



DON VICENTE GUASCH CANALS, mayor de edad, con DNI: 37057551-C, con domicilio para notificaciones en C/ RICARDO CURTOYS GOTARREDONA Nº24, T.M. SANTA EULALIA DEL RIO, actuando en su propio nombre, ante V.I. como mejor haya lugar en derecho y respetuosamente,

EXPONE:

Que se aporta la siguiente documentación:

- Memoria, con planos, fotografías, presupuesto y estudio económico-financiero.
- Justificante del pago de la tasa.

SOLICITA:

Se conceda concesión administrativa en dominio público marítimo-terrestre.

En Ibiza, 09 de mayo de 2011

DEMARCACIÓN DE COSTAS DE BALEARES

c/ Ciudad de Querétaro s/n - Edif. admón. Periférica del Estado

07071 PALMA DE MALLORCA

NOMBRE / NOM
VICENTE
PRIMER APELLIDO / PRIMER COGNOM
GUASCH
SEGUNDO APELLIDO / SEGON COGNOM
CANALS

11/11/11

EXPED. 15-03-2006 VAL. PERMANENTE
IDESP

NACIÓEN VA NÉEEN A	EIVISSA	EL EL / L'	10-02-1934	SEXO SEXE	V-M
PROVINCIA PROVINCIA	ILLES BALEARS				
HUND A DE FIL / A DE / D'	VICENTE / DOLORES				
DOMILIO DOMICILI	CASA FEIXA BAIXA SN				
LOCALIDAT LOCALITAT	SANTA EULALIA DEL RIO				
PROVINCIA PROVINCIA	ILLES BALEARS	EQUIPO EQUIP	073911L6D1		

IDESP37057551C3<<<<<<<<<<<<<
3402100M9901018ESP<<<<<<<<<8
GUASCH<CANALS<<VICENTE<<<<<<<

**PROYECTO BASICO
DE:**

**CAFETERIA (EXISTENTE) CON TERRAZAS EN DOMINIO
PÚBLICO MARITIMO-TERRESTRE, PARA CONCESION
ADMINISTRATIVA.**

PETICIONARIO: VICENTE GUASCH CANALS

N.I.F.: 37057551-C

EMPLAZAMIENTO: BOCA DEL RIO, 07840

T.M. DE SANTA EULALIA DEL RIO

INDICE DE LA MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- EMPLAZAMIENTO Y NATURALEZA DE LA EDIFICACION
- 3.- CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO
- 4.- PRESUPUESTO
- 4.- PLANOS Y FOTOGRAFIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA**1. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto, es la descripción de las instalaciones de un local existente destinado a la actividad de cafetería, la descripción de sus características técnicas, a fin de recabar la concesión administrativa de la terraza ubicada sobre la zona de dominio público marítimo-terrestre necesaria para el normal funcionamiento de la actividad

La parte del local objeto del proyecto cumplirá las disposiciones de la Ley de Costas y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y ejecución (art.96).

ANTECEDENTES

Se trata de una edificación existente que viene desarrollando la actividad de cafetería en el mismo local desde hace años con la correspondiente licencia municipal y parte de la terraza se ubica sobre zona de dominio marítimo-terrestre (153,37m²)..

2. EMPLAZAMIENTO Y NATURALEZA DE LA EDIFICACIÓN**Emplazamiento del local:**

El establecimiento objeto del proyecto se encuentra ubicado en la boca del río de santa Eulalia, en el término municipal de Santa Eulalia del Río.

En los correspondientes planos de situación y emplazamiento se pueden observar los detalles de dicha ubicación.

En los alrededores del local no se encuentra ningún local o edificio que pueda verse afectado por el normal desarrollo de dicha actividad, siendo totalmente compatible dicha actividad con las que le rodean.

Los locales colindantes del mismo son:

- local colindante derecho: playa.
- local colindante izquierdo: parcela y edificaciones ajenas.
- local colindante en el frente: playa.

- local colindante superior: nada.
- local colindante posterior: parcela y edificaciones ajenas.
- local colindante inferior: Nada.

3. CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO:

3.1 Superficies: El establecimiento está constituido por varias dependencias que se encuentran físicamente separadas unas de otras que se reflejan a continuación, con las correspondientes superficies útiles:

SUPERFICIE CONSTRUIDA.....	308,10m ²
SUPERFICIE PORCHE.....	80,35m ²
SUPERFICIE TERRAZA.....	469,89m ²
SUPERFICIE EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO-TERRESTRE.....	153,37m ²

3.2 Alturas:

El establecimiento presenta una altura útil de entre **2,50m y 3,50m** dependiendo de la zona.

3.3 Puertas: El acceso al publico se limita a las zona de terraza y a los aseos que dispone el establecimiento con una anchura de puertas de 72cm, el acceso del personal al establecimiento se realiza por una puerta trasera con una anchura de 90cm y de eje de giro vertical, el resto de puertas de paso son de eje de giro vertical y con anchuras de entre 82cm y 72cm dependiendo de la sala.

3.4 Materiales constructivos:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	MATERIALES EMPLEADOS Y A EMPLEAR
Elementos Estructurales	Bloque de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscados caras mortero cemento. Acabado pintura plástica acrílica.
Forjados	Forjados de hormigón armado, con espesor mínimo de 20 cm.
Revestimientos Suelos	Gres.
Revestimientos Paredes y Techos	Paredes de revoco de mortero de cemento y pintura plástica.
Tabiquería interior	Realizada con ladrillo hueco cerámico, enlucido en ambas caras.

Carpintería	Madera y cristal.
-------------	-------------------

3.5 Actividad a realizar:

La actividad que se lleva a cabo en el establecimiento es la de **Cafetería**. .

3.6 Personal ocupado:

Para el desarrollo de la actividad, son suficiente 6 persona, que tendrá a su cargo el trabajo de atender a los clientes, y el preparar la comida que se sirve en el establecimiento, así como las labores de limpieza del mismo.

3.7 Maquinaria eléctrica:

La maquinaria que dispone el establecimiento es la propia de una cafetería.

3.8 Alumbrado:

El alumbrado se realiza mediante tubos fluorescentes, y luminarias incandescentes.

3.9 Materias primas y productos almacenados:

Los materiales almacenados serán los propios de la actividad.

3.10 Combustibles:

En el local se utilizará únicamente la electricidad, suministrada por la compañía GESA y botellas de gas para la cocina, suministradas por la compañía autorizada.

3.11 Instalaciones sanitarias:

El local dispondrá de agua fría y caliente. El agua fría procede de la red de distribución pública y el agua caliente se produce en un acumulador situado dentro del local.

Los sanitarios estarán dotados de desagües sifónicos que impidan el retroceso de olores, acceso de roedores, insectos, etc. Los retretes serán del tipo con descarga automática de agua corriente y dispondrán de papel higiénico.

Los inodoros se conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y presión de emanaciones.

Aseos de personal:

Existe un aseo de personal, con las siguientes instalaciones:

- 1 lavabo
- 1 inodoro
- 1 ducha.

Aseos de público:

Existe un aseo para hombres y otro para mujeres, con las siguientes características:

Aseo hombres:

- 2 lavabos.
- 2 inodoros.
- 2 urinarios.

Aseo mujeres:

- 2 lavabos.
- 2 inodoros.



Javier Ripoll Guasch
Ingeniero Industrial
col. nº 393 C.O.E.I.B.
El Ingeniero Industrial,

Javier Ripoll

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El presupuesto de la obra correspondiente a la valoración de la edificación existente y de la maquinaria instalada. :

CONSTRUCCION	m²	€/m²	TOTAL
Construcción local acabada	310,00	650,00	201.500,00
Construcción porche	80,00	300,00	24.000,00
Construcción terraza	468,00	120,00	56.160,00
INSTALACIONES	w	€/w	
Instalación electrica	20.780,00	0,35	7.273,00
Instalacion gas	5.500,00	0,35	1.925,00
Instalación contraincendios	4,00	75,00	300,00
TOTAL			291.158,00

ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

Características del servicio: de mayo a octubre

Período de funcionamiento: de mayo a octubre, 6 meses.

Personal necesario: 6 personas

Servicio a realizar: ofrecer los productos base a los turistas que pasan todo el día en la playa

Relación de ingresos brutos:

Producción:	240.000,00 €
TOTAL INGRESOS:	240.000,00 €

Relación de gastos:

Sueldos y salarios: 1,200 x 6 personas x 6 meses:	43.200,00 €
Seguridad social: 244 x 6 personas x 6 meses:	2.928,00 €
Compras:	72.000,00 €
IVA:	11.520,00 €
Reparaciones maquina, e imprevistos:	300,00 €
Varios permisos, incluso tasa, cánones, proyecto, etc.	2.000,00 €
Amortizacion a cuatro años:	4.520,00 €
TOTAL GASTOS:	136.468,00 €

Resultado estimativo de beneficios netos:

BENEFICIOS NETOS: 103.532,00 €

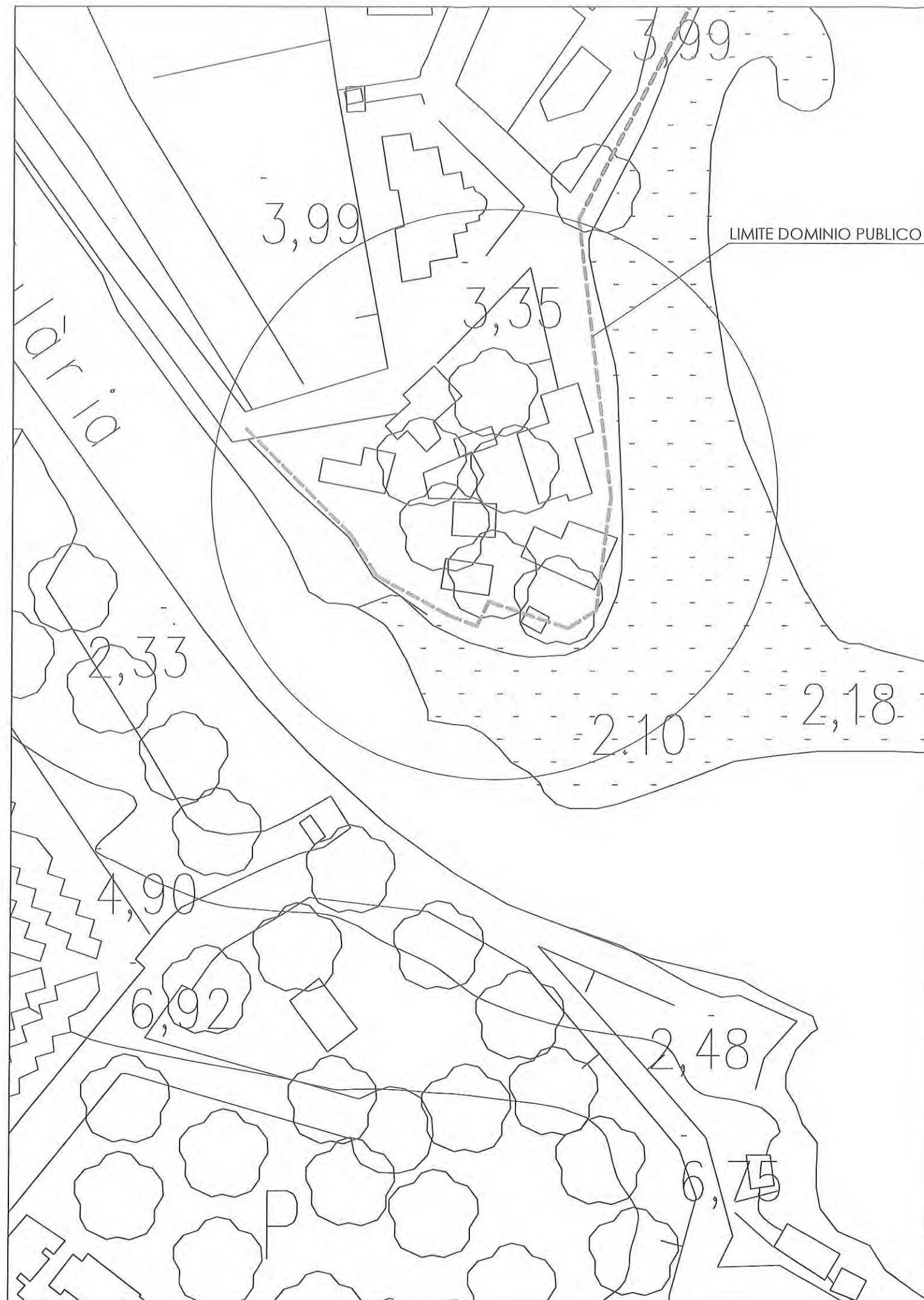
Total producción cafetería	103.532,00 €
m² totales	858,34
m² en zona de dominio público marítimo-terrestre	153,37
Beneficio por m²	120,62 €
Beneficio proporción zona dominio público	18.499,32 €

5. PLANOS

- 1.- Situación
- 2.- Emplazamiento
- 3.- Plano topográfico
- 4.- Plano costas
- 4.- Planta general

FOTOGRAFIA AEREA





LIMITE DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE

Punta des Nedadors

EMPLAZAMIENTO

CAFETERIA (EXISTENTE) CON TERRAZAS EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO-TERRESTRE,
PARA CONCESION ADMINISTRATIVA. .

EMPLAZAMIENTO: BAR MARINERS, C/ RICARDO C. GOTARREDONA Nº24, 07840, SANTA EULALIA.

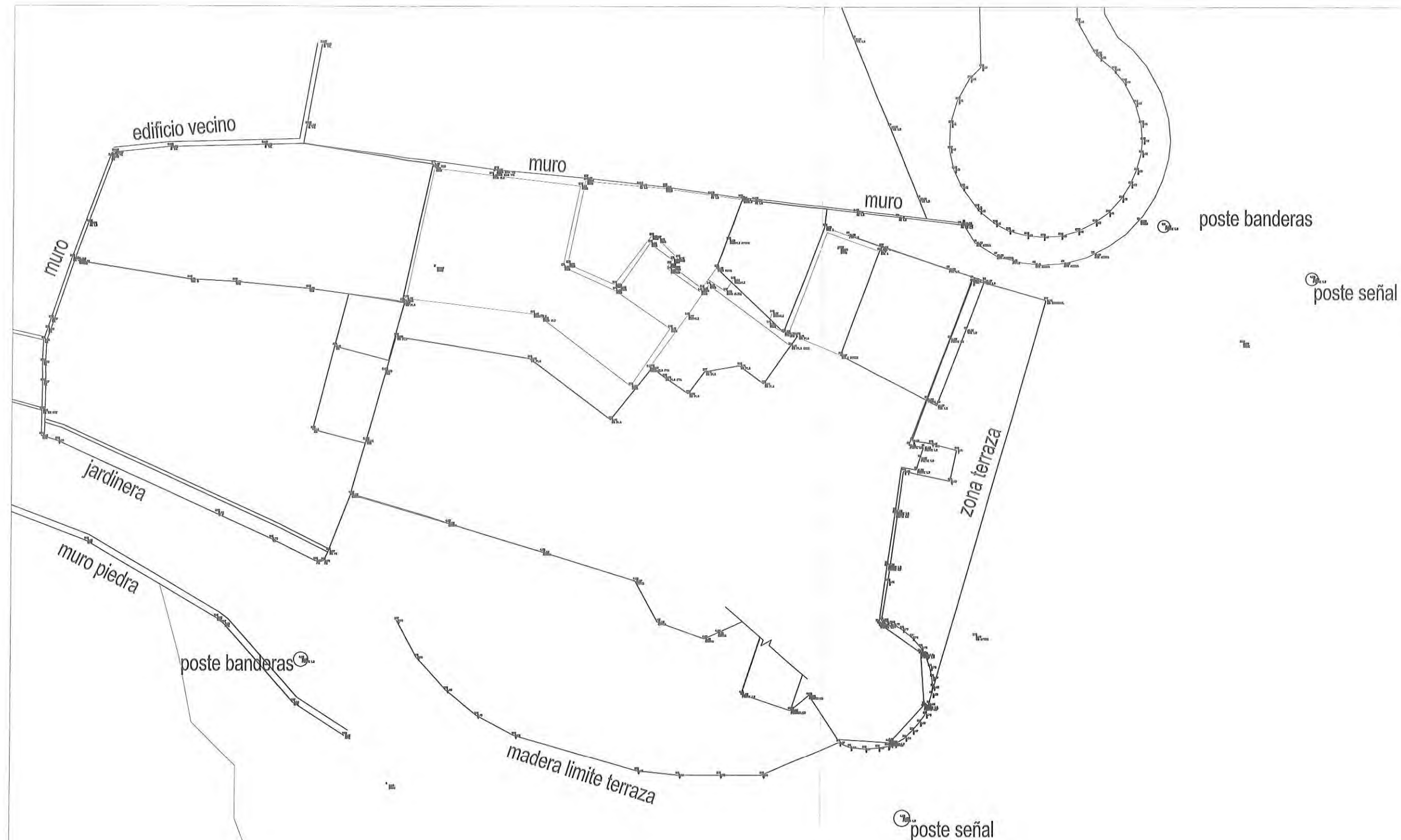
PROMOTOR: VICENTE GUASCH CANALS.

FECHA: MAYO 2011
ESCALA: 1/1.000
NUMERO: 02
REF: 10090
MODIF: -
DIBUJADO: Emilio Manjo

REDACTOR:

JAVIER RIPOLL GUASCH - INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 393

Javier Ripoll Guasch
Ingeniero Industrial
col. nº 393 C.O.E.I.B.



PLANO TOPOGRAFICO

CAFETERIA (EXISTENTE) CON TERRAZAS EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO-TERRESTRE,
PARA CONCESION ADMINISTRATIVA.

EMPLAZAMIENTO: BAR MARINERS, C/ RICARDO C. GOTARREDONA Nº24, 07840, SANTA EULALIA.

PROMOTOR: VICENTE GUASCH CANALS.

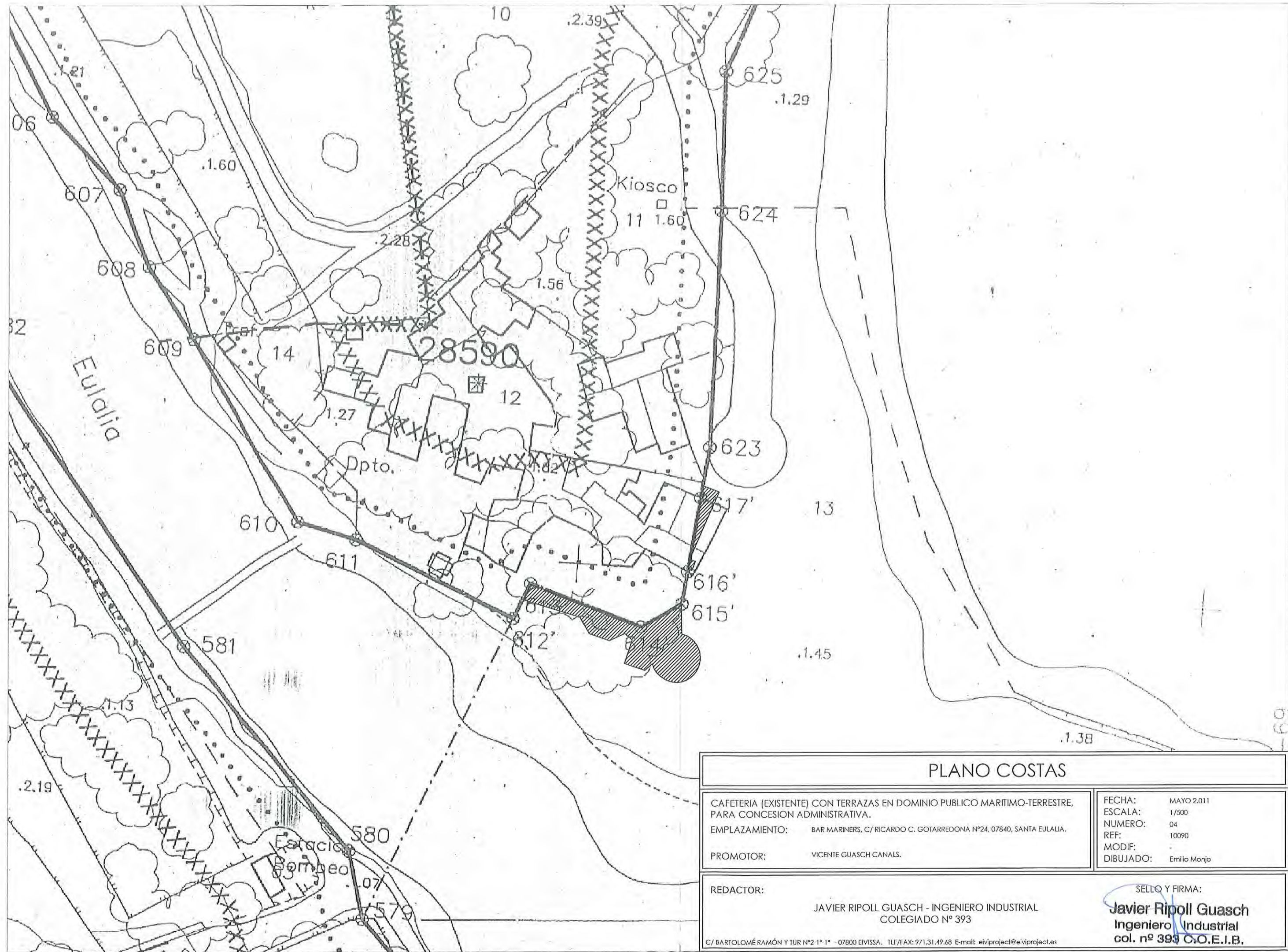
FECHA: MAYO 2011
ESCALA: 1/400
NUMERO: 03
REF: 10090
MODIF: -
DIBUJADO: Emilio Monjo

REDACTOR:

JAVIER RIPOLL GUASCH - INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 393

SELLO Y FIRMA:
Javier Ripoll Guasch
Ingeniero Industrial
col. nº 393 C.O.E.I.B.

C/ BARTOLOMÉ RAMÓN Y TUR Nº2-1º-1º - 07800 EIVISSA. TLF/FAX: 971.31.49.68 E-mail: eiviproject@eiviproject.es



PLANO COSTAS

CAFETERIA (EXISTENTE) CON TERRAZAS EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO-TERRESTRE, PARA CONCESION ADMINISTRATIVA.

EMPLAZAMIENTO: BAR MARINERS, C/ RICARDO C. GOTARREDONA Nº24, 07840, SANTA EULALIA.

PROMOTOR: VICENTE GUASCH CANALS.

FECHA: MAYO 2011
ESCALA: 1/500
NUMERO: 04
REF: 10090
MODIF: -
DIBUJADO: Emilio Monjo

REDACTOR:

JAVIER RIPOLL GUASCH - INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 393

C/ BARTOLOMÉ RAMÓN Y TUR Nº2-1º-1ª - 07800 EIVISSA. TLF/FAX: 971.31.49.68 E-mail: eiviproject@eiviproject.es

SELLO Y FIRMA:

Javier Ripoll Guasch
Ingeniero Industrial
col. nº 393 C.O.E.I.B.



