior al mínimo exigible, por lo que se adoptan como anchos mínimos los siguientes:

- Ancho mínimo de puertas, pasos, etc. = 0,80 m. (En todas las vías de evacuación).
- Ancho mínimo de escaleras y pasillos = 1,00 m. (En todas las vías de evacuación).

1.3.5 Protección de las escaleras (Apartado 5 Sección SI 3).

La escalera se considera escalera protegida, ya que la altura de evacuación descendente es inferior a 20 y superior a 10 m.

| Protección de las escaleras | | |
|--|-------------------|--------------------------------------|
| Uso Previsto | Altura evacuación | Escalera para evacuación descendente |
| Sala de conferencias | $h < 14$ m | No protegida |
| Administrativo | $h < 14$ m | No protegida |
| <i>Características de las escaleras protegidas</i> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio - Recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado con respecto al resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. - Dispondrá de dos accesos máximos por planta, los cuales se realizarán a través de puertas EI:60-C5. Como se ha comentado en un apartado anterior, se trata de puertas originales del edificio, protegidas, que únicamente se restaurarán. Por lo que no son puertas resistentes al fuego. - En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no excederá de 15 m. - Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4; • Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas; • En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y la de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m. <p>Al tratarse de un edificio protegido, se ha realizado una ventilación de la escalera, intentando modificar lo menos posible los elementos originales del edificio.</p> | | |

1.3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación (Apartado 6 Sección SI 3).

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha

evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo (barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009).

Abrirán en el sentido de la evacuación todas las puerta de salida previstas para la evacuación de más de 100 personas, o bien prevista para la evacuación de más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. En los casos que sea posible, se cambiará el sentido de apertura de las puertas originales, para cumplir con este apartado.

Nombre puerta de evacuación: SALIDA PORTAL 80

Número de personas que evacua: P > 50. La evacuación prevista es superior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

1.3.7 Señalización de los medios de evacuación (Apartado 7 Sección SI 3).

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios establecidos en el capítulo 7 de la sección SI 3.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección SI 3.

Las señales serán fotoluminiscentes y sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.
- El tamaño de las señales será:
 - i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
 - ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
 - iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

1.3.8 Control del humo de incendio (Apartado 8 Sección SI 3).

No es de aplicación este apartado, ya que no existe zona de aparcamiento, la ocupación es inferior a 1000 personas y no hay atrios en el edificio.

1.3.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio (Apartado 9 Sección SI 3).

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

La altura de evacuación del edificio es inferior a 14m.

El edificio tiene un solo sector de incendios, por lo que no hay sectores alternativos.

Todas las plantas del edificio tienen un itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta la salida del edificio, que es accesible.

1.4 Instalaciones de protección contra incendios (Sección SI4)

1.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican a continuación:

- Instalación de extintores móviles.
- Instalación de detección y de alarma de incendio.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido en el Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. Para la puesta en funcionamiento de las instalaciones se presentará, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el certificado de la empresa instaladora a la que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

1.4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:1999.

1.5 Intervención de los bomberos (Sección SI 5).

1.5.1 Condiciones de aproximación y entorno (Apartado 1 Sección SI 5).

1.5.1.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos cumplen las condiciones siguientes:

- Anchura libre mínima : 3,5 m
- Altura libre mínima : 4,5 m
- Capacidad portante del vial : 20 kN/m²

En los tramos curvos el carril de rodadura quedará limitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimo serán 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,2 m.

1.5.1.2 Entorno de los edificios

El edificio no tiene una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros, por lo que no es necesario disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales, que cumpla las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 m
- Altura libre: la del edificio.
- No existe nada a lo largo de la fachada que obstaculice la maniobra de los bomberos.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio: 18 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas : 30 m.
- Pendiente máxima: 10%.
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN.

El suelo estará pavimentado.

1.5.2 Accesibilidad por fachada (Apartado 2 Sección SI 5).

La fachada del edificio debe disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir:

- Facilitar el acceso a cada planta, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Las dimensiones de los huecos serán al menos de 0,80 m en horizontal y 1,20 m en vertical. La distancia máxima entre dos huecos consecutivos no excederá de 25m.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

1.6 Resistencia al fuego de la estructura (Sección SI 6).

1.6.1 Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos

zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

1.6.2 Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

1.6.3 Elementos estructurales principales (Apartado 3 Sección SI 6).

Los elementos estructurales deberán tener una resistencia al fuego en función de su uso, de acuerdo con lo dispuesto en la sección SI 1 del documento básico "DB SI Seguridad en caso de Incendio".

Los forjados de piso, junto con las vigas, los soportes y los tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación tendrán, como mínimo, una resistencia al fuego R 90. Dicha resistencia deberá ser REI cuando se trate de un elemento portante y compartimentador de incendios.

Los elementos estructurales de una escalera protegida que estén contenidos en el recinto de ésta, serán como mínimo R 30.

| Elementos estructural | Requerimiento | Descripción |
|---------------------------------|---------------|--|
| Muros planta baja. Existentes | R90 | Sillería/mampostería |
| Muros plantas elevadas | R 90 | Ladrillo macizo |
| Vigas plantas elevadas | R 60 | Vigas de madera maciza. |
| Forjados plantas elevadas | R 60 | Compuesto por solivos de madera maciza de roble. |
| Cubierta estructura principal | R60 | Vigas de madera maciza de roble. |
| Cubierta estructura secundaria. | R60 | Cabios de madera maciza de roble. |
| Escaleras abiertas | R 60 | Vigas zancas de madera maciza de roble, y peldaño de del mismo material. |

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SUA

Seguridad de utilización y accesibilidad

PROYECTO DE EJECUCIÓN

RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA

c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD..... | 5 |
| 1.1 | Seguridad frente al riesgo de caídas (Sección SUA 1). | 5 |
| 1.1.1 | Resbaladidad de los suelos (Apartado 1 Sección SUA 1)..... | 5 |
| 1.1.2 | Discontinuidades en el pavimento (Apartado 2 Sección SUA 1)..... | 5 |
| 1.1.3 | Desniveles (Apartado 3 Sección SUA 1). | 5 |
| 1.1.4 | Escaleras y rampas (Apartado 4 Sección SUA 1). | 6 |
| 1.1.5 | Rampas | 8 |
| 1.1.6 | Limpieza de los acristalamientos exteriores (Apartado 5 Sección SUA 1). | 8 |
| 1.2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (Sección SUA 2). | 8 |
| 1.2.1 | Impacto con elementos fijos (Apartado 1.1 Sección SUA 2)..... | 8 |
| 1.2.2 | Impacto con elementos practicables (Apartado 1.2 Sección SUA 2). | 9 |
| 1.2.3 | Impacto con elementos frágiles (Apartado 1.3 Sección SUA 2)..... | 9 |
| 1.2.4 | Impacto con elementos insuficientemente perceptibles (Apartado 1.4 Sección SUA 2)..... | 9 |
| 1.2.5 | Atrapamiento (Apartado 2 Sección SUA 2). | 9 |
| 1.3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (Sección SUA 3). | 9 |
| 1.4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. (Sección SUA 4)..... | 10 |
| 1.4.1 | Alumbrado normal en zonas de circulación (Apartado 1 Sección SUA 4)..... | 10 |
| 1.5 | Alumbrado de emergencia (Apartado 2 Sección SUA 4). | 10 |
| 1.5.1 | Dotación (Apartado 2.1 Sección SUA 4)..... | 10 |
| 1.5.2 | Posición y características de las luminarias (Apartado 2.2 Sección SUA 4). | 10 |
| 1.5.3 | Características de la instalación (Apartado 2.3 Sección SUA 4)..... | 10 |
| 1.5.4 | Iluminación de las señales de seguridad (Apartado 2.4 Sección SUA 4)..... | 11 |
| 1.6 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (Sección SUA 5). | 11 |
| 1.7 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (Sección SUA 6). | 11 |
| 1.8 | Seguridad frente riesgo causado por vehículos en movimiento (Sección SUA 7). | 11 |
| 1.9 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (Sección SUA 8)..... | 11 |
| 1.10 | Accesibilidad (Sección SUA 9)..... | 12 |
| 1.10.1 | Condiciones de accesibilidad | 12 |
| 1.10.2 | Dotación de elementos accesibles..... | 12 |
| 1.10.3 | Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad | 13 |
| 2. | CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO SOBRE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS..... | 13 |

1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

Para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, se tendrán en cuenta el documentos básico "DB SUA Seguridad de utilización" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y la modificación en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, aprobada por el Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.

1.1 Seguridad frente al riesgo de caídas (Sección SUA 1).

1.1.1 Resbaladidad de los suelos (Apartado 1 Sección SUA 1).

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento, R_d , de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla.

| Clasificación de los suelos según su resbaladidad | |
|---|-------|
| Resistencia al deslizamiento | Clase |
| $R_d \leq 15$ | 0 |
| $15 < R_d \leq 35$ | 1 |
| $35 < R_d \leq 45$ | 2 |
| $R_d > 45$ | 3 |

El valor de resistencia al deslizamiento (R_d) se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

| Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización | |
|--|-------|
| Localización y características | Norma |
| Zonas interiores secas con pendiente < 6% | 1 |
| Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas vestuarios, baños, aseos y cocinas) con pendiente < 6% | 2 |
| Zonas interiores donde pueda haber grasas, lubricantes etc. (aparcamientos) | 3 |
| Zonas exteriores | 3 |

Todos los materiales empleados en los acabados del suelo cumplirán con la clase mínima de resbaladidad igual a la indicada en la tabla anterior.

1.1.2 Discontinuidades en el pavimento (Apartado 2 Sección SUA 1).

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm. se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

Podrán disponerse escalones aislados, o dos consecutivos, en zonas de uso restringido, en los accesos y en las salidas del edificio y en zonas comunes por tratarse de edificios destinados a uso residencial vivienda.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1.200 mm y que la anchura de la hoja (véase figura).

1.1.3 Desniveles (Apartado 3 Sección SUA 1).

Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

Estando esta diferenciación táctil una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán las siguientes características:

- Altura:

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, un altura de 900 mm, como mínimo, cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

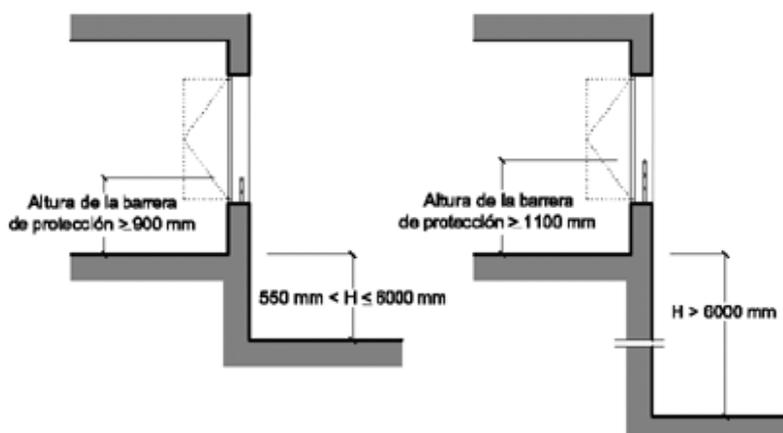


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

- Resistencia:

Las barandillas tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir una fuerza horizontal de 1,6 kN/m (categoría de uso C3).

- Características constructivas:

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas comunes no podrán ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30cm y 80cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera.

Del mismo modo, no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

Al tratarse de barandillas originales del edificio, cuentan con unas características que no pueden ser modificadas.

1.1.4 Escaleras y rampas (Apartado 4 Sección SUA 1).

1.1.4.1 Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

1.1.4.2 Escaleras de uso general

1.1.4.2.1 PELDAÑOS

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

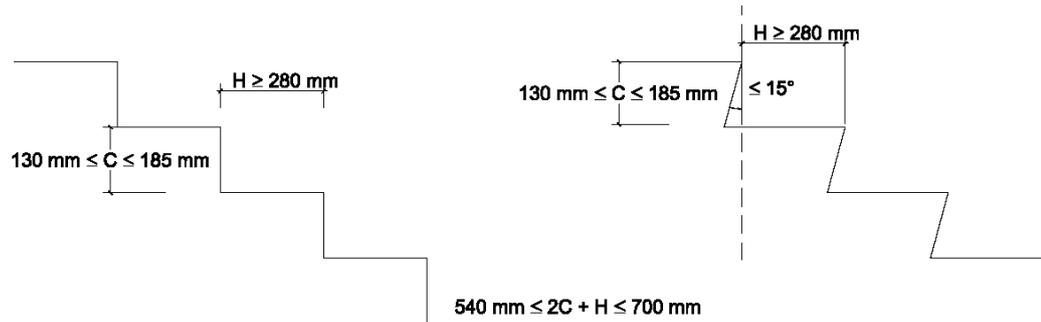


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

| Escaleras abiertas evacuación plantas elevadas | | |
|--|--|-----------------|
| | CTE DB-SU | PROYECTO |
| Altura de la contrahuella C | $135 < C < 185 \text{ mm}$ | 173 mm |
| Ancho de la huella H | $H > 280 \text{ mm}$ | 280 mm |
| Relación H/C | $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ | 626 mm / CUMPLE |
| Anchura | 1,00 m | 1,00 m |
| Altura evacuación | 6,27 m | |
| Número de tramos | 2 | |
| Número de escalones por tramo | PS - 9+8 PB - 10+9 P1 - 9+9 | |

1.1.4.2.2 TRAMOS

Cada tramo tiene al menos 3 peldaños. La altura máxima que salvan los tramos más largos es de 249,2cm.

Todos los tramos son rectos.

Todos los peldaños de todos los tramos en cada planta tienen la misma huella y la misma contrahuella.

La anchura de la escalera es de 100cm.

1.1.4.2.3 MESETAS

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

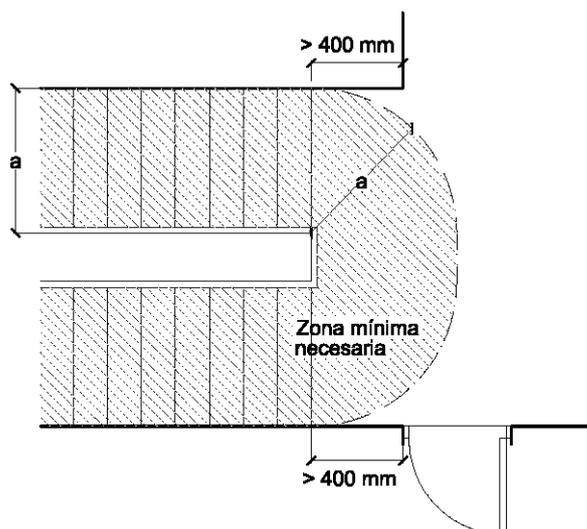


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

1.1.4.2.4 PASAMANOS

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos en un lado cuando su anchura no exceda de 1200 mm. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm. o estén dispuestas para personas con movilidad reducida dispondrán de pasamanos a ambos lados.

El pasamanos estará comprendido entre 900 y 1100 mm, será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y sus sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

1.1.5 Rampas

La pendiente de las rampas previstas en proyecto no excede del 6%.

1.1.6 Limpieza de los acristalamientos exteriores (Apartado 5 Sección SUA 1).

Todos los acristalamientos exteriores son practicables, además de accesibles desde terrazas o balcones que tienen sus respectivas barandillas o balaustres.

1.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (Sección SUA 2).

1.2.1 Impacto con elementos fijos (Apartado 1.1 Sección SUA 2).

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, de 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas.

En los umbrales de las puertas la altura libre será de 2.000 mm, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura superior a 2,20 m.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elemento salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2.200 mm medidos a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No existirá riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc. disponiéndose elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

1.2.2 Impacto con elementos practicables (Apartado 1.2 Sección SUA 2).

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m., el barrido de la hoja no invadirá el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m., el barrido de las hojas de las puertas no invadirá la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la sección SI3 del DB-SI.

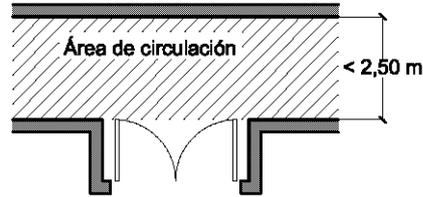


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

1.2.3 Impacto con elementos frágiles (Apartado 1.3 Sección SUA 2).

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

1.2.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles (Apartado 1.4 Sección SUA 2).

La fachada al río dispone de montantes principales cada 100cm y un entramado secundario cada 25cm en las zonas superior e inferior, que identifican claramente dicha fachada como acristalada, evitando la posibilidad de impactos contra el vidrio por despiste o poca visibilidad.

No hay puertas de vidrio.

1.2.5 Atrapamiento (Apartado 2 Sección SUA 2).

Las únicas puertas correderas que tiene el proyecto están en los aseos de la vivienda de minusválidos de planta primera. Se trata de una puerta embebida en el tabique que no ofrece la posibilidad de atrapamiento.

No hay elementos de apertura y cierre automáticos en el edificio.

1.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (Sección SUA 3).

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

1.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. (Sección SUA 4).

1.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación (Apartado 1 Sección SUA 4).

En cada zona de circulación se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

1.5 Alumbrado de emergencia (Apartado 2 Sección SUA 4).

1.5.1 Dotación (Apartado 2.1 Sección SUA 4).

Se dispondrá una instalación de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Este tipo de instalación se hará extensiva a todo el edificio.

1.5.2 Posición y características de las luminarias (Apartado 2.2 Sección SUA 4).

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
 - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

1.5.3 Características de la instalación (Apartado 2.3 Sección SUA 4).

El alumbrado de emergencia y señalización se efectuará de acuerdo con la normativa vigente:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según consta en el Proyecto "Instalación eléctrica en Baja Tensión"
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Exigencias básicas de seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada establecidas en la sección SU 4 del documento básico "DB-SU Seguridad de Utilización" del CTE.

Los equipos autónomos automáticos de emergencia y señalización entrarán en funcionamiento, o tomarán corriente del segundo suministro al bajar la tensión al 70% de su valor nominal. Los conductores que alimentan estos equipos irán en canalizaciones que se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas a ellos, a 5 centímetros como mínimo de otras canalizaciones eléctricas y separados de estas por tabiques incombustibles no metálicos cuando vayan por huecos de la construcción, (MI BT 025).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5s y el 100% a los 60s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m serán tratadas como varias de 2 m de anchura, como máximo.
- La iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo, en los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado.

- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.
- El índice cromático Ra de las lámparas será mayor que 40, con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales.

1.5.4 Iluminación de las señales de seguridad (Apartado 2.4 Sección SUA 4).

El alumbrado de emergencia y señalización se efectuará de acuerdo con la normativa vigente:

Junto a los equipos se dispondrán señales indicativas de las salidas y vías de evacuación, medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios. La iluminación de las señales cumplirá las siguientes condiciones:

- la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal será al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor de 10:1, evitándose variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- la relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color}, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- las señales de seguridad estarán iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios establecidos en el apartado 7 de la sección SI 3 del documento básico "DB SI Seguridad en caso de Incendio".

Los medios de protección contra incendios se señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, conforme a los criterios establecidos en el apartado 2 de la sección SI 4 del documento básico "DB SI Seguridad en caso de Incendio".

Las señales serán fotoluminiscentes y sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

1.6 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (Sección SUA 5).

No procede su justificación en este proyecto.

1.7 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (Sección SUA 6).

No procede su justificación en este proyecto.

1.8 Seguridad frente riesgo causado por vehículos en movimiento (Sección SU 7).

Se aplica a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos, por lo que no procede su justificación en este proyecto.

1.9 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (Sección SUA 8).

El edificio a proteger tiene una altura en su cumbrera de 9,76m. y representa una superficie de captura equivalente de 9.292,64 m² aproximadamente. Está aislado al lado del río Lea, en Lekeitio.

La estructura es mixta muro de mampostería y forjados y cubierta de madera. Está ubicado en Lekeitio (Bizkaia) con un N_g de 3.

En cumplimiento con el C.T.E., será obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo en el edificio cuando la frecuencia de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible (N_a), y la eficiencia requerida sea igual o superior a 0,8.

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 3 \times 16.662,31 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,02499$$

Siendo,

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2).
- A_e : la superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , calculada trazando una línea a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno según la tabla 1.1 del DB SU8 del Código Técnico de la Edificación.

$$N_a = (5,5/C_2C_3C_4C_5)10^{-3} = (5,5/2 \times 3 \times 1 \times 1)/1000 = 0,0009166$$

Siendo,

- C_2 : Coeficiente función del tipo de construcción. Cubierta de madera $C_2=2$
- C_3 : Coeficiente función del contenido del edificio. $C_3=3$.
- C_4 : Coeficiente función del uso del edificio. $C_4=1$.
- C_5 : Coeficiente función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. $C_5=1$.

Así queda demostrado que la frecuencia de impactos $N_e = 0,02499$ es mayor que el riesgo admisible $N_a = 0,0009166$.

La eficiencia requerida para el sistema de protección contra el rayo se calcula a partir de:

$$E = 1 - N_a/N_e = 1 - (0,0009166/0,02499) = 0,9633$$

Lo cual implica un nivel de protección mínimo de 2 ($E \geq 0,98$).

Por lo que se concluye con la instalación de un sistema de protección contra el rayo, consistente en un pararrayos con dispositivo de cebado, que determina un volumen protegido con radio de 31,62 m. para un nivel de protección N_p-2 .

1.10 Accesibilidad (Sección SUA 9)

1.10.1 Condiciones de accesibilidad

1.10.1.1 Condiciones funcionales

1.10.1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela tiene acceso directo al interior del edificio desde la calle Isuntza, sin desniveles de ningún tipo, pero con pendientes importantes.

1.10.1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio tiene un ascensor que comunica la planta baja con todas las demás plantas.

El único ascensor de que consta el edificio es accesible para silla de ruedas.

1.10.1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible) con las plantas superiores, la planta inferior, y la plataforma de acceso al astillero.

1.10.2 Dotación de elementos accesibles

1.10.2.1 Viviendas accesibles

No procede.

1.10.2.2 Plazas de aparcamiento accesibles

Dado que se trata de la restauración y rehabilitación de un edificio histórico y dada la ubicación que tiene, no dispone de plazas de aparcamiento.

1.10.3 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

1.10.3.1 Dotación

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

| Elementos accesibles | En zonas de uso privado | En zonas de uso público |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Entradas al edificio accesibles | - | En todo caso |
| Itinerarios accesibles | - | En todo caso |
| Ascensores accesibles | En todo caso | |
| Plazas reservadas | No procede | |

1.10.3.2 Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

El ascensor accesible se señalará mediante SIA. Asimismo, contará con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

2. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO SOBRE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

El cumplimiento de lo expuesto en el Real Decreto 865/2003 de 4 de Julio por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, se encuentra recogido en los proyectos de Fontanería y Saneamiento, así como en el proyecto de Climatización.

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-HS

Salubridad

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 5 |
| 2. | Sección HS 1 Protección frente a la humedad..... | 5 |
| 2.1 | Diseño..... | 5 |
| 2.1.1 | Condiciones de las soluciones constructivas "Art. 2.1.2." | 5 |
| 2.1.2 | Muros..... | 5 |
| 2.1.3 | Suelos..... | 6 |
| 2.1.4 | Fachadas | 7 |
| 2.1.5 | Cubiertas Capítulo 2.4..... | 10 |
| 2.2 | Dimensionado..... | 14 |
| 2.2.1 | Dimensionado..... | 14 |
| 2.3 | Productos de construcción | 16 |
| 2.3.1 | Características exigibles a los productos | 16 |
| 2.4 | Construcción..... | 16 |
| 2.4.1 | Ejecución..... | 16 |
| 2.4.2 | Control de la ejecución | 18 |
| 2.4.3 | Control de la obra terminada..... | 19 |
| 2.5 | Mantenimiento y conservación..... | 19 |
| 3. | Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos..... | 20 |
| 3.1 | Diseño y dimensionado | 20 |
| 3.1.1 | Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas | 20 |
| 3.2 | Mantenimiento y conservación..... | 20 |
| 3.2.1 | Almacén de contenedores de edificio | 20 |
| 4. | Documento Básico HS 3. Calidad del aire interior. (Sección HS 3). Generalidades | 21 |
| 4.1 | Generalidades..... | 21 |
| 4.1.1 | Procedimiento de verificación..... | 21 |
| 4.1.2 | Caracterización y cuantificación de la exigencia..... | 21 |
| 4.1.3 | Diseño. | 22 |
| 4.1.4 | Dimensionado..... | 23 |
| 4.1.5 | Productos de construcción | 24 |
| 5. | Documento Básico HS 4. Suministro de agua (Sección HS 4)..... | 25 |
| 5.1 | Caracterización y cuantificación de las exigencias (Art. 2)..... | 25 |
| 5.1.1 | Propiedades de la instalación (Art. 2.1)..... | 25 |
| 5.1.2 | Ahorro de agua (Art. 2.3.)..... | 26 |
| 5.2 | Diseño de la instalación (Art. 3)..... | 26 |
| 5.2.1 | Esquema general de la instalación de agua fría (Art. 3.1.)..... | 26 |
| 5.2.2 | Elementos que componen la instalación (Art. 3.2.)..... | 26 |
| 5.2.3 | Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados (Art. 4)..... | 27 |
| 6. | Documento Básico-HS 5- Evacuación de aguas residuales (Sección HS 5). Descripción general. | 29 |
| 6.1 | Características del alcantarillado de acometida..... | 29 |
| 6.2 | Cotas y capacidad de la red..... | 29 |
| 6.3 | Diseño (Art. 3)..... | 29 |
| 6.3.1 | Condiciones generales de la evacuación (Art. 3.1.)..... | 29 |
| 6.3.2 | Condiciones generales de los sistemas de evacuación (Art. 3.2.)..... | 29 |
| 6.4 | Elementos que componen la instalación (Art.3.3.)..... | 29 |
| 6.4.1 | Elementos en red de evacuación (Art.3.3.1.)..... | 29 |
| 6.5 | Dimensionado (Art. 4.)..... | 31 |
| 6.5.1 | Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales (Art. 4.1.)..... | 31 |
| 6.5.2 | Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales..... | 34 |
| 6.5.3 | Dimensionado de los colectores de tipo mixto..... | 35 |
| 6.5.4 | Dimensionado de las redes de ventilación. | 35 |
| 6.5.5 | Dimensionado de los sistemas de bombeo. | 36 |
| 6.6 | Cálculos..... | 36 |
| 6.6.1 | Dimensionamiento de las instalaciones interiores..... | 36 |
| 6.6.2 | Acometidas a aparatos. | 36 |

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se expone en "objeto" del DB-HS, este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

2. SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2.1 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1.1 Condiciones de las soluciones constructivas "Art. 2.1.2."

Algunos de los elementos constructivos del edificio son preexistencias, protegidas desde el punto de vista patrimonial. El pozo, los pilares, y los muros, que son los únicos elementos que quedan. Se han diseñado soluciones que completan las existentes, destinadas a cumplir en la medida de lo posible con todos los DB's del CTE.

2.1.2 Muros

Muros Planta baja

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es desconocido y variable de un muro a otro, y para las distintas zonas de cada muro. Hay que tener en cuenta que la planta de sótano es un pozo que está diseñado para ser llenado cada vez que sube la marea, con el objeto de acondicionar madera para el astillero. El pozo está forma parte del BIC y se va a restaurar para su uso original. Este hecho es totalmente contradictorio con el objeto del DB-HS, por lo que no es de aplicación.