Una manera de hacer Europa

Consell  d'Eivissa



PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA. T.M. SANTA EULÀRIA.

TOMO I:
DOCUMENTO I – MEMORIA
– ANEXOS 1 - 7



C/Isidoro Macabich, 25 – Of. 4
07800 Ibiza – Balears
Tel. 971 39 35 88 – Fax. 971 39 06 70
info@sertiic.com
www.sertiic.com

Noviembre de 2011



Una manera de hacer Europa

Consell



d'Eivissa

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

ANEXOS

Anexo nº1. Descripción fotográfica

Anexo nº2. Levantamiento topo-batimétrico

Anexo nº3. Caracterización sedimentológica

Anexo nº4. Caracterización CEDEX

Anexo nº5. Inventario de elementos antrópicos en el cauce del río de Santa Eulària

Anexo nº6. Servicios afectados

Anexo nº7. Estudio de oleaje y clima marítimo

Anexo nº8. Caracterización de la cimentación de los muros mediante catas

Anexo nº9. Estudio de alternativas

Anexo nº10. Cálculos justificativos

Anexo nº11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anexo nº12. Memoria ambiental

Anexo nº13. Plan de obra

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I.
MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	3
2	OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO	7
3	ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA	8
4	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	8
5	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL	9
5.1	Emplazamiento.	9
5.2	Dominio Público Marítimo Terrestre	11
5.3	Topografía y batimetría.	11
5.4	Mareas.	12
5.5	Caracterización estratigráfica y granulométrica del sedimento de fondo.	12
5.6	Descripción estructuras que definen el ámbito de trabajo.	13
5.7	Inventario de elementos antrópicos	14
5.8	Flora y fauna.	15
5.9	Instalaciones y servicios existentes.	16
5.10	Usos existentes.	17
5.11	Clima marítimo y dinámica sedimentaria.	22
5.12	Hidrología e hidráulica del cauce estudiado.	24
5.12.1	Hidrología	24
5.12.2	Hidráulica.	26
5.13	Oleaje de cálculo.	27
6	BASES DE DISEÑO	27
7	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	27
8	ACTUACIONES PROPUESTAS	28
8.1	Retirada de elementos antrópicos.	28

8.2	Limpieza de sedimentos.	29
8.3	Protección del pie de los muros de encauzamiento.	29
8.4	Prisma de conducción de aguas fecales.	30
8.5	Interposición de elementos para evitar la sedimentación eólica.	30
9	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	30
10	SUPERFICIES Y OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.	31
11	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	31
12	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	32
13	MEMORIA AMBIENTAL	32
14	PLAN DE OBRA	33
15	PRESUPUESTO	33
16	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO	33

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULALIA

1 ANTECEDENTES

Medio natural

El Río de Santa Eulalia era conocido por ser el único curso permanente de agua existente en el territorio Balear. Este carácter permanente hizo posible la existencia de un hábitat fluvial estable, con una riqueza muy importante en la flora y la fauna.

Las primeras referencias técnicas que se encuentran en la bibliografía consultada referidas a la descripción del río y de las comunidades biológicas de su curso hablan de la presencia en el pasado de comunidades permanentes de aguas dulces de moderada mineralización y de la existencia de especies muy interesantes de fauna, incluso de alguna especie de invertebrado endémico. En el entorno del río existía también una comunidad de aves acuáticas importante.

La influencia del agua dulce llegaba hasta el mar, haciendo posible la existencia de un hábitat marino propio de un estuario, con una transición de comunidades marinas desde la desembocadura hasta el mar abierto. En esta zona, el curso permanente suponía un aporte continuo de sedimentos al mar, la presencia de una dinámica fluvial permanente y la existencia de una morfología litoral única en la isla.



Fotografía nº1: Estuario formado en la desembocadura del río, al fondo se puede ver el Puig de Misa. Años 50



Fotografía nº2: Vista aérea de la desembocadura en su estado actual, se observa como la presión urbanística ha cambiado la fisonomía del río y su desembocadura.

Con el paso del tiempo, y debido al agotamiento progresivo de los recursos hidrológicos que mantenían el caudal del río, éste comenzó a disminuir hasta el punto de desaparecer como curso permanente. Con la desaparición del caudal, desaparecieron también las comunidades de agua dulce más sensibles a los cambios ecológicos. La transformación provoca la sustitución de las comunidades originales por otras más propias de torrentes, de cursos no permanentes de aguas pluviales y más propias del medio marino.

Es evidente que la transformación que ha sufrido el río en su curso bajo y en la desembocadura es irreversible debido a la transformación urbanística que se ha producido en todo el entorno, pero sí es posible preservar y mejorar el hábitat actual del río para hacer de él un espacio en el que valores ambientales y de utilización de los recursos para los ciudadanos de Santa Eulària puedan convivir en equilibrio sostenible.

Contexto histórico y cultural

Históricamente la corriente de agua próxima a la población de Santa Eulalia ha sido considerada río al menos desde el siglo XVI, concretamente en el libro "Llibres d'entreveniments" (J.Mari Cardona, 1981, p.62) de 1533.

Los primeros mapas que se conservan son también del siglo XVI (mapa de G. B. Calvi, 1555) y también señalaban como río el accidente geográfico objeto del presente proyecto básico.



Fotografía nº3: Fotografía del puente Viejo con Puig de Misa al fondo, se observa el caudal natural que podía llevar el río. Años 50

De hecho, el yacimiento arqueológico de la época púnica y romana excavando entre 1988 y 1990 en tierras de la antigua finca de Can Fita, cerca de la desembocadura del río de Santa Eulalia, es probablemente el testimonio de la utilización del río como lugar de desembarco en la época antigua. A parte de eso, fue a partir del siglo X, con la colonización de la isla de Ibiza por parte de clanes musulmanes de origen árabe y bereber provenientes de Al-Andalus, cuando el río comenzó a tener la fisonomía que se conoce.

En el 1235, año de la conquista catalana, el documento llamado "Memoriale Divisions" dejó constancia de la existencia en la circunscripción de Xarc, posterior cuartó de Santa Eulalia, de 6 molinos. Parece que uno se situaba en Xarraca, otro en Benirràs, y el resto en el río de Santa Eulalia. Aquellos molinos funcionaban con la fuerza del agua y servían para moler cereal y legumbre. Su presencia demuestra la existencia de canalizaciones de agua, acequias y lugares de captación.

Este hecho demuestra la importancia de río para la actividad social y económica de la zona desde la fundación de la Villa de Santa Eulalia.

Situación actual

En el año 92 se realizó un proyecto de mejora de infraestructuras en la zona turística de Santa Eulària, dicho proyecto contemplaba la ejecución de paseos peatonales ocupando las dos orillas en el tramo entre la desembocadura y el Torrent d'en Fita y ocupando la orilla este aguas arriba del torrente hasta llegar al Pont Vell. Esta situación del cauce es la actual.

El deslinde del dominio público marítimo terrestre se corresponde, en la fecha de la actuación de los paseos en las riberas, con la O.M. 15-1-74 que, como se indica en la fotografía, no incluye el cauce del río.

Tras la aprobación de la Ley 22/1988 se modificará posteriormente el deslinde del dominio público marítimo terrestre considerando el cauce del río de Santa Eulària hasta el Pont Vell según la última actualización de la O.M. de 12 de febrero de 2010.



Fotografía nº4: Fotografía aérea de la desembocadura, la línea azul marca el deslinde del dominio público marítimo terrestre actual. La línea roja indica el límite de la zona marítimo terrestre anterior a la Ley 22/1988.

La modificación del deslinde coincide sensiblemente con el paseo peatonal descrito anteriormente y transcurre por la ribera virgen allá donde no existe muro.

En la actualidad, la mayoría de terrenos colindantes se dedican a servicios turísticos como hoteles y restaurantes o zonas verdes, y en el cauce se ha desarrollado de forma espontánea una actividad de amarre de pequeñas embarcaciones deportivas.

El cambio del régimen hidráulico del río ha implicado un estancamiento del agua y los consiguientes efectos negativos como acumulación de restos naturales y antrópicos, malos olores, degradación visual, etc.

Este estado es incompatible con la calidad que se le pretende dar al entorno y es por ello que el Consell d'Eivissa ha decidido actuar para mejorar las condiciones ambientales actuales y

para que el río pueda volver a ser un instrumento para el desarrollo de la actividad social y económica de Santa Eulalia.



Fotografía nº5: Vista de la desembocadura de los amarres existentes a ambos márgenes del cauce del río de Santa Eulalia.

2 OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El objeto del presente proyecto es la definición, justificación y valoración a nivel de proyecto básico de las actuaciones que deberán llevarse a cabo para la recuperación ambiental de la desembocadura del río de Santa Eulalia, tanto de las riberas naturales como del tramo urbanizado.

Para llegar a la mejor propuesta posible se han evaluado las condiciones medioambientales del entorno, se ha analizado la topografía, batimetría y geología de la zona, los fondos marinos y fluviales, los elementos antrópicos que ocupan el cauce, el clima marítimo, la dinámica litoral y fluvial, la hidrología del río, etc.

Todo ello con el fin de que el Consell Insular de Eivissa solicite a la Demarcación de Costas de Illes Balears la autorización para la actuación de recuperación medioambiental en el dominio público marítimo terrestre, donde se encuentra situado el tramo de río.

3 ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA

Para la redacción de este Proyecto Básico se han realizado diversos estudios previos.

Los de mayor interés son:

- Descripción fotográfica de las problemáticas detectadas. Se incluye en el anexo nº1.
- Inventario de elementos antrópicos. Se incluye en el anexo nº5.
- Estudio y levantamiento topográfico y batimétrico. Se incluye en el anexo nº2
- Estudio del clima marítimo y dinámica sedimentaria. Se incluye en el anexo nº7
- Estudio hidrológico e hidráulico mediante programa de modelización HEC-RAS. Se incluye en el anexo nº10 de cálculos justificativos.
- Memoria ambiental. Se incluye en el anexo nº12
- Caracterización sedimentológica del lecho fluvial. Se incluye en el anexo nº3
- Caracterización y propuesta de gestión de los materiales procedentes de la limpieza del lecho según las recomendaciones del CEDEX. Se incluye en el anexo nº4
- Descripción y análisis de las estructuras que definen el ámbito de trabajo. Se incluye en el anexo nº8
- Análisis y descripción de los servicios afectados. Se incluye en el anexo nº6
- Estudio de alternativas, se incluye en el anexo nº9.

4 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Estatat:

- Ley de costas (Ley 22/1988, de 28 de julio) y su Reglamento (R.D. 1471/1989).
- Reglamento general para desarrollo y ejecución de la ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- CEDEX 1994. Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles

Autonómica:

- Ley 11/2006 de 14 de septiembre de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares.
- Plan hidrológico de las Islas Baleares, aprobado por Real Decreto 387/2001, de 6 de abril (Plan derivado de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de grúas).

- Plan Territorial Insular de Ibiza y Formentera aprobado definitivamente por el pleno del Consell Insular d'Eivissa i Formentera el 21 de marzo de 2005 (publicado en el BOIB núm. 50, de 31/03/2005).

Local:

- Normas Subsidiarias del Municipio de Santa Eulària des Riu.

5 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

5.1 Emplazamiento.

La desembocadura del río de Santa Eulalia se sitúa al sureste de la Isla de Ibiza en el archipiélago de las Islas Baleares, en el Término Municipal de Santa Eulària des Riu.



Fotografía nº6: Fotografía satélite de Ibiza y Formentera.

El tramo de estudio tiene una longitud aproximada de 725 metros comprendidos entre el Puente Viejo y el mar. El ancho del río en el tramo estudiado oscila entre un mínimo de 10 m en tramo alto con ribera derecha natural y máximos del orden de 27 m en el tramo bajo con muros en ambas riberas. El calado del río en el centro del cauce varía de 0 m en el extremo aguas arriba y márgenes y 1,25 m en las zonas de mayor calado en el centro del cauce.



Fotografía nº7: Fotografía aérea de Santa Eulalia.



Fotografía nº8: Fotografía aérea de la desembocadura, el tramo de estudio comprende desde el puente Viejo hasta el mar.

Desde el Puente Viejo hasta aproximadamente la mitad del tramo de estudio, a la altura del Torrent d'en Fita, los terrenos que lindan con las riberas del río tienen calificación de suelo rústico.

La ribera SW desde el Torrent d'en Fita hasta el mar tiene calificaciones de suelo turístico y de espacio libre público.

La ribera NE sigue siendo suelo rústico a excepción de un último tramo de servicios comerciales.

(Ver plano 05 de Ordenación Urbanística)

La ribera NE se encuentra definida en la práctica totalidad del tramo de actuación por un muro de escollera mampuesta con un paseo peatonal adosado.

La ribera SW se encuentra en estado natural en su primera mitad entre el Puente Viejo y el torrente. Desde este punto hasta el mar presenta la misma tipología que la ribera opuesta.

(Ver planos 04.1 y 04.2 de secciones tipo I y II del estado actual)

En el PK 0+334 existe una pasarela peatonal en forma de arco que une ambas riberas que, en esta zona, presentan paseo peatonal y muro de escollera. La pasarela tiene un ancho de 2,5 m y un gálibo de 3,5 m sobre el nivel medio del mar.

5.2 Dominio Público Marítimo Terrestre

El ámbito de la actuación se encuentra situado en Dominio Público marítimo terrestre según los planos facilitados por la Demarcación de Costas en Illes Balears de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino cuya última actualización data de 12 de febrero de 2010.

El ámbito de actuación se encuentra entre los hitos 572 y 612' de la poligonal de deslinde. El área aproximada del ámbito de actuaciones de 23.575 m².

En el capítulo correspondiente se detallan las actuaciones, usos y superficies en las que se afecta al DPMT.

5.3 Topografía y batimetría.

En el anexo nº2 se aporta el levantamiento topográfico y batimétrico realizado por la empresa TECNOAMBIENTE.

En resumen se ha realizado un levantamiento topográfico de todas las superficies en tierra firme que lindan con el ámbito de trabajo incluyendo la playa y las riberas del río. Se ha

realizado un levantamiento batimétrico del lecho marino del entorno exterior de la desembocadura y un levantamiento batimétrico del lecho fluvial desde el Puente Viejo hasta el mar.

A grandes rasgos se puede destacar que:

- Los muros de ribera del río están coronados a cotas entre la +1,60 m y la +0,50 m.
- El río tiene, en el tramo estudiado, calados de 0-30 cm en las riberas y de hasta 125 cm en el centro del cauce.

5.4 Mareas.

Según lo expuesto en el anexo nº7 de estudio de clima marítimo y dinámica sedimentaria en base a los datos del mareógrafo de Ibiza y la memoria anual de la APB la amplitud de marea puede estimarse en 30 cm.

Dado que la referencia topográfica que se ha tomado para el levantamiento topográfico y batimétrico es el nivel medio del mar en Ibiza, la carrera de marea resulta de 30 cm en PMVE y -30 cm en BMVE.

5.5 Caracterización estratigráfica y granulométrica del sedimento de fondo.

La empresa Tecnoambiente ha realizado una toma de muestras de sedimento en el tramo de río estudiado para determinar su granulometría y una prospección con sonda paramétrica para determinar el espesor de los sedimentos. Según las conclusiones del informe de caracterización sedimentológica del lecho fluvial del anexo nº3:

En general, en la zona de estudio se observa una acumulación de materiales en el centro de la sección del canal (de hasta 2 m de espesor), mientras que en los márgenes el espesor de sedimento es menor y en algunos casos nulo.

Los sedimentos que conforman el lecho del canal se caracterizan por una granulometría fina y por un contenido en partículas fina de hasta 5,3% (S2)

Cabe apuntar que las catas realizadas para la determinación de las características de la cimentación de los muros de ribera han revelado espesores de sedimento superiores a los detectados por la sonda paramétrica. Esto es debido a que los escasos calados en las riberas dificultan el proceso de toma de datos de este tipo de equipos.

Por ello se considerará que, en general, el espesor de sedimentos es superior a 2 m en todo el ámbito de trabajo a excepción de la desembocadura y la cabecera de la zona en los que la

presencia de estratos competentes tipo roca son patentes a la vista en afloramientos puntuales.

Debe destacarse en todo el ámbito de estudio la presencia de hojas muertas de posidonia oceánica principalmente que proviene del mar y es introducida en el cauce por el oleaje. La falta de caudal en el río hace que éstas y otras deposiciones orgánicas no sean devueltas al mar y se descompongan en un ambiente anaeróbico debido a la falta de renovación de las aguas con la consiguiente generación de olores.

5.6 Descripción estructuras que definen el ámbito de trabajo.

Tal como se describió en apartados anteriores, en ciertos tramos del ámbito de estudio del río, éste presenta unos muros de ribera que protegen los paseos peatonales adosados.

Estos muros de ribera son de bloques de escollera de unos 2.000 kg mampuestos y formando paramentos verticales en algunos puntos o con un cierto talud (2H:5V)

Coronan a la cota aproximadamente +1,8 m en el tramo alto entre el Puente Viejo y el Torrent d'en Fita (PK 0+200).

Coronan a la cota +1,6 m aguas abajo del Torrent d'en Fita y pierden cota hasta la zona de la pasarela peatonal (PK 0+334) en la que presentan coronación a la cota +1,0 m.

Por debajo de la pasarela peatonal la cota de coronación de los muros decrece de +1,0 m hasta +0,5 m próximo a la desembocadura.

No se han encontrado datos técnicos acerca de la tipología y dimensiones de la cimentación de los muros de ribera. Por ello se han realizado catas mediante maquinaria de movimiento de tierras y submarinistas para determinar los materiales y dimensiones de dichas cimentaciones.

Tal como se aporta en el anexo nº8 las catas realizadas revelan que los muros no presentan una cimentación diferenciada de la propia estructura del muro (escollera de 2.000 kg mampuesta). Se detecta continuidad de la estructura de escollera mampuesta hasta cotas que oscilan entre -0,5 m y -1,2 m y que se apoyan directamente en materiales sedimentarios de grano fino como los que detecta el estudio de sedimentos realizado (ver anexo nº3).



Fotografía nº9: Muro de escollera mampuesta prácticamente vertical.

En esta situación se considera que los muros de ribera se encontrarían expuestos a problemas de descalce en caso de una avenida con el consiguiente peligro para su estabilidad.

5.7 Inventario de elementos antrópicos

Uno de los problemas del estado actual del cauce del río de Santa Eulalia en el entorno de su desembocadura son la cantidad de instalaciones y elementos relacionadas con el uso que se ha desarrollado espontáneamente de amarre en sus riberas. Estos elementos tienen básicamente la función de amarre, fondeo y acceso a las embarcaciones.

En el anexo nº2 se incluye con más detalle el inventario realizado y que tiene como objeto:

- Caracterizar el tipo de elementos que se encuentran en el cauce para determinar la ejecución de su retirada.
- Evaluar y cuantificar los residuos generados para la adecuada gestión de los mismos

A modo de resumen se encontraron:

- Anclajes al cantil de distintas tipologías: 381.
- Tramos de cadena: 85.
- Embarcaciones: 138.

- Embarcaciones hundidas: 5.
- Neumáticos y defensas: 156.
- Estructuras de embarque: 48.
- Lastres y cadenas de fondeos: 218.



Fotografía nº10: Elementos de amarre y fondeo, defensas e incluso embarcaciones abandonadas en el cauce.

5.8 Flora y fauna.

En el anexo nº12 memoria ambiental se aporta información más detallada de la flora y fauna existente en el entorno del proyecto, que se resume a continuación:

Ámbito terrestre:

En el entorno del proyecto existe un importante grado de antropización y urbanización, por lo que no abundan las zonas de vegetación natural. Considerando el tramo afectado por el proyecto, cabe distinguir:

- Vegetación palustre y de ribera
- Vegetación ornamental.
- Campos de cultivo de secano.

Este proceso de antropización, junto con la bajada de niveles freáticos en todo el sistema acuífero del río, ha contribuido a disminuir la biodiversidad en el hábitat fluvial. Aún así, todavía es posible observar especies típicas de los hábitats de ribera, tales como el martín pescador, la polla de agua, la garceta común, e incluso la garcilla cangrejera.

En la zona en las que ambas riberas están urbanizadas es más difícil observar este tipo de especies de aves, sobre todo en época estival, cuando la frecuentación de paso por el paseo del río y la actividad náutica en el estuario aumentan considerablemente.

Ámbito marino:

En el ámbito marino de estudio, y en cuanto a las comunidades bentónicas marinas presentes, pueden distinguirse claramente tres dominios:

- Aguas marinas y lecho del estuario del río, de fondos blandos sin comunidades bentónicas.
- Plataforma costera del río: Praderas de *Cymodocea nodosa*, con presencia de comunidades fotófilas mixtas en los sustratos más duros.
- Fondos marinos desde el límite del arrecife extendiéndose hacia el mar abierto, que presenta praderas de *Posidonia oceánica* con arenales.

Se concluye, por lo tanto, que en el entorno directamente afectado (en el interior del estuario) por las actuaciones de recuperación ambiental y mejora de conducciones de saneamiento propuestas en el proyecto no existe ninguna comunidad animal o vegetal de interés especial que pueda verse afectada.

5.9 Instalaciones y servicios existentes.

En el anexo nº6 de servicios afectados se recoge la documentación remitida por las distintas empresas de servicios informando sobre la existencia o no de estos servicios en la zona.

El único servicio que se ve afectado por las actuaciones propuestas en el proyecto es la red de saneamiento que en el tramo comprendido entre la pasarela peatonal y la desembocadura atraviesa el cauce con dos tuberías a presión de agua fecal procedentes de sendas estaciones de bombeo.

Las conducciones parten de las riberas a cotas de -1,3 o -1,4 m bajo el pavimento lo que significa que discurren sensiblemente sobre el lecho del río, protegidas con unas losas de hormigón que las cubren.

Estas conducciones han revelado durante las inspecciones de campo y según el testimonio de técnicos municipales que presentan roturas que implican vertidos fecales al cauce y entrada de agua salada a la red que finalmente llega a la EDAR.

Esta situación implica una doble problemática:

- Contaminación fecal de las aguas de la desembocadura con olores, proliferación de fauna y flora no deseada e insalubridad.
- Contaminación salina de las aguas que llegan a la EDAR con disminución de rendimientos y calidad de las aguas efluentes.

5.10 Usos existentes.

Actualmente los usos que se desarrollan en el cauce y en su entorno son los siguientes:

- Zonas libres de uso público y esparcimiento en las riberas.

La existencia de un paseo peatonal en la ribera este del río desde el Pont Vell hasta el mar y en la ribera oeste desde el Torrent d'en Fita hasta el mar dota al entorno de un espacio para el paseo, el descanso (con bancos y vegetación que da sombra) y la contemplación del entorno que, en un gran tramo, se conserva virgen.



Fotografía nº11: Paseo que bordea la orilla este, se observa que la orilla oeste aún conserva parte de su vegetación natural de cañaverales y juncos.

- Hotelero

En la orilla oeste del río existe un hotel que responde a la calificación del suelo en esta zona.



Fotografía nº12: Vista del cauce en este tramo. Se observa el paseo de la orilla oeste y el uso hotelero.

- Restauración

En la ribera este de la zona de la desembocadura existen restaurantes que otorgan a esta zona el carácter turístico que posee en la actualidad.



Fotografía nº13: Vista de la ribera este de la desembocadura y los restaurantes mezclados con un pinar.

- Embarcadero

En todo el ámbito de estudio se encuentran embarcaciones que, de forma espontánea, han sido amarradas a sus riberas con toda suerte de elementos de fondeo y amarre.

Se cuentan en la fecha de la visita 138 embarcaciones de entre 5 y 8 m de eslora. En época estival el número puede ser sensiblemente superior.



Fotografía nº14: Embarcaciones amarradas en el tramo bajo del río con muros de ribera en ambos lados.



Fotografía nº15: Embarcaciones amarradas en el tramo alto del río con una ribera en estado natural.

El calado del río, que oscila entre 0 y 1,25 m en las zonas más profundas, presenta los menores calados en las riberas. Esta situación hace que las embarcaciones queden varadas en muchas ocasiones en función de los estados de marea. Esta circunstancia implica daños en las embarcaciones (incluso ruina) o accidentes que pueden acabar derivando en vertidos contaminantes al cauce.



Fotografía nº16: Estructura de una embarcación neumática abandonada en el lecho del río. Apréciase el escaso calado.

La actividad náutica en este entorno genera unos residuos (tipo sólidos urbanos, industriales o líquidos) que, al no encontrarse ordenada, no son gestionados convenientemente para evitar la contaminación del entorno.

- Varada de embarcaciones

En la desembocadura se realiza de forma incontrolada la varada y botadura de embarcaciones sobre remolque accediendo los vehículos con remolque a través de la playa.



Fotografía nº17: Vehículo con remolque estacionado en la desembocadura sobre la arena de la playa.

5.11 Clima marítimo y dinámica sedimentaria.

Con el fin de determinar las condiciones de la dinámica litoral en el entorno marítimo de la actuación propuesta, partiendo del análisis del clima marítimo en el entorno del estuario la empresa independiente ECOSOST ha realizado un estudio de clima marítimo y dinámica sedimentaria que se aporta en anexo nº 7 en el que se concluye a modo de resumen:

- Se ha analizado el régimen de oleaje desde aguas profundas por medio de los datos WANA, estableciéndose 9 sectores con posible incidencia (de NNE a SSW) y con 3 oleajes tipo analizados por sector, cuyos pares de valores que los definían fueron: $H_s = 1$ m y $T_p = 6$ s, $H_s = 2.5$ m y $T_p = 9$ s, y $H_s = 4$ m y $T_p = 12$ s.
- Dichos oleajes han sido propagados hasta las proximidades de la costa mediante un modelo de propagación, que tuviera en cuenta difracción, refracción, asomeramiento, fricción con el fondo y rotura del oleaje. Posteriormente se han analizado las corrientes debidas a la rotura del oleaje y finalmente se ha establecido las tasas de transporte derivadas de la hidrodinámica costera

- Finalmente se ha establecido el patrón de dinámica litoral gobernado en este caso por los calados reducidos existentes en la zona, con un área extensa en la parte sur, y menos extensa que la zona del Puerto.
- De ello, se deriva un flujo de transporte que se dirige de sur a norte en el tramo donde se produce la rotura de la mayoría de los oleajes con capacidad de transporte destacable, lo cual sucede a unos 200 m de la costa, dejando un transporte casi nulo en la misma orilla de playa.
- Se han obtenido unas tasas de transporte longitudinal a lo largo de 3 secciones de control situadas en la zona sur, media y norte de la playa, en las que se ha comprobado dicho patrón sedimentario, más notable cuanto más al sur, llegando a una tasa neta de transporte frente a la bocana de la ensenada natural del sur, de hasta 100.000 m³/año.
- De todos modos, los fondos en la zona de rompientes están constituidos por praderas submarinas, lo cual indica que las tasas reales de transporte son muy inferiores debido a la imposibilidad del material arenoso de ser transportado ya sea por su ausencia o por quedar retenido por las praderas marinas.
- Finalmente, se ha establecido la posibilidad de que el agente principal de transporte en la playa seca sea el viento, atendiendo a la acumulación de sedimentos al sur de la playa y, en especial, a la forma de flecha del saliente que actualmente genera problemas de aterramiento en el canal de acceso a la dársena interior.
- Por ello, se recomienda fijar la margen norte con escollera, para evitar el avance de esa orilla, eliminar el sedimento sobrante del canal de la desembocadura y fijar mediante trampas de sedimento el posible transporte eólico de la playa seca hacia la desembocadura.



Fotografía nº18: Esquema gráfico de los factores de la dinámica sedimentaria de la zona.

La acción del viento tal como se ha descrito en este punto, es el elemento que más interviene en el aterramiento que se produce en la desembocadura.

5.12 Hidrología e hidráulica del cauce estudiado.

5.12.1 Hidrología

En el anexo nº10 de cálculos justificativos se detallan las hipótesis y cálculos realizados para llegar al caudal de referencia aplicando la formulación propuesta por la Instrucción 5.2-IC 'Drenaje superficial' de la Instrucción de Carreteras.

En el caso que se estudia se considera:

- La existencia del Torrent d'en Fita en el tramo de actuación del río de Santa Eulalia obliga a realizar el estudio hidrológico de ambas cuencas por separado, pero se tendrán en cuenta conjuntamente a la hora de valorar el funcionamiento hidráulico de la desembocadura en su totalidad.
- Se considera un período de retorno de 100 años en aplicación de lo establecido en el artículo 75. del R.D. 387/2001 de 6 de abril, Plan Hidrológico de Baleares según los criterios que se desarrollan en el anexo.

- Según datos facilitados por AEMET para la Estación Meteorológica B958 Eivissa C. Térmica, la Pd (precipitación total diaria) asociada a dicho periodo de retorno es de 135,7 mm.
- La estimación de los parámetros que precisa la formulación de la Instrucción de Carreteras se ha realizado considerando valores intermedios dentro de los recomendados para la comunidad autónoma de Illes Balears.
- Según la naturaleza calcárea del sustrato y la geomorfología se determina que los suelos presentes en la zona tienen un perfil general tipo B.

Aplicando las consideraciones generales anteriores al cálculo se determinan los caudales de avenida:

Río de Santa Eulària:

La superficie de la cuenca, considerando el punto de desagüe en el Pont Vell, se estima en 87 km² tal como se justifica en el plano H1. De dicha superficie se hacen cinco diferenciaciones para la caracterización del suelo:

- Masa forestal media (coníferas).
- Masa forestal afectada por el incendio de mayo de 2011.
- Cultivos herbáceos en regadíos.
- Secano
- Otros usos y cultivos

La pendiente media de la cuenca resulta de 1,8% con una longitud máxima estimada de la cuenca de 17,03 km y un desnivel de 303 m.

Aplicando los datos anteriores a la formulación propuesta resulta un caudal de avenida de 105 m³/s.

Torrent d'en Fita:

La superficie de la cuenca, se estima en 4,034 km² tal como se justifica en el plano C01. De dicha superficie se hacen cuatro diferenciaciones para la caracterización del suelo:

- Masa forestal media (coníferas).
- Cultivos herbáceos en regadíos.
- Secano

- Otros usos y cultivos

La pendiente media de la cuenca resulta de 3,9% con una longitud máxima estimada de la cuenca de 3,87 km y un desnivel de 147 m.

Aplicando los datos anteriores a la formulación propuesta resulta un caudal de avenida de 14 m³/s.

Finalmente, la suma de los caudales de referencia de ambas cuencas, será el caudal de avenida total que tiene un valor de 119 m³/s.

5.12.2 Hidráulica.

Tal como se justifica en el anexo nº10 se estudia mediante un modelo numérico (HEC-RAS 4.0) las características del flujo de agua previsto para el periodo de retorno de 100 años en la geometría del cauce en el tramo estudiado. El modelo permite predecir la altura de la lámina de agua y la velocidad del agua en cada una de las secciones estudiadas.

A la vista de los resultados del primer plan de computación, correspondiente a la geometría actual del cauce, se constata que el tramo de estudio presenta desbordamientos en gran cantidad de secciones para los caudales de avenida de cálculo. A modo de resumen se concluye:

- *Del PK 0+000 - PK 0+425:*

El programa prevé desbordamiento prácticamente en la totalidad de las secciones, tanto en tramos de ribera como en los tramos en los que hay a ambos lados muro de escollera de protección.

- *Del PK 0+425 al PK 0+529:*

El programa no prevé desbordamiento en este tramo puesto que en esta zona el río llega a su desembocadura y desciende el nivel de la lámina de agua hasta igualarse con la del mar.

En relación a la velocidad del flujo de agua:

- El tramo urbano del río, donde se desarrolla la actividad de embarcaderos, comprendido por muros de ribera entre las secciones 17 y 8 presenta una velocidad máxima para el caudal de avenida de 2,6 m/s.
- En el tramo de estrechamiento próximo a la desembocadura se producen velocidades mayores para el caudal de avenida con un valor máximo de 3,4 m/s.

5.13 Oleaje de cálculo.

Limitado por rotura en calados de 1 m que rodean el ámbito de estudio. Se estima una altura de ola máxima de 80 cm.

De los datos aportados en el estudio de clima marítimo del anexo nº7 se puede estimar el periodo de pico (T_p) de cálculo del orden de 12 s.

Este oleaje de cálculo se dará en la laguna exterior de la desembocadura. El ensanchamiento de esta ensenada, los bajos calados y los contornos no reflejantes tipo playa hacen que no se describan oleajes de consideración en el interior estuario en comparación a las posibles sollicitaciones generadas por la avenida de cálculo.

6 BASES DE DISEÑO

Las principales bases de diseño aplicadas en el desarrollo de la propuesta han sido:

- Todas las cotas se refieren al nivel medio del mar en Ibiza y considerando el nivel de pleamar viva equinoccial (PMVE) +30cm y de bajamar viva equinoccial (BMVE) -30cm.
- El calado máximo para la retirada de los sedimentos y materia orgánica existente en el lecho del río será de 1,25 metros.
- Se conservarán en su estado actual las superficies peatonales urbanizadas que rodean el ámbito de actuación.
- Se conservará libre de ocupación el cauce del río por encima del Torrent d'en Fita.
- Se evitará cualquier tipo de actuación en el fondo marino fuera del sistema fluvial.
- Se repondrán las conducciones existentes de servicios municipales cruzando el lecho del río de forma que se evite todo tipo de vertido accidental y se facilite su conservación y mantenimiento.

7 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el anexo nº9 se aporta el estudio de alternativas realizado para la selección de la mejor propuesta de actuación, sus criterios de diseño y propuestas de ejecución singulares.

El resultado de dicho estudio se considera la mejor propuesta de actuación y se desarrolla en el capítulo siguiente.

8 ACTUACIONES PROPUESTAS

El proyecto básico desarrolla una propuesta de limpieza y recuperación ambiental del cauce de la zona interior del estuario del Río de Santa Eulalia para eliminar los focos de contaminación y el exceso de sedimento. La propuesta desarrolla los siguientes extremos:

8.1 Retirada de elementos antrópicos.

Retirada de todos los elementos actuales de amarre, fondeo, defensa, embarque, embarcaciones abandonadas, etc. que ocupan el cauce en el entorno de actuación.

A modo de resumen se encontraron:

- Anclajes al cantil de distintas tipologías: 381
- Tramos de cadena anclada al muro de escollera: 85
- Embarcaciones: 138
- Embarcaciones hundidas: 5
- Neumáticos y defensas: 156
- Estructuras de embarque: 48
- Lastres y cadenas de fondeos: 218

La retirada de los elementos antrópicos asociados a la actividad náutica hará posible la recuperación de la ribera natural en el tramo no urbanizado.





Fotografía nº19 y nº20: Estado actual y estado final tras la eliminación de los elementos antrópicos asociados a la actividad náutica.

8.2 Limpieza de sedimentos.

Limpieza de sedimentos del lecho del río desde aproximadamente Torrent d'en Fita hasta el mar (unos 300 m). Se prevé un calado de 1,25 cm en toda la zona que va desde el centro del cauce y hasta 3 m de los márgenes. Los 3 m adyacentes a los márgenes presentarán una escollera de protección del muro de encauzamiento y un calado mínimo de 30 cm al pie de los muros.

La limpieza de fondo interesará una superficie de unos 10.000 m² y supondrá un volumen de unos 6.200 m³ de sedimentos que podrían verterse al mar puesto que según el estudio de caracterización son de categoría I. Asimismo los análisis físico-químicos revelan que también será factible su empleo en regeneración de antiguas canteras.

8.3 Protección de los márgenes frente a la erosión.

Los muros de escollera actuales que definen los márgenes del curso bajo del río no presentan protección de su cimentación que se encuentra directamente sobre un lecho de materiales sedimentarios de grano fino y expuesta al flujo hidráulico de las avenidas.

Se propone la ejecución de un manto de escollera de protección de 3 metros de ancho frente a la erosión de las cimentaciones de los muros.

Igualmente el tramo final del margen izquierdo de la desembocadura requiere una contención de escollera que evite el aterramiento y pérdida de playa seca en ese punto.

Las escolleras de protección al pie de los muros interesan una longitud de 660 m con una superficie de unos 2.000 m². La cantidad de escolleras necesarias es de 3.100 Tn con tamaños de bloque entre 50 y 500 Kg dependiendo de la zona en función de la corriente hidráulica de cálculo.

8.4 Prisma de conducción de aguas fecales.

Se propone reconducir los actuales cruces sumergidos de aguas de saneamiento por nuevas conducciones que garanticen su estanqueidad y facilidad de mantenimiento. Se eliminarán las actuales conducciones y se rehará un prisma submarino soterrado en el fondo del lecho con capacidad suficiente y con una arqueta de registro en cada margen.

El prisma, de hormigón, tendrá 26 m de largo y una sección de 1,5x1,5 m con 4 tubos de 500 mm de diámetro.

En cada margen se ejecutará una arqueta de 150x150 cm para registro de los entronques del prisma.

8.5 Interposición de elementos para evitar la sedimentación eólica.

Se plantea la colocación de trampas sedimentarias en la playa seca existente en el margen izquierdo de la desembocadura. Se interpondrán entre la playa y la escollera de la desembocadura para evitar que la arena de la playa seca migre por transporte eólico hasta el lecho del río.

De esta forma se evitará el aterramiento de la bocana tal como se justifica en el estudio de clima marítimo y dinámica sedimentaria.

9 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas mejoran la situación actual en los siguientes aspectos:

- Mejora paisajística y medioambiental del entorno gracias a la retirada de los elementos residuales y asociados a la actividad de los embarcaderos existentes en el cauce.
- Disminución de los malos olores gracias a la limpieza del cauce y eliminación de vertidos contaminantes.
- Mejora del rendimiento de la EDAR de Santa Eulalia al evitar la entrada de agua salada en su red.

- Mejora de la renovación de las aguas gracias a la limpieza de calados y apertura de la desembocadura.
- Mejora de la protección del pie de los muros de escollera existentes frente a la erosión producida por el flujo torrencial de agua procedente de la cuenca hidráulica.
- Disminución del riesgo de inundación en la zona de la desembocadura por aumento de la capacidad de desagüe del cauce limpio. Según los cálculos que se aportan en el anexo nº10 se concluye:
 - o A la vista de los resultados del estudio hidráulico se puede determinar que la actuación propuesta mejora la capacidad hidráulica del tramo urbano de río y evita que en las zonas de muros de ribera se produzcan desbordamientos para el caudal de avenida con período de retorno de 100 años. Los datos indican que la lámina de agua experimentará un descenso medio de unos 30 cm en el tramo de estudio.
 - o El cálculo arroja también valores de velocidad del agua menores en la zona interior del estuario para la geometría de la propuesta de actuación. Mientras que en la zona de la desembocadura se producen velocidades superiores en la propuesta de actuación.

10 SUPERFICIES Y OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.

Las actuaciones descritas en el presente proyecto se encuentran situadas en dominio público marítimo terrestre. La superficie total del ámbito del estuario en el que se realizarán tareas de recuperación ambiental y que forma parte del dominio público marítimo terrestre es de 23.575 m² y se encuentra situada entre los hitos 572 y 612' de la poligonal de deslinde. La superficie del cauce en la que, en particular, se realizará la retirada de sedimentos es de 9.993 m².

11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición se adjunta como anexo 11 el correspondiente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Se destaca que la propuesta de gestión de los sedimentos extraídos del lecho del estuario es su secado y posterior transporte a vertedero autorizado en una antigua cantera en regeneración.

La ausencia de contaminación en los sedimentos y sus características físicas hacen viable dicha propuesta de gestión. Ver anexos 3 y 4.

12 CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

El presente proyecto cumple con lo establecido en la Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio) y su Reglamento (Real Decreto 1471/ 1989) y así se declara para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 96 del Reglamento que desarrolla la citada ley.

13 MEMORIA AMBIENTAL

En el anexo nº12 se aporta memoria ambiental desarrollada por consultor independiente DUNA BALEARES S.L. y en la que se concluye a modo de resumen:

Como análisis preliminar previo a la realización del estudio de impacto ambiental, puede concluirse lo siguiente:

- La incidencia ambiental en fase de construcción o ejecución del proyecto es muy moderada, destacando en este punto una cierta afección a la comunidad de Cymodocea nodosa, así como los efectos de la movilidad inducida y de la gestión de residuos y de materiales extraídos del lecho del estuario.

- La incidencia ambiental en fase de funcionamiento es claramente positiva, siendo de hecho el objeto básico del proyecto la corrección de una serie de dinámicas ambientales negativas actualmente existentes en el cauce del río.

- En cuanto a la extracción de los materiales del lecho del estuario y su posterior gestión, parece que la alternativa más adecuada es la ejecución desde tierra de la extracción de materiales, realizando posteriormente un escurrido de los mismos en parcela rústica contigua a las obras, para posteriormente trasladarlos a vertedero autorizado. En este sentido se coincide con el criterio del equipo redactor del proyecto básico evaluado.

14 PLAN DE OBRA

Según el programa de obra propuesto, el plazo de ejecución de las obras se estima en 4 meses (fuera de temporada estival) para la totalidad de las actuaciones que abarca este proyecto básico. Se considera que durante las temporadas estivales las moratorias de construcción de protección al turismo no permitirán trabajos de importancia. En el Anexo nº13 se esquematiza el plan de trabajos que se propone para la ejecución de las obras proyectadas.

15 PRESUPUESTO

Con las mediciones y los precios estimados para las distintas unidades de obra que integran el proyecto, resulta el siguiente resumen del presupuesto:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
C01	LIMPIEZA DEL CAUCE.....	92,542.94
C02	ESCOLLERAS DE PROTECCION	80,248.50
C03	CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO	35,500.00
C04	GESTION DE RESIDUOS.....	164,375.50
C05	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	10,000.00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		382,666.94
	13.00% Gastos generales	49,746.70
	6.00% Beneficio industrial	22,960.02
	SUMA DE G.G. y B.I.	72,706.72
	18.00% I.V.A.	81,967.26
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		537,340.92
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		537,340.92

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTAY DOS CÉNTIMOS.

16 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO

Consta el presente proyecto de los documentos que a continuación se relacionan:

Documento nº 1. Memoria y Anexos.

Memoria

Anexos

Anexo nº1. Descripción fotográfica

Anexo nº2. Levantamiento topo-batimétrico

Anexo nº3. Caracterización sedimentológica

Anexo nº4. Caracterización CEDEX

Anexo nº5. Inventario de elementos antrópicos en el cauce del río de Santa Eulària.

Anexo nº6. Servicios afectados

Anexo nº7. Estudio de oleaje y clima marítimo

Anexo nº8. Caracterización de la cimentación de los muros mediante catas

Anexo nº9. Estudio de alternativas

Anexo nº10. Cálculos justificativos

Anexo nº11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anexo nº12. Memoria ambiental

Anexo nº13. Plan de obra

Documento nº 2. Planos.

01. Situación y emplazamiento.

02. Estudio topográfico y batimétrico.

03.1 Estado actual. Tramo 1.

03.2 Estado actual. Tramo 2.

03.3 Estado actual. Tramo 3.

04.1 Secciones tipo estado actual 1.

04.2 Secciones tipo estado actual 2.

05. Ordenación urbanística. NNSS2004 (vigentes).

06.1 Propuesta de actuación. Tramo 1.

06.2 Propuesta de actuación. Tramo 2.

06.3 Propuesta de actuación. Tramo 3.

07.1 Secciones tipo propuesta 1.

07.2 Secciones tipo propuesta 2.

08. Planta dragado.

09. Secciones de dragado.

Documento nº 3. Presupuesto.

Eivissa, 10 de noviembre de 2011

NOMBRE PUIGDENGÓLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A
cn=NOMBRE PUIGDENGÓLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, l=EIVISSA,
st=BALEARES, o=CICCP,
ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 18:33:20 +01'00'

ANEXOS

Anexo nº 1.
Descripción fotográfica

ANEXO Nº 1. DESCRIPCIÓN FOTOGRÁFICA

El siguiente reportaje fotográfico se realizó en sendas visitas terrestres al emplazamiento los días 30 de Abril y 16 de Junio de 2011. Las fotografías describen las características del cauce del río de Santa Eulària y en ellas se pueden detectar las problemáticas que pueden existir en el mismo.