Sin embargo, en las plantas superiores, sí se cumplirá en la medida de lo posible con el DB-HS.

Los muros de fachada están contruidos con fábrica de mampostería en planta baja. En las plantas superiores se reconstruirá con ladrillo macizo en espesor de asta y media. En todas las plantas y tanto por el interior, como por el exterior, las fábricas irán revestidas de revocos de mortero de cal de diferentes espesores.

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

C3. Los muros de fábrica que ya existen no pueden ser variados, sin embargo se empleará una capa de impermeabilización transparente en la cara exterior, que sin tener la eficacia de los impermeabilizantes clásicos, mejora las propiedades del muro evitando parte de la absorción de humedades del exterior.

En todos los casos, se colocarán trasdosados que incluyen cámara de aire y aislamiento térmico.

En aquellas partes en las que el entramado de madera tenga contacto o esté embebido en las fábricas se emplearán soluciones destinadas a aumentar la durabilidad de la estructura, mediante el uso de herrajes metálicos de ventilación o elementos de sacrificio para los que se emplearán maderas de gran durabilidad natural.

l) Impermeabilización:

l2. Dado que el sótano estará habitualmente con agua, la humedad ascenderá inevitablemente por los muros. No se alterarán los muros existentes, ya que debemos protegerlos y conservarlos, pero en su continuación, es decir, en la coronación de planta baja, se colocará un impermeabilizante que evite que la humedad, si llega a ese punto, siga subiendo.

Además, el espacio de sótano estará siempre ventilado por las dos ventanas de la fachada que da a la ría, y por el gran hueco de acceso de la madera al pozo.

l3. Para la cara interior de los muros, se empleará un revoco de mortero hidrófugo.

D) Drenaje y evacuación:

D3. Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

No tiene sentido drenar en el interior del edificio por la existencia del pozo.

Se drenará en el exterior del edificio en la zona de separación con el jardín.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

2.1.2.1 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se empleará, con las limitaciones derivadas de actuar en un edificio existente.

2.1.2.2 Encuentro del muro con las fachadas

En los muros impermeabilizados por el exterior, en los arranques de la fachada sobre el muro, la colocación del impermeabilizante se realiza sobre el muro a más de 15 cm por encima del nivel de suelo exterior. Es decir, en este proyecto, se colocará la impermeabilización en la coronación actual del muro existente, es decir, en coronación de planta baja.

La lámina se remata con una banda de terminación del mismo material que la lámina y se prolonga hacia abajo 20 cm. como mínimo, a lo largo del paramento del muro.

2.1.2.3 Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástic elástico resistente a la compresión.

2.1.2.4 Esquinas y rincones

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3 Suelos

Solera. Edificio.

El edificio no tiene solera, sino una cama de arena que se llena de agua salada con las mareas, para cumplir su función de pozo de acondicionamiento de madera.

Solera. Ascensor

El ascensor sí tiene una solera, y una cota inferior a la del pozo del edificio, con la que no tiene comunicación.

Además de las disposiciones técnicas para que el espacio no se inunde con agua, habrá que construir una arqueta de bombeo conectada con el sistema de saneamiento del edificio.

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad exigido es 1

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | |
|-------------------|--|-------------------------|
| | $K_s > 10^{-5}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 4 |
| Media | 4 | 3 |
| Baja | 2 | 1 |

El estudio geotécnico realizado por la empresa INGUNE, Ingeniería del Terreno, en agosto de 2020, aporta los datos necesarios sobre el terreno que permiten adoptar las medidas arquitectónicas prescritas por el CTE en vigor.

Así, el tipo de terreno sobre el que se realiza la solera son los rellenos antrópicos de gravas, arenas y arcillas.

En este edificio, en lugar de nivel freático, manda el nivel de las mareas, que entran por un canal en el pozo del sótano, en marea alta.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

Los muros son preexistencias. Los muros nuevos para ascensor y escalera son de hormigón armado.

I) Impermeabilización:

Se realizará una impermeabilización asfáltica de cada muro de hormigón.

D) Drenaje y evacuación:

No se drena en el nivel del foso del ascensor, ni en el del sótano, pero sí se coloca una arqueta de bombeo en el fosod el ascensor.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No hay cámara.

2.1.3.1 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

2.1.3.2 Encuentros de los suelos con los muros

El encuentro entre suelo y muro se realiza mediante hormigonados in situ.

Se sellará la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón. (apartado 2.2.3.1.2 HS1).

2.1.4 Fachadas

A. FACHADA. ACABADO MORTERO DE CAL

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior tiene al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia el siguiente revestimiento continuo de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 20 y 30 mm.
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

Que es el caso de esta fachada acabada con mortero de cal de 20 a 30 mm de espesor medio.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

Se trata de un muro existente, por lo que la resistencia a la filtración se basa en el empleo de un "invisible" en la cara exterior que atenúa la absorción de humedad por parte de la fábrica, y el empleo de un mortero de cal hidrófugo en la cara interior del muro, y una cámara de aire en su cara interior.

En el sótano, como se ha repetido más arriba, el espacio contiene un pozo de agua salada, que se llena con las mareas. No habrá en este nivel barrera de ningún tipo.

C) Composición de la hoja principal:

Existe y es una mezcla de piedra de mampostería y ladrillo.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal, ya que existen y no se pueden alterar.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal.

2.1.4.1 Condiciones de los puntos singulares (Fachadas B y C)

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1))

2.1.4.2 Juntas de dilatación (Fachadas B y C)

Los muros existentes no tienen juntas de dilatación y no se incorporarán en el presente proyecto, debido a que se trata de muros protegidos. Además, la distancia máxima entre juntas de muros de piedra natural según la tabla anexa es de 30m, lo que significa que los muros actuales cumplen con dicha condición.

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

| Tipo de fábrica | Distancia entre las juntas (m) | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|----|
| de piedra natural | 30 | | |
| de piezas de hormigón celular en autoclave | 22 | | |
| de piezas de hormigón ordinario | 20 | | |
| de piedra artificial | 20 | | |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) | 20 | | |
| de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida | 15 | | |
| de ladrillo cerámico ⁽¹⁾ | Retracción final (mm/m) | Expansión final por humedad (mm/m) | |
| | ≤ 0,15 | ≤ 0,15 | 30 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,30 | 20 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,50 | 15 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,75 | 12 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 1,00 | 8 |

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

2.1.4.3 Arranque de la fachada desde la cimentación

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Dado que se trata de fachadas existentes, y no se van a alterar, no es de aplicación.

2.1.4.4 Encuentros de la fachada con los forjados (Fachadas B y C)

Según el punto 2.3.3.2. del DB-HS, se adoptará alguna de las dos soluciones de la imagen:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

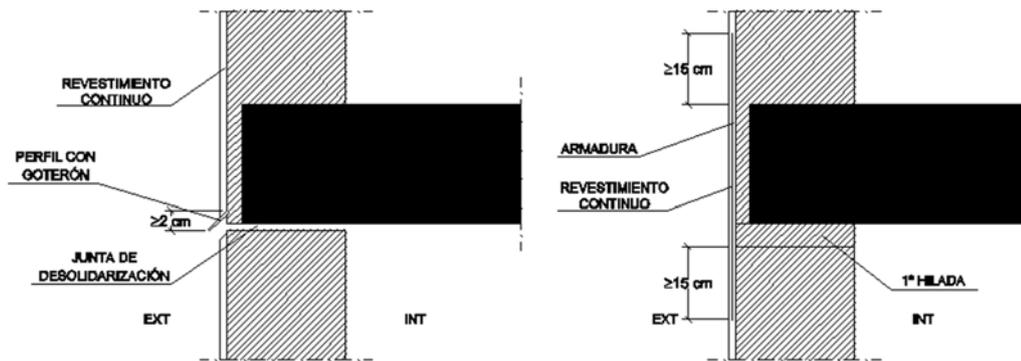


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Sin embargo, al tratarse de una intervención en el patrimonio construido, con muros de carga que ya han sido descritos con anterioridad, el entramado interior estará apoyado en mechinales, en los que se colocarán herrajes de ventilación de acero galvanizado en caliente, con el objeto de evitar humedades en las testas de la madera y mejorar su durabilidad natural.

Los muros, a excepción de los mechinales que se acaban de describir, son continuos, y el paquete constructivo de cada forjado no les afecta, quedando por completo en el interior del edificio.

2.1.4.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

La cámara no queda interrumpida, ya que el espesor de los muros es constante en la altura del edificio.

En los forjados, la cámara queda cortada por el paquete constructivo. El frente del forjado en contacto con el muro estará aislado con manta de lana de roca de 14cm de espesor.

2.1.4.6 Antepechos y remates superiores de las fachadas (Fachadas B y C)

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo. Su diseño estará condicionado por tratarse de una reconstrucción histórica.

En el presente proyecto las albardillas serán de mortero de cal.

2.1.4.7 Anclajes a la fachada (Fachadas B y C)

No hay elementos a anclar a las fachadas.

2.1.5 Cubiertas Capítulo 2.4.

2.1.5.1 Condiciones de las soluciones constructivas (Apartado 2.4.2.).

- La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. Esta capa será hormigón con arlita H-150 de 10 cm. de espesor medio talochado, para formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento 1/6 de 2 cm. de espesor para regularizar la superficie.
- La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía". Este aislamiento térmico será de planchas de poliestireno extruido de 70 mm. de espesor tipo ROOFMATE, separado de la capa de grava mediante una lámina geotextil filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.
- Existen cubiertas planas o con pendiente inferior a la que aparece en la tabla o cuyo solapo de las piezas de la protección sea insuficiente, por ello la cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización. La impermeabilización se confía a una lámina bituminosa PA-2 sobre imprimación asfáltica, totalmente adherida a la base. Existe una capa separadora entre la capa de protección de grava y la capa de impermeabilización. Se trata de la cubierta de la terraza del bar colindante y su uso será para las viviendas que dan a la fachada al río de planta primera.
- La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2.1.5.2 Condiciones de los componentes

2.1.5.2.1 Sistema de formación de pendientes

En el caso de la cubierta plana del ascensor y escalera, el sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización. Las pendientes se resuelven con rastreles de madera y con un tablero contrachapado que será el que tenga la

pendiente deseada.

El material que constituye el sistema de formación de pendientes será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de tejado.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

| Uso | Protección | Pendiente en % | |
|-----------------|----------------------|--------------------|------|
| Transitables | Peatones | 1-5 ⁽¹⁾ | |
| | Vehículos | Solado fijo | 1-5 |
| | | Solado flotante | 1-15 |
| No transitables | Capa de rodadura | 1-5 | |
| | Grava | 1-15 | |
| Ajardinadas | Lámina autoprotegida | 1-5 | |
| | Tierra vegetal | 1-5 | |

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

2.1.5.3 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico estará en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales son compatibles; o, en caso contrario se dispondrá una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y queda expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

El aislante térmico, será lana de roca y no estará en contacto con la lámina impermeabilizante. Estará colocado entre cabios de madera.

2.1.5.4 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existe un material: lámina bituminosa PA-2 sobre imprimación asfáltica, que se indica en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para este material:

1. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
2. Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

2.1.5.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

En este proyecto la capa de impermeabilizante es autoprotegida, por lo que no llevará capa de grava, o de protección adicional.

2.1.5.5.1 Capa de grava

No se utiliza en este proyecto.

2.1.5.5.2 Solado fijo

El solado fijo tendrá estas características.

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes:
 - baldosas recibidas con mortero,
 - capa de mortero,
 - piedra natural recibida con mortero,
 - hormigón, adoquín sobre lecho de arena,
 - mortero filtrante, aglomerado asfáltico
 - u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

- Las piezas no deben colocarse a hueso.

No hay solado

2.1.5.6 Condiciones de los puntos singulares

2.1.5.6.1 Ap. 2.4.4.1 Cubiertas planas

En las cubiertas planas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.5.6.2 Ap. 2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

Al tratarse de un sistema constructivo en el que el material estructural y de revestimiento principal es la madera, y dada su dimensión, no es necesario el empleo de juntas de dilatación.

Dada la factura de las fábricas, no existen juntas de dilatación, ni son necesarias dadas las dimensiones de los mismos.

2.1.5.6.3 Ap. 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La cubierta vuela por encima de las fachadas en todo su perímetro. En los aleros, se colocará un canalón de zinc.

No hay paramentos por encima de las cubiertas.

La cubierta principal es inclinada. La cubierta del ascensor y escalera es plana.

2.1.5.6.4 Ap. 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Se trata de sumideros sifónicos con rejilla capaces de retener los sólidos para de esta forma no obturar la bajante.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresale de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

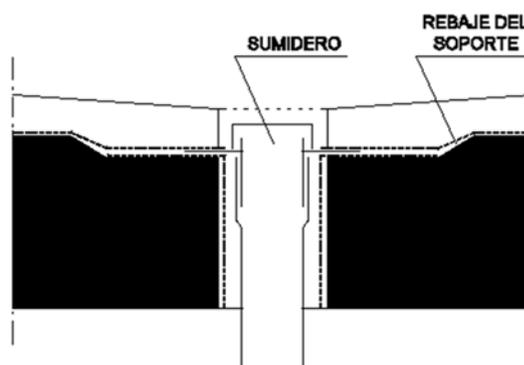


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispondrá en la parte horizontal de la cubierta, se sitúa separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta. Los bordes superiores quedarán bajo el nivel de escorrentía de la cubierta.

2.1.5.6.5 2.4.4.1.5 Rebosaderos (Apartado 2.4.4.1.5).

No se han previsto rebosaderos en cubierta por haber dispuesto las bajantes pluviales de tal forma que en caso de que se obture una bajante pluvial, el agua correspondiente a la superficie de cubierta de dicha bajante obturada, pueda evacuarse sin problemas por la bajante pluvial contigua, o sencillamente, rebose hacia el exterior. Y de esta forma no comprometa la estabilidad de ningún elemento de soporte resistente.

2.1.5.6.6 Ap. 2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

2.1.5.6.7 Ap. 2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

Se realizarán los accesos y las aberturas situados en un paramento horizontal disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima del la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

2.1.5.6.8 Ap. 2.4.4.2.9 Canalones

Los canalones serán de zinc, al igual que las bajantes.

2.1.5.6.9 Cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.5.6.9.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Las cubiertas del proyecto no encuentran con paramentos verticales que sobresalgan por su parte superior. Los muros quedan por debajo y vuelan aleros, excepto en el encuentro de la cubierta inclinada con la plana. En este punto, la cubierta inclinada desagua en la plana, y ésta a su vez tiene un sumidero, con su correspondiente bajante.

2.1.5.6.9.2 Alero

Las piezas del tejado sobresalen más de 5cm.

El tejado es de teja, y se tendrá en cuenta recalzar la primera hilada para evitar la entrada de aguas por su junta con la segunda hilada.

2.1.5.6.9.3 Borde lateral

En el borde lateral se dispondrán piezas especiales que volarán más de 5 cm.

2.1.5.6.9.4 Limahoyas

En las limahoyas se dispondrán de chapas de zinc solapadas con sus remates. Las piezas del tejado sobresaldrán 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones será superior a 20 cm.

2.1.5.6.9.5 Cumbreiras y limatesas

En las cumbreiras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Se fijarán las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreira y la limatesa.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbreira en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreiras este encuentro se impermeabilizará con piezas especiales o baberos protectores.

2.1.5.6.9.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes no se colocan en la limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resolverán con chapa de zinc, de tal forma que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

2.1.5.6.9.7 Lucernarios

No hay lucernarios.

2.1.5.6.9.8 Anclaje de elementos

Los anclajes no se dispondrán en las limahoyas.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

2.1.5.6.9 Canales

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canales deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

2.2 Dimensionado

2.2.1 Dimensionado.

- Tubos de drenaje.

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal de los tubos de drenaje serán:

| | |
|--|--------|
| - Grado de impermeabilidad | 2 |
| - Pendiente mínima..... | 3 ‰ |
| - Diámetro nominal mínimo: Drenes bajo suelo | Ø 125. |

Se instalan tubos de drenaje PVC Ø 160 mm en la cara exterior de los muros.

La superficie de orificios por m.l. será como mínimo:

| | |
|-----------------------|------------------------|
| - Tubos Ø 160 mm..... | 10 cm ² /m. |
|-----------------------|------------------------|

- Canaletas de recogida.

El diámetro de los sumideros de canaletas si los hubiera será como mínimo de 110 mm.

La pendiente mínima de la canaleta será de $P \geq 5 ‰$.

El nº de sumideros será de 1 por cada 25 m² de muro.

- Bombas de achique.

Cada bomba de achique por cámara a pozo será capaz de evacuar todo el caudal de agua de drenaje previsible.

Caudal de agua de drenaje:

$$q = \frac{ks (P - NF)}{10} \quad \text{siendo} \quad q = \text{Caudal de drenaje por m.l. (muro (m}^3\text{/s.m.).}$$

P = Profundidad arranque muro respecto a superficie terreno (m).

NF = Nivel Freático (m)

ks = Coeficiente permeabilidad terreno (m/s).

$$q = \frac{2 \text{ m/s} (2,62 - 2,45) \text{ m}}{10} = \frac{0,34}{10} = 0,034 \text{ m}^3 / (\text{s.m.})$$

El caudal total de drenaje será:

$$Q_T = q (\text{m.l. Muro}) = 0,034 \times 180 \text{ m.l.} = 6,12 \text{ m}^3$$

nº cámaras de bombeo dispuestas: 1

$$\text{Caudal por bomba} \quad Q = 6,12 \text{ m}^3 / \text{hora}$$

El volumen de la cámara será de 20 l/mínimo.

Se han dispuesto bombas de achique de características:

$$Q = 6,12 \text{ m}^3 / \text{Hora}_{(\text{mínimo})} \quad H = 8 \text{ m.c.a.}_{(\text{mínimo})}$$

El volumen de la cámara (Pozo registro \varnothing 1 m con 0,5 m de almacenamiento).

$$V = MD^2 / 4 \times 0,5 \text{ m} = 0,39 \text{ m}^3 = 390 \text{ litros}$$

Se coloca una arqueta de bombeo en el foso del ascensor, con dos bombas independientes, y la instalación completa correspondiente.

2.3 Productos de construcción

2.3.1 Características exigibles a los productos

2.3.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s } 0,5)$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- estabilidad dimensional ($\%$);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);
- alargamiento a la rotura ($\%$);
- resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

2.3.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la hoja principal será de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques serán caravista.

2.4 Construcción

2.4.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

2.4.1.1 Muros

- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

En la ejecución el revestimiento hidrófugo de mortero cumple estas condiciones.

- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

- Condiciones del sellado de juntas

- Ap. 5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

En la ejecución de las Masillas a base de poliuretano se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

- Ap. 5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

- Ap. 5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

2.4.1.2 Suelos

- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

- Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el

caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
- Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

- Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

2.4.1.3 Fachadas

- Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

- Condiciones del revestimiento intermedio

El revestimiento intermedio se dispone adherido al elemento que sirve de soporte y se aplica de manera uniforme sobre éste.

- Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

- Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

- Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

2.4.1.4 Cubiertas

- Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

- Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

- Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

2.4.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

2.4.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

2.5 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento | | |
|--|--|--------------|
| | Operación | Periodicidad |
| Muros | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos | 1 año (1) |
| | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas | 1 año |
| | Comprobación del estado de la impermeabilización interior | 1 año |
| Suelos | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación | 1 año (2) |
| | Limpieza de las arquetas | 1 año (2) |
| | Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje | 1 año |
| | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas | 1 año |

| | | |
|--|--|---------|
| Fachadas | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |
| | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal | 5 años |
| | Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara | 10 años |
| Cubiertas | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento | 1 años |
| | Recolocación de la grava | 1 años |
| | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |
| (1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes. | | |
| (2) Debe realizarse cada año al final del verano. | | |

3. SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

3.1 Diseño y dimensionado

3.1.1 Espacios de almacenamiento inmediato

Se dispondrán en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

| Fracción | Coefficiente de almacenamiento [dm ³ /persona]. Según tabla 2.3 | Nº estimado de ocupantes habituales de la vivienda | Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm ³] | Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en la vivienda por fracción [dm ³] | Superficie en planta | Situación |
|------------------|--|--|---|--|----------------------|-----------|
| Envases ligeros | 7.8 | 4 | 31,2 | 45 | > = 30x30cm | Cocina |
| Materia orgánica | 3 | 4 | 12 | 45 | > = 30x30cm | Cocina |
| Papel / Cartón | 10.85 | 4 | 43,4 | 45 | > = 30x30cm | Cocina |
| Vidrio | 3.36 | 4 | 13,44 | 45 | > = 30x30cm | Cocina |
| Varios | 10.50 | 4 | 42 | 45 | > = 30x30cm | Cocina |

3.2 Mantenimiento y conservación

3.2.1 Almacén de contenedores del edificio

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

| Operación | Periodicidad |
|--|--------------|
| Limpieza de los contenedores | 3 días |
| Desinfección de los contenedores | 1,5 meses |
| Limpieza del suelo del almacén | 1 día |
| Lavado con manguera del suelo del almacén | 2 semanas |
| Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc. | 4 semanas |
| Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc. | 6 meses |
| Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores | 1,5 meses |

4. DOCUMENTO BÁSICO HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. (SECCIÓN HS 3). GENERALIDADES.

4.1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas **debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.**

4.1.1 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- Cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado 2.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3: a) para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida; b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes: i) aberturas y bocas de ventilación; ii) conductos de admisión; iii) conductos de extracción para ventilación híbrida; iv) conductos de extracción para ventilación mecánica; v) aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores; vi) ventanas y puertas exteriores.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

4.1.2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

En los locales habitables de las viviendas se aportará un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO₂ sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.

Además, el caudal de aire exterior aportado será suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.

| Tipo de vivienda | Locales secos | | | Locales húmedos | |
|------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|----------------|
| | Dorm. ppal | Resto de dorm | Estares y comedores | Mín, en total | Mín. por local |
| 0 ó 1 dorm. | 8 | - | 6 | 12 | 6 |
| 2 dorm. | 8 | 4 | 8 | 24 | 7 |
| 3 o más dorm. | 8 | 4 | 10 | 33 | 8 |

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

Siendo el uso del edificio de pública concurrencia en planta baja y planta primera y administrativo en planta

segunda, se aplicarán criterios análogos a los que establece la Norma para los edificios de viviendas.

4.1.3 Diseño.

4.1.3.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación.

4.1.3.1.1 Uso pública concurrencia/administrativo

Cada planta debe disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;
- Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;
- Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;
- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;
- Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
- Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
- Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros

Las cocinas, salas de conferencias o espacios de bar, deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

4.1.3.2 Condiciones particulares de los elementos

4.1.3.2.1 Aberturas y bocas de ventilación

Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

4.1.3.2.2 Conductos de admisión

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

4.1.3.2.3 Conductos de extracción para ventilación híbrida

Cada conducto de extracción dispondrá de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.

Los conductos serán verticales.

Los conductos son colectivos y solamente sirven a cuatro plantas. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Los conductos tendrán sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

4.1.3.2.4 Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.

La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme. Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

4.1.3.2.5 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

4.1.4 Dimensionado

4.1.4.1 Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm².

| | | |
|--------------------------|-------------------------|--|
| Aberturas de ventilación | Aberturas de admisión | 4.q _v ó 4.q _{va} |
| | Aberturas de extracción | 4.q _v ó 4.q _{ve} |
| | Aberturas de paso | 70cm ² ó 8.q _{vp} |
| | Aberturas mixtas | 8.q _v |

Siendo:

- q_v caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de las tablas 2.1 o 2.2 o del cálculo realizado para cumplir la exigencia.
- q_{va} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].
- q_{ve} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].
- q_{vp} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

4.1.4.2 Conductos de extracción

4.1.4.2.1 Conductos de extracción para ventilación híbrida

La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 4.2 en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma:

- el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], q_{vt}, que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;
- la clase del tiro se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y de la zona térmica en la que se sitúa el edificio de acuerdo con la tabla 4.4.

4.1.4.3 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Deben dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Los extractores del sistema adicional de la cocina deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo para la cocina indicado en el apartado 2.

4.1.4.4 Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo un veinteaño de la superficie útil del mismo.

4.1.5 Productos de construcción

4.1.5.1 Características exigibles a los productos

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- lo especificado en los apartados anteriores;
- lo especificado en la legislación vigente;

- que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio. 2 Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

4.2. Instalación de ventilación-cumplimiento CTE-DB-HS3

Cada una de las plantas del edificio, excepto la del sótano, dispondrá de un sistema de ventilación según los requerimientos del DB-HS-3, que se refiere a la calidad de aire interior.

La planta de sótano cuenta con tres huecos en dos de las fachadas del edificio, que estarán siempre abiertas, debido a las características del espacio.

Según Tabla 2.1 CTE-DB-HS 3 Calidad del aire interior, los caudales mínimos a considerar en las viviendas en estudio serían los siguientes:

| Tipo de vivienda | Caudal mínimo q_v en l/s | | | | |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|---|--------------------------------|------------------|
| | Locales secos ^{(1) (2)} | | | Locales húmedos ⁽²⁾ | |
| | Dormitorio principal | Resto de dormitorios | Salas de estar y comedores ⁽³⁾ | Mínimo en total | Mínimo por local |
| 0 ó 1 dormitorios | 8 | - | 6 | 12 | 6 |
| 2 dormitorios | 8 | 4 | 8 | 24 | 7 |
| 3 o más dormitorios | 8 | 4 | 10 | 33 | 8 |

| Planta baja | |
|---|---|
| Caudal locales secos | Bar |
| Bar-cafetería | 22 l/s |
| Caudal total locales secos | 22 l/s |
| Caudal locales húmedos | 2 aseos y cocina |
| Mínimo en total | 33 l/s. |
| Mínimo por local | 8 l/s x 2 aseos + 8 l/s x 1 cocina = 24 l/s |
| Caudal total locales húmedos | 33 l/s |
| Conclusión: caudal de ventilación a considerar: 33l/s = 118.80m ³ /h | |
| Planta primera | |
| Caudal locales secos | Sala de conferencias |
| Sala de conferencias | 22 l/s |
| Caudal total locales secos | 22 l/s |
| Caudal locales húmedos | 2 aseos |
| Mínimo en total | 24 l/s. |
| Mínimo por local | 8 l/s x 2 aseos = 16 l/s |
| Caudal total locales húmedos: | 24 l/s |
| Conclusión: caudal de ventilación a considerar: 24l/s = 86,4m ³ /h | |
| Planta segunda | |
| Caudal locales secos: | 3 despachos |
| Despachos | 6 l/s |
| Caudal total locales secos: | 18 l/s |

Se colocará en cada planta una central purificadora monoblock con intercambiador de alto rendimiento con el fin de recuperar gran parte de las calorías evacuadas por la red de extracción, incluyendo un bypass según exigencias de la directiva ERP.

Para aportar el aire nuevo a cada vivienda, se dispondrá de una red de conductos de impulsión desde conducto con toma exterior distribuidos por falso techo, conectada a terminales de impulsión de plástico o metálicos situados en cada local seco (dormitorios y comedor- estar).

Para garantizar el caudal constante necesario en los terminales, se instalará un módulo de regulación, modelo MR de baja presión, aguas arriba de los terminales de dormitorios, dejando una distancia mínima de 1,5 m entre el MR y el propio terminal, utilizando para ello conducto flexible acústico tipo Algaine alu insonorizado.