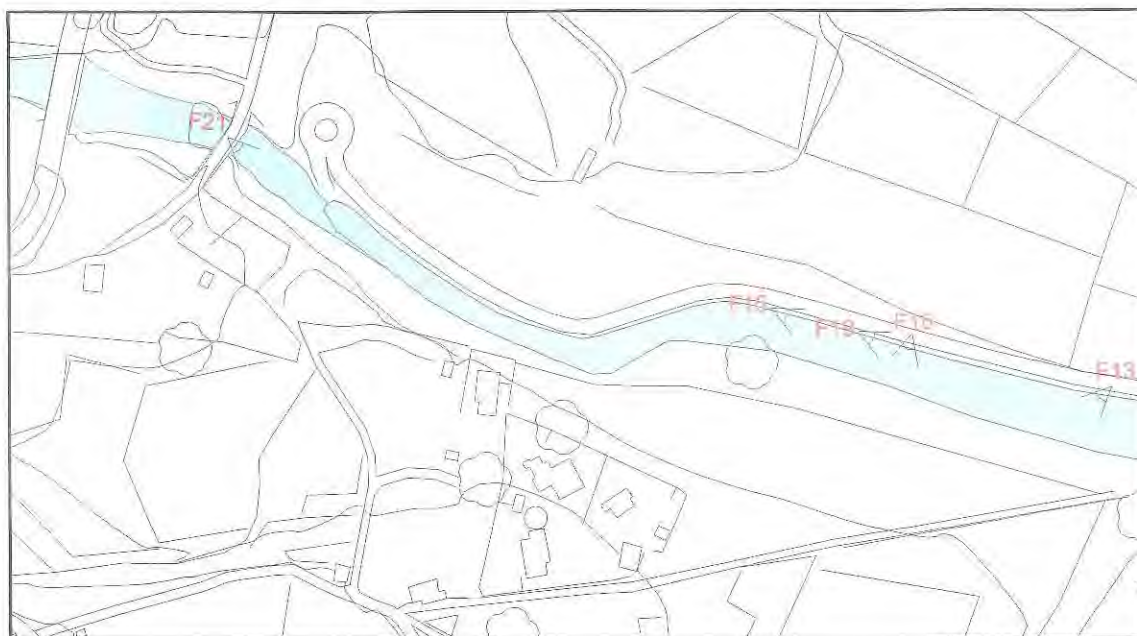


Fotografía nº1. Vista aérea del tramo de la desembocadura del río de Santa Eulària des Riu.

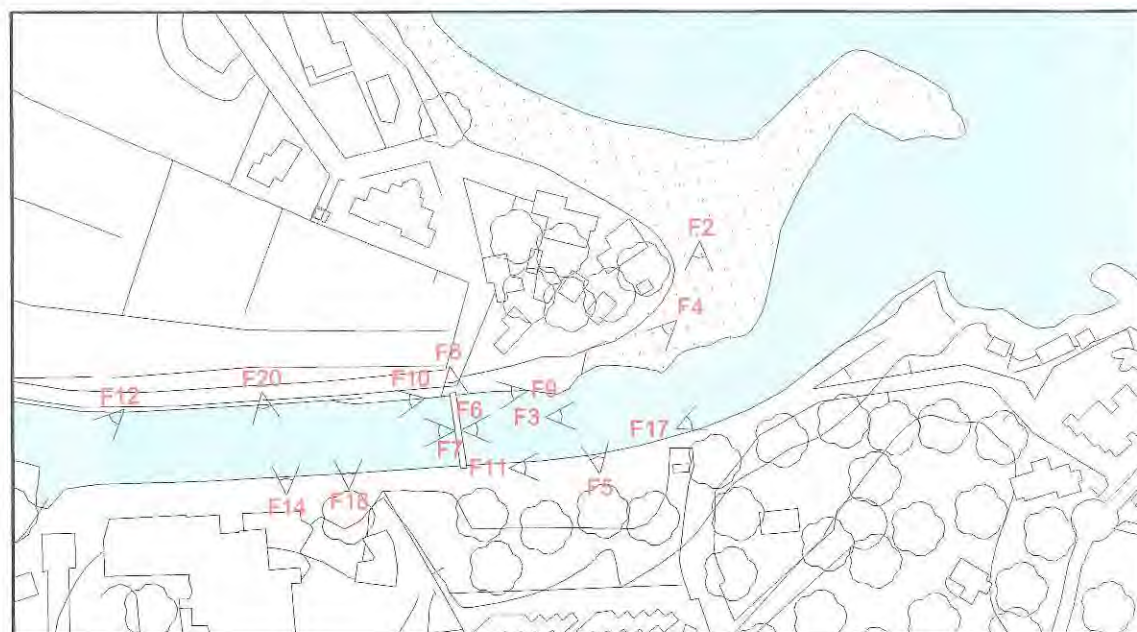
Para complementar este anejo de descripción fotográfica se ha desarrollado un plano de estado actual con las problemáticas detectadas en el cauce del río que aporta documentación gráfica adicional y que se adjunta con al presente anexo.

La posición de las fotos realizadas en el trabajo de campo, se puede ver en los siguientes planos:

Desde el Pont Vell hasta el Torrent d'en Fita:



Desde el Torrent d'en Fita hasta la desembocadura:





Fotografía nº2. Vista de la desembocadura del río, sobre la arena de la playa, donde se produce la actividad de varada de embarcaciones, con la consiguiente ocupación de la playa por parte de los vehículos y remolques.



Fotografía nº3. Vista del aterramiento producido en la desembocadura por procesos sedimentarios, se observa cómo en la desembocadura el canal de navegación queda reducido a unos pocos metros y además el calado es escaso.



Fotografía nº4. Acumulación de sedimentos en el margen izquierdo de la desembocadura, se observa el muro de piedra que delimita el paseo en la ribera del río.



Fotografía nº5. Embarcaciones, defensas, neumáticos y cadenas abandonados en el río.



Fotografía nº6. Vista hacia aguas abajo del río desde la pasarela peatonal. Se observa que a ambos lados se realiza el amarre de embarcaciones y al fondo se puede ver el estrechamiento que se produce en la desembocadura.



Fotografía nº7. Vista hacia aguas arriba del río desde la pasarela peatonal. Se observa que a ambos lados se realiza el amarre de embarcaciones y al fondo comienza la ribera natural que también está ocupada por embarcaciones.



Fotografía nº8. Vista de la pasarela peatonal que une las dos márgenes del río.



Fotografía nº9. Vista del muro del margen del cauce, se observan los elementos de amarre en mal estado, neumáticos, defensas y la suciedad debida a algas muertas y a desechos de las embarcaciones.

El estancamiento de las aguas acrecienta este problema.



Fotografía nº10. Vista del cantil en el margen izquierdo del cauce. No existe continuidad entre el paseo y el acceso a las embarcaciones puesto que el paseo no ha sido concebido como muelle de amarre.



Fotografía nº11. Vista del cantil del margen derecho, tanto la superficie como el bordillo no facilitan el acceso a las embarcaciones.



Fotografía nº12. Vista desde el cantil del margen izquierdo hacia aguas arriba. Al fondo se observa la confluencia del Torrent d'en Fita con el cauce del río que marca el inicio del muro del margen derecho.



Fotografía nº13. Vista del margen derecho del cauce. A esta altura la ribera en estado natural ha sido ocupada por amarres y estructuras de acceso a las embarcaciones de escasa solvencia constructiva.



Fotografía nº14. Vista del cantil. El elemento de amarre consistente en una barra corrugada tomada con mortero. Amarrados a la misma se encuentran guías, amarras, neumáticos, defensas, etc. La constitución de los anclajes y su estado de conservación no ofrecen garantía de seguridad al amarre.



Fotografía nº15. Los años de uso incontrolado de amarre han provocado en algunos puntos absurdas acumulaciones de cadenas, cabos, neumáticos y otros elementos convirtiéndose en focos de contaminación.



Fotografía nº16.Embarcaciones abandonadas quedan embebidas en la vegetación ribereña.



Fotografía nº17.Vista de una estructura de acceso realizada con bloques de hormigón, ladrillo y mortero sin ningún tipo de homogeneidad con respecto al cantil y realizada de manera rudimentaria.



Fotografía nº18. Vista de un vertido que se produce en el margen derecho del cauce fruto de un bombeo de achique de los sótanos de una edificación colindante.



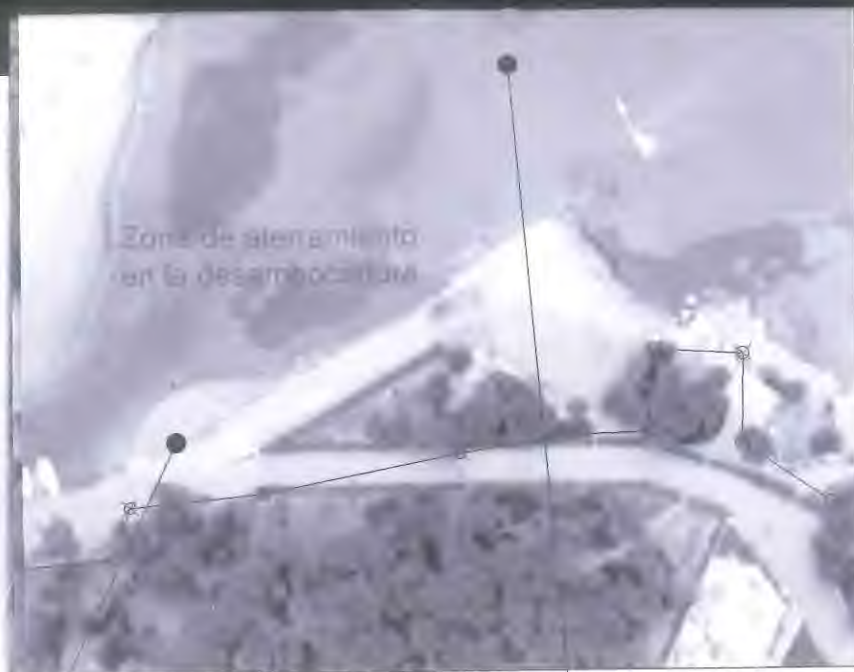
Fotografía nº19. Vista del tramo aguas arriba del cauce del río, margen izquierdo con muro de escollera y margen derecho con vegetación de ribera, se observan los fondeos existentes en esta zona.



Fotografía nº20. En la mayor parte de la zona de estudio el calado, principalmente en las riberas, es prácticamente nulo debido a la sedimentación de limos y hojas de posidonia muerta provenientes del mar.



Fotografía nº21. Vista del río desde el Pont Vell de Santa Eulària. Se considera este punto el extremo aguas arriba del ámbito de actuación.



Localización:
Santa Eulària de

CALADO EN LA DURA



Los sedimentos se acumulan en la desembocadura de la

AUSENCIA DE BALIZAMIENTO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN



La entrada y salida de embarcaciones al tramo navegable de río se produce sin ningún tipo de balizamiento.



LÍMITE DE DESLINDE DE LA ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA

Análisis fotográfico del estado actual de la desembocadura

F1

Anexo nº 2.
Levantamiento topo-batimétrico

tecnoambiente

*LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO EN
SANTA EULÀRIA DES RIU (EIVISSA)*



JULIO 2011

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO	3
2. METODOLOGÍA	4
2.1. EXPLORACIÓN CON SONDA MONOHAZ	4
2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	7
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	8
3.1. TOPOGRAFÍA	8
3.2. BATIMETRÍA	8

ANEJO I

PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de conocer el calado actual del lecho fluvial del río de Santa Eularia (Eivissa): SERTIIC ha solicitado a la empresa Tecnoambiente, S.L. los trabajos de prospección topo-batimétrica dentro de un ámbito de estudio que contiene un tramo del Río de Santa Eularia, su desembocadura y el área costera adyacente al Este de la misma.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El principal objetivo del estudio es el levantamiento topo-batimétrico en todo el ámbito.

1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de actuación se reparte entre el tramo bajo del río hasta su desembocadura y la franja costera inmediata. En la imagen que se presenta a continuación se puede observar la ubicación de la zona de estudio.



2. METODOLOGÍA

A continuación se muestra el croquis del levantamiento topo-batimétrico planificado para la campaña de prospección.



Figura 1. Vista general de la planificación de la prospección topo-batimétrica en Santa Eulària des Riu.

2.1. EXPLORACIÓN CON SONDA MONOHAZ

Se llevaron a cabo perfiles perpendiculares a la orilla cada 25/50 m según el tramo y 4 perfiles transversales de cierre.

Inicialmente se definió de forma pormenorizada en un pre-plotting en formato compatible de Acad (.dwg o .dxf) los transectos a realizar por la embarcación. Los transectos han tenido la separación indicada y se han tomado perpendiculares respecto a la orilla, llegando, en su nivel superior hasta la cota batimétrica mínima de -1 m respecto a la lámina de agua. Desde esta cota se ha realizado el enlace con la topografía por medio de técnicos provistos con equipos GPS portátiles y los respectivos jalones y equipados con trajes de neopreno para introducirse en el agua.

Este prediseño se cargó en el programa de navegación HYPACK con objeto de seguir los transectos definidos mientras se visualiza la posición en tiempo real y se registran los datos de X, Y, Z.

La embarcación ha seguido una derrota prefijada para los transectos definidos en el área de estudio a una velocidad en continuo igual o inferior a 3 nudos. La disposición del transductor del ecosonda es vertical con respecto al fondo y se ha corregido el offset (distancia entre la posición del transductor y la lámina de agua).

Previamente al inicio se ha calibrado la sonda por medio de una plancha unida a un escandallo de profundidad conocida.

La cobertura a obtener con esta estrategia de medida es la idónea para la representación de isolíneas por medio de la creación de una malla por el método Kriging con un radio de búsqueda de unos 120 metros (cuatro veces la separación entre transectos) y que tenga en cuenta, tras análisis estadístico de datos posibles formas anisotrópicas en el radio de búsqueda. El resultado obtenido es la representación mediante planos de la batimetría después del proceso de curvado (isolíneas) y de la topografía del fondo marino por medio de un modelo digital del terreno (en este caso el SURFER 8).

Los trabajos se han realizados mediante un DGPS con corrección diferencial OmniSTAR submétrica (<0.4 m en la horizontal) y un colector de datos (PC) preparado con el software de navegación HYPACK en conexión con el receptor DGPS y la ecosonda.

✓ **Ecosonda ODOM Modelo Echotrac CVM**

Tiene una precisión de hasta 1 centímetro y registra datos en continuo. Esta sonda puede trabajar con una sola frecuencia o con dos frecuencias a la vez. Presenta variabilidad de frecuencias seleccionables: a) Banda Alta de 100 a 340 KHz y la banda baja de 24 a 50 KHz.

✓ **DGPS Modelo MAX y colector de datos Trimble Recon**

Es un receptor GPS con antena CDA-2 combinada de alta ganancia para posicionamiento en Tiempo Real que recibe señal diferencial OMNISTAR y que presenta precisiones submétricas (40 cm). La libreta colectora va a utilizarse como sistema auxiliar en caso de fallar el PC. Contiene programa de Navegación HYPACK que capta y registra la señal de la sonda y el DGPS.

Las señales emitidas por los satélites son recogidas por un receptor instalado en el barco, permitiendo utilizar la técnica de posicionamiento en tiempo real por medida de pseudo distancias, consistente en la determinación de un valor aproximado de la distancia satélite-

receptor, en función del tiempo que una determinada marca de tiempo tarda en llegar desde el satélite al receptor.

Las posiciones se calculan por comparación doppler de los diferentes códigos recibidos. Para determinar las posiciones estimadas sobre el Elipsoide GPS se utilizan técnicas avanzadas de procesado.

La precisión de la situación que se obtiene cuando se trabaja con cuatro o más satélites es de 20 - 40 metros. La técnica DIFERENCIAL permite obtener precisiones mejores de 0,40 metros.

La técnica de GPS Diferencial trabaja un rango de exactitud válido para trabajos de hidrografía y geofísica marina.

Este sistema se completa con un ordenador e impresora mediante los cuales se realiza un control de las derrotas del barco en tiempo real sobre los itinerarios, las líneas planificadas y la impresión de los datos totales.

Posteriormente, en gabinete, los datos grabados en el soporte magnético se procesarán para su presentación en Autocad, obteniéndose el planteado de los itinerarios.

✓ **Programa de Navegación HYPACK**

Se ha utilizado un versátil y sofisticado programa de posicionamiento y navegación, denominado HYPACK 2009 por la empresa Coastal Oceanographics, por medio del cual se controlan la calidad del levantamiento y los datos de posicionamiento para trabajos de batimetría y geofísica y otras actividades complejas de posicionamiento. El software permite que el operador defina el tipo de trabajo a realizarse, como por ejemplo: movimiento de plataformas o embarcaciones, tendido de tubería, levantamientos sísmicos o de otro tipo, así como otras opciones disponibles para establecer los criterios de las diferentes aplicaciones.

El software de navegación HYPACK proporciona la forma de la embarcación, detalles de posición y ruta en pantallas a color de alta resolución. El operador introduce detalles de indicación de trayectoria, características del fondo marino y áreas de riesgo, las cuales también pueden grabarse y verse en pantalla para ayudar al posicionamiento de la embarcación. Los datos de navegación y posicionamiento son revisados y evaluados antes de calcular las posiciones y de que se generen los indicadores de calidad. Puede seleccionarse la opción de grabar en disco los datos brutos para realizar análisis posteriores.

✓ **Embarcación para los trabajos hidrográficos.**

Sabor 5,90m cabinada. Se trata de una embarcación idónea para la realización de los trabajos tanto para inclemencias meteorológicas como para la instalación de los equipos.

2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

En la zona objeto de estudio se ha actualizado la cartografía existente mediante un levantamiento topográfico de las partes emergidas. Los métodos utilizados garantizan una elevada precisión submétrica, con una tolerancia mínima de 1:500.

En el contacto entre la zona emergida y la sumergida se ha llevado a cabo un taquimétrico hasta la cota -1.0 respecto la lámina de agua, para enlazar con el levantamiento batimétrico. Para la realización de este estudio se han utilizado:

- ✓ Un receptor GPS de doble frecuencia Leica-SR9300 System 9500 con el sistema RTK
- ✓ Dos receptores GPS de doble frecuencia Leica-1200 con el sistema RTK
- ✓ Un receptor GPS de doble frecuencia Leica System 500
- ✓ Receptor GNSS Leica GPS1200

Se trata de un receptor GNSS compatible con la recepción de señales de las constelaciones GPS y GLONASS, con lo que obtiene una mayor precisión al recibir señales de hasta un 100% más de satélites que usando sólo la constelación GPS.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. TOPOGRAFÍA

Los datos obtenidos a partir de las prospecciones realizadas mediante receptores GPS de doble frecuencia se han plasmado en el plano de topografía adjunto al presente informe en formato digital ACAD. El sistema de referencia utilizado ha sido UTM WGS84 (huso 31) y a nivel altimétrico se ha referido al nivel medio del mar en Ibiza.

Como se puede apreciar en el mismo plano se han determinado las cotas entorno a la ribera del cauce del río. La prospección se inició a pie en áreas emergidas, desde un punto situado a unos 37 m del pont Vell, hasta la desembocadura misma del río. Se tomaron medidas igualmente en la ribera transitable y no transitable del cauce fluvial, así como de otros elementos considerados de interés como el puente próximo a la desembocadura. Por otro lado se realizaron perfiles perpendiculares en el interior del cauce del río, estos perfiles se realizaron desde la embarcación tomando la medida con el jalón directamente posicionado sobre el lecho fluvial y en numerosas localizaciones del talud del canal.

Además de estas medidas se completó la prospección topográfica con la toma de datos en puntos transversales a la línea de costa entorno a la playa de Davall s'Hort, la Punta d'en Castelò, y la playa de santa Eulària.

Los datos recogidos presentan gran uniformidad y las cotas topográficas no alcanzan variaciones relevantes en ninguno de los tramos.

3.2. BATIMETRÍA

Los datos obtenidos a partir de las prospecciones realizadas mediante la sonda monohaz se han plasmado en el plano de batimetría adjunto a este informe en formato digital ACAD (Dichos datos permitirán realizar los cálculos de dinámica sedimentaria y propagación del oleaje). El sistema de referencia utilizado ha sido UTM WGS84 (huso 31) y a nivel altimétrico se ha referido al nivel medio del mar en Ibiza.

Como se puede apreciar en el mismo plano, el canal presenta profundidades máximas en la zona más septentrional del mismo, donde se alcanzan valores alrededor de -1,25 m. De hecho, en el tramo más meridional las profundidades se mantienen muy cerca de los 0,75 m. En la desembocadura se pueden distinguir dos sectores:

- El sector NE, donde a causa de la acumulación de sedimentos los fondos son muy suaves y homogéneos y en general no se superan los 0,25 m de profundidad.
- El sector SW, donde el canal presenta un calado de hasta 1,25 m.

En cuanto a la zona ubicada frente a la playa, los fondos marinos presentan unas pendientes suaves y la batimetría se caracteriza por unas isobatas muy regulares y paralelas a la línea de costa hasta el veril de -1,5 m. A partir de esta profundidad la orografía de los fondos se hace más bien irregular hasta la batimétrica de -5 m aproximadamente, debido a la existencia de afloramientos rocosos intercalados con cubetas sedimentarias y arrecifes de la fanerógama marina *Posidonia oceanica*. Desde los -5 m hasta la profundidad máxima de prospección alrededor de la cota batimétrica de -11 m, el lecho marino sigue un patrón en general más uniforme y las pendientes son más acusadas.

EQUIPO REDACTOR:

DEPARTAMENTO MARINO (TECNOAMBIENTE, S.L.)