Los terminales de extracción situados en baños, aseos y cocinas (en techo) serán del modelo BIR, fabricados en plástico PS. Dichos terminales incorporarán una compuerta de regulación de geometría variable capaz de definir automáticamente la superficie de paso necesaria para obtener el caudal para el cual han sido diseñadas.

Contará con los medios necesarios para que los recintos del edificio se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior, se recupere el calor de extracción y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Además la extracción de las campanas de cocina se evacúa mediante conducto colectivo modular metálico de acero aluminizado de simple pared de 350 mm por cada 8 viviendas (2 viviendas por planta) con ramales interiores que desembocan en el conducto desde cada vivienda inmediatamente por debajo del ramal siguiente y que constan de clapeta antiretorno.

Asimismo, se ha proyectado la disposición de 3 conductos helicoidales de chapa galvanizada de simple pared de 300 mm de diámetro para la instalación de la ventilación del local comercial ubicado en Planta Baja, así como un conducto de acero inoxidable de doble pared con aislamiento intermedio y resistente al fuego EI-30 en previsión de instalación de cocina industrial en el mismo.

5. DOCUMENTO BÁSICO HS 4. SUMINISTRO DE AGUA (SECCIÓN HS 4).

5.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias (Art. 2).

5.1.1 Propiedades de la instalación (Art. 2.1).

5.1.1.1 Calidad del agua (Art. 2.1.1).

El edificio se abastece desde red pública por lo que la calidad del agua queda garantizada por la compañía suministradora.

- Condiciones de suministro.
 - Presión aproximada acometida..... 3 kg/cm².
 - Diámetro conducción general DN ≥ 150 mm.
 - Diámetro acometida 32 mm.
- Materiales de la instalación.
 - Red desde acometida a arqueta..... Tubería fundición según UNE EN 545:2007.
 - Red desde arqueta a interior edificio..... Tubería polietileno según UNE EN 12201:2003.
 - Redes generales Tubería acero inoxidable AISI 316 según UNE EN 19049-1:1997.
 - Redes particulares..... Tubería polietileno reticulado según UNE EN ISO 15875:2004
 - Valvulería, accesorios..... Latón, bronce, PVC-ABS.

Todos los materiales a emplear no producirán concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores expuestos en Real Decreto 140/2.003 de 7 de Febrero.

En general cumplirán con lo expuesto en capítulo 2.1.1.3. del Documento Básico HS4.

5.1.1.2 Protección contra retornos (Art. 2.1.2.1.).

Descripción de sistemas antirretorno (Válvulas de retención).

- Después de contador Sí.

5.1.1.3 Condiciones mínimas de suministro (Art. 2.1.3.).

- Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. (dm ³ /s) |
|----------------------|---|--|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Fregadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavavajillas | 0,15 | 0,10 |
| Lavadora | 0,20 | 0,15 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |

- Presión mínima, presión máxima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

5.1.2 Ahorro de agua (Art. 2.3.).

Los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

5.2 Diseño de la instalación (Art. 3).

5.2.1 Esquema general de la instalación de agua fría (Art. 3.1.).

- Instalación con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

5.2.2 Elementos que componen la instalación (Art. 3.2.).

5.2.2.1 Acometida (Art. 3.2.1.1.).

La acometida está compuesta por:

Llave de toma o collarín de toma.

Tubo de acometida.

- Diámetro 32mm.

Llave de corte exterior en arqueta de registro

- Material..... Fundición dúctil según UNE EN 545:2007
- Diámetro DN-32 mm.

5.2.2.2 Instalación general (Art. 3.2.1.2 a Art. 3.2.1.4.).

La instalación general estará compuesta por:

- Una acometida única para red de abastecimiento hasta armario en límite de parcela. Consta de llave-filtro-contador-llave-punto de purga y llave.
- Tubo de alimentación (Desde arqueta a interior del edificio).
 - Emplazamiento canalización enterrada interior de parcela
 - Material..... Tubería Polietileno según UNE EN 12201:2003
 - Diámetro 32 mm
- Distribuidor principal.
 - Emplazamiento Techo de Planta Baja.
 - Material..... Tubería acero galvanizado según UNE 19047,049-1:1997.
 - Diámetro 40 mm

Red general de agua fría en acero inoxidable AISI 316 según UNE EN 19049-1:1997.

Esquema instalación en planos.

Instalaciones locales húmedos.

Compuesta por:

- Colector con llave de paso de corte general.
- Derivaciones particulares a puntos de consumo.

Ramales de enlace.

Todos los aparatos individuales disponen de llave de corte individual.

La instalación particular se ejecutará con tubería de Polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875:2004

5.2.2.3 Sistemas de control y regulación de presión (Art. 3.2.1.5.).

- Sistemas de sobreelevación; Grupos de presión.

No procede.

- Sistemas de reducción de presión.

No procede.

5.2.2.4 Sistemas de tratamiento de agua (Art. 3.2.1.6.).

No procede.

5.2.2.5 Protección contra retornos (Art. 3.3.).

Condiciones generales de la instalación:

- | | | |
|--|-----|-----|
| ▪ Impedimentos para introducción de fluido en la instalación | Sí. | |
| ▪ Empalme directo a red de fecales | No. | |
| ▪ Uniones directas entre conducciones interiores y otras instalaciones | No. | |
| ▪ En general se han dispuesto válvulas antirretorno en conexiones a otros elementos ajenos a la instalación. | Sí. | |
| ▪ Vertido de agua 20 mm por encima del borde superior aparatos | Sí. | |
| ▪ Vertido en depósitos cerrados 40 mm por encima nivel máximo | Sí. | |
| ▪ Dispositivo antirretorno y purga en tubo alimentación | Sí. | |
| ▪ Conexión directa a calderas vapor o A.C.S. sobrepresionada | No. | |
| ▪ Conexión directa grupos motobomba sin depósitos de protección de depresión de red | | No. |
| ▪ Separación mínima redes de agua con canalizaciones eléctricas | Sí. | |

Las redes de agua quedarán señalizadas con los siguientes colores:

- Agua fría : Color verde oscuro o azul.

En la medida de lo posible en locales de uso público en general se instalará grifería temporizada y termostática.

5.2.3 Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados (Art. 4).

5.2.3.1 Reserva de espacio para el contador general (Art. 4.1.).

El contador general se ubicará en un armario en el límite de la parcela, con las dimensiones necesarias para albergar todos los elementos.

5.2.3.2 Dimensionado de las redes de distribución (Art. 4.2.).

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

5.2.3.2.1 Dimensionado de los tramos (Art. 4.2.1.).

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

5.2.3.2.2 Comprobación de la presión (Art. 4.2.2.).

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

5.2.3.3 Dimensionado derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace (Art. 4.3.).

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tablas 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| | Tubo de acero (*) | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| <input type="checkbox"/> Lavamanos | NORMA 1/2 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé | NORMA 1/2 | PROYECTO 16 |
| <input type="checkbox"/> Ducha | NORMA 1/2 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bañera < 1,40 m | NORMA 3/4 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bañera > 1,40 m | NORMA 3/4 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna | NORMA 1/2 | PROYECTO 16 |
| <input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor | NORMA 1 – 1 1/2 | PROYECTO 25-40 |
| <input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado | NORMA 1/2 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Urinario con cisterna | NORMA 1/2 | PROYECTO - |
| <input type="checkbox"/> Fregadero doméstico | NORMA 1/2 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fregadero industrial | NORMA 3/4 | PROYECTO 20 |
| <input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico | NORMA 1/2 (roca a 3/4) | PROYECTO - |
| <input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial | NORMA 3/4 | PROYECTO - |
| <input type="checkbox"/> Lavadora doméstica | NORMA 3/4 | PROYECTO - |
| <input type="checkbox"/> Lavadora industrial | NORMA 1 | PROYECTO - |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vertedero | NORMA 3/4 | PROYECTO 20 |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3.

Tabla 3.3. Diámetros mínimos de alimentación.

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | Acero (*) | Cobre o plástico (mm) |

| | | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
|---------------------------------------|--|-------|----------|-------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Alimentación a cuarto húmedo o privado: baño, aseo, cocina. | 3/4 | 22 | 20 | - |
| <input type="checkbox"/> | Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 3/4 | - | 20 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Columna (montante o descendente) | 3/4 | 40 | 20 | - |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Distribuidor principal | 1 | 40 | 25 | - |
| Alimentación equipos de climatización | <input type="checkbox"/> < 50 kW | 1/2 | - | 12 | - |
| | <input type="checkbox"/> 50 – 250 kW | 3/4 | - | 20 | - |
| | <input type="checkbox"/> 250 – 500 kW | 1 | - | 25 | - |
| | <input type="checkbox"/> > 500 kW | 1 1/4 | - | 32 | - |

6. DOCUMENTO BÁSICO-HS 5- EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (SECCIÓN HS 5). DESCRIPCIÓN GENERAL.

En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales.

6.1 Características del alcantarillado de acometida.

- Público
- Privado (en caso de urbanización en el interior de la parcela)
- Unitario / Mixto².
- Separativo³.

6.2 Cotas y capacidad de la red.

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación

6.3 Diseño (Art. 3).

6.3.1 Condiciones generales de la evacuación (Art. 3.1.).

- Desagüe colectores edificio:
 - Sistema de desagüe..... Por gravedad.
 - Acometida a red pública Pozo de registro.
- Residuos agresivos industriales No existen.
- Residuos procedentes de actividad profesional No existen.

6.3.2 Condiciones generales de los sistemas de evacuación (Art. 3.2.).

- Red pública saneamiento Sistema unitario.
- Red interior saneamiento Sistema separativo.
- Acometidas a red pública Sistema separativo.

6.4 Elementos que componen la instalación (Art. 3.3.).

6.4.1 Elementos en red de evacuación (Art. 3.3.1.).

6.4.1.1 Cierres hidráulicos (Art. 3.3.1.).

- Se dispondrán:
 - Sifones individuales en aparatos.
 - Sumideros sifónicos.

6.4.1.2 Redes pequeña evacuación (Art. 3.3.2).

- Funcionan por gravedad.
- En plantas se conexionan a bajantes.
- De existir bote sifónico se cumplirá que:
 - Distancia bote a bajante << 2,00 mm.
 - Derivaciones a bote..... << 2,50 m.
 - Pendiente conexiones 4 % > P > 2 %.

Aparatos con sifón individual.

- Fregaderos y lavabos.
 - Distancia a bajante..... < 4,00 m.
 - Pendiente 5 % > P > 2,5 %.
- Desagüe de inodoros.
 - Conexión directa o por manguitos con pendiente mínima de 1 %.
- La conexión de desagües a bajantes se efectúa bien de forma no enfrentada o mediante codos a 45º mínimo.
- Los sifones individuales dispondrán de registro mediante tapón roscado.

6.4.1.3 Bajantes y canalones (Art. 3.3.1.3).

Las bajantes se realizan con diámetro uniforme en toda su altura.

6.4.1.4 Colectores (Art. 3.3.1.4.).

6.4.1.4.1 Los colectores enterrados cumplirán el siguiente condicionado (Art. 3.3.1.4.2.).

- Los tubos se instalarán en zanjas bajo la red de agua potable.
- La pendiente mínima será del 2 %.
- En todos los encuentros y desvíos de dirección o pendiente se ejecutan arquetas de registro.
- A pie de bajante se ejecutan arquetas de registro.

6.4.1.5 Elementos de conexión (Art. 3.3.1.5.).

- La unión entre elementos horizontales y verticales se hará mediante arqueta de registro.
- Las características de dichas uniones serán:
 - Se ejecutará arqueta de registro no sifónico a pie de bajante.
 - A cada arqueta de paso acometerán un máximo de tres colectores.
 - Las arquetas tendrán tapa accesible y practicable.
- Se dispondrá de pozo de acometida.

6.4.1.6 Elementos especiales (Art. 3.3.2.).

6.4.1.6.1 Sistemas de bombeo y elevación (Art. 3.3.2.1.).

No procede.

6.4.1.7 Subsistemas de ventilación de las instalaciones (Art. 3.3.3.).

Se ha dispuesto un subsistema de ventilación primaria.

6.4.1.7.1 Subsistemas de ventilación primaria (Art. 3.3.3.1.).

En este caso, se considera suficiente al ser un edificio con menos de 7 plantas.

La bajante dispondrá de ventilación a cubierta en las siguientes condiciones:

- Diámetro ventilación igual a bajante.
- Boca ventilación 1,30 m. por encima cubierta no transitable.
- Boca ventilación 2,00 m. por encima cubierta transitable.
- Boca ventilación separada 6 m mínimo de tomas ventilación y sobrepasándola en altura.
- Boca ventilación 50 cm mínimo por encima de huecos.

- Boca ventilación protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño favorece la expulsión de los gases.
- Boca ventilación al margen de marquesinas o terrazas.

6.4.1.7.2 Subsistemas de ventilación secundaria (Art. 3.3.3.2).

No procede.

6.4.1.7.3 Subsistemas de ventilación terciaria (Art. 3.3.3.3).

No procede.

6.4.1.7.4 Subsistemas de ventilación con válvulas (Art. 3.3.3.4).

No procede.

6.5 Dimensionado (Art. 4.).

El dimensionado de redes de evacuación propuesta se caracteriza por:

- Ser independiente para aguas fecales y pluviales.
- Haberse asignado el nº de unidades de descarga a cada aparato en función de su uso público o privado.

6.5.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales (Art. 4.1.).

6.5.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales (Art. 4.1.1.).

- Derivaciones individuales.
 - La adjudicación de Uds. a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
 - Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1. Uds. correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoros | Con cisterna | 4 | 5 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 1 | - |
| | Suspendido | - | 2 | - |
| | En batería | - | 3.5 | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 |
| | De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - |
| Lavadero | Lavadero | 3 | - | 40 |
| | Vertedero | - | 8 | - |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |

| | | Lavadora | 3 | 6 | 40 | 50 |
|--|------------------------|----------|---|-----|----|----|
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 | - | |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - | |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 | - | |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - | |

- Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 3.2. Unidades de otros aparatos sanitarios y equipos.

| Diámetro del desagüe, mm | Número de unidades |
|--------------------------|--------------------|
| 32 | 1 |
| 40 | 2 |
| 50 | 3 |
| 60 | 4 |
| 80 | 5 |
| 100 | 6 |

- Botes sifónicos o sifones individuales.
 - Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

- Ramales colectores.

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.

| Diámetro mm | Máximo número de UDs | | |
|----------------|----------------------|-------|-------|
| | Pendiente | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 110 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1.150 | 1.680 |

6.5.1.2 Bajantes de aguas residuales (Art.4.1.2.).

- El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a $\frac{1}{4}$ de la sección transversal de la tubería.
- El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el nº de alturas del edificio y el nº UDs.

| Diámetro mm | Máximo número de UDs, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de: | |
|----------------|--|------------------|--|------------------|
| | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1.100 | 280 | 200 |
| 160 | 1.208 | 2.240 | 1.120 | 400 |
| 200 | 2.200 | 3.600 | 1.680 | 600 |
| 250 | 3.800 | 5.600 | 2.500 | 1.000 |
| 315 | 6.000 | 9.240 | 4.320 | 1.650 |

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.

- Si la desviación forma un ángulo de más de 45º, se procederá de la siguiente manera:
 - el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general:
 - el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.
 - El tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

6.5.1.3 Collectores horizontales de aguas residuales (Art.4.1.3.).

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y la pendiente adoptada.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo UDS y la pendiente adoptada.

| Diámetro mm | Máximo número de UDs | | |
|----------------|----------------------|-----|-----|
| | Pendiente | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |

| | | | |
|-----|-------|--------|--------|
| 50 | - | 20 | 25 |
| 63 | - | 24 | 29 |
| 75 | - | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1.056 | 1.300 |
| 200 | 1.600 | 1.920 | 2.300 |
| 250 | 2.900 | 3.500 | 4.200 |
| 315 | 5.170 | 6.920 | 8.290 |
| 350 | 8.300 | 10.000 | 12.000 |

6.5.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

6.5.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|---|---------------------------|
| S < 100 | 2 |
| 100 ≤ S < 200 | 3 |
| 200 ≤ S < 500 | 4 |
| S > 500 | 1 cada 150 m ² |

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

6.5.2.2 Canalones.

No procede.

6.5.2.3 Bajantes de aguas pluviales.

- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

| Superficie de proyección horizontal servida (m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1.544 | 160 |
| 2.700 | 200 |

- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

6.5.2.4 Colectores de aguas pluviales.

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

| Superficie proyectada (m ²) | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|------------------------------------|
| Pendiente del colector | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1.228 | 160 |
| 1.070 | 1.50 | 2.140 | 200 |
| 1.920 | 2.710 | 3.850 | 250 |
| 2.016 | 4.589 | 6.500 | 315 |

6.5.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto.

No procede por tratarse de redes separativas.

6.5.4 Dimensionado de las redes de ventilación.

La propia bajante con toma en cubierta dispone de ventilación primaria.

6.5.5 Dimensionado de los sistemas de bombeo.

6.5.5.1 Dimensionado del depósito de recepción y bombas de elevación.

- El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.
- El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

En este caso no procede por evacuar directamente (por gravedad) a la red de saneamiento existente.

6.6 Cálculos.

6.6.1 Dimensionamiento de las instalaciones interiores.

El dimensionado de la instalación se ha efectuado de acuerdo con los valores dados por el Documento Básico de Salubridad DB-HS del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).

En planos se reflejan todos los diámetros de las diferentes redes diseñadas así como los elementos que las componen.

6.6.2 Acometidas a aparatos.

El diámetro de las diferentes derivaciones y acometidas de los aparatos sanitarios será:

| Tipo de aparato | ACOMETIDA AGUA | | EVACUACIÓN |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| | Tubería paredes lisas | Tubería paredes rugosas | Tubería PVC |
| Lavabo | ø 16 | 1/2 " | ø 40 |
| Fregadera | ø 20 | 3/4 " | ø 40 |
| Inodoro | ø 16 | 1/2 " | ø 110 |
| Ducha | ø 20 | 3/4 " | ø 40 |

En planos se reflejan todos los diámetros de las diferentes redes diseñadas así como los elementos que las componen.

El valor de intensidad de lluvia será de: 155 mm/h

Factor corrección superficie $f = 1/100 = 1,55$

Bilabo, marzo de 2023

Alazne Ochandiano
Arquitecta

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PLIEGO DE CONDICIONES

RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA c/ Isuntza s/n. Lekeitio. Bizkaia

CAPÍTULO I:**DISPOSICIONES GENERALES. PLIEGO GENERAL****EPÍGRAFE 1.º OBJETO DEL CONTRATO****ART. 1. OBJETO DEL CONTRATO**

Tiene por objeto este contrato con los demás documentos que se acompañan las obras de ejecución del **Proyecto de Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia.**

ART. 2. OBRAS QUE SE CONTRATAN

Se contratan todas las obras incluidas en los diversos documentos que integran el presente proyecto, totalmente terminadas, más todas aquellas otras no incluidas pero que son complementarias de dicho proyecto, a juicio del Director Facultativo.

ART. 3. CONDICIONES GENERALES

Toda esta obra se realizará con sujeción a los diversos documentos del proyecto, así como a las instrucciones complementarias dictadas por la Dirección Facultativa, rigiendo para ella, en cuanto a calidad de los materiales a emplear, buena construcción de las distintas unidades de obra, medición de los mismos (en cuanto no estén especificados de otra forma en el estado de mediciones), etc., el Pliego General de Condiciones varias de la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura, además del Pliego particular que se desarrolla a continuación. La Dirección Técnica se reserva el derecho, en cualquier caso, para la definición, control y medición de todas las unidades, de aplicar las instrucciones contenidas en las Normas Tecnológicas de la Edificación publicadas en el Boletín Oficial del Estado, por el Ministerio de la Vivienda.

ART. 4. ESPECIFICACIONES DE LA OBRA

- Tanto los proyectos específicos de las instalaciones como su tramitación: boletines, tasas, etc. serán por cuenta del Contratista. Los proyectos se tramitarán en el menor tiempo posible y, siempre, antes de que se comience la ejecución de la instalación correspondiente. Deberán entregar quince días antes de la recepción provisional los correspondientes Boletines de enganche, extendidos por el Instalador Autorizado. El Contratista se responsabilizará de la correcta ejecución de todo lo necesario para las autorizaciones oficiales pertinentes. El costo de los proyectos de instalaciones se considera incluido proporcionalmente en los precios del capítulo correspondiente.

- La Propiedad, o en su caso el Arquitecto Director de la obra, se reserva la posibilidad de aplicar, sobre el proyecto, las modificaciones que se estimen pertinentes para su mejor funcionamiento.

- Las acometidas provisionales de fuerza, alumbrado, agua, teléfono, cierre de obra con elemento ciego, se considerarán absorbidas en los gastos generales de obra y no se incluirán como partida independiente. Asimismo, se consideran también absorbidas, con el mismo criterio anterior, la ejecución de los accesos provisionales a obra.

- Las partidas alzadas globales, a no justificar, cuando se realicen, se abonarán exclusivamente por la cantidad total que figure en la oferta de licitación.

- En caso de existir discrepancia entre presupuesto y planos de proyecto, respecto a alguna unidad, el Contratista deberá ofertar la más desfavorable, es decir, la solución de mayor coste económico. No obstante, deberá consultar cualquier duda, por escrito, al Servicio de Arquitectura antes de presentar la oferta, tal y como se indica en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

- El Contratista, previo a la recepción provisional, deberá entregar planos finales, ajustado a los trabajos realmente ejecutados en cuanto a las distintas instalaciones, trabajo que se considerará incluido en los gastos generales de la empresa.

- Las partidas "a justificar" que figuren en el presupuesto se liquidarán con arreglo a la cuenta de gastos que se llevará para cada una de ellas, debiendo todos ellos contar con la aprobación y visto bueno de la Dirección Facultativa.

- Los ensayos de suelos, hormigones y elementos cerámicos serán por cuenta del promotor, y realizados por su Laboratorio. En hormigones se sacarán probetas de todos los camiones.

En el presupuesto del proyecto se considera incluido el 0,7% del total, para control de calidad. La oferta de licitación contemplará absorbido el mismo, determinando la Dirección Facultativa los distintos ensayos a realizar hasta cubrir la cuantía total. Dichos ensayos se realizarán por laboratorios homologados por la Dirección de Arquitectura y Vivienda de conformidad con el Decreto 11/90 de 23 de enero, o de acreditación concedida por otra Administración Pública.

- Todas las unidades que aparezcan en el transcurso de la obra, es decir, que no tengan precio, no se realizarán sin antes acordar el precio con la Dirección y/o Inspección, pues caso de realizarse la unidad sin precio previo, éste lo determinará única y exclusivamente la Dirección y/o Inspección.

- Aquellos precios descompuestos que no estén bien especificados y en el primer mes de obra no se corrijan por parte del Contratista, será la Dirección Facultativa la que los descomponga cuando surja algún precio contradictorio.

EPÍGRAFE 2.º EMPLAZAMIENTO

El edificio se encuentra en **c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia.**

EPÍGRAFE 3.º PROCEDENCIA Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales tendrán las condiciones que para cada uno de ellos se especifican en el proyecto y aquéllas señaladas en el Pliego General de Condiciones y Normas Tecnológicas de la Edificación citadas en el artículo 3 y en los artículos que siguen, desechándose los que a juicio del Arquitecto Director no las reúnan.

La calificación de "similar" de un material con respecto a otro reflejado en proyecto corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa.

Cuando la Contrata presente un material como "similar", con respecto a otro reflejado en proyecto, es potestativo única y exclusivamente de la Dirección Técnica la calificación o descalificación de dicho material como tal.

CAPITULO II

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la

- jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
 - m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
 - p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
 - q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
 - r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
 - s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a

través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**DAÑOS MATERIALES**

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**CAMINOS Y ACCESOS**

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**ADMINISTRACIÓN**

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presenten.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, incluyendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedirsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso

de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV**PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
PLIEGO DE CONDICIONES PARTICILARES****EPÍGRAFE 1º CONDICIONES GENERALES****Artículo 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2º CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN****1.1 Movimiento de tierras****1.1.1 Rellenos del terreno****■ DESCRIPCIÓN****DESCRIPCIÓN**

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA**

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados. Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas. La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados. Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación. En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA****• Condiciones previas**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados. Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

PROCESO DE EJECUCIÓN**• Ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

- **Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asentamientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.2 Transportes de tierras y escombros

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.3 Zanjas y pozos

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreenchico de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de tierras, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

1.1.4 DEMOLICIONES Y DERRIBOS

PROCESO DE EJECUCIÓN

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atrantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa.. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.

2 ESTRUCTURAS

2.1 Estructuras de madera

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

Elementos verticales (pilares o muros entramados).

Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).

Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbrera. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

m² de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.

Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga

m² de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos

m² de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos

m² de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección

m² de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.

m de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de ϕ 12 mm.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de ϕ 18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera

m² de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M, tablas E.1 y E.2.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.2, se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56.544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M, apartado D.2.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, apartado D.3. siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, en la tabla D.1 se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M, Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

Tablero estructural.

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:1996 y la UNE EN 1058:1996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m³); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m³).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, tablas C9 y C10, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M, tabla 2.1. En el Anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, tablas E.5 a E.8j, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan

Adhesivos.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, tabla 4.1, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301:1994 y UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301:1994, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero fu,k.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2; En la tabla 8.2 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M. En la tabla 8.3, se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M. En la tabla 8.4, se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5. En la tabla 8.5, se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6. En la tabla 8.6, se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.

Disponen de la documentación exigida.

Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

- Estructura de madera. Madera laminada encolada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.1).

- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.3).

- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.4).

- Elementos metálicos de unión: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3).

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A., tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.1.2.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.4.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 312-1:1997 para tableros de partículas, UNE EN 300:1997 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:1994 para tableros contrachapados.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M, apartado 4.2.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 "Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada". Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la

categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se trata de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• • Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se deberá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

• • Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• • Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm².

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm² con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M, figura 11.2.a).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso

de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura 11.2.b).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2.c).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M, figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

• • Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz : ± 2 cm

Transversalmente: ± 1 cm

De nivelación: ± 2 cm

En las esquinas de la construcción: ± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

• • Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (apartado 3.2.1.2. del CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección profunda: es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:1996.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.2 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• • Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizadas por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostamiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución.

Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

• • Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición.

Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

• • Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

2.2 INJERTOS DE MADERA ENCOLADA. UNIONES ENCOLADAS

Condiciones de ejecución de la unión

Las condiciones más determinantes para garantizar la calidad de la unión son la temperatura y la humedad de la madera.

La temperatura no deberá ser inferior a los 20°C y la humedad en la madera no deberá superar el 20%.

Si estas condiciones no se cumplen la unión no garantiza su fiabilidad. En el caso de la temperatura, ésta depende de la temperatura ambiente y por ello se puede decir que la unión debe ser ejecutada en aquellos días del año en que el tiempo lo permita. En caso de que no se cumpla dicha condición, la temperatura se puede conseguir en el plano de encolado a través de calentadores, conectados a sondas y controladores que permiten a la madera alcanzar la temperatura adecuada durante el tiempo de encolado. Si es la humedad el parámetro que no se cumple debido a que es superior al 20% mencionado, se deben tomar medidas constructivas que permitan que dicha humedad sea reducida hasta niveles inferiores al 20% en toda la parte de madera cercana a los planos de encolado antes de comenzar a ejecutar la unión. La presión de encolado, tiempo de prensado, y tolerancias entre planos de encolado, conviene mantenerlas dentro de los siguientes valores: la presión de encolado no debe ser inferior a 0,5MPa, el tiempo de prensado no deberá ser inferior a las 4horas y la tolerancia entre planos de encolado no será superior a 2mm.

Se ha probado que la zona crítica de toda unión encolada es aquella que está sometida a esfuerzos de tracción. Para el correcto funcionamiento de cualquier unión encolada, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: el plano de encolado debe trabajar a cortante, el plano de encolado puede trabajar correctamente a compresión, y por último, el plano de encolado no debe trabajar a tracción.

Metodología de puesta en obra.

La puesta en obra de este tipo de reparaciones variará en función de las condiciones de la misma obra y de las condiciones ambientales, de manera que se explicará el método general, sin entrar en todas las posibles variaciones de las condiciones de obra que se puedan producir.

El primer paso consiste en la toma de datos. Los datos que son imprescindibles para la realización de una correcta reparación deben incluir los siguientes: datos acerca del estado exacto de la madera, de los ataques que ha sufrido, de los defectos de la propia madera, de los posibles defectos constructivos, dimensiones del elemento a reparar, distancia entre apoyos, cargas soportadas o a soportar tras la rehabilitación, altura de trabajo, accesibilidad de los operarios, accesibilidad de la herramienta, luz de trabajo, temperatura en el momento del encolado (previsión), humedad en la madera en la zona de encolado y en la zona deteriorada, necesidad de alterar alguno de los parámetros de encolado durante la ejecución del mismo, posibilidad de desmontaje, posible forma de trabajo, posibilidades de apeo de la estructura durante la operación (1 día mínimo) y todos aquellos detalles constructivos o de ambiente o trabajo que pudieran resultar de interés para la realización de la reparación.

Con los datos tomados se deberán realizar los cálculos necesarios y la toma de decisiones adecuada para el posterior diseño de la unión en función de criterios estructurales, de ejecución o de los que se estimen oportunos en función de las particularidades de la obra. Con el diseño de la reparación realizado, se procederá a la ejecución de dicha reparación.

Los pasos para dicha realización serán los que siguen:

Apeo. Se debe apeo la estructura en todos los casos excepto en el de aumento de la capacidad resistente de la viga. El apeo se debe producir antes de trabajar sobre la viga y hasta después de soltar la presión de encolado.

Realización de la unión. Se desmonta el elemento a reparar y se realizan los trabajos necesarios para obtener la unión en el elemento dañado in situ. Se realiza el negativo de dicha unión en el elemento a aportar.

Preparación y aplicación de la cola. Se prepara la mezcla de cola, en cantidad necesaria y con la dosificación indicada por el fabricante de colas. La aplicación de la cola se realiza por medio de algún elemento que permita su aplicación homogénea.

Ajuste de los elementos. El ajuste de los elementos realizará a pie de obra, si el elemento y su colocación lo permiten. En caso contrario, se realizará el

ajuste una vez colocado el elemento a reparar en su lugar definitivo y después de haber presentado las dos partes de la unión para asegurarse de que la ejecución es correcta.

Aplicación de la presión. Una vez ajustada la presión, colocando las chapas aplicadoras de presión, ajustando los sargentos, y aplicando la presión por medio del sistema elegido.

Aplicación de calor. En los casos en que sea necesario para la fiabilidad de la unión, debido a bajas temperaturas en el local, se aplicará calor por medio de resistencias fijas a las chapas de aplicación de presión; se colocará una sonda para controlar la temperatura en el interior de la madera y de este modo garantizar un correcto encolado. Posteriormente el conjunto se aislará para evitar pérdidas de calor.

Eliminación de calor y presión. Una vez transcurrido el tiempo de prensado, se retiran el aislante, la sonda, las resistencias y los sargentos.

Eliminación de los apeos. Por fin se eliminan los apeos. Estos apeos, se eliminarán preferentemente dos días después de realizar el encolado.

3 CUBIERTAS

3.1 Cubiertas inclinadas

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

• • **Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:**

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

• • **Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:**

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

• • **Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:**

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.

Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.

- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.

- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.

- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.

- Impermeabilización con poliolefinas.

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapado de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

- Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

- Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

- Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

- Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• • Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

• • Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• • Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

- Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cistas de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15

cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

- Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fie exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbres, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las

tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbre y limatasas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbre y la limatasa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbre en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbres este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

• • **Tolerancias admisibles**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

- Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.

Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

- Teja:

Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.

Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.

Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.

Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

• • Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• • Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

- Limas, canalones y puntos singulares:

Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

- Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibo de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

• • Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4 FACHADAS Y PARTICIONES

4.1 Huecos

4.1.1 Carpinterías

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g^+ (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{t,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 $m^3/h m^2$;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 $m^3/h m^2$.

Pre cerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burlletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm^3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burlletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.). Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadras producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante.

Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro.

En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- **Ensayos y pruebas**

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.1.2 Acristalamientos

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales.

Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz,

transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos

perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm².

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y

proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 mm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.2 Particiones

4.2.1 Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades de estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").

- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).

- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.

- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los verteaiguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

COMPATIBILIDAD

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm.

Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

• Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

• Condiciones de terminación

Se comprobarán y repararán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repararán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.
Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.
Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.
Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadros y alabeos).
Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:
Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

- **Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
La limpieza se realizará según el tipo de acabado.
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

5 INSTALACIONES

5.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.
Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. La distribución de la misma se realizará en coordinación con el resto de las instalaciones, tales como telecomunicaciones, telefonía, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.
Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje. No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general.

Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material. Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurrendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el

instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

• Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

5.2.1 Fontanería

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con

marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atravesase, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se

practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalasen varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- **Condiciones de terminación**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso.

Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrio hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la

prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.

Caudal en el punto más alejado.

5.2.2 Aparatos sanitarios

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• **Condiciones previas: soporte**

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutará las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

• **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.
Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

• Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.
En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \phi = 5$ mm.
Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

• Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte. Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.
Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).
El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.
Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
Fijación y nivelación de los aparatos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.
Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.
No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.3 Instalación de evacuación de residuos

5.3.1 Residuos líquidos

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.
Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.
Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.
Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.
Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.
Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.
El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.
Ventilación secundaria.
Ventilación terciaria.
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo 1/2 pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el

intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagüa.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante siletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y

la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm. El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

Colocación. Impermeabilización, solapos.

Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

- Ventilación:

Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior.

No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- **Ensayos y pruebas**

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

■ PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6 REVESTIMIENTOS

6.1 Revestimiento de paramentos

6.1.1 Alicatados

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Baldosas cerámicas:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).

- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliuretano expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.

- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recibirán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.

- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias

primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• **Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

• **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• **Ejecución**

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia.

No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

• **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0$ mm.
- Planitud de superficie:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0$ mm.

- **Condiciones de terminación**

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm².

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

6.1.2 Aplacados

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Placas de piedra natural o artificial (ver relación de productos con marcado CE):

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.

El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.

En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- Morteros para albañilería (relación de productos con marcado CE):

Se ajustarán a las prescripciones del proyecto.

- Anclajes:

Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.

Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.

Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.

- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previa: soporte**

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

En su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de

aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección en los puntos de contacto entre metales de distinta naturaleza y entre los anclajes y el soporte, cuidando además que no se deposite agua en estos puntos de contacto.

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

No se admiten variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción, adoptando como límite aceptable para el mismo el 5%.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acunarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En la cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

En las fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

En las fachadas constituidas por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, atendiendo al CTE DB HS 1.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

• Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

Se comprobará que el soporte esté liso.

- Replanteo:

Distancia entre anclajes. Juntas.

- Ejecución:

Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).

Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.

Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).

- Comprobación final:

Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.

Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DURANTE LA OBRA

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

6.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Agua potable, tanto para el amasado como para el curado.
- Cemento común (ver relación de productos con marcado CE).
- Cal (ver relación de productos con marcado CE).
- Pigmentos para la coloración (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Enlistonado y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver relación de productos con marcado CE), interior (ver relación de productos con marcado CE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver relación de productos con marcado CE).
- Yeso para la construcción (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua, hidrofugantes, aireantes, fibras de origen natural o artificial y pigmentos. Se acreditará su naturaleza y prescripciones de aplicación.
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas: soportes**
- Enfoscados:
Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.
Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
- Guarnecidos:
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
- Revocos:
Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.
El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión electrolítica entre el material de revestimiento y metales, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, aunque exista compatibilidad química, de forma que se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de

unión en los puntos de contacto entre ambos. En especial se observarán las prescripciones del CTE DB SE A Apartado 3, durabilidad.

- **Enfoscados:**

En fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua, de posible existencia dentro de la obra de fábrica, origen de expansiones y fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco.

Para evitar la aparición de eflorescencias: se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio, todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, encharcamientos y protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros.

- **Guarnecidos:**

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una base acorde con el revestimiento, las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

- **En general:**

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.

Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.

Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.3.3 y 2.3.3.3.4. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va a aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

La impermeabilización de muros se atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.1.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.4.4.1.2.

- **Enfoscados:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad prevista para aplicación inmediata.

Los enfoscados maestreados se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPE.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

- **Guarnecidos:**

Los guarnecidos se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPG.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- **Revocos:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Los revocos tendidos y proyectados se ajustarán a las prescripciones de la NTE RPR.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras con mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puentando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles**

Se adoptarán las prescripciones de la NTE RPE, RPG y RPR.

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- **Condiciones de terminación**

- **Enfoscados:**

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase

de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- **Guarnecidos:**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- **Revocos:**

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• Control de ejecución

Puntos de observación.

- **Enfoscados:**

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- **Guarnecidos:**

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- **Revocos:**

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

• Ensayos y pruebas

- **En general:**

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- **Enfoscados:**

Planeidad con regla de 1 m.

- **Guarnecidos:**

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- **Revocos:**

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DURANTE LA OBRA

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

6.1.4 Pinturas

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del mercado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- **Imprimación:** servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- **Pinturas y barnices:** constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia

- **Condiciones previas: soporte**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante. El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico;

asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado;

si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

- **Condiciones de terminación**

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

6.2 Revestimientos de suelos y escaleras

6.2.1 Revestimientos de madera para suelos y escaleras

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento. Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.
- Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.1): pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera. Tipos:
 - Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada.
 - Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.
 - Parqué: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.
 - Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser:
 - Lamparqué: para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm).
 - Parqué taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm).
 - Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6°) hacia el interior.
 - Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
 - Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grosor de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor.
 - Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.

- Tarima o parqué flotante, está formado por:

Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y queda en contacto con la capa aislante.

Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm. de grosor. Los listones van cosidos entre sí. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto.

Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de $\pm 3,2$ mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada.

Las tres capas van encoladas entre sí con adhesivos de urea formol, de bajo contenido en formaldehídos.

Las tarimas van machihembradas en todo su perímetro.

Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general:

Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea.

Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo.

Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica.

Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos.

- Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado ($850 \div 1.100 \text{ kg/m}^3$).

- Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.

- Tarima para exteriores:

Para tarimas en exterior se utilizan normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave.

Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo.

Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.

- Adhesivos:

Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor).

Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas o de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano monocomponentes y adhesivos de dos componentes.

Se recomienda la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.

Los adhesivos para la colocación de suelos flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.

- Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).

- Barrera contra el vapor.

Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor

- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.

- Material auxiliar: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. En caso de utilizar grapas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28°C y la tasa de humedad entre 35% a 65%.

Los parquetes se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquetes llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización.

Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25°C en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA****• Condiciones previas: soporte**

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.

El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.

El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:

En zonas de litoral: por debajo del 70%.

En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%.

Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.

La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando sea preciso mejorar las prestaciones del barniz de fábrica de la tarima flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN**• Ejecución**

Solera:

El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado:

Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 °C, ni por encima de 30°C. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.

Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.

Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de tarima flotante:

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquetes flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles):

Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atornillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

Colocación de las tablas clavada: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del

recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzoes, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45°. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizarán piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Acabado:

La tarima puede venir barnizada o aceiteada de fábrica ser lijada y el barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

Tarimas exteriores:

La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzoes niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas fresadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

Barrera contra el vapor:

Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.

Juntas:

La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza.

Las juntas serán como máximo de 3 mm.

- **Tolerancias admisibles**

Productos:

Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la chapa superior o capa noble: $\geq 2,5$ mm.

Desviación admisible en anchura: $\pm 0,1\%$.

Desviación admisible en escuadría: $\leq 0,2\%$ respecto a la anchura.

Curvatura de canto: $\leq 0,1\%$ respecto a la longitud.

Curvatura de cara: $\leq 0,2\%$ respecto a la anchura.

Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.

Tolerancias de colocación:

Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación "acumulada" en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre sí con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, la tarima, ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las tarimas flotantes se barnizan normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.

- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.

- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre sí de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).

Controles finalizada la ejecución.

- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.

En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura. Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

6.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm. Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización.

Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

• Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

- Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

• Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del

tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**
- De la preparación:
- Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
- Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
- Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
- Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
- Mortero de cemento (capa gruesa):
- Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
- Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.
- Adhesivo (capa fina):
- Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
- Aplicación del adhesivo:
- Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
- Tiempo abierto de colocación:
- Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
- Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm².
- Juntas de movimiento:
- Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
- Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
- Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
- Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.
- Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
- Para suelos no debe exceder de 3 mm.
- Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.
- Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.
- Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
- Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las zonas recién pavimentadas deberán señalarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

6.2.3 Soleras

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado. Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno. Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...
- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).
- Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje
- Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
- Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• □ Condiciones previas: soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

• □ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• □ Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

• □ Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

• □ Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• □ Control de ejecución

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

6.3 Falsos techos

■ DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

■ PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).

- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.

- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Paneles de tablero contrachapado.

Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembra roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilera secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.

- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

■ PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m².

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilera secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilera y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre regiones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del

entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Bilbao, marzo de 2023

Alazne Ochandiano
Arquitecta

Mikel Landa
Dr. Arquitecto

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA

c/ Isuntza s/n. Lekeitio. Bizkaia

landa-ochandiano arquitectos

av. Medariaga 1. Oficina 204

e 48014 bilbao

tel +34 946031704

info@lo-arquitectos.com

INDICE

| | | |
|-------|---|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2 | NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD..... | 3 |
| 3 | CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD | 4 |
| 3.1 | Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales..... | 4 |
| 3.2 | Condiciones del proyecto | 4 |
| 3.3 | Condiciones en la ejecución de las obras | 4 |
| 3.4 | Documentación del control de la obra..... | 5 |
| 3.5 | Certificado final de obra | 5 |
| 3.6 | Control de Ejecución de la Estructura | 5 |
| 4 | CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS | 6 |
| 4.1 | Condiciones generales de recepción de los productos | 6 |
| 4.1.1 | Código Técnico de la Edificación | 6 |
| 4.1.2 | Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción | 6 |
| 4.1.3 | Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción..... | 7 |
| 4.1.4 | Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen..... | 8 |

1 INTRODUCCIÓN

El presente **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**, se desarrolla en base al **Proyecto de Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia**, con emplazamiento en **c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia**, redactado por **Landa-Ochandiano Arquitectos**. El promotor del proyecto es el **Ayuntamiento de Lekeitio**.

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de **888.608,42€**.

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE y en el Decreto 209/2014 de 28 de octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales, así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA
- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de Ejecución.

Cuando de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio, o normativa que lo sustituya, sea obligatorio el visado del Certificado Final de Obra, será requisito necesario para la expedición del citado visado la verificación del cumplimiento de la obligación de depósito de la documentación obligatoria del seguimiento de la obra, incluido el Libro de Control de Calidad regulado en el artículo 12 del presente Decreto.

2 **NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD**

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).**
 - Salubridad (HS).
 - Seguridad contra incendio (SI).
 - Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
 - Seguridad estructural (SE):
 - acciones
 - cimientos
 - acero
 - fábricas
 - madera
- **INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).**
- **NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).**
- **INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-08).**
- **REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).**
- **REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).**
- **REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).**
- **REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).**
- **REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).**
- **CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.**
- **NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.**
- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.**

3 CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

3.1 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

3.2 Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

3.3 Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) control de ejecución de la obra
- c) control de la obra terminada

a) Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

b) Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

c) Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.4 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.5 Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3.6 Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

4 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.1 Condiciones generales de recepción de los productos

4.1.1 Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

“7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;*
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y*
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.*

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;*
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y*
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.*

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y*
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.”*

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

4.1.2 Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del mercado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.1.3 Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institutí de Tecnologia de la Construcción de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

4.1.4 Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| Documentación de identificación | -Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado | | | |
| Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas | Productos con marcado CE | Documentación necesaria | -Etiquetado del marcado CE | |
| | | | -Declaración de Prestaciones | |
| | Productos con norma y con distintivo de calidad | -Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad | | |
| | Productos sin marcado CE | -Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*) (Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto) | | |
| | | Productos con norma y con distintivo de calidad | -Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad | |
| Productos sin norma | | Evaluación técnica de la idoneidad mediante: | -Documento de idoneidad técnica DIT | |
| | -Documento de adecuación al uso DAU | | | |
| Otros documentos | -Certificados de ensayos realizados por un laboratorio | | | |

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

1.5. Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

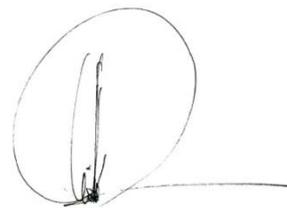
2. Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

Bilbao , marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

| | | |
|-------------|---|---------------|
| PCC | ESTRUCTURAS DE MADERA | MADERA |
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. | |

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|-------------------|------|--------------------------------|
| MADERA REPARACIÓN | 1 | Madera aserrada. Roble. D30 |
| ESTRUCTURA NUEVA | 1 | Madera aserrada. Roble. D30 |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | Sistema Constructivo / Producto | Marcado CE | Dist.Cal | Otros | Control |
|------|---------------------------------|------------|----------|-------|---------|
| | MADERA ASERRADA | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|--|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Identificación especie botánica | | DB-SE-M | | 1 ud / tipo |
| 2 | Clase resistente | UNE EN 1912 y 56544 UNE EN 14081-4 UNE EN 408 y 1194 | DB-SE-M | | 1 ud / tipo |
| 3 | Tolerancias dimensionales | UNE EN 336 ó 312-1 ó 300 ó 622-1 ó 315 ó 390 | DB-SE-M | | 1 ud / tipo |
| 4 | Contenido en humedad | UNE-EN 13183-1 | DB-SE-M | | 1ud / suministro |
| 5 | Control penetración tratamiento protector | UNE-EN 351-1 | DB-SE-M | | 1ud / suministro |

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Producto/Clase | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | |
|----------------------------|----------|----------|-------------|--|--|--|---|
| | | | | | | | 1 |
| OTROS ELEMENTOS DE TALLER2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| MADERA ASERRADA2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-------------|---|--------------------------|
| PCC | ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN | HORMIGON (EHE 08) |
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. | |

Identificación de Hormigones

| Tipo | Tipificación s/EHE | Zona de empleo | Nivel de garantía | Modalidad de control | Amasadas por Lote |
|--------|--------------------|----------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Armado | HA25 | Solera | s/ apartado 5.1 anejo 19 | Estadístico | 1 |

(1) Art. 86. 5. 4. 2. (2) Art. 86. 5. 5. (3) Atr. 86. 5. 6.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control (art. 86. 5. 4. 1)

| Límite superior (*) | Tipo de elementos estructurales | | |
|------------------------------|--|---|---|
| | Elementos a compresión (Pilares, pilas, muros portantes, pilotes) | Elementos a flexión (Vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención) | Macizos (zapatas, encepados, estribos de puente, bloques) |
| Volumen de hormigón | 100 m3 | 100 m3 | 100 m3 |
| Tiempo de hormigonado | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| Superficie construida | 500 m2 | 1000 m2 | - |
| Número de plantas | 2 | 2 | - |

(*) Distintivo de calidad s/ apartado 5.1 del Anejo 19: Valores de la tabla x 5 (max. 6 semanas)

Distintivo de calidad transitorio hasta 31/12/2010 s/ apartado 6 del Anejo 19: Valores de la tabla x 2

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control-HORMIGON (EHE 08) | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|---------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Resistencia a compresión | UNE-EN 12390-3:2003 | SE + EHE - 2008 | Art. 86.5.EHE-2008 | |
| 2 | Ensayo de consistencia (cono de Abrams) | UNE-EN 12350-2:2006 | SE + EHE - 2008 | Art. 86.5.EHE-2008 | |
| 3 | Ensayo de consistencia (escurrimiento) | UNE 83361:2007 | SE + EHE-2008 | Art. 86.5.EHE-2008 | |

Control de Recepción (ensayos y pruebas)

| Tipo | Unidad de Obra | Volumen (m3) | Tiempo (semanas) | Superficie (m2) | Nº Plantas/ Dias Hormigonado /Amasadas | Nº Lotes | Nº Ensayos | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|------------------|-----------------|--|----------|------------|--|---|
| | | | | | | | | | 1 |
| Armado2 | Solera | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS A REALIZAR | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

En el caso de hormigón elaborado en obra el control de recepción de los materiales componentes del hormigón se programará y efectuará conforme a lo establecido en la EHE-2008

| | | |
|-----|----------|-------------------|
| PCC | FÁBRICAS | BLOQUES DE PIEDRA |
|-----|----------|-------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|-------------------|------|--------------------------------|
| BLOQUES DE PIEDRA | 1 | Fábricas / |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist. Cal | Otros | Control |
|------|-------------------|-------------|---------|-----------|-------|---------|
| 1 | BLOQUES DE PIEDRA | Fábricas | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|-------------------------------|--|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Densidad aparente | UNE EN 1936:1999 | | | 1/1.000 m2 |
| 2 | Características dimensionales | UNE EN 772-16:2000 | | | 1/1.000 m2 |
| 3 | Absorción de agua | UNE 13755:2002 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 4 | Succión de agua | UNE EN 772-11:2001 | | | 1/1.000 m2 |
| 5 | Heladicidad | UNE EN 12371:2002 | | | 1/1.000 m2 |
| 6 | Resistencia a compresión | UNE EN 772-1:2002 | DB-SE-F | | 1/1.000 m2 |
| 7 | Resistencia a flexión | UNE EN 12372:1999 UNE EN 12372AC:2003 | | | 1/1.000 m2 |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref. Ensayos | | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|--------------|---|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | 1 | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | | |

| |
|---|
| Documentación: Se adjunta listado de Documentación al final del informe |
|---|

| |
|-----------------------|
| Observaciones: |
|-----------------------|

| | | |
|-------------|---|---|
| PCC | FÁBRICAS | LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS |
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. | |

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|---------------------|------------|--------------------------------|
| LADRILLOS CERÁMICOS | 1 1/2 ASTA | Fachadas |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist. Cal | Otros | Control |
|------------|---------------------|----------------|---------|-----------|-------|---------|
| 1 1/2 ASTA | LADRILLOS CERÁMICOS | Cierres huecos | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|-------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Densidad aparente (Cerámico) | UNE EN 772-13:2001 | | | 1/ 1.000 m2 |
| 2 | Densidad seca (Sílico-calcáreo) | UNE EN 772-13:2001 | | | 1/ 1.000 m2 |
| 3 | Características dimensionales | UNE EN 772-16:2000 | | | 1/ 1.000 m2 |
| 4 | Absorción de agua (Cerámico) | UNE 67027:1984 | DB-HS-1 | | 1/ 1.000 m2 |
| 5 | Absorción de agua (Sílico-calcáreo) | UNE EN 772-2:2005 | | | 1/ 1.000 m2 |
| 6 | Succión de agua (Cerámico) | UNE EN 772-11:2001 | DB-HS-1 | | 1/ 1.000 m2 |
| 7 | Eflorescencias (Cerámico) | UNE 67029:1995 EX | | | 1/ 1.000 m2 |
| 8 | Heladicidad | UNE EN 772-18:2000 | | | 1/ 1.000 m2 |
| 9 | Resistencia a compresión | UNE EN 772-1:2002 | DB-SE-F | | 1/ 1.000 m2 |
| 10 | Expansión por humedad (Cerámico) | UNE EN 772-19:2001 | DB-SE-F | | 1/ 1.000 m2 |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|---|---|---|----|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | 1 |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|----------|----------|
| PCC | FÁBRICAS | MORTEROS |
|-----|----------|----------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|----------|------|--------------------------------|
| MORTEROS | 1 | Fachada / |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist. Cal | Otros | Control |
|------|------------|-------------|---------|-----------|-------|---------|
| 1 | MORTEROS | Fachada | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Resistencia a compresión | UNE EN 1015-11:2000 | DB-SE-F | | 1/1.000 m2 |
| 2 | Consistencia en mesa de sacudidas | UNE 83258:2005 ó UNE 83811:1992 Ex | | | 1/1.000 m2 |
| 3 | Absorción de agua por capilaridad (1) | UNE EN 1015-18:2003 | | | 1/1.000 m2 |
| 4 | Densidad aparente (1) | UNE EN 1015-10:2000 | | | 1/1.000 m2 |
| 5 | Adherencia al soporte | UNE EN 1015-12:2000 | | | 1/1.000 m2 |
| 6 | Eflorescencias (ladrillo + mortero) | UNE 67029:1995 EX | | | 1/1000 m2 |

(1) Ensayos para monocapas e hidrófugos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | 1 | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
| PCC | SALUBRIDAD | LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES |
|-----|-------------------|-----------------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|---------------------|------|--------------------------------|
| LÁMINAS BITUMINOSAS | 1 | Láminas asfálticas / |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist. Cal | Otros | Control |
|------|---------------------|--------------------|---------|-----------|-------|---------|
| 1 | LÁMINAS BITUMINOSAS | Láminas asfálticas | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control-LÁMINAS BITUMINOSAS | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|--|-----------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Dimensiones y masa por unidad de área | UNE EN 1849-1:2000 | | | 1/1.000 m2 |
| 2 | Resistencia al calor y pérdida por calentamiento | UNE 104-281/6-3:1990 | | | 1/1.000 m2 |
| 3 | Plegabilidad a diferentes temperaturas | UNE 104-281/6-4:1985 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 4 | Punzonamiento estático | UNE EN 12730:2001 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 5 | Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura | UNE EN 12311-1:2000 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 6 | Estabilidad dimensional | UNE 104-281/6-7:1985 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 7 | Composición cuantitativa | UNE 104-281/6-8:1986 | | | 1/1.000 m2 |
| 8 | Envejecimiento artificial acelerado | UNE 104-281/6-16:1986 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| Ref | Ensayos de Control - LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 9 | Plegabilidad a baja temperatura | UNE EN 495-5:2001 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 10 | Estabilidad dimensional | UNE EN 1107-2:2001 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 11 | Exposición a productos químicos | UNE EN 1847:2001 | | | 1/1.000 m2 |
| 12 | Espesor y masa por unidad de superficie | UNE EN 1849-2:2001 | | | 1/1.000 m2 |
| 13 | Propiedades a la tracción | UNE EN 12311-2:2001 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |
| 14 | Resistencia al impacto | UNE EN 12691:2006 | | | 1/1.000 m2 |
| 15 | Resistencia a una carga estática | UNE EN 12730:2001 | DB-HS-1 | | 1/1.000 m2 |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref. Ensayos | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|--------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|--|--|--|--|--|--|
| | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1 | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|--------------------------|---------------------------|
| PCC | AHORRO ENERGÉTICO | AISLANTES TERMICOS |
|-----|--------------------------|---------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|--------------------|------|--------------------------------|
| AISLANTES TÉRMICOS | 1 | Lana de roca / 7 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 3 | Lámina elastómera / 2 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 2 | Lana de roca / 4 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 4 | Membrana compoacustic / 2 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 5 | Sonodan plus / 3 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 6 | Espuma flex microcuñas / 3 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 7 | Espuma flex microperforada / 4 |
| AISLANTES TÉRMICOS | 8 | Floormate / 2 |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist.Cal | Otros | Control |
|------|--------------------|----------------------------|---------|----------|-------|---------|
| 1 | AISLANTES TÉRMICOS | Lana de roca | Si | | | Si |
| 3 | AISLANTES TÉRMICOS | Lámina elastómera | Si | | | Si |
| 2 | AISLANTES TÉRMICOS | Lana de roca | Si | | | Si |
| 4 | AISLANTES TÉRMICOS | Membrana compoacustic | Si | | | Si |
| 5 | AISLANTES TÉRMICOS | Sonodan plus | Si | | | Si |
| 6 | AISLANTES TÉRMICOS | Espuma flex microcuñas | Si | | | Si |
| 7 | AISLANTES TÉRMICOS | Espuma flex microperforada | Si | | | Si |
| 8 | AISLANTES TÉRMICOS | Floormate | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|-----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Conductividad térmica | UNE-EN 12667:2002 | DB-HE | | 1/1000 m2 y tipo |
| 2 | Espesor (1) | UNE 92120-2/2M:2003 | | | 1/100 m2 |
| 3 | Densidad | UNE EN 1602:1997 | | | 1/1000 m2 y tipo |
| 4 | Reacción al fuego (2) | UNE EN 13501-1:2002 | DB-SI | 1/tipo | |