Informe Revisado por:



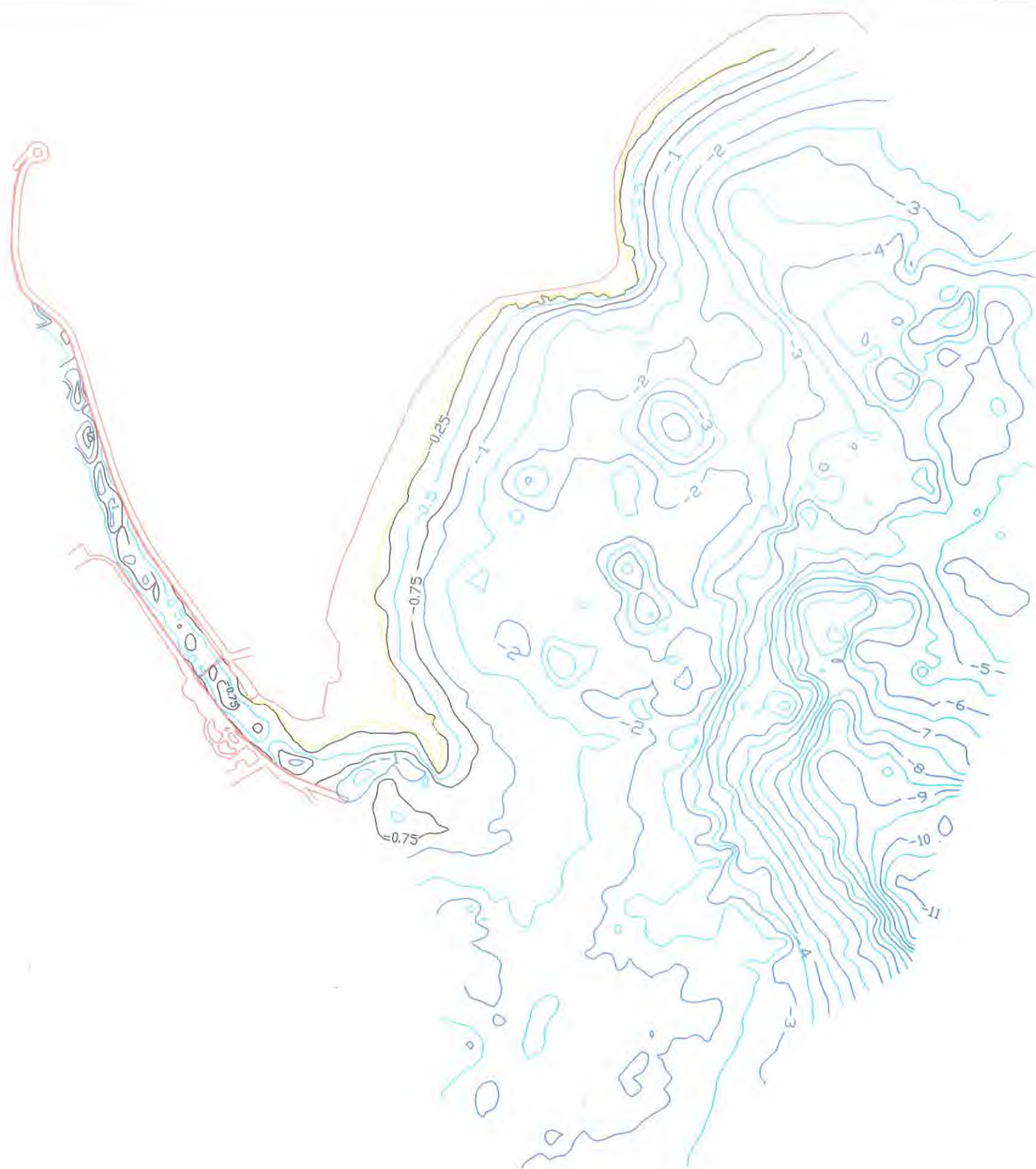
Héctor Martínez Calls

Lcdo. Ciencias del Mar

En Barcelona, a 26 Julio de 2011



ANEJO I. PLANOS



PROYECTO:

Levantamiento topo-batimétrico en
Santa Eularia d'Es Riu

T.M. de Santa Eularia (Ibiza)

TITULO DEL PLANO:

Topo-batimetria del rio de Santa
Eularia

Julio 2011

ESCALA:

1:4000



tecnambiente



Anexo nº3.
Caracterización sedimentológica

tecnoambiente

**CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA EN
SANTA EULÀRIA DES RIU (EIVISSA)**



JULIO 2011

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO	3
2. METODOLOGÍA	4
2.1. TRABAJOS DE CAMPO	4
2.1.1. Condiciones del sustrato y estratigrafía	4
2.1.2. Caracterización granulométrica de los sedimentos	6
2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	8
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	10
3.1. CONDICIONES DEL SUSTRATO Y ESTRATIGRAFÍA	10
3.2. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LOS SEDIMENTOS	15
4. CONCLUSIONES	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de conocer el espesor del sedimento no consolidado y las características granulométricas: SERTIIC ha solicitado a la empresa Tecnoambiente, S.L. los trabajos de prospección geofísica y el muestreo directo de sedimento dentro de un ámbito de estudio que contiene un tramo del Río de Santa Eularia, su desembocadura y el área costera adyacente al Este de la misma.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los principales objetivos del estudio son los siguientes:

- 1) Caracterización granulométrica del sedimento del ámbito de estudio.
- 2) Perfil estratigráfico sedimentario, por técnicas geofísicas, de todo el ámbito de estudio fluvial.

1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de actuación se reparte entre el tramo bajo del río hasta su desembocadura y la franja costera inmediata. En la imagen que se presenta a continuación se puede observar la ubicación de la zona de estudio.



2. METODOLOGÍA

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1. Condiciones del sustrato y estratigrafía

Para identificar las capas de sedimentos superficiales de la zona de estudio se ha utilizado el perfilador paramétrico SES-2000 Compact INNOMAR. Las principales características de este equipo son:

- ✓ Transductor de dimensiones muy reducidas
- ✓ Haz acústico estrecho
- ✓ Ancho de pulso comprendido entre 66 y 800 μ s
- ✓ Penetración hasta 40 metros dependiendo de los sedimentos, frecuencia seleccionada y nivel de ruido existente
- ✓ Selección de frecuencia por el usuario (5, 6, 8, 12 y 15 KHz)
- ✓ Frecuencia de repetición de pulsos: hasta 50 pulsos/segundo
- ✓ Este sistema permite visualizar los datos en tiempo real y para perfeccionar la calidad de los mismos es posible variar los parámetros de adquisición en post-procesado

En cuanto al funcionamiento del perfilador paramétrico, este tipo de equipo transmite dos señales distintas de alta frecuencia con alta presión. Al no haber linealidad en la propagación del sonido, ambas interactúan, dando como resultado nuevas frecuencias que son debidas a la distorsión provocada por las altas presiones. Estas nuevas frecuencias se denominan secundarias, son de baja frecuencia y por ello penetran en el fondo marino. La frecuencia primaria, que puede usarse para la determinación precisa de la profundidad del fondo, es de 100 KHz, y al interaccionar con la segunda frecuencia primaria, comprendida entre 104 y 112 KHz, genera frecuencias secundarias de entre 4 y 12 KHz.

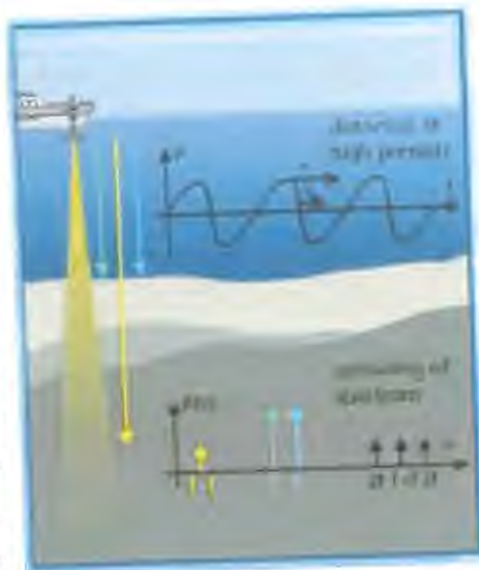


Figura 1. Fundamento teórico de la sonda paramétrica.

La profundidad de penetración depende de la atenuación del sonido dentro de las capas de sedimentos. El coeficiente de atenuación es proporcional a la frecuencia y depende del tipo y estructura del sedimento.

Respecto a la instalación en la embarcación, el transductor va sujeto a una estructura metálica que permite sumergirlo a una profundidad adecuada. Dicha profundidad, o calado del transductor, tiene que ser siempre mayor que el calado de las líneas de agua del barco, de forma que se evite el ruido producido tanto por las burbujas de aire como por el motor del barco, con lo que se obtienen registros válidos.

Una vez en la zona de trabajo y antes de comenzar la prospección, se realizan varias pruebas con distintas frecuencias secundarias de transmisión, distintos rangos y ganancias, factores que determinan la calidad de los registros. El rango lo determina tanto la profundidad de la zona de trabajo, como el espesor del sedimento presente. La elección de la frecuencia de transmisión depende de las características físicas del sedimento, mientras que la ganancia depende de la repuesta en vertical que tienen los cambios en las propiedades de los sedimentos. La frecuencia de transmisión elegida para el presente trabajo ha sido entre 8 y 10 KHz; esta elección ha sido decidida por las pruebas previas al trabajo.

La interpretación de los registros se ha llevado a cabo mediante el programa ISE 2.9, que permite probar todas las configuraciones posibles para obtener la mejor visualización; una vez establecidas, se procede a la digitalización en pantalla de las capas de sedimento detectadas. Esta digitalización se puede exportar a posteriori a un archivo de texto donde se tienen tanto las coordenadas horizontales (x, y), como la vertical (z), que corresponde a la profundidad. Con estos datos se han determinado los espesores de los sedimentos y la localización de cuerpos extraños en el área de trabajo.

2.1.2. Caracterización granulométrica de los sedimentos

Para la caracterización granulométrica y fisicoquímica de los sedimentos marinos, durante la campaña se ha llevado a cabo la toma de 4 muestras sedimento superficial mediante draga Van Veen, distribuidas tal y como se puede apreciar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 2. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización de los sedimentos.

En la tabla que se presenta a continuación se indican las coordenadas de las estaciones de muestreo, para su posicionamiento se ha utilizado el Datum WGS84, Huso 31:

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de muestreo de sedimentos.

ESTACIÓN	COORDENADAS Huso 31 (WGS84)	
	X	Y
S1	372518	4315621
S2	372616	4315434
S3	372719	4315343
S4	372846	4315589

Se ha tomado un volumen de muestra de entre 100 y 150 gramos mediante draga Van Veen, para garantizar que no se produzca la pérdida de los finos, ni durante la extracción ni durante el transporte.



Figura 3. Vista general de Dragas Van Veen de diferente capacidad.

Todas las muestras, envasadas en recipientes cerrados y debidamente identificadas, haciendo constar el código de la estación, la cota, las coordenadas, y la fecha (día y hora) de muestreo, han sido trasladadas al laboratorio de Tecnoambiente, donde se ha llevado a cabo el análisis granulométrico sobre todas las muestras obtenidas.

2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos referentes a las analíticas fisicoquímicas de los sedimentos marinos, se llevaron a cabo en los laboratorios de TECNOAMBIENTE, S.L., que están homologados por la *Agència Catalana de l'Aigua (ACA)*, por la *Agència de Residus de Catalunya* del Departament de Medi Ambient, y por el *Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural*, como Entidad Colaboradora del *Departament de Medi Ambient i Habitatge*, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. También es Entidad Colaboradora del *Ministerio del Medio Ambiente*, y *Medio Rural y Marino*, como Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica como Laboratorio de Ensayo. La empresa actualmente dispone, entre otras, de las siguientes Acreditaciones y Certificaciones:

- Laboratorio de ensayo acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) de acuerdo con la norma EN-17025. (documento de acreditación 479/LE1035).
- Certificado emitido por CALITAX con el N° CS/04/11 relativo a que el Sistema de Calidad de TECNOAMBIENTE ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO-9001:2000.
- Certificado N° MA-0092/02, emitido por APPLUS relativo a que el Sistema de Gestión Medioambiental de TECNOAMBIENTE, ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO 14001:2004.

A continuación se especifica la metodología empleada para llevar a cabo el análisis granulométrico de las muestras de sedimento.

Análisis granulométrico

El análisis granulométrico de las muestras se ha realizado mediante el tamizado del sedimento seco según la norma ASTM, calculando el porcentaje acumulado retenido para cada tamiz. La granulometría se lleva a cabo sobre una muestra mínima de 100 g de sedimento seco y los sedimentos son tamizados en una columna de tamices de malla decreciente.

Así, para cada muestra se procedió del siguiente modo:

- ✓ Lavado de la muestra y eliminación de fragmentos orgánicos y no naturales.

- ✓ Secado de 150 a 200 gramos de muestra húmeda.
- ✓ Disgregación de la muestra seca.
- ✓ Tamizado de 80 a 100 gramos de peso seco de la muestra utilizando una tamizadora mecánica durante un tiempo de vibración de 20 a 30 minutos. La columna de tamices ASTM consta de 6 clases, utilizando siempre como cedazo inferior el de 63 μm de luz de malla y como cedazo superior el que caracteriza bien la cola de gruesos en cada caso.
- ✓ El pesado de la muestra previo al tamizado, así como el de las fracciones resultantes, se realiza en una balanza con precisión de 0,001 gramos.

Además se han determinado los siguientes parámetros para la caracterización granulométrica de los sedimentos:

- Porcentajes de gravas, arenas y finos.
- Clasificación por Moda
- Percentil D_{50} .

Tabla 2. Luz de malla de los tamices ASTM, tamaños correspondientes en mm y escala phi y clasificación según ASTM y Wenworth.

Numero de tamiz según ASTM ¹	Tamaño en mm	Escala phi	Clasificación según	
			ASTM	Wenworth
10	2	-1	Umbral arenas gruesas con medias	Umbral granular con arenas muy gruesas
18	1	0	Arenas Medias	Umbral Arenas muy gruesas con arenas gruesas
35	0.50	1	Arenas Medias	Umbral arenas gruesas con arenas medias
60	0.250	2.0	Arenas finas	Umbral arenas medias con arenas finas
120	0.125	3	Arenas finas	Umbral arenas finas con arenas muy finas
230	0.0625	4	Finos	Umbral arenas muy finas con fracción finos

¹ American Society of Testing and Materials. Nomenclatura: AMG: Arenas Muy Gruesas, AG: Arenas Gruesas, AM: Arenas Medias, AF: Arenas Finas, AMF: Arenas muy Finas y F: Finos.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. CONDICIONES DEL SUSTRATO Y ESTRATIGRAFÍA

A partir de los datos obtenidos mediante las prospecciones realizadas con el perfilador paramétrico SES-2000 Compact INNOMAR se ha podido observar como la potencia sedimentaria del río Santa Eulària presenta unos valores comprendidos entre 0 y 2,5 metros.

En general, los valores más elevados han sido detectados en el centro del canal, siendo menores en los márgenes. Además, en la desembocadura se observan valores de menos de medio metro de espesor y en la parte más alta del río los valores llegan a 0,1 m.

Además, a partir de los valores de las potencias sedimentarias obtenidos se han elaborado los cortes transversales de espesores de sedimento. Dicho espesor queda limitado en su parte superior por el fondo marino siendo su parte inferior definida por el basamento acústico, el cual puede interpretarse como la superficie del sustrato consolidado o de la atenuación total de la señal acústica.

A continuación se describen los 6 cortes transversales escogidos para la representación y descripción de perfiles dentro del ámbito de estudio. La localización de dichos perfiles se visualiza en la figura que se presenta a continuación, para más detalles estos planos y cortes transversales se presentan en el Anejo I (Plano ACAD digital).



Figura 4. Localización de los 6 cortes transversales escogidos para el análisis de espesor sedimentario en la zona de estudio.

Perfil 1

Este perfil sigue la trayectoria del río, se toma la desembocadura como punto kilométrico 0. Para una óptima visualización del perfil se ha dividido en dos partes (A y B).

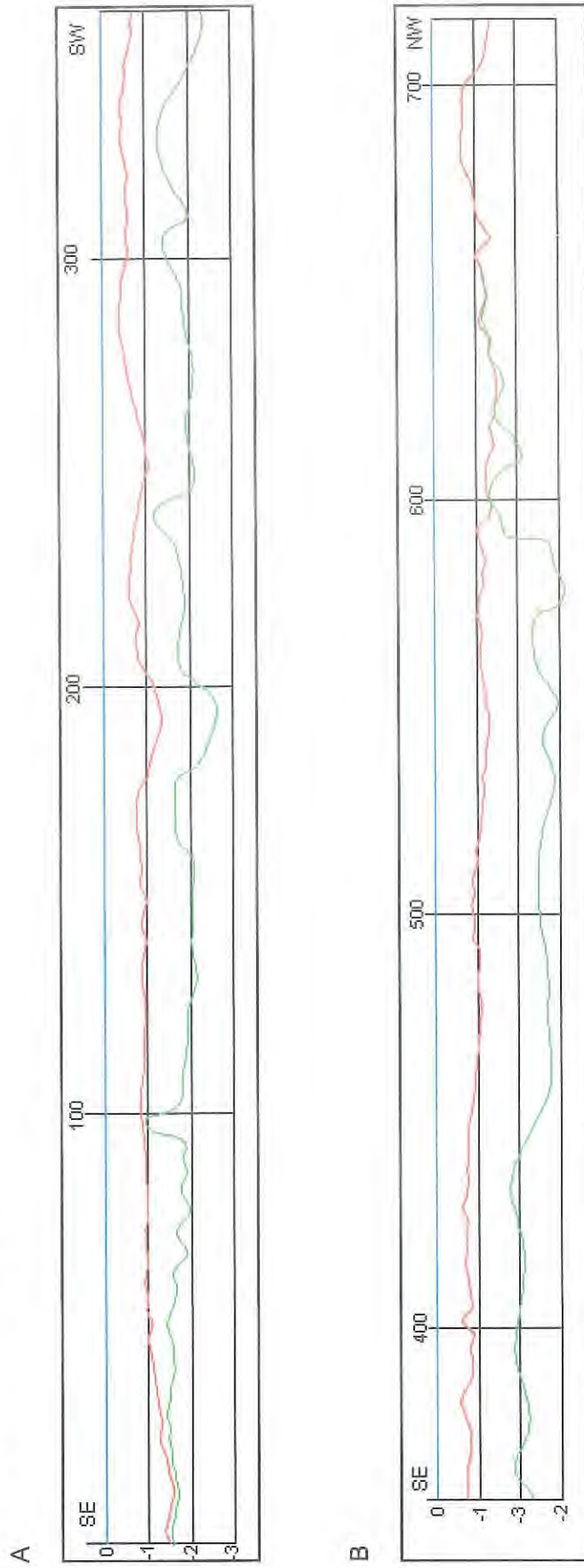


Figura 5. Corte transversal nº1 de la zona de estudio.

El tramo A abarca los primeros 350 m, donde se sitúa la desembocadura del río. En los 100 m iniciales se aprecia como el espesor sedimentario va incrementando progresivamente pasando de valores de 0,1 m hasta llegar al metro de potencia.

En el resto del tramo A la potencia sedimentaria se estabiliza en valores medios de 1 m, aunque se localizan zonas donde se alcanzan 1,5 m. En el tramo B, desde el P.K. 350 hasta el 450, la potencia sedimentaria se mantiene alrededor de 1 m. A partir de los 450 metros se observan espesores comprendidos entre 1,5 y 2 m hasta llegar al P.K 600, desde este punto y hasta P.K. final la potencia sedimentaria es prácticamente nula.

Perfil 2

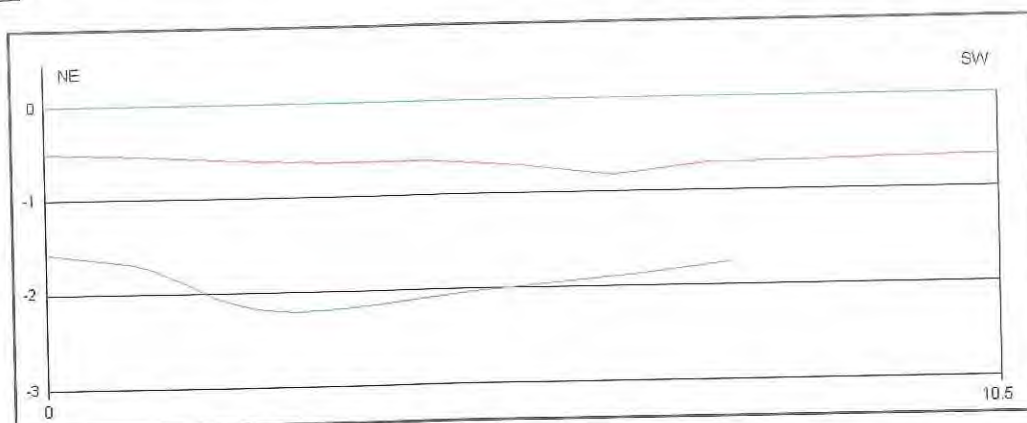


Figura 6. Corte transversal nº 2 de la zona de estudio.

En este corte, ubicado en la zona más cercana a la desembocadura del río, se aprecian valores de 1 m de espesor en los márgenes y acumulaciones de 1,5 m en el centro del canal.

Perfil 3

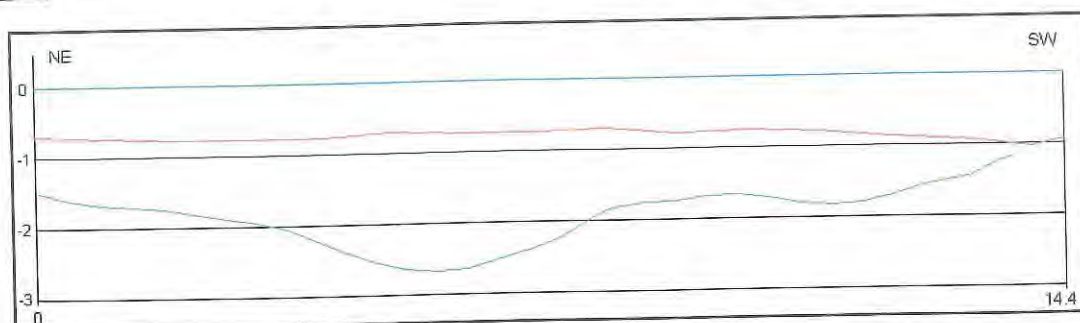


Figura 7. Corte transversal nº 3 de la zona de estudio.

En este corte se observan espesores de 0,5 metros en el margen NE, acumulaciones de sedimento no consolidado de 2 metros en el centro del canal y valores próximos a 0 m en el margen SW.

Perfil 4

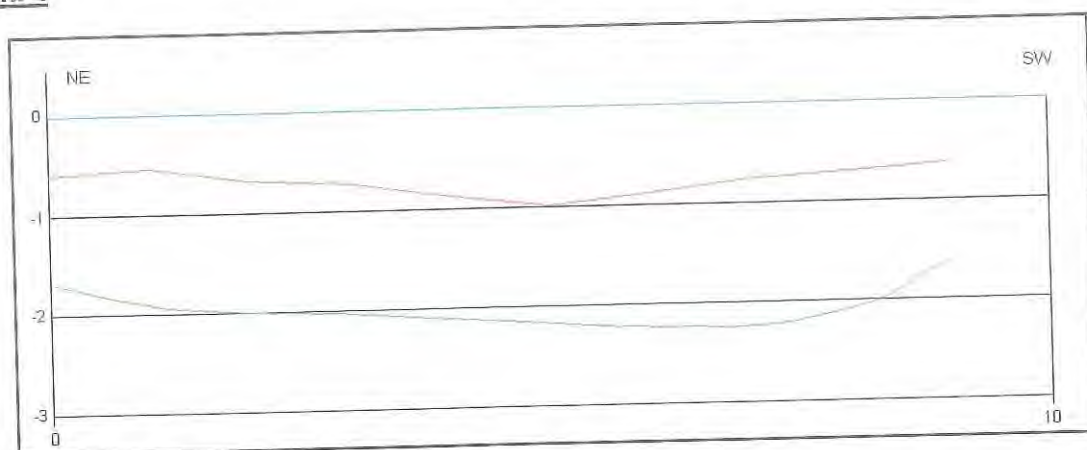


Figura 8. Corte transversal nº 4 de la zona de estudio.

En el presente corte la potencia sedimentaria se mantiene estable con valores de alrededor de 1 m, tanto en los márgenes como en el centro del río.

Perfil 5

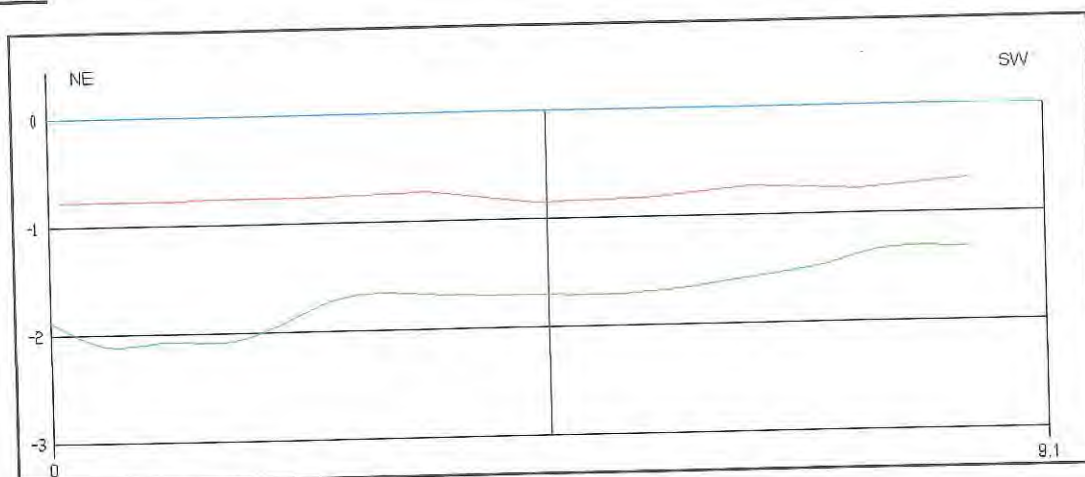


Figura 9. Corte transversal nº 5 de la zona de estudio.

En el corte transversal nº 5 el espesor sedimentario decrece hacia el SW, pasando de valores de 1,2 m en el margen NE hasta 0,5 metros en el margen SW.

Perfil 6

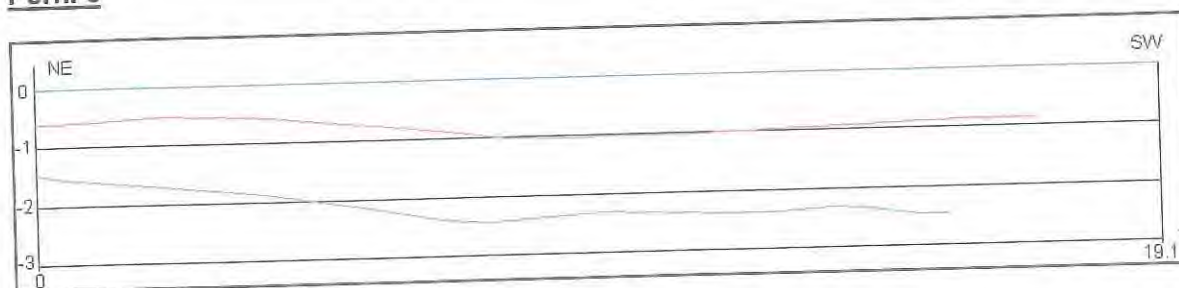


Figura 10. Corte transversal nº 2 de la zona de estudio.

Este corte se ubica en el tramo más septentrional del río, donde se observan valores de 0,5 m de espesor sedimentario en el margen NE, que va aumentando hasta 1 m en el centro del canal y se mantiene constante en dirección SW.

3.2. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LOS SEDIMENTOS

En la siguiente tabla se presentan los resultados correspondientes a la caracterización granulométrica para las 4 muestras tomadas en la zona de estudio.

Tabla 3. Resultados de la caracterización granulométrica de los sedimentos analizados.

PERFIL GRANULOMÉTRICO	Unidades	S1	S2	S3	S4
Grava (> 2 mm)	%	0,8	7,9	1,6	5
Arena muy gruesa 2 mm $>$ (AMG) $>$ 1 mm	%	0,3	3,6	2,5	13,6
Arena gruesa 1 mm $>$ (AG) $>$ 0,5 mm	%	1,1	6,9	8,5	17,2
Arena media $0,5$ mm $>$ (AM) $>$ 0,25 mm	%	24,6	24,9	35,3	21
Arena fina $0,25$ mm $>$ (AF) $>$ 0,12 mm	%	65,5	42,1	45,1	15
Arena muy fina $0,12$ mm $>$ (AMF) $>$ 0,063 mm	%	6	9,3	4,8	26,9

PERFIL GRANULOMÉTRICO	Unidades	S1	S2	S3	S4
Finos (F) < 0,063 mm	%	1,7	5,3	2,2	1,3
MODA	-	AF	AF	AF	AMF
D50	mm	0,20	0,23	0,24	0,33

En la siguiente figura que se presenta a continuación se representa la distribución granulométrica de las muestras analizadas. En las muestras tomadas en el río (S1-S3) dominan las arenas finas con una presencia importante de arenas medias, mientras que la muestra ubicada en la playa (S4) presenta una granulometría muy característica, donde están presentes todos los rangos granulométricos sin poder diferenciar claramente una granulometría dominante.

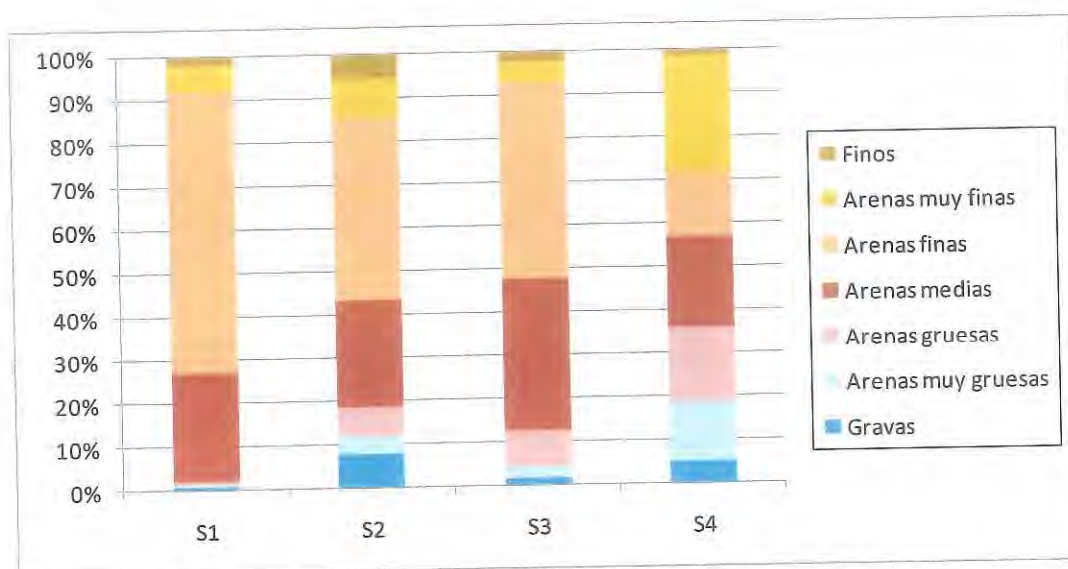


Figura 11. Histograma de % del tamaño de partícula de los sedimentos en las distintas estaciones.

A continuación se muestran los gráficos de los resultados obtenidos para la caracterización granulométrica de cada una de las muestras de sedimento analizadas.

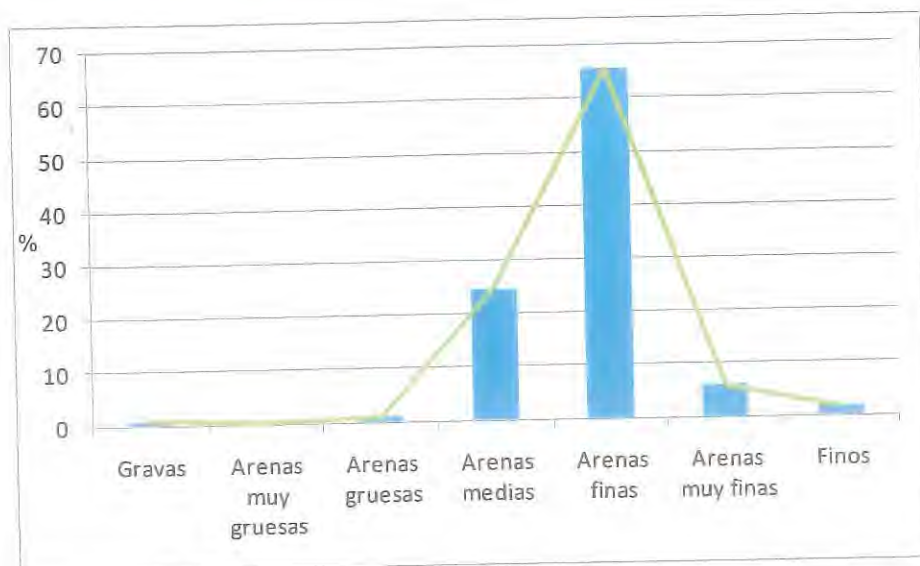


Figura 12. Resultados de la caracterización granulométrica de la muestra S1.

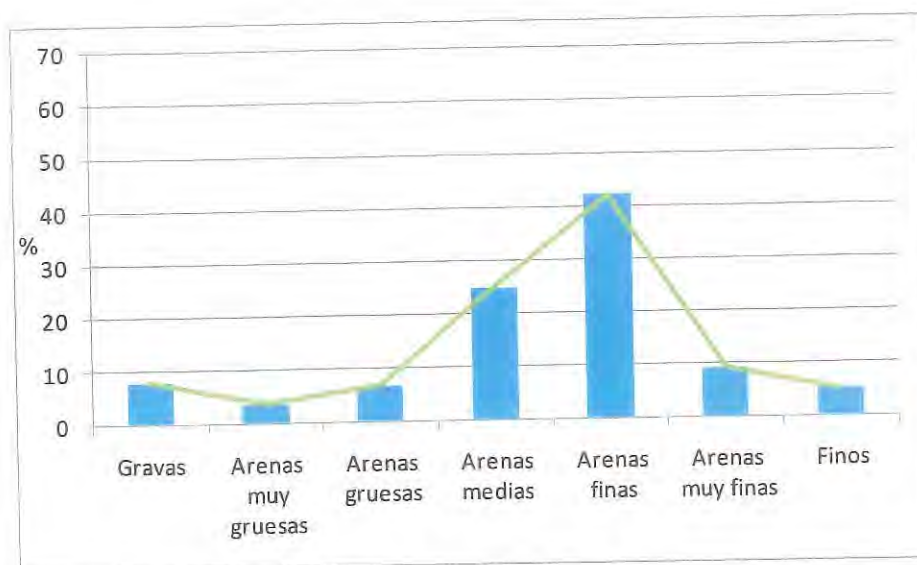


Figura 13. Resultados de la caracterización granulométrica de la muestra S2

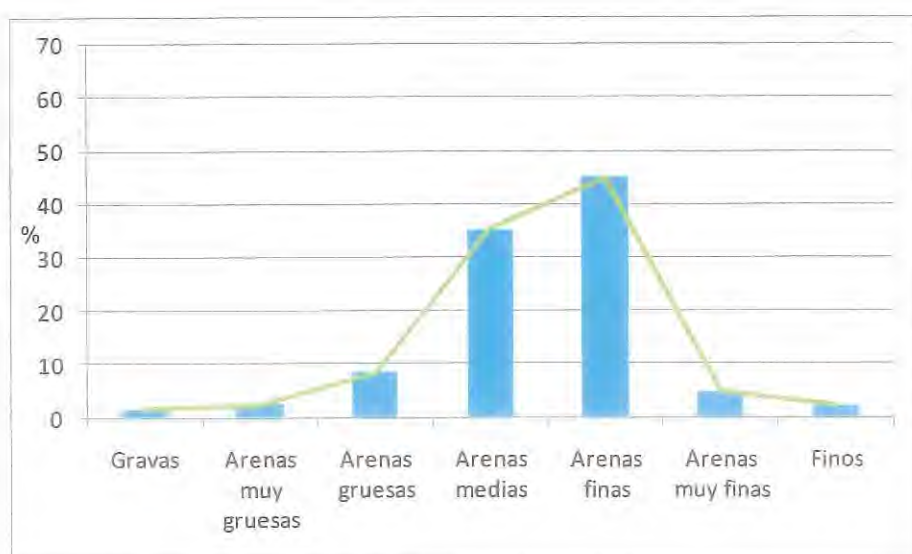


Figura 14. Resultados de la caracterización granulométrica de la muestra S3

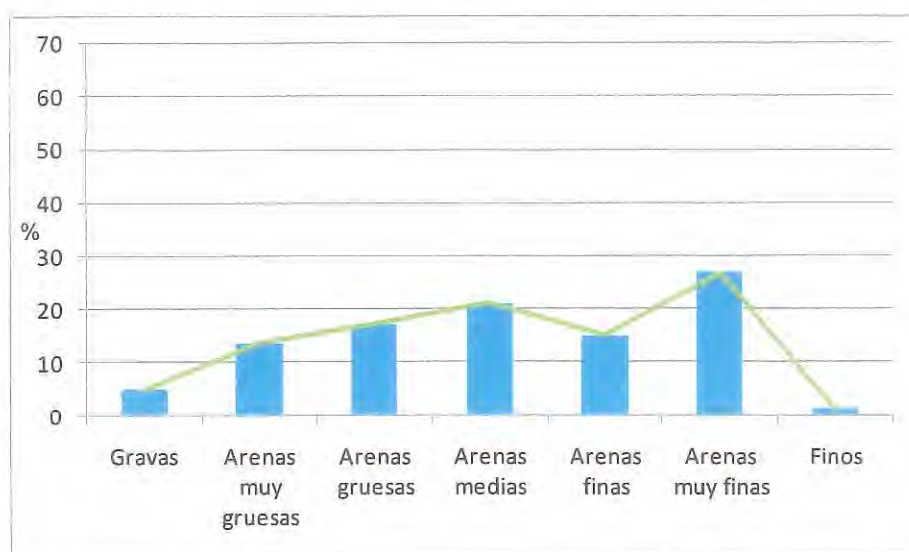


Figura 15. Resultados de la caracterización granulométrica de la muestra S4

4. CONCLUSIONES

En general, en la zona de estudio se observa una acumulación de materiales en el centro de la sección del canal (de hasta 2 m de espesor), mientras que en los márgenes el espesor de sedimento es menor y en algunos casos nulo.

Los sedimentos que conforman el lecho del canal se caracterizan por una granulometría fina y por un contenido en partículas fina de hasta 5,3% (S2).

EQUIPO REDACTOR:

DEPARTAMENTO MARINO (TECNOAMBIENTE, S.L.)

Informe Revisado por:



Héctor Martínez Calls

Lcdo. Ciencias del Mar

En Barcelona, a 26 Julio de 2011

Anexo nº4.
Caracterización CEDEX

tecnoambiente

*CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS EN
SANTA EULÀRIA DES RIU (EIVISSA)*



JULIO 2011

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO	3
2. METODOLOGÍA.....	4
2.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	4
2.1.1. Caracterización fisicoquímica de los sedimentos	4
2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	6
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS.....	10
3.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	10
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	11
3.2.1. Materia orgánica.....	11
3.2.2. Metales pesados	12
3.2.3. Policlorobifenilos (PCB's)	17
4. CONCLUSIONES	18

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de conocer la calidad fisicoquímicas del sustrato: SERTIIC ha solicitado a la empresa Tecnoambiente, S.L. los trabajos de muestreo directo de sedimento dentro de un ámbito de estudio que contiene un tramo del Río de Santa Eularia, su desembocadura y el área costera adyacente al Este de la misma.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los principales objetivos del estudio son los siguientes:

- 1) Caracterización del sedimento de todo el ámbito de estudio fluvial.
- 2) Propuesta de gestión de los materiales a dragar.

1.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de actuación se reparte entre el tramo bajo del río hasta su desembocadura y la franja costera inmediata. En la imagen que se presenta a continuación se puede observar la ubicación de la zona de estudio.



2. METODOLOGÍA

En este apartado se describen brevemente los procedimientos metodológicos empleados para la toma de muestras y el análisis de las mismas en el laboratorio. También se relacionan el conjunto de actividades desarrolladas en gabinete.

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1. Caracterización fisicoquímica de los sedimentos

Para la caracterización granulométrica y fisicoquímica de los sedimentos marinos, durante la campaña se ha llevado a cabo la toma de 3 muestras sedimento superficial mediante draga Van Veen, distribuidas tal y como se puede apreciar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo para la caracterización de los sedimentos.

En la tabla que se presenta a continuación se indican las coordenadas de las estaciones de muestreo, para su posicionamiento se ha utilizado el Datum WGS84, Huso 31:

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de muestreo de sedimentos.

ESTACIÓN	COORDENADAS Huso 31 (WGS84)	
	X	Y
S1	372518	4315621
S2	372616	4315434
S3	372719	4315343
S4	372846	4315589

Se ha tomado un volumen de muestra de entre 100 y 150 gramos mediante draga Van Veen, para garantizar que no se produzca la pérdida de los finos, ni durante la extracción ni durante el transporte.



Figura 2. Vista general de Dragas Van Veen de diferente capacidad.

Todas las muestras, envasadas en recipientes cerrados y debidamente identificadas, haciendo constar el código de la estación, la cota, las coordenadas, y la fecha (día y hora) de muestreo,

han sido trasladadas al laboratorio de Tecnoambiente, donde se ha llevado a cabo el análisis químico sobre las tres muestras ubicadas a lo largo del río.

2.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos referentes a las analíticas fisicoquímicas de los sedimentos marinos, se llevaron a cabo en los laboratorios de TECNOAMBIENTE, S.L., que están homologados por la *Agència Catalana de l'Aigua (ACA)*, por la *Agència de Residus de Catalunya* del Departament de Medi Ambient, y por el *Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural*, como Entidad Colaboradora del *Departament de Medi Ambient i Habitatge*, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. También es Entidad Colaboradora del *Ministerio del Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino*, como Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica como Laboratorio de Ensayo.

La empresa actualmente dispone, entre otras, de las siguientes Acreditaciones y Certificaciones:

- Laboratorio de ensayo acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) de acuerdo con la norma EN-17025. (documento de acreditación 479/LE1035).
- Certificado emitido por CALITAX con el N° CS/04/11 relativo a que el Sistema de Calidad de TECNOAMBIENTE ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO-9001:2000.
- Certificado N° MA-0092/02, emitido por APPLUS relativo a que el Sistema de Gestión Medioambiental de TECNOAMBIENTE, ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO 14001:2004.

A continuación se especifican las analíticas fisicoquímicas llevadas a cabo en los laboratorios de TECNOAMBIENTE.

Parámetros fisicoquímicos bajo criterios CEDEX

La batería analítica que se propone en las Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado en los puertos españoles del CEDEX, 1994, Art. 12.2 (RGMD) se basa en dos etapas en función de los niveles detectados sobre determinados parámetros y en función de indicios fundamentados de fuentes de contaminación en la zona.

La **Etapa I**, comprende la caracterización física (granulometría) y la determinación de la materia orgánica, siendo aconsejable realizar análisis bacteriológicos cuando se sospeche la existencia de este tipo de contaminación. Los análisis de tipo físico se realizarán sobre toda la muestra sin alterar, mientras que el resto de analíticas de esta etapa se realizarán sobre la fracción inferior a 2 mm.

Los protocolos analíticos para la determinación de la calidad del sedimento se detallan continuación en la siguiente tabla y se describen posteriormente.

Tabla 2. Métodos analíticos empleados para el análisis de las muestras de sedimento (Etapa I).

PARÀMETRO	MÈTOD	UNIDADES
PARÀMETROS ORGÀNICOS		
Materia orgánica	Calcinación a 550 C° (AFNOR NF U 44-160) UNE-EN 12879	%

Materia orgánica

La materia orgánica en sedimentos se determina por gravimetría. El fundamento de la analítica consiste en secar la muestra a 105°C durante dos horas y una posterior calcinación a 500°C. La pérdida a 500 se establece como la diferencia entre el peso de la muestra seca y calcinada.

La **Etapa II**, comprende la caracterización química de los sedimentos en cuanto a su contenido en sustancias tóxicas. Debido a la diferente toxicidad, ubicuidad, concentración y persistencia de los contaminantes, se establecen dos tipos de parámetros:

ETAPA II

GRUPO A

- Cadmio (Cd)
- Cobre (Cu)
- Cromo (Cr)
- Mercurio (Hg)
- Níquel (Ni)
- Plomo (Pb)

Cinc (Zn)

Σ 7PCB's. Determinando la suma de los siguientes congéneres: 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180.

Tabla 3. Métodos analíticos empleados para el análisis de las muestras de sedimento (Etapa II).

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES
METALES PESADOS		
Cadmio (Cd)	Espectrofotometría de absorción atómica (Horno de grafito -Zeeman)	mg/kg m.s.
Cobre (Cu)	ICP-AES (UNE-EN 11885 :1998)	mg/kg m.s.
Cromo (Cr)	ICP-AES (UNE-EN 11885 :1998)	mg/kg m.s.
Mercurio (Hg)	Espectrofotometría de absorción atómica (Horno de grafito -Zeeman)	mg/kg m.s.
Níquel (Ni)	ICP-AES (UNE-EN 11885 :1998)	mg/kg m.s.
Plomo (Pb)	ICP-AES (UNE-EN 11885 :1998)	mg/kg m.s.
Zinc (Zn)	ICP-AES (UNE-EN 11885 :1998)	mg/kg m.s.
PARÁMETROS ORGÁNICOS¹		
Policlorobifenilos (PCB's)	GC MS (EPA 680)	µg/kg m.s

Separación de la fracción analítica <0,063 mm

Los análisis de metales pesados, PCB's, PAH's y materia orgánica se realizan sobre la fracción de tamaño inferior a 0,063 mm. La obtención de esta fracción se realiza mediante tamizado por vía húmeda utilizando un tamiz de malla de 0,063 mm de luz, efectuando lavados sucesivos de la muestra a través del tamiz con un litro de agua ultrapura y posterior decantado de la muestra y secado de la misma.

Metales pesados

- La analítica de los *metales pesados* cadmio (Cd) y Mercurio (Hg) se realizaron por absorción atómica en horno de grafito. Este método consiste, en primer lugar, en una digestión ácida de la muestra con ácido nítrico (HNO_3) en un digestor de teflón. El digestor se introduce en la estufa a 120°C durante dos horas. Después, se deja enfriar la muestra y se filtra para obtener un líquido. Una vez obtenido el lixiviado procedente de los anteriores pretratamientos, se introduce una alícuota en el espectrofotómetro con absorción atómica, modelo *Zeeman Analyst 600*. El equipo está dotado de un horno de grafito para atomizar el líquido, y con diferentes lámparas de cátodo hueco (una lámpara para cada metal a determinar). La niebla atomizada viene expuesta a energía con una



determinada longitud de onda emitida de la lámpara. Un detector mide la cantidad de luz absorbida por los átomos del metal pesado presente en la muestra (una mayor absorción implica una mayor concentración del metal en la muestra).