(1) Solo para poliuretano proyectado

(2) Si no existe documento justificativo de la clase de reacción al fuego o de ensayo

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|---|
| | | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | |

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|--------------|----------|
| PCC | CARPINTERIAS | VENTANAS |
|-----|--------------|----------|

| | |
|------|--|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|------|--|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|----------|------|--------------------------------|
| VENTANAS | 1 | Ventanas madera / variable |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist.Cal | Otros | Control |
|------|------------|-----------------|---------|----------|-------|---------|
| 1 | VENTANAS | Ventanas madera | | | | |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|--------------------------------|--|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Permeabilidad al aire | UNE-EN 1026:2000 | DB-HE | | 1/200 * |
| 2 | Estanqueidad al agua | UNE-EN 1027:2000 | | | 1/200 * |
| 3 | Resistencia mecánica al viento | UNE-EN 12211:2000 | | | 1/200 * |
| 4 | Transmitancia térmica ** | UNE-EN 12567:2002 | DB-HE | | 1/Tipo |
| 5 | Aislamiento a ruido aéreo *** | UNE-EN ISO 10140-2:2011 | DB-HR | | 1/Tipo |
| 6 | Espesor de lacado / anodizado | UNE-EN ISO 2808:2000 / UNE-EN ISO 2360:1996 | | | 1/Tipo |

* Se elegirá el tipo más desfavorable en función de su tamaño, tipología y zona de exposición correspondiendo normalmente a zonas de dormitorio o estar

** Si no existe ensayo previo o documento justificativo por cálculo s/ UNE-EN ISO 10077

*** Si no existe ensayo previo

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | |
|-------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | 1 | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|----------------------------------|---------------------------|
| PCC | SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN | SUMINISTRO DE AGUA |
|-----|----------------------------------|---------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación de la Instalación

| INSTALACIÓN | TIPO | DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN |
|---------------------------------------|------|------------------------------|
| INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | 1 | Fontanería / |
| INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE | 1 | Fontanería / |

Niveles de Control

| Tipo | Instalación | Homolog./Certif. | Ensayo/Pruebas |
|------|---------------------------------------|------------------|----------------|
| | INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | | |
| | INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE | | |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control- INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|---|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 | Prueba de Resist. Mecánica- Estanqueidad * | UNE 100151:1988(metálicas) UNE ENV 12108 :2002 (termoplás.) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| 2 | Prueba en ACS: -Caudal y Tª en puntos de consumo -Caudal exigido a Tª fijada con grifos abiertos -Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos más alejados a Tª de funcionamiento -Temperatura de la red -Tª a la salida del acumulador y en grifos | DB-HS-4(ACS) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| Ref | Ensayos de Control - INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 4 | Prueba de Resist. Mecánica- Estanqueidad * | UNE 100151:1988(metálicas) UNE ENV 12108 :2002 (termoplás.) | DB-HS-4 | TOTAL | |
| Ref | Ensayos de Control - INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 3 | Prueba de Resistencia Mecánica y Estanqueidad | s/ PPTGTAA | | 1/500 m | |

* Pruebas con certificado del instalador

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | |
|-------------------------|-----------------------------------|----------|----------|-------------|--|
| | | | | 4 | |
| | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | |
|-------------------------|--|----------|----------|-------------|--|
| | | | | 3 | |
| | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | |
|-------------------------|---------------------------------------|----------|----------|-------------|---|
| | | | | | 1 |
| 2 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|----------------------------------|---------------------------|
| PCC | SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN | RED DE SANEAMIENTO |
|-----|----------------------------------|---------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación de la Instalación

| INSTALACIÓN | TIPO | DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN |
|---|------|--|
| RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES | 1 | Fecales / Variable |
| RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES | 1 | Saneamiento exterior. Fecales / Variable |
| RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES | 2 | Saneamiento exterior. Pluviales / Variable |

Niveles de Control

| Tipo | Instalación | Homolog./Certif. | Ensayo/Pruebas |
|------|---|------------------|----------------|
| | RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES | | |
| | RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES | | |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control-RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|--|---------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Prueba de Estanqueidad (Aparatos)* | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 2 | Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal)* | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 3 | Prueba de Estanqueidad (Arquet. y pozos)* | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| 4 | Prueba de Estanqueidad Total (Aire, agua o humo) * | DB-HS-5 | DB-HS-5 | TOTAL | |
| Ref | Ensayos de Control - RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
| 1 | Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales | s/ PPTGTSP | | 10% | |
| 2 | Inspección con cámara de Televisión (1 jornada) | | | | 1/500 m |

* Pruebas con certificado del instalador

** Ensayo complementario

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | |
|-------------------------|---|----------|----------|-------------|--|--|---|
| | | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|----------|-------------|---|
| | | | | | 1 |
| 2 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | |

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

| | | |
|----------------|--|-------------------------|
| Observaciones: | | |
| PCC | SEG. DE UTILIZACIÓN | INSTALACIÓN ILUMINACIÓN |
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. | |

Identificación de la Instalación

| INSTALACIÓN | TIPO | DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN |
|------------------------|------|---------------------------------|
| ILUMINACIÓN EXTERIOR | 1 | Iluminación exterior / Variable |
| ILUMINACIÓN INTERIOR | 1 | Iluminación interior / |
| ILUMINACIÓN EMERGENCIA | DE 1 | Iluminación emergencia / |

Niveles de Control

| Tipo | Instalación | Homolog./Certif. | Ensayo/Pruebas |
|------|---------------------------|------------------|----------------|
| | ILUMINACIÓN INTERIOR | | |
| | ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA | | |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|---------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Prueba de nivel de iluminación | UNE 20460-6-61:03 | DB-SU-4 | | 1/ Instalación |
| 2 | Prueba de nivel de uniformidad | UNE 20460-6-61:03 | DB-SU-4 | | 1/ Instalación |
| 3 | Resistencia de puesta a tierra | UNE 20460-6-61:03 | REBT | | 1/ Instalación |
| 4 | Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.) | UNE 20460-6-61:03 | REBT | TOTAL | |
| 5 | Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia) | UNE 20062:1993 UNE 23035-4:2003 | DB-SU-4 DB-SI-3.7 | TOTAL | |
| 6 | Medida de intensidad luminosa | UNE 20460-6-61:03 | DB-SU-4 | | 1/ Instalación |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | |
|-------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | 1 | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------|
| PCC | SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO | DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación de la Instalación

| INSTALACIÓN | TIPO | DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN |
|------------------------------------|------|------------------------------|
| Sistema de detección de incendios. | 1 | Detección incendios / |
| Sistema de extinción por polvo | 1 | Extintor / |

Niveles de Control

| Tipo | Instalación | Descripción | Homolog./Certif. | Ensayo./Pruebas |
|------|--------------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| 1 | Sistema de extinción por polvo | Extintor | | |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control-DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|------------------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Prueba de detección de incendio | UNE 23007-1:1996 UNE EN 54-1:1996 | DB-SI-4.1 | | 1/detector |
| 2 | Activación automática de ventilación | UNE-EN 12101-3: 2002 | DB-SI-4.1 | | El sistema |
| 3 | Funcionamiento de Bocas de Incendios Equipadas | UNE-EN 671-1y2 R.D. 1942/1993 | DB-SI-4.1 | El sistema | |
| 4 | Funcionamiento de Columna Seca | UNE 23400 R.D. 1942/1993 | DB-SI-4.1 | El sistema | |
| 5 | Funcionamiento de alarma | UNE 23007-1:1996 UNE EN 54-1:1996 | DB-SI-4.1 | | El sistema |
| 6 | Funcionamiento de control de humos de incendio | UNE 23585:2004 UNE EN 12101-6:2006 | DB-SI-3.8 | | El sistema |
| 7 | Funcionamiento de rociadores automáticos | UNE 23596:1984 UNE 23596:1989 | DB-SI-4.1 | | El sistema |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|---|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | 1 | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | | |

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC REVESTIMIENTOS MADERA

OBRA **Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta.**

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|---------|------|--------------------------------|
| MADERA | 1 | Tarima |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist.Cal | Otros | Control |
|------|------------|-------------|---------|----------|-------|---------|
| 1 | MADERA | Tarima | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|---|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Contenido de humedad de la madera por secado de estufa | UNE-EN 13183-1:02 | | | 1/ suministro |
| 2 | Humedad de paredes y techos | UNE 56810:04 | | | 1/ 100 m2 y planta |
| 3 | Humedad relativa y temperatura de locales | UNE 56810:04 | | | 1/ 100 m2 y planta |
| 4 | Contenido de humedad del soporte por secado en estufa (1 punto) | UNE 56810:04 | | | 1/ 100 m2 y planta |
| 5 | Resistencia al deslizamiento / resbalamiento * | UNE-ENV 12633:03 | DB-SU-1 | | 1/ tipo |

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|--|---|
| | | | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | |

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

| | | |
|-----|-----------------------|----------------------------|
| PCC | REVESTIMIENTOS | PINTURAS Y BARNICES |
|-----|-----------------------|----------------------------|

| | |
|-------------|---|
| OBRA | Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. |
|-------------|---|

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|---------------------|------|--------------------------------|
| PINTURAS Y BARNICES | 1 | Lasur / |
| PINTURAS Y BARNICES | 2 | Pintura plástica / |
| PINTURAS Y BARNICES | 3 | Cera maderas / |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist. Cal | Otros | Control |
|------|---------------------|------------------|---------|-----------|-------|---------|
| 1 | PINTURAS Y BARNICES | Lasur | No | | | Si |
| 2 | PINTURAS Y BARNICES | Pintura plástica | No | | | Si |
| 3 | PINTURAS Y BARNICES | Cera maderas | No | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|--|-----------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Sólidos a 105 °C | UNE-EN ISO 3251:03 | | | 1/ tipo |
| 2 | Cenizas a 450 °C | UNE-EN ISO 3251:03 | | | 1/ tipo |
| 3 | Contenido en pigmentos | UNE-EN ISO 14680-1:07 | | | 1/ tipo |
| 4 | Resistencia al frote húmedo (p. plástica) | UNE-EN ISO 11998:02 | | | 1/ tipo |
| 5 | Velocidad de transmisión del vapor de agua | UNE-EN ISO 7783-2:99 | | | 1/ tipo |
| 6 | Adherencia de película (pull-off) | UNE-EN ISO 4624:03 | | | 3/ tipo |
| 7 | Adherencia al soporte (corte por enrejado) | UNE-EN ISO 2409:96 | | | 3/ tipo |
| 8 | Espesor de película (no destructivo) | UNE-EN ISO 2808:00 | | | 3/ tipo |
| 9 | Resistencia deslizamiento/resbalamiento * | UNE-ENV 12633:03 | DB-SU-1 | | 1/ tipo |

* Pinturas de señalización y pavimentos tratados con pinturas

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------|-------------|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | 1 | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | | | | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC

REVESTIMIENTOS

YESOS Y ESCAYOLAS

OBRA

Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta.

Identificación del Producto

| SISTEMA | TIPO | PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES |
|-------------------|------|--------------------------------|
| YESOS Y ESCAYOLAS | 1 | Cartón-yeso hidrófugo / |
| YESOS Y ESCAYOLAS | 2 | Cartón-yeso / |
| YESOS Y ESCAYOLAS | 3 | Lucido yeso / |
| YESOS Y ESCAYOLAS | 5 | Falso techo escayola / |
| YESOS Y ESCAYOLAS | 4 | Moldura yeso / |

Exigencia Documental de Control de Recepción

| Tipo | S.C. / Pr. | Descripción | Mar. CE | Dist.Cal | Otros | Control |
|------|-------------------|-----------------------|---------|----------|-------|---------|
| 1 | YESOS Y ESCAYOLAS | Cartón-yeso hidrófugo | Si | | | Si |
| 2 | YESOS Y ESCAYOLAS | Cartón-yeso | Si | | | Si |
| 3 | YESOS Y ESCAYOLAS | Lucido yeso | Si | | | Si |
| 5 | YESOS Y ESCAYOLAS | Falso techo escayola | Si | | | Si |
| 4 | YESOS Y ESCAYOLAS | Moldura yeso | Si | | | Si |

Relación de Ensayos / Pruebas

| Ref | Ensayos de Control | Norma | DBs de aplicación | Frecuencia prescriptiva | Frecuencia facultativa |
|-----|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | Resistencias mecánicas | UNE 102031: 82/99 | | | 1/suministro |
| 2 | Índice pH | UNE 102032 : 84/99 | | | 1/suministro |
| 3 | Dureza superficial Shore | UNE 102039 : 85 | | | 1/suministro |
| 4 | Adherencia a la base | UNE 102031: 82/99 | | | 1/suministro |

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

| Tipo | Elemento Constructivo / Producto / Instalación | Medición | Nº Lotes | Ref.Ensayos | | | |
|-------------------------|--|----------|----------|-------------|--|--|---|
| | | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | | | | | |
| TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS | | | | | | | |

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**HORMIGON (EHE 08)****HORMIGON (EHE 08)**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

ESTRUCTURAS DE MADERA**MADERA****OTROS ELEMENTOS DE TALLER**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

FABRICAS**LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS****LADRILLOS CERÁMICOS****Cierres huecos**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

BLOQUES DE PIEDRA**BLOQUES DE PIEDRA****Fábricas**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MORTEROS**MORTEROS**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SALUBRIDAD**LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES****LÁMINAS BITUMINOSAS**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

AHORRO ENERGÉTICO**AISLANTES TERMICOS****AISLANTES TÉRMICOS****Lana de roca**

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Lámina elastómera

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Floormate

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado

..... Etiquetado del mercado CE

..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

CARPINTERIAS

VENTANAS

VENTANAS

Ventanas madera

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN

SUMINISTRO DE AGUA

INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA

- Documentación de Calidad de Materiales Componentes
- Homologación de la empresa instaladora

INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE

- Documentación de Calidad de Materiales Componentes
- Homologación de la empresa instaladora

RED DE SANEAMIENTO

RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES

- Documentación de Calidad de Materiales Componentes
- Homologación de la empresa instaladora

RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES

- Documentación de Calidad de Materiales Componentes
- Homologación de la empresa instaladora

SEG. DE UTILIZACIÓN

INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

ILUMINACIÓN INTERIOR

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- Etiquetado del marcado CE
- Documentación de Calidad de Materiales Componentes
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN

Sistema de extinción por polvo

Extintor

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

REVESTIMIENTOS

MATERIALES CERÁMICOS

MATERIALES CERÁMICOS

Alicatado baños

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Solados baños

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Solado accesos

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MADERA

MADERA

Tarima Pino

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

PINTURAS Y BARNICES

PINTURAS Y BARNICES

Lasur

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Pintura plástica

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Cera maderas

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

YESOS Y ESCAYOLAS

YESOS Y ESCAYOLAS

Cartón-yeso hidrófugo

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Cartón-yeso

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

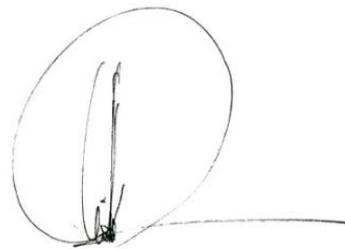
Lucido yeso

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del mercado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

VALORACIÓN ECONÓMICA

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

| Ensayo | S. Constructivo | Cantidad | Precio | Total |
|---|-------------------|----------|--------|----------|
| Resistencia a compresión | Hormigón (EHE 08) | 3 | 101,51 | 304,53 € |
| Ensayo de consistencia (cono de Abrams) | Hormigón (EHE 08) | 3 | 45,11 | 135,33 € |
| Identificación especies de madera | | 2 | 100 | 200,00 |

RESUMEN POR CAPÍTULOS

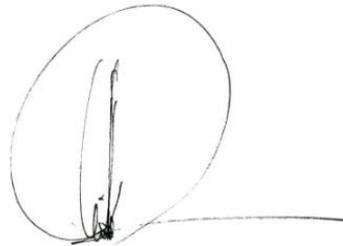
| CAPÍTULO | TOTAL |
|-------------------------|----------------|
| Estructuras de hormigón | 439,86 € |
| TOTAL | 639,86€ |

Asciende el presupuesto de ejecución material del Control de Calidad a la cantidad de ocho mil trescientos sesenta y un euros y treinta y seis céntimos de euro.

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

ÍNDICE

| | | |
|----|--|----|
| 1 | DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 3 |
| 2 | DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 3 |
| 3 | OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 3 |
| 4 | DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA | 4 |
| | Descripción prevencionista de la obra | 4 |
| | Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra | 4 |
| | Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra | 4 |
| | Situación actual | 4 |
| | Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra | 4 |
| | Actividades previstas en la obra | 5 |
| | Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales | 5 |
| | Medios auxiliares previstos para la realización de la obra | 5 |
| | Maquinaria prevista para la realización de la obra | 6 |
| | Instalaciones de obra | 7 |
| 5 | UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | 7 |
| | Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra | 7 |
| 6 | INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA | 7 |
| | Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados | 8 |
| | Acometidas para las instalaciones provisionales de obra | 8 |
| 7 | FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN | 8 |
| 8 | ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS | 8 |
| | Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las actividades de la obra | 9 |
| | Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra | 12 |
| | Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra | 18 |
| | Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra | 21 |
| | Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra | 28 |
| | Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra | 31 |
| 9 | PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA | 31 |
| 10 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA | 31 |
| 11 | SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS | 32 |
| | Señalización de los riesgos del trabajo | 32 |
| 12 | PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL | 32 |
| | Primeros Auxilios | 32 |
| | Maletín botiquín de primeros auxilios | 32 |
| | Medicina Preventiva | 32 |
| | Evacuación de accidentados | 33 |
| 13 | SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA | 33 |
| 14 | DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA | 33 |
| 15 | FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD | 33 |

1 DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra de **Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, es obligación legal y filantrópica la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz. En consecuencia, se encarga por el promotor, **Ayuntamiento de Lekeitio**, a Landa – Ochandiano Arquitectos, la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

Para la realización de su trabajo se basan en el Proyecto de Ejecución redactado por los mismos autores.

2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: **Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**.

Autores del Proyecto de Ejecución: **LANDA – OCHANDIANO ARQUITECTOS**.

Ubicación de la obra: **C/Isuntza s/n**

Autores de este Estudio: **LANDA – OCHANDIANO ARQUITECTOS**.

Dirección y teléfono de la autoría de Seguridad y Salud: **Av. Madariaga 1, 2º oficina 4. 48014 Bilbao, Tfno.: 656715541**

El presupuesto global de proyecto, (ejecución material + gastos generales + beneficio industrial + impuesto del valor añadido -IVA-) asciende a: **888.608,42€**, incluyendo el presupuesto de obras, el de control de calidad, el de gestión de residuos y el presupuesto de seguridad.

3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de **Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, 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.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- a) Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- c) Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- d) 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.
- e) Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si 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 del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: 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.
- f) Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- g) Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- h) 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.
- i) Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

- j) Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el Promotor haya suministrado a través del proyecto de ejecución.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Descripción prevencionista de la obra

Se trata de un edificio con cuatro fachadas que forman aproximadamente un rectángulo, pero que se encuentra derrumbado casi en su totalidad. Quedan tres fachadas hasta la coronación de planta primera, y de la cuarta solo queda la planta de sótano. El edificio está vacío por dentro.

Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra

La parcela se encuentra edificada en este momento, con el edificio del astillero en la Fase 2 de su restauración, y los restos de la Casa anexa mencionados más arriba.

Linderos:
Norte: Camino peatonal y jardín.
Este: Ría Lea.
Sur: Ría Lea.
Oeste: acceso a la Casa anexa y a un edificio de viviendas.

Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra

El clima de Lekeitio, es del tipo Atlántico y caracterizado en este caso, por temporadas de humedad, pero sin grandes saltos térmicos, es decir suave.

Situación actual

La zona es el final de la calle Isuntza, y los automóviles llegan, pero para aparcar, no circulan. Entre la casa anexa y el jardín pasa el camino isla de San Nicolás.

Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra

Las interferencias con conducciones de toda índole han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- Accesos rodados a la obra. LOS PROPIOS DE LA CIRCULACION RODADA.
- Circulaciones peatonales. SI
- Líneas eléctricas aéreas. NO
- Líneas eléctricas enterradas. SI
- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados. NO
- Conductos de gas. SI
- Conductos de agua. SI
- Alcantarillado. SI

Actividades previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Demolición de estructuras de hormigón y albañilería
- Demolición de entramados de madera, y muros de sillería y mampuesto.
- Fontanería y saneamiento
- Estructura de madera
- Estructura metálica.
- Estructura de hormigón.
- Carpintería de madera y metálica
- Tabiquería
- Alicatados

Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales

Las actividades de obra descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Albañilería
- Estructura de madera
- Estructura metálica.
- Estructura de hormigón
- Alicatados
- Carpintería metálica – cerrajería - madera
- Falsos techos
- Montaje de vidrio
- Pintura y barnizado
- Fontanería y saneamiento
- Electricidad
- Solados con mármoles- terrazos- plaquetas y asimilables.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios en general

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Andamios metálicos tubulares

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Escaleras verticales de comunicación

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Puntales metálicos

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones técnicas y particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Camión de transporte de materiales

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Camión grúa

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Carretilla elevadora

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Espadones (sierras para pavimentos - losas y capas de rodadura)

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y asimilables)

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Mesa de sierra circular para material cerámico

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Mesas de sierra circular para madera

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Pistola fija-clavos

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Pistola grapadora y grapadora

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Rozadora eléctrica

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

- Instalación de fontanería y de aparatos sanitarios
- Montaje de la instalación eléctrica del proyecto

Cuando una misma empresa instaladora tenga contratada la realización de varias instalaciones, los talleres proyectados podrán ser comunes.

5 UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra

Para ejecutar la obra en un plazo de **18,0 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía.

| | |
|--|--|
| Presupuesto de ejecución material. | 888.608,42 € |
| Importe porcentual del coste de la mano de obra. | 30% s/ 888.608,42 € = 266.582,52 € |
| Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en doce meses. | 1920 horas. |
| Coste global por horas. | 2 66.582,52: 1920 = 138,84 €/h. |
| Precio medio hora / trabajadores. | 24,15 € |
| Número medio de trabajadores /seis meses. | 138,84 : 24,15 €/12 meses = 5,74 trabajadores. |
| Redondeo del número de trabajadores. | 6 trabajadores. |

El número máximo 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", será 8. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, 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 justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

6 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados, quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas de estas instalaciones, que contiene este estudio de seguridad y Salud.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- 1º** Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- 2º** Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- 3º** Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- 4º** Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 8 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Superficie de vestuario aseo: | 6 trab. x 2 m2. = 12 m2. |
| Nº de módulos necesarios: | 12 m2. : Sup. Modulo = 1 ud. |
| Superficie de comedor: | 6 x 2 m2. = 12 m2. |
| Nº de módulos necesarios: | 12 m2. : Sup. Modulo m2. = 1 ud. |
| Nº de retretes: | 6 trab. : 25 trab. = 1 ud. |
| Nº de lavabos: | 6 trab. : 10 trab. = 1 ud. |
| Nº de ducha | 6 trab. : 10 trab. = 1 ud. |

Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

7 FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

A la vista del plan de ejecución de obra segura y del gráfico de contratación mensual, así como de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí como es el caso de esta obra.

8 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsible durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra: **Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia.**

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto de ejecución **del Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, en consecuencia, de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: **“riesgo trivial”, “riesgo tolerable” o “riesgo moderado”**, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones técnicas y particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y Salud.