- Para las analíticas del resto de los metales se aplicó la metodología ICP-AES, un método de espectrofotometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente (inductively coupled plasma atomic emission spectrometry). Este método está basado en la medición de la emisión de los átomos (del metal pesado a determinar) por medio de una técnica de espectroscopia óptica. El pretratamiento incluye una digestión de la muestra con agua regia en la estufa durante aproximadamente dos horas a 120°C. para obtener una solución acuosa. Se deja enfriar la muestra, se filtra y se introduce una alícuota de 25 ml al equipo ICP. En general, la muestra se nebuliza y el aerosol formado se transporta hasta la antorcha de plasma, donde tiene lugar la excitación. El plasma de radiofrecuencia acoplado inductivamente (ICP) genera los correspondientes espectros de líneas de emisión atómicas. Los espectros son dispersados por un espectrómetro de red de difracción y los detectores se encargan de medir y cuantificar los metales totales.

PCB's

Los policlorobifenilos se extraen de la muestra sólida utilizando una extracción soxhlet. Se realiza un clean up con florisil, se concentra el extracto evaporando el disolvente y se analizan mediante cromatografía de gases con columna capilar y un detector de masas. Los compuestos singulares se identifican por comparación del tiempo de retención de las intensidades relativas de las masas características. Se emplean patrones externos para la estandarización y la cuantificación se realiza por el método del patrón interno. A partir de patrones EPA, se han identificado y cuantificado los siguientes congéneres: 28, 52, 101, 118, 138, 153, y 180.

En relación a la analítica del sedimento, todos los resultados se obtienen referidos a la fracción fina del mismo (diámetro inferior a 63 μm) y se expresaran en mg/Kg de materia seca (metales pesados) y en $\mu\text{g/Kg}$ de materia seca (PCB's y PAH's).

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con la finalidad de facilitar la discusión de los resultados, se presentan en tablas la totalidad de los resultados obtenidos en el laboratorio.

En color negro se muestran los resultados analíticos correspondientes a la Categoría I (es decir, aquellos que no superan el Nivel de Acción 1). En color rojo se han representado los parámetros analíticos que, según las RGMD del CEDEX en los Puertos Españoles (1994), sobrepasan los límites de concentración normalizada del Nivel de Acción 1 (es decir, se corresponderían a materiales de Categoría II).

Sobre las tres muestras ubicadas a lo largo del canal se ha llevado a cabo, además de la caracterización granulométrica, el análisis de los principales contaminantes orgánicos e inorgánicos siguiendo las indicaciones contenidas en el RGMD del CEDEX. En la tabla que se presenta a continuación se recogen los resultados obtenidos:

Tabla 4. Resultados analíticos de los sedimentos analizados.

PARÁMETROS	Unidades	S1	S2	S3
Materia Orgánica (Pérdida a 500°-105°)	%	1,5	1,8	1,7
Cadmio (Cd)	mg/kg	0,12	0,13	0,11
Cobre (Cu)	mg/kg	2,9	60	2,2
Cromo (Cr)	mg/kg	4,4	7,8	3,8
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,24	0,3	0,31
Níquel (Ni)	mg/kg	1,3	5,4	1,4
Plomo (Pb)	mg/kg	4,8	171	4,2
Zinc (Zn)	mg/kg	8,6	55	7,5
PCB-2,4,4'-triclorobifenil (BZ-28)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,2',5,5'-tetraclorobifenil (BZ-52)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,2',4,5,5'-pentaclorobifenil (BZ-101)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,3',4,4',5-pentaclorobifenil (BZ-118)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,2',3,4,4',5,5'-hexaclorobifenil (BZ-153)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,2',3,3,3',5'-hexaclorobifenil (BZ-138)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
PCB-2,2',3,3,3',5,5'-heptaclorobifenil (BZ-180)	µg/kg	<1,5	<1,5	<1,5
SUMATORIO 7PCB's	µg/kg	<10,5	<10,5	<10,5

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.2.1. Materia orgánica

Las fuentes de aporte de materia orgánica a un sistema marino son fundamentalmente dos:

- ✓ Aportes externos de origen continental (descarga de ríos, emisarios submarinos, aguas residuales, etc.)
- ✓ La generada por el propio sistema (exceso de producción fitoplanctónica o de comunidades vegetales bentónicas, excreciones animales y vegetales, descomposición de organismos, etc.).

La materia orgánica que entra en el sistema acaba sedimentando sobre el fondo y es adsorbida por las partículas del sedimento, especialmente las más finas. Con lo cual el hecho de que normalmente las modas más ricas en porcentajes finos (partículas de tamaño inferior a 0,063 mm) sean las que presentan mayor contenido en materia orgánica, se debe a que este compuesto se fija al sedimento principalmente por procesos de adsorción sobre las partículas que lo forman, y precisamente la fracción de los finos, es la que mayor facilidad ofrece a los mecanismos de adsorción (por disposición de las cargas, morfología de las moléculas, etc.).

La concentración de materia orgánica en las muestras analizadas se encuentra entre 1,8 y 1,4%. En sedimentos no afectados por fenómenos de contaminación la concentración de este parámetro suele ser inferior al 5%, pudiéndose considerar la zona de estudio como un área sin indicios de contaminación por materia orgánica.

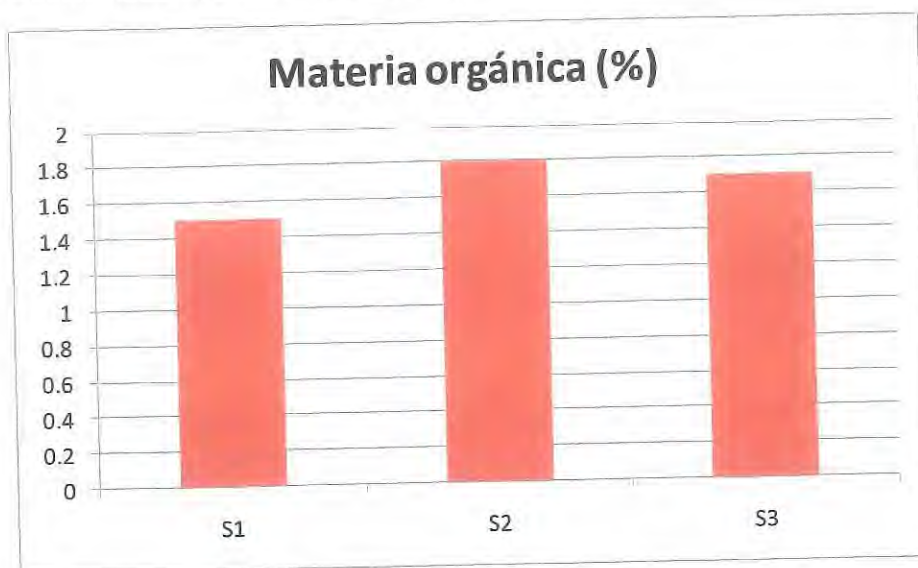


Figura 3. Representación de los resultados obtenidos para la concentración de materia orgánica.

3.2.2. Metales pesados

El resultado neto del constante intercambio entre la columna de agua y los sedimentos muestra que los sedimentos van fijando los metales pesados disueltos en el agua, con lo cual su concentración es siempre mayor en el sustrato sedimentario que en el agua.

Los mecanismos de adsorción (en general más intensos en fondos ricos en materia orgánica y finos) y precipitación (fundamentalmente en forma de hidróxido, óxido o carbonato) son las principales vías por las que los metales pesados se incorporan al sedimento. Ciertos procesos (como la acidificación del medio, anoxia, etc.) movilizan los metales del fondo haciendo aumentar su concentración en el agua.

A continuación se muestran los gráficos con la concentración de los distintos metales analizados en cada una de las muestras así como el valor promedio para cada metal. En cada uno de los gráficos se ha representado mediante una línea roja el Nivel de Acción 1 establecido por la RGMD del CEDEX en los Puertos Españoles (1994) y, en una columna adicional, se ha indicado la concentración normalizada de los resultados obtenidos para las tres muestras de sedimento.

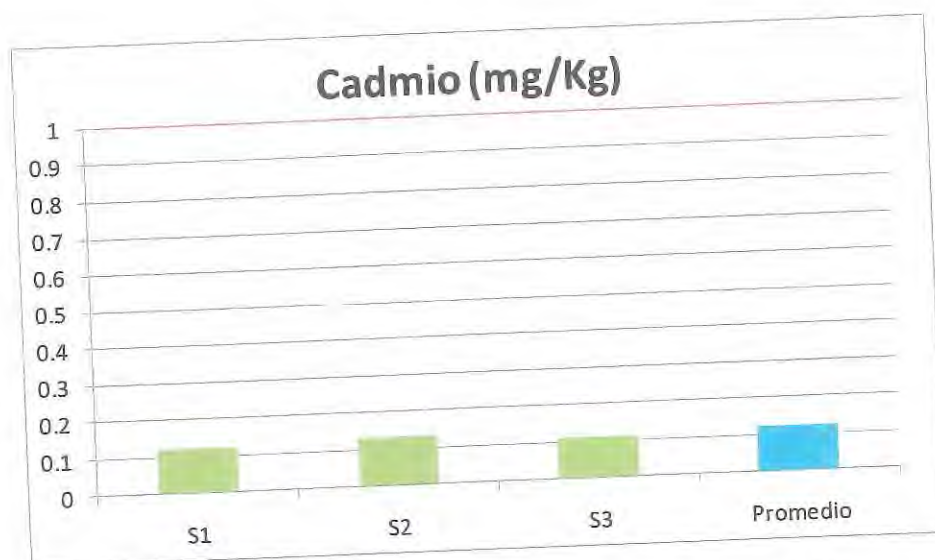


Figura 4. Concentración de Cadmio en las muestras analizadas.

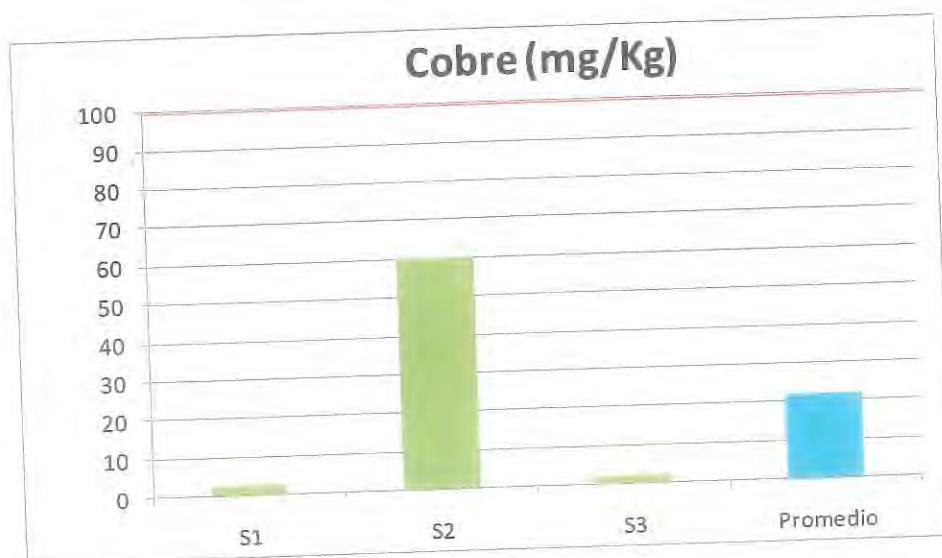


Figura 5. Concentración de Cobre en las muestras analizadas.

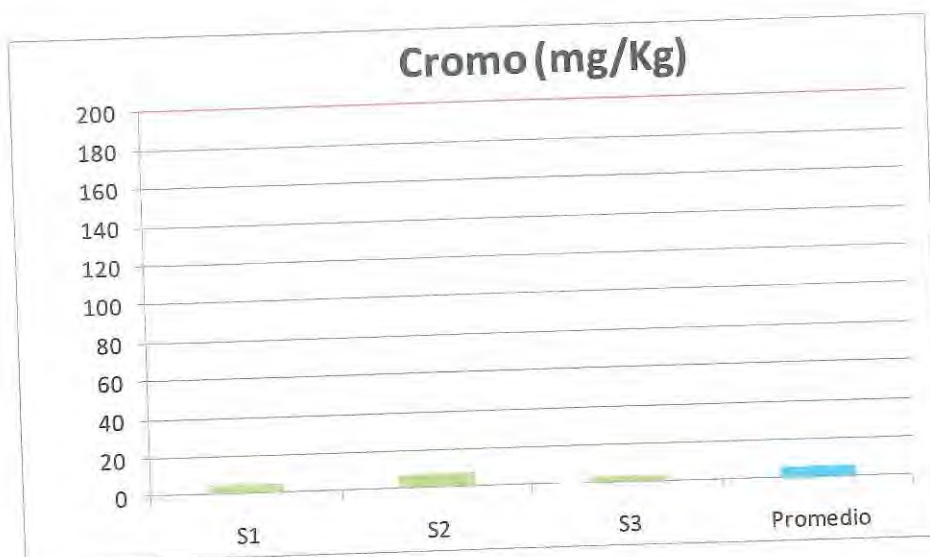


Figura 6. Concentración de Cromo en las muestras analizadas.

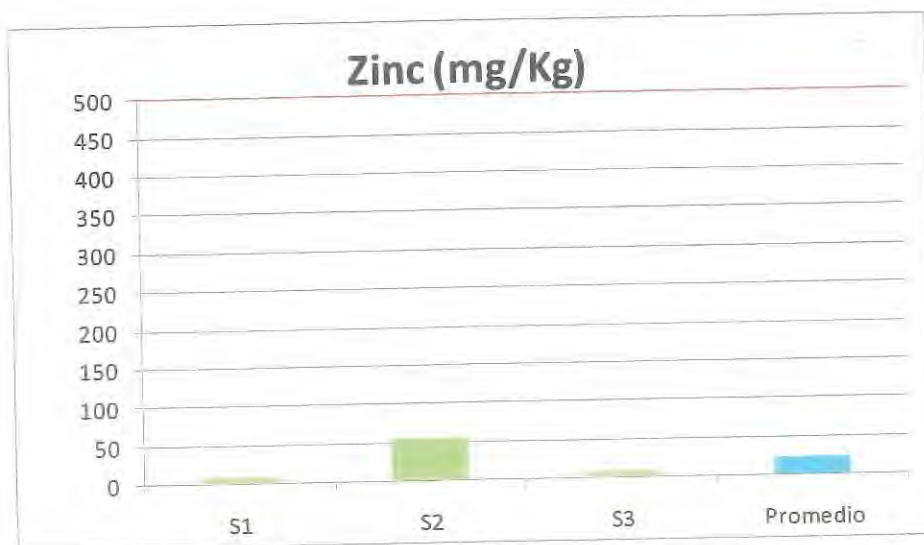


Figura 7. Concentración de Zinc en las muestras analizadas.

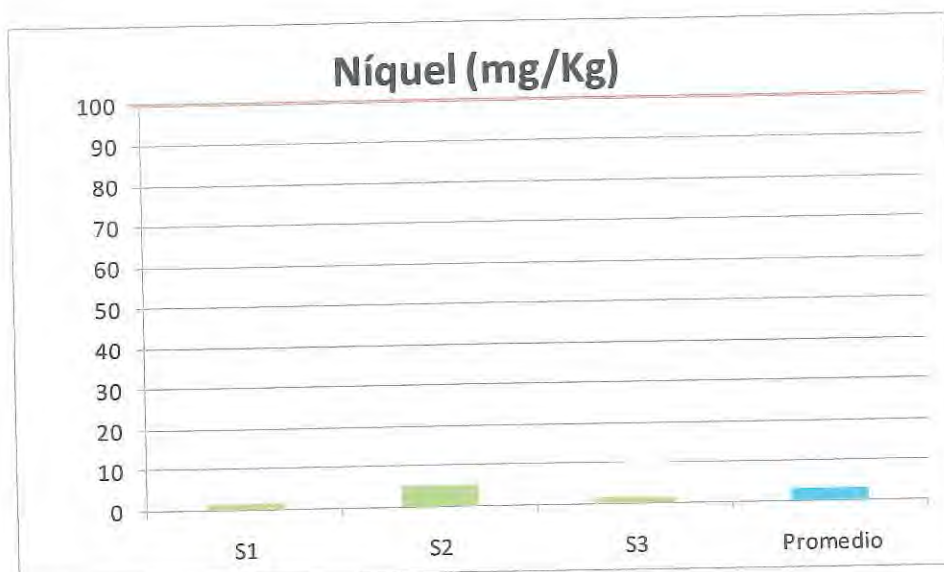


Figura 8. Concentración de Níquel en las muestras analizadas.

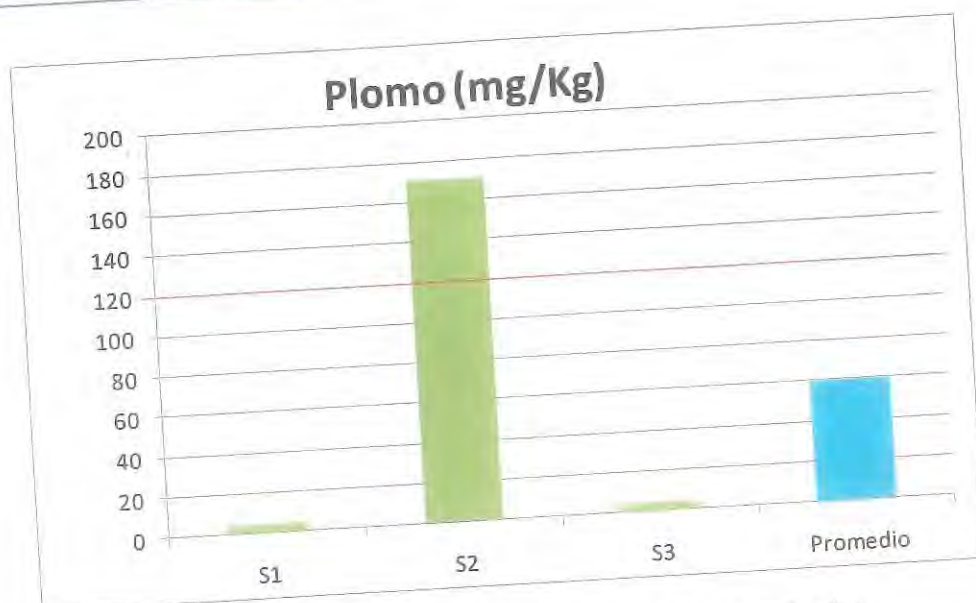


Figura 9. Concentración de Plomo en las muestras analizadas.

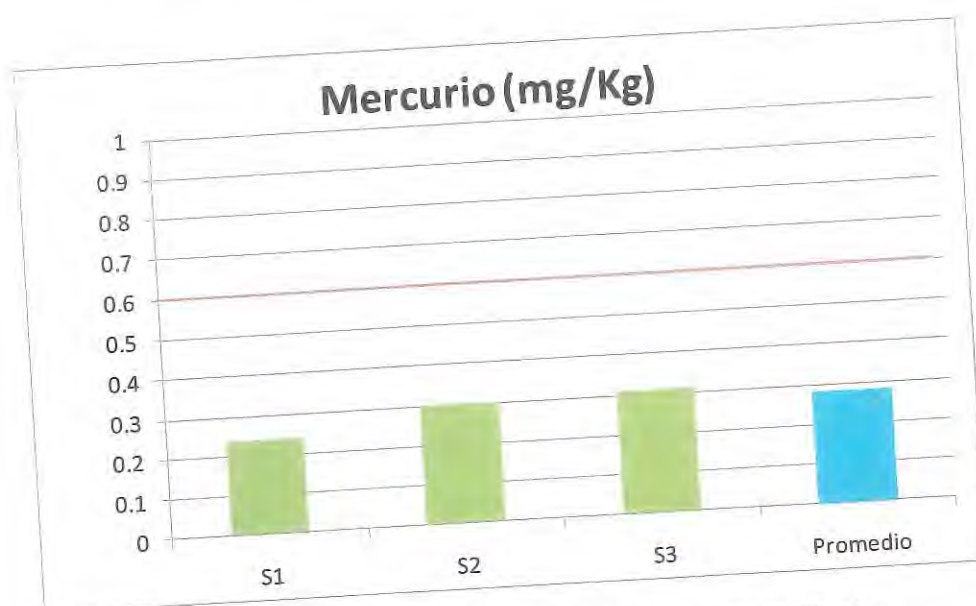


Figura 10. Concentración de Mercurio en las muestras analizadas.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que en ningún caso los resultados normalizados de las tres muestras analizadas superan los Niveles de Acción I establecidos por el CEDEX en el documento RGMD (1994). De todas maneras se destaca que la concentración de Plomo registrada en la muestra S2 (171 mg/kg) supera el NA I determinado por este metal

pesado (120 mg/Kg), mientras que para el resto de los metales analizados no se supera en ninguna muestra el NA1 establecido por el CEDEX.

Tal y como se puede apreciar en la figura que se presenta a continuación, el contenido en metales pesados de las muestras analizadas es muy parecido en el caso de las estaciones S1 y S3, mientras que la muestra S2, ubicada en el centro del río, presenta un contenido en Plomo y Cobre mayor.

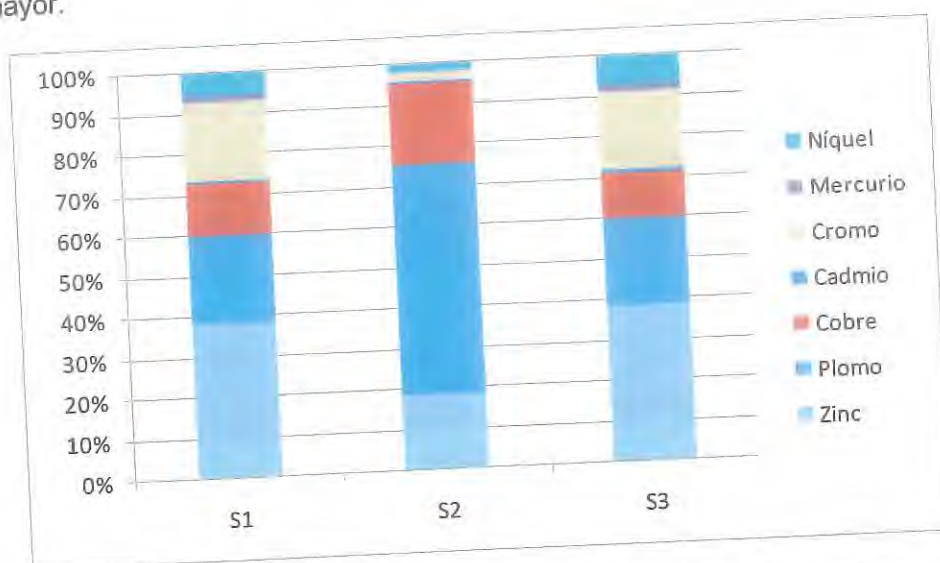


Figura 11. Proporción del contenido de metales pesados en cada muestra.