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las actividades de la obra

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------|---------|------------------|-----------------------------------|---|----|-----------------------|----|---|---|----|
| ACTIVIDAD: ACOMETIDAS PARA SERVICIOS PROVISIONALES DE OBRA, (FUERZA, AGUA, ALCANTARILLADO) | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | | | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída a distinto nivel, (zanja, barro, irregularidades del terreno, escombros). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caída al mismo nivel, (barro, irregularidades del terreno, escombros). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de herramientas. | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos por posturas forzadas o soportar cargas. | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------|---------|------------------|-----------------------------------|---|----|-----------------------|----|---|---|----|--|
| ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN DE TIERRAS PARA CONSTRUCCIÓN DE ZAPATAS AISLADAS Y CORRIDAS | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | | | | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Caídas al mismo nivel, (caminar sobre terrenos sueltos; embarrados; entre objetos o por lugares angostos). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Desprendimientos de cortes por sobrecarga del terreno. | | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | |
| Caídas al interior de las zapatas, (subiendo o bajando a ellas). | | | | | X | | | X | X | X | | | X | | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (saltar al interior de zapatas semiprofundas, saltar el hueco de la zapata). | | | | | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Ruido ambiental. | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Sobre esfuerzos, sustentación a brazo de objetos pesados. | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|---|-----------------------|---------|------------------|-----------------------------------|---|----|-----------------------|----|---|---|----|
| ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN DE TIERRAS EN POZOS. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | | | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas de objetos, (piedras, etc. sobre las personas). | | | | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Golpes por objetos desprendidos en manipulación. | | | | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas de personas al entrar y al salir de los pozos. | | | | | X | | | X | X | X | | | X | | | | |
| Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión). | | | | | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Derrumbamiento de las paredes del pozo, (ausencia de blindajes; fallo de entibaciones artesanales). | | | | | X | | | X | X | X | | | X | | | | |
| Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita; electrocución; gas ciudad con riesgo añadido de explosión). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno). | | | | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Estrés térmico, (en general por temperatura alta). | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Proyección violenta de partículas. | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Polvo ambiental. | | | | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligeramente dañino | | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS DE SANEAMIENTO | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas o sustentación de piezas pesadas). | X | | | | X | X | | | | | | | |
| Dermatitis por contacto con el cemento. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Proyección violenta de objetos, (corte de material cerámico). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Estrés térmico, (altas o bajas temperaturas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pisadas sobre terrenos inestables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas al mismo nivel. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: FONTANERÍA Y SANEAMIENTO. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas de personas al entrar y al salir de pozos y galerías por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Derrumbamiento de las paredes del pozo o galería, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera). | X | | | | X | | | X | | | | X | |
| Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Dermatitis por contacto con el cemento. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|---|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|----|---|--------------------|--|
| ACTIVIDAD: TRABAJO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Los riesgos propios del lugar, factores de forma y ubicación del tajo. (Debe definirlos el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Caída de tableros, tablas y tablones sobre las personas por apilado incorrecto de la madera. | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Golpes en las manos durante la clavazón de los encofrados. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caída desde altura de los encofradores por empuje durante el penduleo de la carga. | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Caída desde altura de los paquetes de madera o de los componentes del encofrado, durante las maniobras de izado a gancho de grúa. (tablones, tableros, puntales, correas, sopandas, eslingado o bateas peligrosas). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Caída de madera desde altura durante las operaciones de desencofrado, (impericia, ausencia de elementos de retención). | X | | | X | X | | | X | | | | X | | |
| Caída de personas a distinto nivel, al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, o jácenas. | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Caída de personas desde altura por los bordes o huecos del forjado. | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Caída de personas al mismo nivel, (obra sucia, desorden). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Proyección violenta de partículas, (sierras de disco; viento fuerte). | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Cortes al utilizar las mesas de sierra circular, (ausencia o neutralización de la protección del disco). | | X | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Electrocución por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica o por conexiones peligrosas, (empalmes directos con cable desnudo; empalmes con cinta aislante simple; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos por posturas obligadas, carga al hombro de objetos pesados. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Golpes en general por objetos en manipulación. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes, (desorden de obra). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Los riesgos del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor o humedad intensos). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Los riesgos derivados de trabajos sobre superficies mojadas, (resbalones; caídas). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables, (ausencia de pates, presencia de desencofrantes). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Dermatitis por contacto con desencofrantes. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caída de objetos sobre las personas, (puntales, sopandas). | X | | | | | | X | | | X | | | | |
| Atrapamiento por manejo de puntales, (telescopaje). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | | Ligeramente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | | Riesgo importante | |
| M | Media | i | Individual | D | | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | | Riesgo intolerable | |
| A | Alta | | | Ed | | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|---|----|-----------------------------------|----|---|---|----|
| ACTIVIDAD: VERTIDO DIRECTO DE HORMIGONES MEDIANTE CANALETA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída a distinto nivel, (superficie de tránsito peligrosa; empuje de la canaleta por movimientos fuera de control del camión hormigonera en movimiento). | | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Atrapamiento de miembros, (montaje y desmontaje de la canaleta). | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Dermatitis, (contactos con el hormigón). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Afecciones reumáticas, (trabajos en ambientes húmedos). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Ruido ambiental y puntual, (vibradores). | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Proyección de gotas de hormigón a los ojos. | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (guía de la canaleta). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|---|----|-----------------------------------|----|---|---|----|
| ACTIVIDAD: FONTANERÍA Y SANEAMIENTO. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural: (Debe definirlos el usuario, como conocedor del proyecto que previene). | | | | | | | | | | | | | | |
| Caída de personas al mismo nivel por: (desorden de obra, cascotes, barro). | | X | | | | | X | | | X | | | | |
| Caída de personas a distinto nivel por: (subir o bajar utilizando elementos artesanales; utilizar el gancho del torno o del cabrestante mecánico). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Hundimiento de la bóveda, (excavaciones en mina, falta de entibación o de blindaje). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Desprendimiento de los paramentos del pozo, (trabajos de Fontanería sin blindaje o entibación). | | | X | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes y cortes en manos por el uso de herramientas manuales y manipulación de material cerámico. | | | X | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos por posturas obligadas, (caminar o permanecer en cuclillas). | | | X | | | X | X | | | X | | | | |
| Desplome de viseras, (taludes próximos al pozo). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Desplome de los taludes de zanjas próximas al pozo. | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados, (artritis, artrosis, intoxicaciones). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Electrocución por: (líneas eléctricas enterradas). | | X | | | | X | | | X | | | | X | |
| Electrocución por: (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | | X | | | X | X | | X | | | | X | |
| Ataque de ratas o de animales asilvestrados, (entronques con alcantarillas). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Atrapamiento por rotura y caída del: (torno; cabrestante mecánico). | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Dermatitis por contacto con el cemento. | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Ruido, (uso de martillos neumáticos). | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Infecciones, (trabajos en la proximidad, en el interior o próximos a albañales o a alcantarillados en servicio). | | X | | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|------------|---|---------------|---|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: ALICATADOS. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (andamios mal montados). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden, superficies resbaladizas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Proyección violenta de partículas, (cuerpos extraños en los ojos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Dermatitis por contacto con el cemento. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas de cables sin clavijas; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Afecciones respiratorias por: (polvo, corrientes de viento, etc.). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas forzadas u obligadas durante largo tiempo). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes en miembros por el manejo de objetos o herramientas manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.). (Debe definirlos el usuario, como conocedor del proyecto que previene). | | | | | | | | | | | | | |

| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------|--|----|--------------------|--|--|
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|------------|---|---------------|---|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: ENLUCIDOS. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes por uso de herramientas, (miras, reglas, terrajas, maestras). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas desde altura, (patios, balcones, fachadas, andamios). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden, suelos resbaladizos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Proyección violenta de partículas, (cuerpos extraños en los ojos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos, (permanecer durante largo tiempo en posturas forzadas u obligadas). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Afecciones respiratorias por: (polvo, corrientes de viento, etc.). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Golpes en miembros por el manejo de objetos o herramientas manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.). (Debe definirlos el usuario, como conocedor del proyecto que previene). | | | | | | | | | | | | | |

| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------|--|----|--------------------|--|--|
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: FALSOS TECHOS DE CARTÓN-YESO. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Cortes por el uso de herramientas manuales, (llanas, paletines, etc.). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden, superficies resbaladizas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (andamios montados peligrosamente y resbaladizos). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Contacto con la escayola, (dermatitis). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cuerpos extraños en los ojos, (gotas de escayola, polvo). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos, (permanecer largo tiempo en posturas obligadas). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Afecciones respiratorias por: (polvo, corrientes de viento, etc.). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Golpes en miembros por el manejo de objetos o herramientas manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.). (Debe definirlos el usuario, como conocedor del proyecto que previene). | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: SOLADOS CON MÁRMOLES, TERRAZOS, PLAQUETAS Y ASIMILABLES. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas a distinto nivel, (montaje de peldaños y tabicas). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (superficies resbaladizas, masas de pulido). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (bordes de huecos verticales u horizontales, escaleras definitivas). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Contacto con el cemento, (dermatitis). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Proyección violenta de partículas, (cuerpos extraños en los ojos). | | X | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar arrodillado durante largo tiempo). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Ruido, (sierras eléctricas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | X | | | |
| Cortes por manejo de sierras eléctricas. | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Polvo, (sierras eléctricas en vía seca). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|---|----|--------------------|--|
| ACTIVIDAD: PAVIMENTOS A BASE DE MADERA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (por las escaleras definitivas, ventanas, fachadas, huecos horizontales, lucernarios). | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de máquinas herramienta manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Golpes por objetos, (martillos, etc.). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas saturadas de polvo. | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante largo tiempo). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Explosión, (del polvo de madera ambiental concentrado). | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| Incendio, (fumar, hacer fogatas). | X | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Intoxicación por uso de adhesivos, barnices y disolventes. | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|---|----|--------------------|--|
| ACTIVIDAD: CARPINTERÍA DE MADERA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden, cascotes, pavimento resbaladizo). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caídas desde altura, (huecos horizontales y verticales; ventanas; fachadas; lucernarios; empuje de la carga sustentada a gancho; montaje de ventanas; andamios de patio y fachadas). | X | | | X | X | | X | | | X | | | | |
| Cortes por manejo de máquinas herramienta manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Golpes por objetos o herramientas. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Atrapamiento de dedos entre objetos. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas saturadas de polvo. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Incendio, (fumar, hacer fuegos para calentarse). | X | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Sobre esfuerzos, (transporte a brazo de objetos pesados). | X | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Intoxicación por uso de adhesivos, barnices y disolventes. | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Desprendimiento de la carga suspendida a gancho grúa, (eslingado erróneo). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden de obra o del taller de obra). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (huecos horizontales; bordes de forjados o losas; lucernarios). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caídas desde altura, (montaje de carpintería en fachadas; puertas de ascensor; montaje de biondas, barandillas, etc.). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Cortes en las manos por el manejo de máquinas herramienta manuales. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes en miembros por objetos o herramientas. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Atrapamiento de dedos entre objetos pesados en manutención a brazo. | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes, (fragmentos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas, (falta de apuntalamiento o apuntalamiento peligroso). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos por sustentación de elementos pesados. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: MONTAJE DE VIDRIO | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída de personas al mismo nivel, (desorden de obra, superficies resbaladizas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caída de personas a distinto nivel, (caída desde escaleras de tijera o andamios de borriquetas o asimilables). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caída de personas desde altura, (montaje de vidrio en cerramientos exteriores; muros cortina; acristalamiento de ventanas, etc.). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte, ubicación manual del vidrio y corte para ajuste. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Rotura fortuita de las planchas de vidrio durante el transporte a brazo o en acopio interno o externo. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes, (fragmentos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas, (falta de apuntalamiento o apuntalamiento peligroso). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos por sustentación de elementos pesados. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------|--|-----------------------------------|----|--------------------|---|---------------|----|---|-----------------------|---|----|---|---|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD: PINTURA Y BARNIZADO. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | | | | | | | | Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | | | | | | | | | |
| Caída de personas al mismo nivel, (superficies de trabajo resbaladizas). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Caída de personas a distinto nivel, (desde escaleras de mano; andamios de borriquetas; escaleras definitivas). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | X | | | | | | | | | |
| Caída de personas desde altura, (pintura de fachadas y asimilables; pintura sobre andamios). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | X | | | | | | | | | |
| Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices. | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Proyección violenta de partículas de pintura a presión, (gotas de pintura; motas de pigmentos; cuerpos extraños en ojos). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Contacto con sustancias corrosivas, (corrosiones y dermatitis). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores, (efecto látigo, caída por empujón). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, carga y descarga de pozales de pintura y asimilables). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Fatiga muscular, (manejo de rodillos). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Ruido, (compresores para pistolas de pintar). | | | | | | | | | | | X | | | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|------------|---------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------|--|-----------------------------------|----|--------------------|---|---------------|----|---|-----------------------|---|----|---|---|----|---|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD: FERRALLISTAS. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | | | | | | | | Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | | | | | | | | | | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden de obra; superficies embarradas). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplastamiento de dedos, (manutención de ferralla para montaje de armaduras, recepción de paquetes de ferralla a gancho de grúa). | | | | | | | | | | X | | | | X | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Golpes en los pies, (caída de armaduras desde las borriquetas de montaje). | | | | | | | | | | X | | | | X | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cortes en las manos, (montaje de armaduras; inmovilización de armaduras con alambre). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caída de cargas en suspensión a gancho de grúa por: (eslingado incorrecto; piezas de cuelgue de diseño peligroso, mal ejecutadas; cuelgue directo a los estribos; choque de la armadura contra elementos sólidos). | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (conexiones puenteando la toma de tierra o los interruptores diferenciales; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | | | | | | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Contacto continuado con el óxido de hierro, (dermatitis). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erosiones en miembros, (roce con las corrugas de los redondos). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sobre esfuerzos, (sustentación de cargas pesadas, manejo de la grifa, etc.). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fatiga muscular, (manejo de rodillos). | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ruido, (compresores para pistolas de pintar). | | | | | | | | | | | X | | | X | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | | I | Riesgo importante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | | In | Riesgo intolerable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: CARPINTEROS ENCOFRADORES. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas desde altura, (fallo del encofrado; uso erróneo del medio auxiliar; penduleo de la carga). | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Pisadas sobre fragmentos de madera suelta, (torceduras). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Cortes y erosiones en las manos, (manipulación de la madera). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes por sustentación y transporte a hombro de tablas de madera. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pisadas sobre objetos punzantes. | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Cortes por manejo de la sierra circular. | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Ruido ambiental y directo, (manejo de la sierra circular). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Proyección violenta de partículas o fragmentos, (rotura de dientes de la sierra; esquirlas de madera). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (puentear las protecciones eléctricas de la sierra de disco; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajos continuados en posturas forzadas; carga a brazo de objetos pesados). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: ANDAMIOS EN GENERAL. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas a distinto nivel. | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas). | X | | | | | | | X | | X | | | |
| Golpes por objetos o herramientas. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Atrapamientos entre objetos en fase de montaje. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo. | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: APEOS Y ESTABILIZADORES | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas a distinto nivel. | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Desplome o caída del apeo o estabilizador, (fallo de anclajes, pescantes, nivelación, etc.). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Desplome o caída de objetos, (sillería, mampostería, entramados, objetos preexistentes, tabloneros, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas). | | X | | X | | | | X | | | X | | |
| Golpes por objetos o herramientas. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Atrapamientos entre objetos en fase de montaje. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo. | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: ESCALERAS DE MANO. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída por rotura debida a defectos ocultos. | X | | | | | | | X | | | | | X |
| Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar). | X | | | | | | | X | | | | | X |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------|----|---|-----------------------------------|----|--|
| ACTIVIDAD: PUNTALES METÁLICOS. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales. | X | | | X | X | | X | | | X | | | |
| Caída desde altura de los puntales por instalación insegura. | | X | | X | | | X | | | X | | | |
| Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado, (transporte sin bateas y flejes). | | X | | X | | | X | | | X | | | |
| Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Atrapamiento de dedos, (maniobras de telescopaje). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Caída de elementos constitutivos del puntal sobre los pies. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel, (caminar sobre puntales en el suelo). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Heridas en rostro y ojos, (vicios peligrosos, utilizar para inmovilización de la altura del puntal clavos largos en vez de pasadores). | X | | | | | | | | X | | | X | |
| Rotura del puntal por fatiga del material. | X | | | | | | | | X | | | X | |
| Rotura del puntal por mal estado, (corrosión interna y/o externa). | X | | | | | | | | X | | | X | |
| Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón. | X | | | | | | | | X | | | X | |
| Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales. | X | | | | | | | | X | | | X | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|----|--------------------|----|
| ACTIVIDAD: MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, (EN GENERAL). | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Vuelco por: (terreno irregular; trabajos a media ladera; sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos; cazos cargados con la máquina en movimiento). | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| Atropello de personas por: (falta de señalización, visibilidad, señalización). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Atrapamiento de miembros, (labores de mantenimiento; trabajos realizados en proximidad de la máquina; falta de visibilidad). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Los derivados de operaciones de mantenimiento, (quemaduras, atrapamientos, etc.). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Proyección violenta de objetos, (durante la carga y descarga de tierras; empuje de tierra con formación de partículas proyectadas). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Desplomes de terrenos a cotas inferiores, (taludes inestables). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Vibraciones transmitidas al maquinista, (puesto de conducción no aislado). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Ruido, (general; en el puesto de conducción no aislado). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Polvo ambiental. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Desplomes de los taludes sobre la máquina, (ángulo de corte erróneo corte muy elevado). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Desplomes de los árboles sobre la máquina, (desarraigar). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas al subir o bajar de máquina, (no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Pisadas en mala posición, (sobre cadenas o ruedas). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (saltar directamente desde la máquina al suelo). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina, (atropellos, golpes, catástrofe). | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Los derivados de la impericia, (conducción inexperta o deficiente). | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Contacto con la corriente eléctrica, (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas; erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea). | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Sobre esfuerzos, (trabajos de mantenimiento; jornada de trabajo larga). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Intoxicación por monóxido de carbono, (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Choque entre máquinas, (falta de visibilidad, falta de iluminación; ausencia de señalización). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas a cotas inferiores del terreno, (ausencia de balizamiento y señalización; ausencia de topes final de recorrido). | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Los propios del suministro y redespedición de la máquina. (Debe completar el usuario). | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|----|--|--|
| ACTIVIDAD: RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | | |
| Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos ajenos próximos a la máquina; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores; falta de planificación; falta de señalización). | X | | | | | | X | | | X | | | | | |
| Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina, (terrenos embarrados; impericia). | X | | | | | | X | | | X | | | | | |
| Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina. | X | | | | | | | X | | | X | | | | |
| Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento). | X | | | X | | | | X | | | X | | | | |
| Caída de la máquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga). | X | | | X | | | | X | | | X | | | | |
| Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables). | X | | | | | | | X | | X | | | | | |
| Vuelco de la máquina por : (superar pendientes superiores a las recomendadas por su fabricante; circulación con el cazo elevado o cargado; impericia). | X | | | | | | | X | | | | X | | | |
| Choque contra otros vehículos, (falta de visibilidad; falta de señalización; errores de planificación; falta de iluminación; impericia). | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza). | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interferencias con infraestructuras urbanas de alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad por: (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza). | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por: (sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la máquina). | | X | | | | | X | | | | X | | | | |
| Incendio, (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina). | X | | | X | | | X | | | X | | | | | |
| Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia). | X | | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza). | | X | | | X | | X | | | | X | | | | |
| Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas). | X | | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo). | | X | | | X | | X | | | | X | | | | |
| Golpes, (trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina). | | X | | | X | | X | | | | X | | | | |
| Ruido propio y ambiental, (cabinas sin insonorización). | X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| Vibraciones, (cabinas sin aislamiento). | | X | | | X | X | | | | | X | | | | |
| Proyección violenta de objetos a los ojos. | X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| Estrés térmico, (frío, calor) por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración). | | X | | | X | X | | | | X | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | | I Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | | In Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|--------------|---------------|-----------------------|---------|-----------------------|------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|---|----|--|
| ACTIVIDAD: MÁQUINAS HERRAMIENTA ELÉCTRICAS EN GENERAL: RADIALES, CIZALLAS, CORTADORAS, SIERRAS, Y ASIMILABLES. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Quemaduras por: (el disco disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia). | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Caída de objetos a lugares inferiores. | | X | | | | | X | | | | X | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | | | | X | | | | X | | | |
| Vibraciones. | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Ruido. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Polvo. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas). | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|--------------|---------------|-----------------------|---------|-----------------------|------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|---|----|--|
| ACTIVIDAD: HORMIGONERA ELÉCTRICA, PASTERA | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Atrapamientos por: (las paletas, los engranajes o por las correas de transmisión), (labores de mantenimiento; falta de carcasas de protección de engranajes, corona y poleas). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Contactos con la corriente eléctrica, (anulación de protecciones; toma de tierra artesanal; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (girar el volante de accionamiento de la cuba; carga de la cuba). | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Golpes por elementos móviles. | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Polvo ambiental, (viento fuerte). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Ruido ambiental. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Caídas al mismo nivel, (superficies embarradas). | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------|---|---|---------|---|--------------|---|-----------------------------------|-----------------------|---|----|--|
| ACTIVIDAD: MESA DE SIERRA CIRCULAR PARA MADERA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | Probabilidad | | | Protec. | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Cortes con el disco por: (falta de los empujadores; falta o anulación de la carcasa protectora y del cuchillo divisor). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Abrasiones por: (el disco de corte; la madera a cortar). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Atrapamientos: (falta de la carcasa de protección de poleas). | | X | | | X | | X | | | | X | | | |
| Proyección violenta de partículas y fragmentos, (astillas; dientes de la sierra). | X | | | | X | | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (corte de tablonés; cambios de posición). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Emisión de polvo de madera. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Ruido. | | X | | | X | X | | | | X | | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (anulación de las protecciones; conexión directa sin clavijas; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | X | | | | X | | | |
| Rotura del disco de corte por recalentamiento. | X | | | X | | | | X | | | | X | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: MESA DE SIERRA CIRCULAR PARA MATERIAL CERÁMICO. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Cortes por el disco, (falta de los empujadores; falta de la carcasa protectora). | | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Abrasiones, (tocar el disco de corte en marcha; montaje y desmontaje del disco de corte). | | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Cortes por manejo de material cerámico, (aristas). | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Atrapamientos por partes móviles, (anulación del cubredisco y del cuchillo divisor; anulación de las carcasas protectoras de las poleas de transmisión). | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Proyección violenta de partículas, (fragmentos de cerámica o de componentes del disco). | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (cambios de posición de la máquina, acarreo de materiales). | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Emisión de polvo cerámico, (suciedad de obra; afecciones respiratorias). | | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Ruido. | | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Contactos con la energía eléctrica, (anulación de protecciones eléctricas; conexiones directas sin clavijas; cables lacerados o rotos). | | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Rotura del disco de corte por recalentamiento. | | X | | | | X | | | X | | | | X | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | I Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | In Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: PISTOLA AUTOMÁTICA HINCA CLAVOS. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Impactos acústicos derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que la maneja y para el personal de su entorno próximo. | | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Disparo inapropiado sobre las personas o las cosas, (disparo fuera de control). | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Disparo a terceros por cruce total del clavo a través del elemento a recibir el disparo. | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión, (explosión fuera de control). | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Proyección violenta de partículas, (fragmentos de cerámica). | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante largo tiempo). | | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Ruido. | | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Los propios del medio auxiliar utilizado. (Debe definirlos y evaluarlos el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | I Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | In Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcasa de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos). | | X | | X | | | X | | | | X | | |
| Erosiones en las manos. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta. | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos). | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Polvo. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes). | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Ruido. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Vibraciones. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|-----------------------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: PISTOLA GRAPADORA. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Proyección violenta de grapas por: | | | | | | | | | | | | | |
| Disparos fuera de control. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Conexión a la red de presión. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Agarrotamiento de los elementos de mando. | X | | | | | X | | | X | | | | |
| Presión residual de la herramienta. | | X | | | X | X | | | X | | | | |
| Error humano. | | X | | | X | X | | | | X | | | |
| Los riesgos derivados de la utilización de sobrepresión para accionamiento de la pistola: | | | | | | | | | | | | | |
| Expulsión violenta de la cuchilla. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Reventón del circuito. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Los riesgos derivados de la proyección de los fragmentos del hilo metálico de inyección de clavos o grapas: | | | | | | | | | | | | | |
| Proyección violenta de objetos. | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Ruido puntual, (puede llegar entorno a los 120 db-A). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------|--------------------|---|-----------------------------------|----|--|
| ACTIVIDAD: CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Riesgos de accidentes de circulación, (impericia; somnolencia; caos circulatorio). (Debe definirlos y evaluarlos). | | | | | | | | | | | | | |
| Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad, (Debe definirlos y evaluarlos). | | | | | | | | | | | | | |
| Atrapeo de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos). | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalista; ausencia de señalización; ausencia de semáforos). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión). | | X | | | X | | X | | | | X | | |
| Atrapamientos, (labores de mantenimiento). | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Contacto con la corriente eléctrica, (caja izada bajo líneas eléctricas). (Debe definirlo y evaluarlo el usuario). | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------|--------------------|---|-----------------------------------|----|--|
| ACTIVIDAD: CAMIÓN CUBA HORMIGONERA. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Atrapeo de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; falta de visibilidad; espacio angosto). | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones, etc., por: (ausencia de señalista; falta de visibilidad; señalización insuficiente o ausencia de señalización). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Vuelco del camión hormigonera por: (terrenos irregulares; embarrados; pasos próximos a zanjas o a vaciados). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída en el interior de una zanja, (cortes de taludes, media ladera). | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Caída de personas desde el camión, (subir o bajar por lugares imprevistos). | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Golpes por el manejo de las canaletas, (empujones a los operarios guía y puedan caer). | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza, (riesgo por trabajos en proximidad). | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio. | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas. | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Riesgo de accidente por estacionamiento en arcenes. (Debe definir y evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | |
| Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas. (Debe definir y evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: CAMIÓN GRÚA. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto). | | X | | | | | | X | | | | X | | |
| Contacto con la energía eléctrica, (sobrepasar los gálibos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas). (Debe definir y evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación). | | X | | | | | | X | | | | X | | |
| Atrapamientos, (maniobras de carga y descarga). | | X | | | | | | X | | | | X | | |
| Golpes por objetos, (maniobras de carga y descarga). | | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos. | | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso. | | X | | | | | | | X | | | X | | |
| Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio. | | X | | | | | | X | | | | X | | |
| Ruido. | | | X | | | | X | X | | | | X | | |
| Riesgo de accidente por estacionamiento en arcenes. (Debe definir y evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas. (Debe definir y evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|----|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----|
| ACTIVIDAD: CARRETILLA ELEVADORA MECÁNICA AUTODESPLAZABLE. | | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Vuelco de la máquina por: (superar la pendiente admisible recomendada por el fabricante; circular con la carga elevada; impericia; superar obstáculos). | | | X | | | | | | X | | | | X | |
| Caída a distinto nivel por: (sobrecarga del lugar de rodadura; exceso de confianza; falta de señalización; ausencia de topes final de recorrido). | | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Caída de personas desde la máquina, (transportar a persona junto, sobre o tras la carga). | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Choque contra obstáculos u otras máquinas por: (fallo de planificación; ausencia de señalistas; ausencia de señalización; falta de iluminación). | | X | | | | | | X | | | X | | | |
| Atropello de personas por: (falta de visibilidad del conductor por el tamaño de la carga). | | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Contacto con la energía eléctrica por: (trabajar bajo o en proximidad de catenarias de líneas eléctricas aéreas). (Riesgo que debe evaluar el usuario). | | | | | | | | | | | | | | |
| Atrapamiento del conductor por la máquina, (vuelco sin pórtico indeformable antivuelco). | | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Golpes de objetos sobre el conductor, (ausencia de pórtico antiimpactos; sobrecarga). | | X | | | | | | | X | | | | X | |
| Hundimiento del forjado o losa de hormigón por soportar exceso de carga, (Riesgo catastrófico que debe evaluar). | | | | | | | | | | | | | | |
| Emanación de gases tóxicos por escape del motor. | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento. | | X | | | | X | | X | | | X | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | I | Riesgo importante | | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | In | Riesgo intolerable | | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|--------------|---------------|-----------------------|------------|-----------------------|---------------|----|-----------------------------------|-----------------------|----|--|--|
| ACTIVIDAD: VIBRADORES ELÉCTRICOS PARA HORMIGONES, DE SUSTENTACIÓN MANUAL. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | |
| B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | | |
| | X | | X | | | X | | | | X | | | | |
| | X | | | X | | X | | | | X | | | | |
| X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| | X | | | X | X | | | | X | | | | | |
| X | | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra.

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|--------------|---------------|-----------------------|------------|-----------------------|---------------|----|-----------------------------------|-----------------------|----|--|--|
| ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DE APARATOS SANITARIOS. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | |
| Nombre del peligro identificado | | | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | |
| B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | | |
| X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| X | | | X | X | | X | | | X | | | | | |
| X | | | X | X | | X | | | X | | | | | |
| X | | | | X | | X | | | X | | | | | |
| X | | | X | | X | | | | X | | | | | |
| X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| X | | | | X | X | | | X | | | | | | |
| X | | | X | | X | | | X | | | | | | |
| | X | | | X | X | | | | X | | | | | |
| | X | | X | | | X | | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | M | Riesgo moderado | | | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Contactos eléctricos indirectos. | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Pisadas sobre materiales sueltos. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulación de guías. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables). | X | | | X | | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---|----|
| ACTIVIDAD: MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PROYECTO. | | | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia). | | X | | X | X | | X | | | | X | | |
| Contactos eléctricos indirectos. | | X | | | | | X | | | | X | | |
| Pisadas sobre materiales sueltos. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables). | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables. | X | | | | X | X | | | X | | | | |
| Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables). | X | | | X | | X | | | X | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | I | Riesgo importante | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | In | Riesgo intolerable | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | M | Riesgo moderado | | | | | |

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|----|-----------------------|---|----|--|
| ACTIVIDAD: MONTAJE DE LUMINARIAS Y MÁSTILES. | | | | | | | | Lugar de evaluación: sobre planos | | | | | | |
| Nombre del peligro identificado | Probabilidad | | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | |
| | B | M | A | c | i | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In | |
| Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia). | | X | | X | X | | X | | | | X | | | |
| Contactos eléctricos indirectos. | | X | | | | | X | | | | X | | | |
| Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Pisadas sobre materiales sueltos. | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables). | X | | | | X | X | | | X | | | | | |
| Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables. | X | | | X | | X | | | X | | | | | |
| Interpretación de las abreviaturas | | | | | | | | | | | | | | |
| Probabilidad | | Protección | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | | | | |
| B | Baja | c | Colectiva | Ld | Ligermente dañino | | T | Riesgo trivial | | | I Riesgo importante | | | |
| M | Media | i | Individual | D | Dañino | | To | Riesgo tolerable | | | In Riesgo intolerable | | | |
| A | Alta | | | Ed | Extremadamente dañino | | | M | Riesgo moderado | | | | | |

Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra

El proyecto **de ejecución**, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones técnicas y particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

- 1. Las hogueras de obra.**
- 2. La madera.**
- 3. El desorden de la obra.**
- 4. La suciedad de la obra.**
- 5. El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.**
- 6. La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.**
- 7. El poliestireno expandido y el poliuretano proyectado**
- 8. Pinturas.**
- 9. Barnices.**
- 10. Disolventes.**
- 11. Desencofrantes.**
- 12. Decapantes para pinturas.**
- 13. El uso de lamparillas de fundido.**
- 14. La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.**

9 PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Barandillas de madera sobre pies derechos por aprieta tipo carpintero
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Extintores de incendios
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Transformador de seguridad a 24 voltios. (1500 W.)
- Viseras chapa metálica sobre perfilería apoyada sobre estruc. hormigón o metálicas.

10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Bota impermeable pantalón de goma o material plástico sintético.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas de goma o material plástico sintético.- impermeables.

- Botas de seguridad de 'PVC'.- de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cascos protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones de seguridad de sujeción- clase 'A'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas para artilleros.
- Cinturones porta herramientas.
- Deslizadores paracaídas- para cinturones de seguridad.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Filtro para radiaciones de arco voltaico - (pantallas soldador).
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Mandiles de seguridad fabricados en cuero.
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica- oxiacet. y oxicorte.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)
- Sombrero gorra de visera contra la insolación.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.

11 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización de los riesgos del trabajo

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. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trab. ADVERTENCIA DEL RIESGO ELÉCTRICO. tamaño mediano.
- Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.
- Riesgo en el trab. PROHIBIDO APAGAR CON AGUA. tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. PROHIBIDO PASO A PEATONES. tamaño grande.
- Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. tamaño grande.
- Señal salvamento. LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño mediano.

12 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en la literaturas de las mediciones y presupuesto.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontradas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

13 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

1º El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

14 DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.

Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.

Documento del nombramiento del señalista de maniobras.

Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

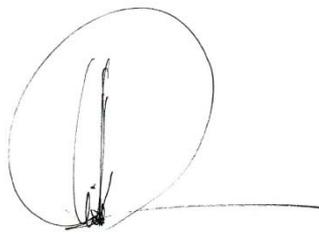
La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano Uriarte
Arquitecta



Mikel Landa Esparza
Dr.Arquitecto

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES
DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN
RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA
c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|------|---|----|
| 1 | OBJETIVOS | 5 |
| 2 | NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | 5 |
| 2.1 | Condiciones generales | 5 |
| 2.2 | Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas | 6 |
| 2.3 | Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores | 6 |
| 3 | CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | 12 |
| 3.1 | Condiciones generales | 12 |
| 3.2 | Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos | 12 |
| 4 | SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA | 20 |
| 5 | DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS | 20 |
| 6 | SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD | 21 |
| 7 | LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA | 21 |
| 8 | CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS | 21 |
| 9 | CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA | 22 |
| 10 | CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA | 23 |
| 11 | FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES | 23 |
| 11.1 | Cronograma formativo | 24 |
| 12 | MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | 25 |
| 13 | ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL | 25 |
| 14 | CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | 26 |
| 15 | PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN | 26 |
| 16 | NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN | 27 |
| 17 | NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA | 28 |
| 18 | OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD | 28 |
| 19 | NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD | 29 |
| 20 | NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS | 29 |
| 21 | EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. | 30 |
| 22 | LIBRO DE INCIDENCIAS | 30 |
| 23 | LIBRO DE ÓRDENES | 30 |

1 OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- 1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud
- 2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- 3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- 4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- 5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud.
- 6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito .
- 7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- 8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1 Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, para el **Proyecto de ejecución de reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- 1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- 2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
- 3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.
- 4º Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- 5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.
- 6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- 7º El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- 8º Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- 9º Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud
- 10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- 11º El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el Ayuntamiento de

Vitoria-Gasteiz.-, Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

- 12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- 13º El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

2.2 Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

2.3 Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

• Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos

CALIDAD: Todo el material constitutivo de estas barandillas será nuevo, a estrenar.

Pies derechos

Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas tubulares con rodapié de madera.

Los materiales constitutivos de los pies derechos serán tubos de acero con un diámetro de 5 cm., pintado anticorrosión. Tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo.

Barandilla

La barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero de 1.5 m., de longitud con un diámetro 5 cm., pintado anticorrosión.

Si los tubos carecen de topes de inmovilización extremos, esta se logrará mediante el atado con alambre.

Señalización

Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales constitutivos.

Rodapié

El rodapié será de madera de pino con escuadría de 15X2 cm., idénticamente señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar su utilización en otros menesteres.

Normas para el montaje de barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de terrenos

- 1º Se replantearán retranqueadas como mínimo a 2 m., de la línea de corte superior del terreno antes de iniciarse la excavación, para evitar que los montadores corran el riesgo que pretenden evitar.
- 2º Se montarán completas con todos los componentes.
- 3º No se desmantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.
- 4º Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo.

Normas para los montadores de las barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de terrenos

A los montadores de las barandillas se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral.

El sistema de protección de huecos en el terreno mediante barandillas tubulares no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.

Avisé al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer al interior de la excavación mientras instala las barandillas, por eso se requiere que se monten en su lugar idóneo antes de que comience la excavación.

Transporte a hombro, los componentes sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.

Los tubos metálicos son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

Replantee primero los tubos que debe hincar, luego, clávelos en el terreno con un mazo.

Reciba el resto de los componentes por este orden:

- 1º El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia la excavación o el vaciado en su momento.
- 2º La barra intermedia. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia.
- 3º Por último, monte el pasamanos.

Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza y que se le caiga cuando usted la mueva.

Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.

Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.

Cinturón de seguridad, clase "C", si se ve obligado a montar esta protección cuando ya se ha empezado a realizar el vaciado. En este caso, debe pedir al Encargado de Seguridad o al Coordinador de Seguridad y Salud que le expliquen como y donde debe amarrarlo.

Debe saber que todos los equipos de protección individual deben tener impresa la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearse éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y salud.

- **Barandillas de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero**

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Pies derechos

Serán un modelo comercializado metálico, para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

Barandilla

La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

Señalización

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

Dimensiones

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

Pies derechos de longitud 1 m., fabricados en tubo rectangular de .70x70 mm., de sujeción por aprieto tipo carpintero.

Pasamanos de longitud 2 m., y escuadría 15x2 cm.

Tramo intermedio de longitud 2 m., y escuadría 15X2 cm

Rodapié de longitud 2 m., y escuadría 15X2 cm

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de las barandillas de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero al borde de forjado o losa

- 1º Recibir la cuerda de alpinismo a la que deben amarrar los cinturones de seguridad, los montadores de barandillas.
- 2º Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlas ordenadamente, cada uno en su lugar, accionando los husillos de aprieto.
- 3º Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforma los pasamanos y tramo intermedio. La recepción del rodapié hacerla de idéntica manera.
- 4º Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, tramo intermedio y pasamanos.
Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
- 5º Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
- 6º Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.
- 7º Esta protección solo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite todo su desmantelamiento lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empieza a construir exactamente en el lugar que ocupa.

- **Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjás**

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30º. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a emplear

El material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.

Modo de construcción

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.

En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 16 mm., de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

Anclajes

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 20 mm., y una longitud de 0.50 m., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.

Barandillas

Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tabloneros mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 50 mm.

Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 50 mm.

Rodapié construido mediante madera de pino con una escuadría de 15X2 cm.

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

• **Pasarelas de seguridad para comunicación en altura**

Objeto

Se han diseñado para comunicar la circulación de trabajadores entre dos puntos en altura distantes no más de 2,5 m.

Material

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Plataforma de paso

Formada por tres módulos antideslizantes metálicos de los destinados a formar plataformas de andamio metálico modular, dispuestos en paralelo y bulonados entre sí para evitar desplazamientos entre ellos.

Los anclajes

Formados por una barra de acero corrugado de diámetro 20 mm., recibida a cada forjado o losa de apoyo, instalada recibida mediante alambre a la ferralla durante la fase de armado. Los anclajes se asirán, inmovilizándolos con alambre, las patillas de apoyo del conjunto de plataformas bulonadas.

La unión de alambre abrazará cada patilla formando crucetas sobre esta y el anclaje para garantizar la inmovilización efectiva.

Barandillas

Estarán formadas por:

Pies derechos metálicos tubulares de un diámetro de 5 cm., con sujeción entre sí y a las plataformas, mediante cordones de soldadura eléctrica para unión a los laterales del conjunto de los módulos bulonados que forman la plataforma de la pasarela.

Pasamanos, formado por un tubo metálico de diámetro 50 mm.

Barra intermedia, formada por un tubo metálico de diámetro 50 mm.

Rodapié construido a base de madera de pino con una longitud de 2.00 m., y con una escuadría de 15X2 cm.

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas alternativas en colores amarillo y negro alternativos. No es necesaria una terminación preciosista, pues solo se pretende identificar los componentes como seguridad y señalización.

Conservación

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección, hecho de tal forma, que quede permanentemente garantizada su eficacia y su seguridad.

Instalación

La ubicación en su lugar de uso de estas pasarelas se realizará mediante el gancho de la grúa torre, transportadas con eslingas seguras de anclaje en forma de estribo.

La guía de la carga para su ubicación se realizará mediante cuerdas auxiliares de guía segura de cargas. Queda prohibida, por insegura, la guía directa con las manos. Las plataformas se montarán en el suelo en su totalidad, barandillas incluidas. Se inmovilizarán los tubos con soldadura o con alambres formando crucetas para evitar que se desprendan durante su izado, instalación o cambios de posición.

Queda expresamente prohibido, por ser más inseguro que el procedimiento diseñado, el montaje de los elementos constitutivos de estas pasarelas en el lugar de uso, aunque se proteja este trabajo con cinturones de seguridad clase "C".

• **Viseras de chapa metálica sobre perfilera metálica apoyada sobre estructuras de hormigón o metálicas**

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Anclajes para el envigado

Formados por redondos de acero corrugado doblado en frío, de diámetro 20 mm., conformados y recibidos.

Envigado principal

Formado por perfiles laminados IPN 200 de 20 cm., dispuestos s/planos.

Envigado transversal

Formado por angulares de acero de 8 cm., recibidos bulonado al envigado principal.

Entablonado de madera de cubrición

Entablonado de madera por clavazón con tablas de 20x5 cm de sección

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de viseras resistentes de chapa metálica sobre perfilaría metálica

- 1º Instalar los anclajes para los cinturones de seguridad de los montadores.
- 2º Durante la fase de armado, se recibirán a la ferralla las placas de los anclajes para el envigado. Comprobar la corrección de la ejecución, corregir errores y hormigonar.
- 3º En el suelo, montar un módulo formado por dos vigas metálicas principales y las correspondientes transversales.
- 4º Recibir sobre las vigas transversales las chapas y bulonaras.
- 5º Con la ayuda de la grúa, izarlo hasta su lugar de montaje, embridar e inmovilizar. Los trabajadores estarán sujetos con cinturones de seguridad clase "C".
- 6º Repetir las operaciones descritas, pero con el resto de los módulos.
- 7º La guía de un módulo suspendido a gancho de grúa, se realizará mediante cuerdas de guía segura de cargas. Queda prohibida, por insegura, la guía directa a mano o brazo.
- 8º Para el desmontaje, proceder con los pasos y condiciones descritas, pero en orden inverso.
- 9º Los anclajes se eliminarán mediante tenaza cortafíos.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores del sistema de protección mediante viseras

A los montadores de la visera de protección se les hará entrega del texto siguiente. Firmarán el recibo de recepción, que estará en obra a disposición de la Dirección Facultativa de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que van a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que la protección funcione satisfactoriamente.

Considere que usted va a correr el riesgo de caída desde altura durante el montaje, para evitarlo, debe de utilizar un cinturón de seguridad de clase "C", que debe mantener amarrado en los lugares que se le indicarán.

Este trabajo, por arriesgado, no puede realizarse a destajo, por lo que el tiempo a emplear es el necesario para construir la visera correctamente y sin correr riesgos innecesarios.

Esta protección no se monta de forma caprichosa. Debe seguir escrupulosamente los planos que para el montaje le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud o el Encargado de Seguridad de la obra y que han sido elaborados por técnicos.

Vigile siempre que los anclajes abracen a las viguetas o nervios del forjado. Recuerde que una bovedilla nunca ofrece la resistencia que se requiere, aunque así le parezca o así se lo digan.

El material a utilizar debe ser nuevo, a estrenar. Avise de lo contrario al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad. En el presupuesto así se ha valorado.

Para el montaje existen unas normas que cumplir en cuanto a la modulación del mismo. El Coordinador de Seguridad y Salud o el Encargado de Seguridad debe explicárselo previamente, antes de iniciar el trabajo.

- **Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios, (1500 W.)**

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v., cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Norma de obligado cumplimiento

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, (zonas mojadas, encharcadas y asimilables), se realizará a 24 v., utilizando el transformador específico para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

- **Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento**

Escalera

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Material de fabricación

Aluminio anodizado.

Normas de utilización

Aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

- **Andamio metálico bitubular apoyado**

Normas de seguridad para el uso de andamios metálicos tubulares apoyados

Los andamios de prevención se montarán en los lugares y forma reflejados en planos .

Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.

El contratista principal es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

- **Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros**

CALIDAD: Los componentes a utilizar serán nuevos, a estrenar.

Modelo de la trompa

Trompa de cono, fabricadas en módulos cónicos, inscritos por tramos, cada uno en el siguiente; encadenados entre sí y recibidos a la estructura.

Plataforma de vertido

Es el área existente entre el forjado o losa y la trompa del vertido; es decir, un tramo del forjado o losa que debe quedar seguro.

La plataforma del vertido quedará bordeada con barandillas de seguridad.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el uso de trompas de vertido

1º Se montará un tope fuerte, final de recorrido de carretillas o de carrillos chinos, ante la boca de la trompa de vertido, para evitar las posibles caídas desde altura.

2º Los accesos a la trompa de vertido y la plataforma, permanecerán limpios de escombros.

3º Queda prohibido por inseguro, verter escombros sin utilizar las trompas de vertido.

4º En la vertical de la trompa de vertido, se mantendrá un cercado de seguridad practicable, que solo se abrirá una vez concluido el vertido a través de la trompa, para evacuar el escombros vertido con una pala cargadora.

5º Antes de efectuar un vertido, el trabajador que deba realizarlo, hará sonar una señal acústica audible en su entorno: bocina, sirena, corneta o pito.

6º El montaje y desmontaje lo harán los trabajadores sujetos con cinturones de seguridad clase "C".

7º En caso de atoramiento de la trompa de vertido, se desmontará el módulo obturado cambiándose por otro nuevo, con el fin de impedir los riesgos por el vertido descontrolado de escombros.

- **Cables fiadores para cinturones de seguridad**

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Cables

Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 6 mm..

Lazos

Se formarán mediante casquillos electrofijados.

Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

Ganchos

Fabricados en acero timbrado., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra

Según el diseño de planos

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

- **Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad**

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Anclajes

Fabricados en acero corrugado de 16 mm., de diámetro, doblado en frío y recibidos a la estructura.

Disposición en obra

Según el diseño de planos

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

- **Extintores de incendios**

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir.

Vestuario y aseo del personal de la obra.

Comedor del personal de la obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- 1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.
- 2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
- 3º Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

- **Interruptor diferencial de 300 mili amperios, calibrado selectivo**

CALIDAD: Nuevos, a estrenar.

Descripción técnica

Interruptor diferencial de 300 mili amperios comercializado, para la red de fuerza ; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Se instalarán en los puntos señalados en el plano .

Mantenimiento

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

- **Conexiones eléctricas de seguridad**

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

- **Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica**

Características técnicas

CALIDAD: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.

Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.

Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento

Se conectarán en los toma corrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuara a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

Responsabilidad

El empresario principal será responsable directo de que todos los portátiles de obra cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los autónomos o los subcontratistas de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

- **Interruptores diferenciales de 30 mili amperios**

CALIDAD: Nuevos, a estrenar

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 mili amperios comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Se instalarán en los puntos señalados en el planos

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

- **Conexiones eléctricas de seguridad**

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca,

mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

- **Sistema de redes tipo "toldo" con retención de objetos, (edificación)**

Paños de red

CALIDAD: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán fabricados en poliamida 6.6 industrial cumpliendo la norma UNE 81.650.80. Tejidos al cuadro de 10x10 cm., con trencilla de 4,5 mm., de diámetro. Borneados de cuerda de diámetro 10 mm., fabricada en idéntica poliamida a la descrita, recibida a las cuatro esquinas de la red y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido etiquetado certificado "N" por AENOR.

Los paños de red estarán dispuestos según planos .

Los paños sin etiquetar y certificar, según lo expresado anteriormente, serán rechazados por la Dirección Facultativa de Seguridad y salud.

Unida a la red, el fabricante suministrará una malla o tela mosquitera de plástico color blanco para evitar las sensaciones de vacío o de vértigo.

Cuerdas de sustentación, tracción y retracción

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro 10 mm.

Mosquetones de sustentación

Fabricados en acero timbrado , dispuestos en la red según el detalle de planos.

3 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

3.1 Condiciones generales

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Con ello se justifica, que el presupuesto contemple calidades que en ningún momento pueden ser rebajadas, pues iría en contra de este objetivo general. Por lo expuesto se especifica como condición expresa que: todos los "equipos de protección individual" utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE".

Si no existiese la marca "CE", en el mercado, para un determinado equipo de protección individual de todos los reseñados y para que esta autoridad de seguridad y Salud autorice su uso será necesario:

A. Que estén homologados "MT".

B. Que esté en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.

C. Si no hubiese la homologación descrita en el punto anterior, serán admitidas las homologaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.

De no cumplirse en cadena, ninguno de los dos supuestos expresados, debe entenderse que ese equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

2º Los equipos de protección individual que cumplan en cadena con las indicaciones expresadas en todo el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa de Seguridad, para que autorice su eliminación de la obra.

3º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

4º Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con los manejados por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudios y Planes de Seguridad y Salud Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos si los hubiera.

5º Si el Contratista adjudicatario varía la previsión de trabajadores calculada en la memoria de este estudio de seguridad y Salud, queda obligado a presentar en su plan de seguridad y Salud los cálculos realizados. Esta presentación tendrá un aspecto claro y parecido al que se suministra en la memoria mencionada.

3.2 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

- **Botas aislantes de la electricidad**

Especificación técnica

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad:

Electricistas de la obra.

Ayudantes de los electricistas.

Peones especialistas ayudantes de electricistas.

Peones sueltos de ayuda a electricistas.

• **Botas de PVC., impermeables**

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación, cimentación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Enlucidores.

Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.

Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

• **Botas de seguridad de "PVC", de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada**

Especificación técnica

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de poli vinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC"., y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC., o goma de media caña:

Peones especialistas de hormigonado.

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.

Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.

Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados

• **Botas impermeable pantalón de goma o "PVC"**

Especificación técnica

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento: Fabricadas en "PVC." o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE., según las normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los trabajos en lugares inundados; en el interior de hormigones; en lugares anegados con barro líquido y asimilables.

Ámbito de obligación de su utilización

Hormigonados con masas fluidas en las que se deba trabajar en su interior por cualquier causa; pocería; rescates en caso de inundación o asimilables.

Trabajadores que específicamente están obligados a la utilización de las botas impermeables pantalón:

Los oficiales, ayudantes y peones de pocería; los que deban trabajar dentro de hormigones de más de 60 cm., de profundidad desde la superficie al lugar de apoyo; los que deban trabajar dentro de zonas anegadas o en el interior de ríos y asimilables de poca profundidad.

• Cascos auriculares protectores auditivos

Especificación técnica.

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con sonómetro en la escala 'A'.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Los que están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:

Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.

Capataz de control de este tipo de trabajos..

Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.

Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.

Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

• Casco de seguridad clase "N"

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

• Cinturón de seguridad de sujeción, clase "A", tipo "1"

Especificación técnica

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase "A", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y asimilables).

• Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1"

Especificación técnica

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":

Montadores y ayudantes de las grúas torre.

El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

• **Cinturón portaherramientas**

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general.

• **Comando de abrigo, tipo "Ingeniero"**

Especificación técnica:

Unidad de comando de abrigo "tipo ingeniero". Fabricado en tejido sintético impermeable, en colores: verde, amarillo, naranja, a elegir. Forrado de guateado sintético aislante térmico. Con capucha de utilización a discreción del usuario. Dotado con cuatro bolsillos, dos en el pecho y dos en faldones. Cerrado por cremalleras y clips. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En tiempo frío o húmedo, a voluntad del usuario.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están previstos para que utilicen el comando de abrigo:

Encargados y capataces.

Personal técnico de mediciones y topografía.

Jefatura de obra y sus ayudantes.

Dirección Facultativa.

Personal en general de la obra.

• **Deslizadores paracaídas, para cinturones de seguridad clase "A"**

Especificación técnica

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con cinturones de seguridad clase "A", tipos 1 y 2, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

Los que están obligados a la utilización de los deslizadores paracaídas:

Todos aquellos trabajadores que utilizando un cinturón de seguridad, clase "A", tipos 1 y 2, deban desplazar su mosquetón a lo largo de una cuerda de circulación de seguridad.

- **Faja de protección contra sobreesfuerzos**

- Especificación técnica**

- Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

- Obligación de su utilización**

- Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

- Ámbito de obligación de su utilización**

- En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

- Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:**

- Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

- Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

- Faja de protección contra las vibraciones**

- Especificación técnica**

- Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

- Obligación de su utilización**

- En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

- Ámbito de obligación de su utilización**

- Toda la obra.

- Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:**

- Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

- Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

- Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

- **Filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador**

- Especificación técnica**

- Unidad de filtro óptico de seguridad contra las radiaciones y chispas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, para recambio de las ópticas filtrantes de las pantallas de soldador. Con marca CE., según normas E.P.I.

- Obligación de su utilización**

- En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes de las pantallas de soldador.

- Del cambio de filtro se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea principal, subcontratista o autónomo.

- Ámbito de obligación de su utilización**

- En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

- Los que están obligados a la utilización del filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador:**

- Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

- Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

- **Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo**

- Especificación técnica**

- Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

- Obligación de su utilización**

- En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

- Ámbito de obligación de su utilización**

- Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

- Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:**

- Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

- **Gafas protectoras contra el polvo**

- Especificación técnica**

- Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE., según normas E.P.I.

- Obligación de su utilización**

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Los que están obligados a la utilización de las gafas protectoras contra el polvo:

Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.

Peones que transporten materiales pulverulentos.

Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

Pintores a pistola.

Escayolistas sujetos al riesgo.

Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.

En general, todo trabajador, con independencia de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

• **Gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte**

Especificación técnica

Unidad de gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros antiimpactos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte:

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección.

Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

• **Gautes de cuero flor y loneta**

Especificación técnica

Unidad de par de gautes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los gautes de cuero flor y loneta:

Peones en general.

Peones especialistas de montaje de encofrados.

Oficiales encofradores.

Ferrallistas.

Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

• **Gautes de goma o de "PVC"**

Especificación técnica

Unidad de par de gautes de goma o de "PVC".. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.

Enlucidores.

Escayolistas.

Techadores.

Albañiles en general.

Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

- **Mandil de seguridad fabricados en cuero**

Especificación técnica

Unidad de mandil delantal de cuero, para cobertura desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

Manejo de máquinas radiales, (rozadoras, sierras).

Manejo de taladros portátiles.

Manejo de pistolas fijaclavos.

Ámbito de obligación de su utilización

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos asimilables por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

Los que están obligados a la utilización de mandiles de seguridad fabricados en cuero:

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hincaclavos y asimilables.

- **Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte**

Especificación técnica

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte:

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

- **Sombrero de "gorra visera" contra la insolación**

Especificación técnica

Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación. Utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza. Fabricado en loneta de algodón. Ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

Obligación de su utilización

En aquellos trabajos realizados en rededor de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Zonas determinadas y tareas específicas a realizar en la obra.

Los que están obligados a la utilización de sombrero "gorra visera" contra la insolación, en consecuencia de la obligación de su utilización:

Trabajadores que participen en:

Movimientos horizontales de tierras.

Rellenos horizontales de tierras.

Extensión de subbases, bases, firmes de carreteras o banquetas de ferrocarril y sus diversas capas.

Compactaciones.

Extendidos asfálticos.

Limpieza de maleza y desbroce.

Tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.

- **Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)**

Especificación técnica

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de trajes de trabajo:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

• **Traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón**

Especificación técnica

Unidad de traje impermeable par trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas.

• **Cinturón porta-herramientas para artilleros**

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas para artilleros, formado por faja con hebilla totalmente de cuero para cierre. Dotado de bolsa y aros tipo canana, ambos de cuero, con pasador de inmovilización, para colgar hasta 6 herramientas, totalmente cosido con hilos no conductores de la electricidad y sin partes metálicas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los trabajos sujetos al riesgo de explosión según se recoge en el 'análisis de riesgos detectables' de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En la obra, en aquellos lugares en los que se realicen los trabajos de carga y pega de barrenos. Detección y tratamiento de barrenos fallidos.

Los que están obligados a la utilización de cinturón porta-herramientas para artilleros:

Artilleros y resto del personal de ayuda a la carga y pega de barrenos.

• **Filtro para radiaciones de arco voltaico, para las gafas de soldador**

Especificación técnica

Unidad de filtro óptico de seguridad contra las radiaciones y chispas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, para recambio de las ópticas filtrantes de las gafas de soldador. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes de las gafas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea principal, subcontratista o autónomo.

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización del filtro para radiaciones de arco voltaico, para las gafas de soldador:

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen las gafas de protección como las descritas.

4 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

• Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

Normas para el montaje de las señales

- 1º Las señales se ubicarán según lo descrito en plano .
- 2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.
- 3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- 5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.

Gautes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

5 DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.

Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.

Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.

Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.

Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

6 SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del estudio de seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

- A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- B. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- C. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- D. No aumentará los costos económicos previstos.
- E. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y Salud.
- G. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

- A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

3º Respecto a otros asuntos:

- A. El plan de seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y Salud.
- B. El plan de seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este estudio de seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- C. El plan de seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y Salud.

7 LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia.

8 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

A.- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "portland".

B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

A.- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

| CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES | |
|--|--|
| Superficie del vestuario aseo: | 6 trab. x 2 m ² . = 12 m ² . |
| Nº de inodoros: | 6 trab.: 25 trab. = 1 und. |
| Nº de duchas: | 6 trab. : 10 trab. = 1 und. |
| Nº de lavabos: | 6 trab. : 10 und. = 1 und. |
| Nº de armarios taquilla: | 6 und. |
| Nº de bancos para 5 personas: | 6 trab. : 5 trab. = 2 und. |
| Nº de calentadores eléctricos de 100 l.: | 6 trab. : 20 trab. = 1 und. |
| Nº de convectores eléctricos de 2000 w.: | 12 m ² : 40 m ² . = 1 und. |
| Superficie del comedor: | 6 trab. x 2 m ² . = 12 m ² . |
| Nº de módulos: | 12 : Sup. Modulo = 1 und. |
| Nº de mesas tipo parque: | 6 : 10 trab. = 1 und. |
| Nº de calienta comidas: | 6 Trab. : 25 trab. = 1 und. |
| Nº de piletas fregaplatos: | 6 : 25 trab. = 1 und. |
| Nº de frigoríficos domésticos: | 6 trab. : 25 trab. = 1 und. |

• Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

Acometidas: energía eléctrica, agua potable

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

10 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- 1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- 2º El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
- 3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por **extensión, la norma CTE-DB-SI. Seguridad en caso de incendio**
- 4º **En este Estudio de Seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en planos. El Contratista adjudicatario, respetará en su plan de seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.**

Extintores de incendios

Definición técnica de la unidad:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Grúas torre - fijas o sobre carriles
- Mesa de sierra circular para material cerámico

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retirados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del ministerio de industria para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- 1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- 2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- 3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

| NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS |
|---|
| <p>En caso de incendio, descuelgue el extintor.</p> <p>Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.</p> <p>Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.</p> <p>Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.</p> <p>Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.</p> |

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra de **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como

de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

11.1 Cronograma formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- A.** Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y Salud, una vez convertido en plan de seguridad y Salud aprobado.
- B.** Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C.** Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y Salud:

- 1º** El Contratista adjudicatario suministrará en su plan de seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
- 2º** El plan de seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibi". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- 1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
- 2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados N^º 1º y 2º del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud: **normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.**

13 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- 1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- 3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- 4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- 5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- 6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

| EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A: | |
|--|------------------------------|
| Nombre del centro asistencial: | HOSPITAL DE GALDAKANO |
| Dirección: | GALDAKANO |
| Teléfono central: | 944 007000 |
| Teléfono de consultas externas: | 944 007099 |

- 7º El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su plan de seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

| COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. |
|---|
| El Contratista adjudicatario incluirá, en su plan de seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales: |
| Accidentes de tipo leve. A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales. |
| Accidentes de tipo grave. A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales. |
| Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales. |

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

Maletín botiquín de primeros auxilios

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

14 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1. **Número del parte.**
2. **Identificación del Contratista principal.**
3. **Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.**
4. **Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
5. **Oficio o empleo que desempeña.**
6. **Categoría profesional.**
7. **Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**
8. **Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
9. **Firma y sello de la empresa principal.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

15 PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

Encargado de Seguridad y Salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra de **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**, con cargo a lo definido para ello, en las mediciones y presupuesto de este estudio de seguridad y Salud.

Para distinguir esta figura que se proyecta y abona a través de las oportunas certificaciones al Contratista adjudicatario, de la existente en los capítulos derogados de las Ordenanzas: de la Construcción Vidrio y Cerámica y en la General de Seguridad y Salud en el Trabajo, este puesto de trabajo se denominará: **Encargado de Seguridad**.

Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y Salud.

Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

Funciones del Encargado de Seguridad en la obra: reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia

Como es notorio en el sector de la construcción, las Ordenanzas actúales van a seguir cambiando cuando llegue a concretarse y promulgarse el Convenio Nacional del Sector Construcción. El Vigilante de Seguridad ha desaparecido de las partes de las Ordenanzas: General de Seguridad y Salud y de la Construcción Vidrio y Cerámica que lo definían. La reciente promulgación de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, crea y define las funciones de los Delegados de Prevención, que sin duda serán de gran ayuda al sector y a la prevención de riesgos laborales, pero que en cualquier caso, su presencia en esta obra, no tiene porqué ser continua ni tiene porqué seguir las instrucciones de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

En consecuencia de lo expuesto, la autoría de este estudio de seguridad y Salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra: **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad

- 1º Seguirá las instrucciones de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- 2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- 3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- 4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y Salud.
- 5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- 6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para que tome las decisiones oportunas.
- 7º Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y Salud, para la jefatura de obra.
- 8º Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y Salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

Cuadrilla de seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

16 NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- 1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.
- 2º El Plan de Seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención:

Fecha:

Actividades que debe desempeñar:

Nombre del interesado:

Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, junto con el de la jefatura de la obra.

Firmas: La Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.

Sello del Constructor adjudicatario:

- 3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

17 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

- 1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

Lista de máquinas que puede usar:

Firmas: El interesado. El jefe de obra.

Sello de constructor adjudicatario.

- 2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- 2º Elaborar en el menor plazo posible y **siempre antes de comenzar la obra**, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de los Reales Decretos: 555 de 1986, el 84 de 1990 y la Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1986., por la que se establece el "libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y Salud para la obra: **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio. Bizkaia**
- Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
- 3º Incorporar al plan de seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y Salud.
- 4º Presentar el plan de seguridad a la aprobación del autor de este estudio de seguridad y Salud antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.
- 5º Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 555 de 21 de febrero de 1.986.
- 6º Notificar a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y Salud que se apruebe.
- 7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.
- 8º Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- 9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

- 10º Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- 11º Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conociendo de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- 12º Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "**acciones a seguir en caso de accidente laboral**".
- 13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, tal como queda definido en el apartado "**acciones a seguir en caso de accidente laboral**".
- 14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
- 15º Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- 16º Incluir en el plan de seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.
- En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoridad de este estudio de seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- 17º Componer en el plan de seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.
- 18º Componer en el plan de seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- 19º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

19 NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: ms, m., m2., m3., l., Und., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio, Bizkaia**, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Esta partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

20 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

- **Normas de obligado cumplimiento, clasificados por actividades de obra.**
- **Normas de obligado cumplimiento clasificados por oficios que intervienen en la obra.**
- **Normas de obligado cumplimiento clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra.**
- **Normas de obligado cumplimiento clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra.**
- **Normas de obligado cumplimiento clasificados por las instalaciones de la obra.**

21 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El plan de seguridad y salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud no podrá ser otorgada:

- 1º Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado. confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- 2º Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud para la obra: **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio, Bizkaia.**
- 3º Respetará la estructura de este estudio de seguridad y salud.
- 4º Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- 5º No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.
- 6º No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- 7º La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud.
- 8º El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- 9º Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- 10º Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

22 LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el estudio de seguridad y salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y salud; Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas.

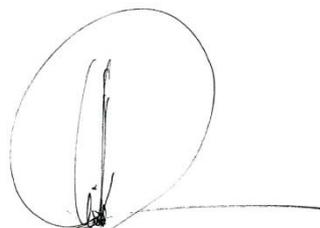
23 LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes de seguridad y salud, las dará la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra: **reconstrucción de la Casa anexa al astillero Mendieta c/Isuntza. Lekeitio, Bizkaia.**

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano Uriarte
Arquitecta



Mikel Landa Esparza
Dr. Arquitecto

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Memoria

RECONSTRUCCIÓN DE LA CASA ANEXA AL ASTILLERO MENDIETA

c/ Isuntza s/n. Lekeitio. Bizkaia

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ANTECEDENTES | 4 |
| 2 | AUTORÍA | 4 |
| 3 | OBJETO | 4 |
| 4 | CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 5 |
| 5 | DEFINICIONES | 5 |
| 6 | MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS | 6 |
| 6.1 | Prevenición de tareas de derribo | 6 |
| 6.2 | Prevenición en la Adquisición de Materiales | 6 |
| 6.3 | Prevenición en la Puesta en Obra | 7 |
| 6.4 | Prevenición en el Almacenamiento en Obra | 7 |
| 6.5 | Segregación en el Origen | 8 |
| 6.6 | Reciclado y Recuperación | 8 |
| 7 | IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS SEGUN LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES | 9 |
| 8 | ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA | 11 |
| 9 | MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS | 12 |
| 10 | PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS | 12 |
| 11 | PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS | 13 |
| 12 | INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN | 15 |
| 13 | VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS | 15 |
| 13.1 | Fase 1: Restauración de la envolvente exterior | 15 |
| 14 | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS | 17 |
| 14.1 | Obligaciones Agentes Intervinientes | 18 |
| 14.2 | Gestión de Residuos | 18 |
| 14.3 | Separación | 19 |
| 14.4 | Documentación | 19 |
| 14.5 | Normativa | 19 |
| 14.6 | Descripción | 20 |
| 14.7 | Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra | 21 |
| 14.8 | Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra | 22 |
| 14.9 | Prescripción en cuanto al control documental de la gestión | 23 |
| 14.10 | Normativa de obligado cumplimiento | 23 |

1 ANTECEDENTES

El presente estudio cumple lo establecido en el "REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero, *por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*" y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, incluyendo una estimación de la cantidad de los residuos generados en la obra, las "medidas para la prevención de residuos", las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para la separación de los residuos, las prescripciones técnicas particulares y una valoración del coste para la gestión de los residuos.

Este estudio recoge, además de esta memoria, la valoración del coste previsto (que está incluido dentro de presupuesto de forma proporcional dentro de cada uno de los capítulos) y las prescripciones técnicas para las operaciones de gestión de los residuos.

Dicho R.D. 105/2008 considera que el Promotor es el productor de residuos y quien debe elaborar el Estudio de Gestión, o en su caso encargarlo a una tercera persona.

Según lo señalado en el citado decreto, el PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística y estará obligado a:

- Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos.
- Hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Disponer de documentación que acredite que los residuos han sido gestionados.
- Constituir la garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos.

2 AUTORÍA

El presente Estudio de Gestión de Residuos está redactado por Landa-Ochandiano Arquitectos, para el **Proyecto de Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia.**

3 OBJETO

Dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. de 13.02.08) y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, redactando el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición referente al **Proyecto de Reconstrucción de la casa anexa al Astillero Mendieta. c/ Isuntza s/n, Lekeitio. Bizkaia.**

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Como se ha señalado, El POSEEDOR DE LOS RESIDUOS, quien ejecuta la obra, deberá presentar un **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**, que será aceptado por la propiedad y aprobado por la dirección facultativa. Además, estará obligado a:

- Entregar los residuos a un gestor de residuos o gestión.
- Mantener los residuos en las adecuadas condiciones de higiene y seguridad.
- Separar los residuos conforme al artículo 5.
- Sufragar los correspondientes gastos de gestión
- Entregar al productor la documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

Se define en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de 21 de abril, el término "Residuo" de construcción o demolición como cualquier sustancia u objeto generado en una obra de construcción o demolición del que se poseedor se desprenda. En esta ley se citan, entre otros, los siguientes: residuos de producción, productos que no respondan a las normas, productos caducados, materias que se hayan vertido por accidente, materias contaminantes, residuos de operaciones de limpieza, materiales de embalaje, contenedores, elementos como baterías fuera de uso, catalizadores gastados, sustancias inutilizables como ácidos contaminados o disolventes, polvo de filtros de aire, filtros gastados, virutas de torneado o fresado, aceite contaminado con PCB, artículos desechados...

El Real Decreto será de aplicación a todos los residuos procedentes de la construcción o demolición de obras con excepción de las tierras no contaminadas utilizadas en la misma obra. Los residuos se destinarán preferentemente y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Se asegurará que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

4 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS
- 2- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)
- 3- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (EN TN Y M3)
- 4- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"
- 5- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES)
- 6- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"
- 7- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.
- 8- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.
- 9- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.
- 10- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 12- PLIEGO DE CONDICIONES

5 DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento, se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **RESIDUO:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **RESIDUO PELIGROSO:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **RESIDUOS NO PELIGROSO:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **RESIDUO INERTE:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **RESIDUO DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **CODIGO LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **PRODUCTOR DE RESIDUOS:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **VOLUMEN APARENTE:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **VOLUMEN REAL:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **GESTOR DE RESIDUOS:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

- **DESTINO FINAL:** Cualquiera de las operaciones de valoración y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **REUTILIZACION:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **RECICLADO:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **VALORIZACION:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **ELIMINACION:** Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

6.1 Prevención de tareas de derribo

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

6.2 Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
- Los RCDs Correspondiente a la familia de "Tierras y Pétreos de la Excavación", se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.
- Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.
- En referencia a las Mezclas Bituminosas, se pedirán para su suministro las piezas justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la Colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.
- Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpintero metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
- El Plomo se aportará un estudio de planificación de los elementos a colocar con sus dimensiones precisas, así como el suministro correspondiente siguiendo las pautas de dichas cuantificaciones mensurables.
- El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de

su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista tanto el cerrajero, como carpintero metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
- Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.
- En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. En la medida de lo posible, los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.
- El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado "in situ", deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc...
- Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

6.3 Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de materia, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales, se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en pa propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por lo que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.
- Los residuos generados en la obra se depositarán en los contenedores habilitados a tal fin, de manera que no interfieran en el desarrollo normal de la misma. Se procederá a una clasificación de los mismos con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- Sobre lo residuos se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de manipulación indebida, así como su vertido a redes de alcantarillado, ríos, etc., evitando de esta manera cualquier tipo de contaminación.
- Estos residuos serán retirados por una empresa externa a la obra, homologada para este cometido según la reglamentación actual, que se encargará del transporte, reutilización o eliminación de los mismos.

6.4 Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

- La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.
- En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará en:
 - la implantación de un registro de los residuos generados.
 - la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

6.5 Segregación en el Origen

- Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.
- Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.
- Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:
 - Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
 - Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
 - Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
 - En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
 - Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

6.6 Reciclado y Recuperación

- Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.
- Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.
- La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

7 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS SEGUN LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Se establecen dos tipos de residuos:

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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. No 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 serán tan solo 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 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: Nivel I

| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | |
|--------------------------------------|---|
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 Tierras y rocas no contaminadas |
| 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.: Nivel II

| RCD: Naturaleza no pétreo | |
|---------------------------|---|
| 1. Asfalto | |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01, que contienen alquitrán de hulla < 10% |
| 2. Madera | |
| X 17 02 01 | Madera |
| 3. Metales | |
| 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| 17 04 02 | Aluminio |
| 17 04 03 | Plomo |
| X 17 04 04 | Zinc |
| X 17 04 05 | Hierro y Acero |
| 17 04 06 | Estaño |
| X 17 04 07 | Metales mezclados |
| X 17 04 11 | Cableado eléctrico |
| 4. Papel | |
| X 03 03 08 | Papel-cartón |
| 5. Plástico | |
| X 17 02 03 | Plástico |
| 6. Vidrio | |
| X 17 02 02 | Vidrio |
| 7. Yeso | |
| X 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 | |
| X | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los del código 01 04 07 |
| X | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla |
| | 2. Hormigón | |
| X | 17 01 01 | Hormigón |
| | 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | |
| X | 17 01 02 | Ladrillos |
| X | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos |
| X | 17 01 07 | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06 |
| | 4. Piedra | |
| X | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03. Otros residuos de construcción y demolición |
| | 5. Yeso | |
| X | 17 08 02 | Materiales de construcción a base de yeso |

| | | |
|---|--|---|
| | RCD: Potencialmente peligrosos y otros | |
| | 1. Basuras | |
| | 20 02 01 | Residuos biodegradables |
| X | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales. Basuras generadas por operarios |
| | 2. Potencialmente peligrosos y otros | |
| | 17 01 06 | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico 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 mercurio |
| | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's |
| X | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's. Otros residuos peligrosos |
| | 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 | Absorbentes 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 plástico contaminado |
| X | 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 vacíos |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo |

8 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA.

La estimación se realizará en función de la categoría del punto anterior.

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino de reutilización.

Además, se especifica en el proyecto que cada gremio se haga responsable de la gestión de todo el residuo que aporte y produzca (embalajes, botes, recipientes, restos de material, etc.), por lo que en el presente estudio sólo se cuantificará el residuo generado por los materiales de sustitución que se vayan a eliminar del edificio actual.

En el presente Estudio de Gestión de Residuos, como medida de seguridad, se han cuantificado todos los residuos que se generarán si se llevan a cabo todas las partidas del presupuesto.

| A.1.: RCDs Nivel I | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Residuos |
| 1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 292,97 | 1,00 | 292,97 |
| Tierras y rocas no contaminadas | 524,16 | 1,376 | 380,93 |

| A.2.: RCDs Nivel II | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Residuos |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | |
| 1. Asfalto | 0 | 1,30 | 0 |
| 2. Madera | 2,39 | 0,57 | 4,25 |
| 3. Metales | 0,1 | 1,00 | 0,1 |
| 4. Papel | 0,57 | 0,62 | 0,92 |
| 5. Plástico | 8,91 | 0,8 | 11,14 |
| 6. Vidrio | 1,13 | 1,50 | 0,75 |
| TOTAL estimación | 13,10 | | 17,16 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 18,6 | 1,50 | 12,4 |
| 2. Hormigón | 6,35 | 1,47 | 4,32 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 5,61 | 1,00 | 5,61 |
| 4. Piedra | 0,63 | 1,00 | 0,63 |
| 7. Yeso | 4,22 | 1,00 | 4,22 |
| TOTAL estimación | 35,40 | | 27,18 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | |
| 1. Basuras | 1,94 | 0,60 | 3,23 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0 | 1,00 | 0 |
| TOTAL estimación | 1,94 | | 3,23 |

9 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los posibles residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. En este deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la demolición.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| | RD 105/2008 | 112/2012 de Gobierno Vasco |
|---|-------------|----------------------------|
| Hormigón | 80,00 T | 10 toneladas |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 T | 10 toneladas |
| Metales | 2,00 T | en todos los casos |
| Madera | 1,00 T | en todos los casos |
| Vidrio | 1,00 T | 0,25 toneladas |
| Plásticos | 0,50 T | en todos los casos |
| Papel y cartón | 0,50 T | 0,25 toneladas |
| Yeso de falsos techos, molduras y paneles | | en todos los casos |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Derribo 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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |

10 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.

En la "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." Se establecen una serie de operaciones de eliminación entre las que caben citar las siguientes: vertido en depósitos o lugares diseñados al efecto, tratamiento en medio terrestre como la biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, inyección en profundidad, embalse superficial, tratamiento biológico o fisicoquímico, incineración... Y como operaciones de valoración se citan las siguientes: utilización como combustible o como otro medio de generar energía, recuperación o regeneración, reciclado o recuperación, tratamiento de suelos produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

Los residuos no reutilizables ni valorizables se transportarán a un vertedero autorizado bajo la supervisión del Gestor. Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán, en todo caso, autorizadas por la administración competente en la materia de la comunidad autónoma en la que se ubica la obra.

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

Residuos pétreos: Ladrillo, etc.

Residuos de origen no pétreo: Madera, etc. Residuos peligrosos: pinturas, barnices, etc.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

| Operación prevista | Destino previsto |
|---|---------------------------|
| Piedra de sacada de los derribos | Reutilización/eliminación |
| Tierras procedentes de la excavación | Reutilización/eliminación |
| Residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | Eliminación |
| Materiales cerámicos | Eliminación |
| Materiales no pétreos: madera, vidrio,... | Reutilización Exsitu |

11 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoje.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen. Además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en las que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá recomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

| | 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 |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE |
| | Otros (indicar) |

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología: RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición, RSU: Residuos Sólidos Urbanos; RNP: Residuos NO peligrosos; RP: Residuos peligrosos

| A.1.: RCDs Nivel I | | | |
|---|------------------------|-------------------------|----------|
| | Tratamiento | Destino | Cantidad |
| 1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | - | Planta de reciclaje RCD | 292,97 |
| Tierras y rocas no contaminadas | - | | 380,93 |
| A.2.: RCDs Nivel II | | | |
| | Tratamiento | Destino | Cantidad |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | |
| 1. Asfalto | Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0 |
| 2. Madera | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 4,25 |
| 3. Metales | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,1 |
| 4. Papel | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,92 |
| 5. Plástico | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 11,14 |
| 6. Vidrio | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,75 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | - | - | 12,4 |
| 2. Hormigón | Reciclado/vertedero | Planta de reciclaje RCD | 4,32 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | Reciclado/vertedero | Planta de reciclaje RCD | 5,61 |
| 4. Piedra | - | - | 0,63 |
| 7. Yeso | Reciclado/vertedero | Planta de reciclaje RCD | 4,22 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | |
| 1. Basuras | Reciclado/vertedero | Planta de reciclaje RSU | 3,23 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs | |

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes operaciones de eliminación en obra, con el estudio relativo a las acciones a adoptar:

| | RCD: Naturaleza no pétreo | | Almacenamiento | Operaciones de eliminación en obra |
|---|---------------------------|------------------------|----------------------|--|
| | 1. Asfalto | | | |
| | 3. Metales | | | |
| x | 17 04 75 | Residuos no peligrosos | CONTENEDOR mezclados | Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje. |
| | 6. Vidrio | | | |
| x | 17 02 02 | Residuos no peligrosos | CONTENEDOR | Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje. |

12 INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

En los planos del EGR del presente proyecto, 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...) |
| | Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón |
| | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos |
| | 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. |

Dadas las características de la obra, así como el proceso constructivo, se entiende que no proceden instalaciones específicas para el almacenamiento, manejo y separación.

13 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs.

13.1 Fase 1: Restauración de la envolvente exterior.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra para la Fase 1:

| A.1.: RCDs Nivel I | | |
|--|------------------------------------|-----------------------|
| | Volumen generado (m ³) | Costes de gestión (€) |
| 1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de | 292,97 | 2.355,47 |
| Tierras y rocas no contaminadas | 380,93 | 2.452,27 |

| A.2.: RCDs Nivel II | | |
|---|------------------------------------|-----------------------|
| | Volumen generado (m ³) | Costes de gestión (€) |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | |
| 1. Asfalto | 0 | 0 |
| 2. Madera | 4,25 | -57,75 |
| 3. Metales | 0,1 | -22,80 |
| 4. Papel | 0,92 | 46,77 |
| 5. Plástico | 11,14 | 566,57 |
| 6. Vidrio | 0,75 | 8,17 |
| TOTAL estimación | 17,16 | 540,96 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 12,4 | 142,35 |
| 2. Hormigón | 4,32 | 46,03 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 5,61 | 133,69 |
| 4. Piedra | 0,63 | 33,96 |
| 7. Yeso | 4,22 | 53,59 |
| TOTAL estimación | 27,18 | 409,62 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | |
| 1. Basuras | 3,23 | 62,14 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0 | 0 |
| TOTAL estimación | 3,23 | 62,14 |

| RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | | |
|-----------------------------------|--|--------|
| Vigilancia ambiental en obra | | 276,26 |
| Brigada de limpieza | | 112,80 |

| | | |
|-------------------------|--|-----------------|
| TOTAL estimación | | 6.209,52 |
|-------------------------|--|-----------------|

| CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO | | |
|---------------------------------------|--------|------------------|
| Alquiler de contenedor de residuos | 138,61 | 1.670,25 |
| Transporte de residuos no peligrosos | 693,04 | 8.829,33 |
| Transporte de residuos peligrosos | 0 | 0 |
| TOTAL estimación | | 10.436,58 |

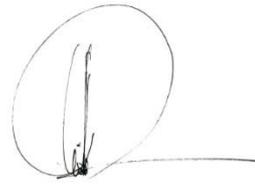
TOTAL PRESUPUESTO GESTION RCDs, **16.709,10 €**

El total de los costos de gestión de los residuos generados por la obra se estima en treinta y un mil doscientos setenta y un euros y cincuenta y seis céntimos de euro.

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto

14 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Con carácter general

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas de proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

| | |
|---|---|
| x | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes |
| x | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos |
| x | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| x | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos. |
| x | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. |
| x | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD. |
| x | Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| x | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avals de retirada y entrega final de cada transporte de residuos |
| x | La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente. |
| | Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto. |
| x | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros |

| | |
|----------|---|
| x | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos |
| | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. |
| | Otros (indicar) |

14.1 Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

14.2 Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se

realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

14.3 Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

14.4 Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor, habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en Tn. O en m³, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

14.5 Normativa

- 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.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Pais Vasco

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados.
- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

14.6 Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 10/1998 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008 y Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco.

Operaciones de carga y transporte o transporte incluido el tiempo de espera para la carga, de tierras, material de excavación y residuos de la construcción y operaciones de selección de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o en un derribo, con el fin de clasificarlos en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación dentro de la obra o entre obras con dúmper o mototraílla o camión.
- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación a monodépósito o centro de reciclaje, en contenedor, en dúmper o en camión
- Transporte o carga y transporte de residuos de la construcción dentro de la obra con dúmper o camión.
- Transporte o carga y transporte de residuos de la construcción a centro de reciclaje, a monodépósito, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia, en contenedor o en camión.
- Suministro de bidones para almacenar residuos potencialmente peligrosos.
- Carga y transporte hasta centro de recogida o transferencia de bidones con residuos potencialmente peligrosos.
- Clasificación de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o al hacer un derribo en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.
- Descarga y almacenaje de los residuos de la obra en un lugar especializado, de acuerdo con el tipo de residuo.

CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS: La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

RESIDUOS ESPECIALES: Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

EN OBRA: Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la DF. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPÓSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA: Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la DF no acepte como útiles, o sobren. El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS: Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS: Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc...

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80t.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t.
 - Metal: 2t.

- Madera: 1t.
- Vidrio: 1t.
- Plástico: 0,5t.
- Papel y cartón: 0,5t.

TRANSPORTE DE TIERRAS O RESIDUOS INERTES O NO ESPECIALES: m³ de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS: Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- -Excavaciones en terreno blando: 15%
- -Excavaciones en terreno compacto: 20%
- -Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- -Excavaciones en roca: 25%

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN: Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

RESIDUOS ESPECIALES: Unidad de cantidad de bidones o contenedores suministrados y transportados a centro de recogida o transferencia.

TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES: La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS: m³ de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DF.

DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS INERTES: m³ de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES O ESPECIALES: Kg. de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS: La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

14.7 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autónomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y

explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002. Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, copiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS: El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

14.8 Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información

debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

14.9 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos. Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

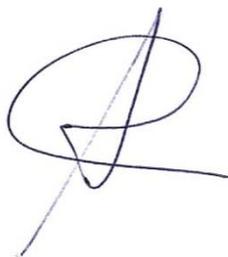
14.10 Normativa de obligado cumplimiento

- 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.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

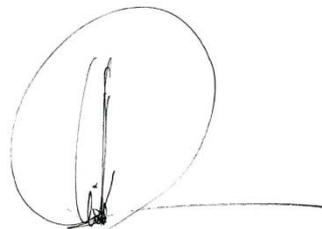
País Vasco

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados.
- Decreto 112/2012 de Gobierno Vasco

Bilbao, marzo de 2023



Alazne Ochandiano
Arquitecta



Mikel Landa
Dr. Arquitecto