Si se establece una ordenación decreciente de mayor a menor concentración de metales pesados en las muestras analizadas se determinan dos series, una para las muestras S1 y S3 y otra para los sedimentos que conforman el lecho marino en la estación S2:

S1 y S3: Zinc > Plomo > Cromo > Cobre > Níquel > Mercurio > Cadmio

S2: Plomo > Cobre > Zinc > Cromo > Níquel > Mercurio > Cadmio

Esta serie es propia de cada situación concreta, determinada por los condicionantes generales de la zona (como la naturaleza de los terrenos) y las causas concretas de contaminación de los materiales afectados.

La diferencia entre las muestras S1-S3 y la S2 se aprecia también si se observa la suma de la concentración media de los ocho metales considerados, que en el caso de las muestras S1 y S3 es de 22 y 20 mg/kg respectivamente, mientras que para los sedimentos de la estación S2 es de 300 mg/kg. Esta diferencia se debe al contenido mayor en Plomo y Cobre detectado en la muestra S2 e indica un nivel de contaminación por metales pesados entre bajo y moderado

presente en los sedimentos que conforman el lecho del río en esta estación. De todas maneras se destaca que en puertos considerados como altamente contaminados esta misma suma puede alcanzar valores cercanos a 3.000 mg/kg. Por otro lado, y para tener otro dato de comparación, en arenas litorales mediterráneas los valores de fondo son inferiores a 100 mg/kg. Por todo ello, las muestras S1 y S3 se consideran exentas de contaminación por metales pesados.

3.2.3. Policlorobifenilos (PCB's)

Los policlorobifenilos o PCB's son algunos de los principales compuestos representantes de la gran variedad de moléculas organohalogenadas elaboradas sintéticamente y son mezclas complejas de hidrocarburos aromáticos clorados. Utilizados para distintos fines industriales como agentes plastificantes, ignífugos y aislantes se emplean también como insecticidas en la agricultura.

Las vías de entrada de estas sustancias al mar son básicamente dos: contaminación de las aguas continentales por la industria y la actividad agrícola que acaban llegando a las aguas litorales, y la vía atmosférica. El transporte atmosférico es el factor más importante de dispersión de compuestos organoclorados hacia zonas alejadas del foco principal de emisión de las mismas. La acumulación de estos compuestos en el sedimento se debe principalmente a su adhesión a partículas que acaban sedimentando, a la formación de complejos con partículas del sedimento y a la entrada de materia orgánica contaminada (restos animales o vegetales) de niveles superiores.

Al ser sustancias sintéticas (no existen en el medio de forma natural) no pueden ser degradadas biológicamente, por lo que su persistencia en el medio es muy elevada. Su incorporación en la red trófica provoca la bioacumulación, afectando de forma más severa a los niveles superiores (los más frágiles desde el punto de vista ecológico).

La concentración media de los congéneres de PCB's analizados (BZ-28, BZ-52, BZ-101, BZ-118, BZ-153, BZ-138, BZ-180) es inferior en todos los casos al límite de detección analítico individual (1.5 µg/kg), resultando el sumatorio de los 7 congéneres inferior a 30 mg/kg. Por tanto, se trata de materiales exentos de contaminación por policlorobifenilos según la directiva CEDEX.

4. CONCLUSIONES

Siguiendo las indicaciones contenidas en el documento RGMD (1994) del CEDEX, los materiales analizados se pueden considerar pertenecientes a la categoría I. Según el CEDEX, este tipo de sedimentos dragados presentan efectos químicos y/o bioquímicos nulos o prácticamente insignificantes sobre la flora y la fauna; por este motivo los materiales dragados pertenecientes a esta categoría podrán verterse libremente al mar (en área submarina autorizada por la Administración Competente, situada a unas 12 millas de distancia del puerto de Ibiza), con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica previa análisis de alternativas de usos productivos de los mismos.

Siguiendo las indicaciones del CEDEX, dado el volumen estimado de materiales a dragar (5.000 m^3) y las características de los mismos, uno de los posibles usos productivos a considerar podría ser la provisión de áridos para la construcción en general o para el relleno de trasdós en construcciones portuarias.

EQUIPO REDACTOR:

DEPARTAMENTO MARINO (TECNOAMBIENTE, S.L.)

Informe Revisado por:



Héctor Martínez Calls

Lcdo. Ciencias del Mar

En Barcelona, a 26 Julio de 2011

Anexo nº5.

**Inventario de elementos antrópicos en el cauce del río de Santa
Eularia**

ANEXO Nº 5. INVENTARIO DE ELEMENTOS ANTRÓPICOS EN EL CAUCE DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas del estado actual del cauce del río de Santa Eulària en el entorno de su desembocadura son la cantidad de instalaciones no controladas relacionadas con el uso que se ha desarrollado espontáneamente de amarre en sus riberas.

La realización de un inventario de los elementos antrópicos presentes en el cauce del río se realizó en la visita efectuada el 16 de Junio de 2011 con el siguiente objeto:

- Caracterizar el tipo de elementos que se encuentran en el cauce para determinar la ejecución de su retirada.
- Evaluar y cuantificar los residuos generados para la adecuada gestión de los mismos.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Se encuentran en el cauce del río gran cantidad de elementos relacionados con el uso no regulado de amarre en las aguas de la desembocadura. A continuación se caracterizan los más habituales:

- Anclajes al cantil:

Los elementos de amarre tienen una tipología heterogénea y presentan un deterioro considerable:

- Barras corrugadas tomadas con mortero.
- Taladros al cantil.
- Anillas.



Fotografía 1: Elemento de amarre formado por una anilla y barra corrugada tomada con mortero

La gran mayoría de ellos se encuentran deteriorados y oxidados.

- Tramos de cadena:

Cadenas de longitud variable empleadas para la sujeción de defensas y neumáticos que se encuentran oxidadas y en mal estado. Muchas de estas cadenas se encuentran en desuso y se acumulan en el lecho del río.



Fotografía 2: Tramos de cadenas para la sujeción de neumáticos de defensa.

- Embarcaciones:

Embarcaciones que se encuentran amarradas sin ningún tipo de ordenación y con elementos de amarre y fondeo mal dimensionados y en mal estado de conservación.

- Embarcaciones hundidas:

Ante el deterioro de embarcaciones se produce el abandono de las mismas en el cauce.



Fotografía 3: Embarcación hundida en margen del cauce.

- **Neumáticos y defensas:**
Se incluyen en este punto los neumáticos y defensas de material plástico que también deberán ser retiradas.



Fotografía 4: Neumáticos y defensas en el cauce del río.

- Estructuras de acceso:

A lo largo del cauce se han realizado estructuras para facilitar el acceso a las embarcaciones sin ningún criterio constructivo que garantice la seguridad y durabilidad:

- Pequeños pantalanés de obra realizados con bloques de hormigón, ladrillo y mortero.



Fotografía 5: Pequeño pantalané de obra.

- Plataformas de acceso:

Estos elementos van adosados mediante taladros o con mortero al paramento de los muros del cantil. Los hay de madera o metálicos.



Fotografía 6: Plataforma de madera a embarcación.



Fotografía 7: Plataforma metálica tomada con mortero.

- Fondeos :

Se han contabilizado los fondeos que se pueden ver a simple vista, se tendrá en cuenta que pueden existir fondeos abandonados para la estimación final.

3. INVENTARIO

El itinerario realizado para el trabajo de campo partió del Pont Vell y en un primer tramo hasta el Torrent d'en Fita se hizo recuento de los elementos existentes a ambos márgenes del río, a partir de este punto el conteo se efectuó primero en el margen izquierdo y luego en el derecho y fue estructurado en tramos de aproximadamente 20 a 25 metros para facilitar la ejecución del mismo:



Fotografía 8: Vista aérea del itinerario recorrido.

La tabla resume los elementos anteriormente descritos tramo a tramo:

Tramo	Embarcaciones	Elementos de anclaje	Fondeos	Tramos de Cadena	Neumáticos y defensas	Estructuras de acceso	Embarcaciones hundidas
0					1		
1	1	10	3	9		1	
2	1	7	3	3	5		
3	1	8	5				
4		7	6	2			
5	1	12	6	3	1	2	
6	5	10	9	5	7	6	
7	11	20	18	7	9	4	1
8	10	26	16	3	8		
9	2	15	7	2	2		1
10	3	18	7	6	7		
11	6	10	7	1	2		
12	3	10	4			1	
13	5	15	8	6	5	2	
14	6	10	6	3	1	2	
15	4	12	7	4		4	
16	9	14	9		6		
17	1	12			4		
18	5	15	6	4	15		
19	5	13	7		7	1	
20	8	14	10		8	1	
21	3	7	6		4	1	
22	5	9	6		8		1
23	5	9	6	1	3	1	
24	5	11	5	6	9	1	
25	5	9	6	3	7		
26	4	9	7	2	8	1	1
27	4	13	7	5	6	1	1
28	4	13	5	5	15	1	
29	4	15	7	2	1	3	
30	5	17	9		4	3	
31	7	11	10	3	3	2	
Totales	138	381	218	85	156	48	5

Anexo nº6.
Servicios afectados.

COPIA

AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
ABAQUA
C/ GREMI CORREDORS, N° 10
PALMA DE MALLORCA
07009

RECIBO DE ENTRADA

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE STA. EULALIA


Por la presente se solicita que remitan al departamento de Medio Ambiente de este Ayuntamiento (telf: 971 043208) información de los servicios afectados de su competencia dentro del ámbito del proyecto "ESTUDIO BÁSICO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE AMARRES EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE STA. EULARIA" del TM de Santa Eulalia del Río, según plano adjunto.

Lo que se comunica a los efectos legales oportunos.

Santa Eulalia del Río, 10 de junio de 2011



LA SECRETARIA
Dña. Catalina Macías Planells

Nombre:	Eduard de Juan
D.N.I.:	43036 6194
Fecha:	16/06/11
Firma:	



LLEGENDA

- Canóada d'aigua depurada existent
- Canóada d'aigua depurada en estudi
- Canóada d'aigua residual existent
- - - Canóada d'aigua residual en estudi
- Solreixedor de següetel
- Línia elèctrica existent
- Línia elèctrica en estudi
- Reutilització
- Restitució d'efluents en el medi (en estudi)
- Restitució d'efluents en el medi (existent)
- Dipòsit de tempesta en estudi
- Dipòsit de tempesta existent
- Instal·lacions elèctriques en estudi
- Instal·lacions elèctriques existents
- EDAR existent
- EDAR en estudi
- Estació de bombament existent
- Estació de bombament en estudi
- Jacunes d'evaporació - infiltració
- Servitud d'accés



AYUNTAMIENTO DE
SANTA EULALIA DEL RÍO

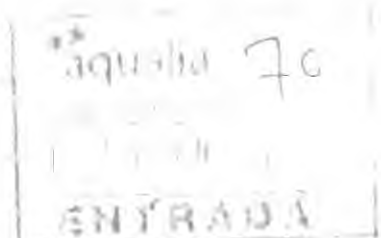
AYUNTAMIENTO DE
SANTA EULALIA
DEL RÍO

Salida

MA Nº
201100003919

14/06/2011 10:34:22

GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA, S.A.
AQUALIA
C/ PINTOR PUGET, 4, BJ
STA. EULALIA DEL RÍO
07840



ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE STA. EULALIA

Por la presente se solicita que remitan al departamento de Medio Ambiente de este Ayuntamiento (tel: 971 043208) información de los servicios afectados de su competencia dentro del ámbito del proyecto "ESTUDIO BÁSICO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE AMARRES EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE STA. EULARIA" del TM de Santa Eulalia del Río, según plano adjunto.

Lo que se comunica a los efectos legales oportunos.

Santa Eulalia del Río, 10 de junio de 2011



LA SECRETARIA
Dña. Catalina Macías Planells

AJUNTAMENT DE SANTA EULÀRIA DEL RÍU REGISTRE GENERAL	
12 JUL, 2011	
ENTRADA	SORTIDA
2011 0000 299	Nº



aqualia



Sta. Eulalia del Rio, 12 de Julio de 2011

Att. Sr. Javier Gómez
Medio Ambiente
Excmo. Ayto. Santa Eulalia del Rio
Plaza España nº1
07840- Santa Eulalia del Rio

Asunto: Presentación de Planos

Con la presente se adjuntan los planos de las redes existentes de abastecimiento de agua y de saneamiento de aguas residuales en la zona de la desembocadura del rio de Santa Eulalia para cumplir con su solicitud de información de servicios afectados en la zona señalada.

Dicha solicitud tiene registro de salida del ayuntamiento número MA Nº.201100003919, con fecha 14 de Junio del presente año.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta o aclaración que estimen oportuna, y aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente

David Bernaus Moreno
Jefe de servicio



TERME MUNICIPAL STA. EULARIA DES RIU



RED EXISTENTE DE ABASTECIMIENTO
LLAVE DE PASO

FECHA:
JULIO 2011

PLANO
Nº 01AB

RED EXISTENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
DESEMBOCADURA RIO DE STA. EULARIA

ESCALA
1:2500

RIU DE

STA. EULARIA

FC-0

FC-0

15

FC-350

FC-000

FC-200

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-300

FC-000

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

FC-0

tapa sellada



TERME MUNICIPAL STA. EULARIA DES RIU



RED EXISTENTE DE SANEAMIENTO
POZO DE REGISTRO

RED IMPULSION REBOMBES
REBOMBED

FECHA
JULIO 2011

PLANO
Nº 01SA

RED EXISTENTE DE SANEAMIENTO DE AGUA RESIDUALES
DESEMBOCADURA RIO DE STA. EULARIA

ESCALA
1:2500

Anexo nº7
Estudio de oleaje y clima marítimo

ESTUDIO DE OLEAJE Y DINÁMICA LITORAL EN SANTA EULALIA DEL RÍO (IBIZA)



Septiembre de 2011

Consultor:





ESTUDIO DE OLAJE Y DINÁMICA LITORAL EN SANTA EULALIA DEL RÍO (IBIZA)

Índice

1. CLIMA MARÍTIMO
 - 1.1. Oleaje
 - 1.2. Marea
2. SIMULACIONES HIDRODINÁMICAS
 - 2.1. Propagación de oleaje
 - 2.2. Corrientes inducidas
3. MORFODINÁMICA
4. AGITACIÓN INTERIOR

Apéndice 1. Figuras de propagación.

Apéndice 2. Figuras de corrientes.

Apéndice 3. Figuras de transportes.

Apéndice 4. Figuras de agitación.



1. CLIMA MARÍTIMO

1.1. Oleaje

La caracterización del régimen de oleaje en aguas profundas, se ha realizado partiendo de la información de oleaje existente en la zona, en particular del nodo WANA2060031, y el nodo WANA2061031. En la isla de Ibiza, no existe ninguna boya cuyo registro pueda servir para caracterizar los oleajes incidentes en el área de estudio y las boyas que existen en las Islas Baleares están demasiado alejadas de esta zona. Por lo tanto habrá que utilizar la información de los datos sintéticos obtenidos a partir de modelos numéricos HIRLAM y WAM operativos en el Instituto Nacional de Meteorología.

El modelo HIRLAM es un modelo atmosférico de tipo mesoescalar con una resolución espacial media de 15 Km. Los datos tienen una cadencia de 3 horas, pero representan valores medios horarios. Los datos de viento se encuentran reducidos a 10 m de altura. El modelo WAN es un modelo de generación de oleaje que trabaja con una resolución media de 30 Km en el Atlántico y 15 Km en el Mediterráneo. Los datos sintéticos de oleaje proporcionan, siempre, condiciones en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

De todos los nodos de este modelo disponibles se ha considerado que los más adecuados para caracterizar el oleaje en la zona de estudio son los correspondientes al nodo WANA 2060031, situado al sur de esta área y abrigado de los oleajes del sur; y al nodo WANA 2061031, situado al SE de dicha zona y expuesta a los oleajes del S (ver Figura 1).

Se ha considerado que los datos del nodo 2060031, simulados por el modelo HIRLAM, ya tienen en cuenta el efecto de sombra de la isla de Formentera situada al S de Ibiza y, por lo tanto, tendrán una mayor precisión en la variable "dirección". Se ha comparado la altura de ola de ambas fuentes para verificar que los datos sean coherentes. Esta comparación se puede ver en la Figura 2-a.

Se puede apreciar que la correlación lineal entre ambas es bastante buena y que la recta que mejor ajusta esta relación es la que da un 44% más altura de ola en el nodo WANA exterior que en el interior. Esto es lógico si se tiene en cuenta que el nodo interior está mucho más resguardado de los oleajes y que llegan a él habiendo difractado en las islas y refractado en el fondo.

En la comparación de direcciones no existe una relación lineal, sino una línea ondulada. Este comportamiento es debido a que el oleaje que llega al nodo 2060031 está más refractado que el del otro nodo.

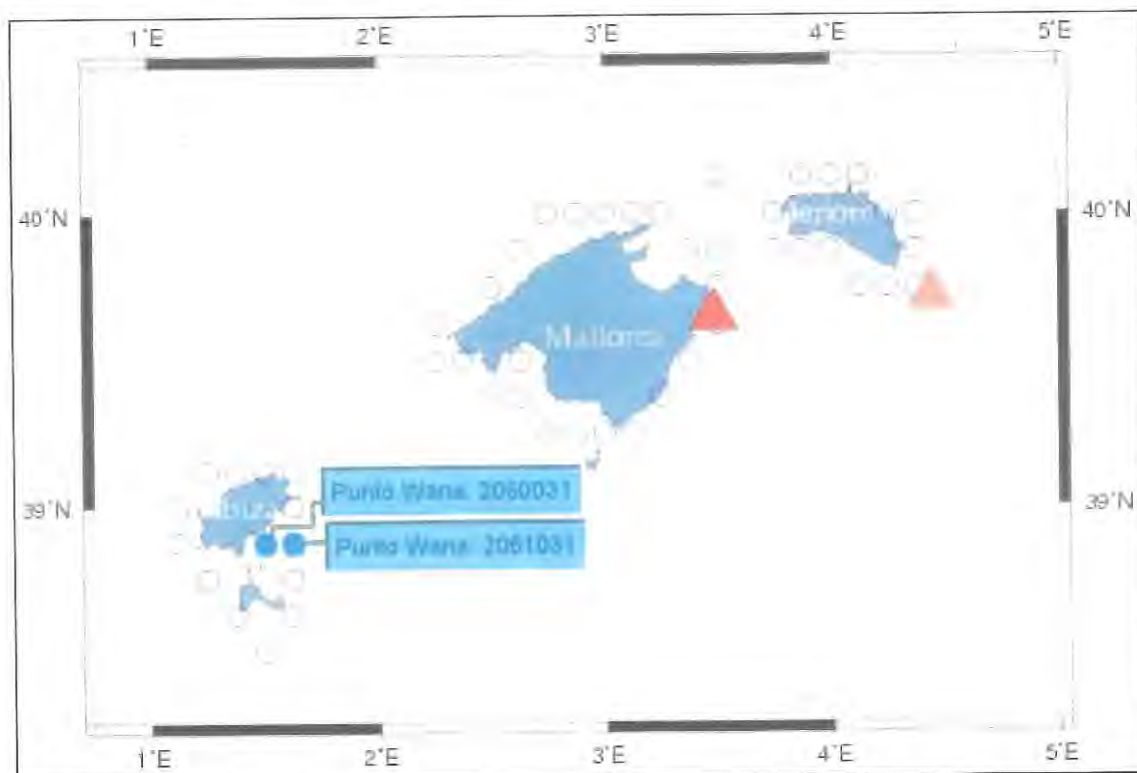


Figura 1. Ubicación de las posibles fuentes de datos.

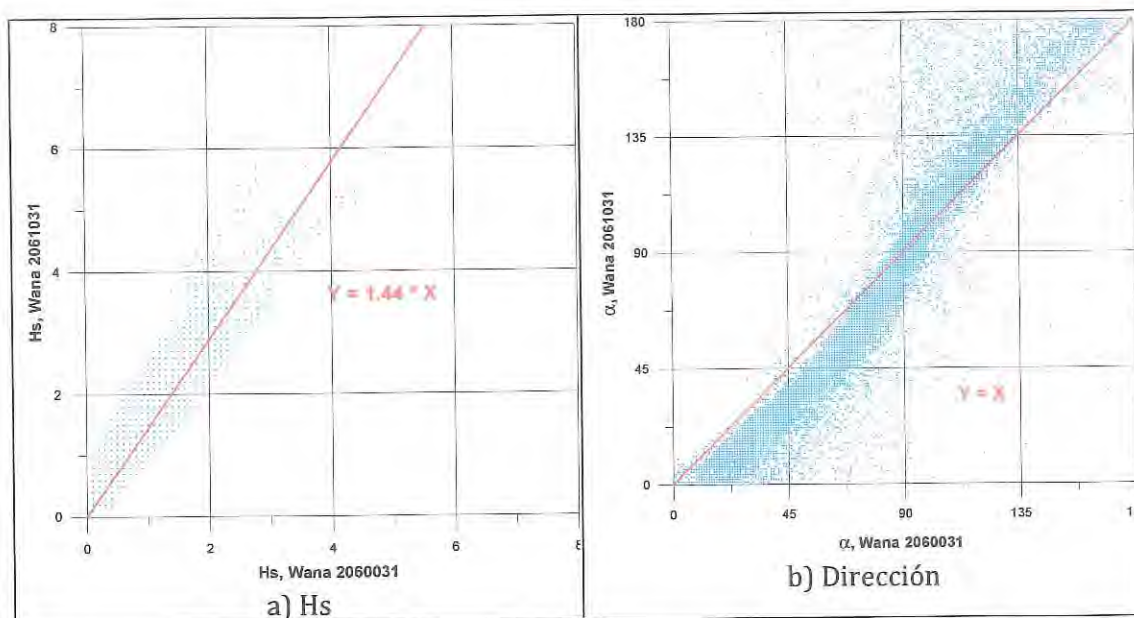


Figura 2. Comparación datos WANA 2060031 y 2061031.

En primer lugar se determina la distribución sectorial del oleaje, con el fin de caracterizar los oleajes reinantes en aguas profundas. A tal efecto se ha obtenido la rosa de oleaje en aguas profundas (ver Figura 3), obteniéndose a su vez la tabla de encuentros Hs y dirección media (Tabla 1).



Tal y como se observa en la rosa de oleaje, un gran porcentaje de los oleajes se concentran entre las direcciones comprendidas por los sectores NNE, NE, ENE, E y ESE, encontrándose en dichos sectores un 60% del total de oleajes. Estos son los únicos sectores que superan el 10% de presentación. Atendiendo a los valores de la tabla de encuentros, se observa que estos sectores, además de ser los más frecuentes, también son los más energéticos por haber registrado los mayores temporales. Debido a la orientación de la costa en la zona de estudio, se considera necesario analizar los sectores comprendidos entre el NNE y el SSW.

ROSA DE OLAJE

Nodo WANA2060031: 29220 datos direccionales

Alturas de Hs en m

Frecuencia 1%

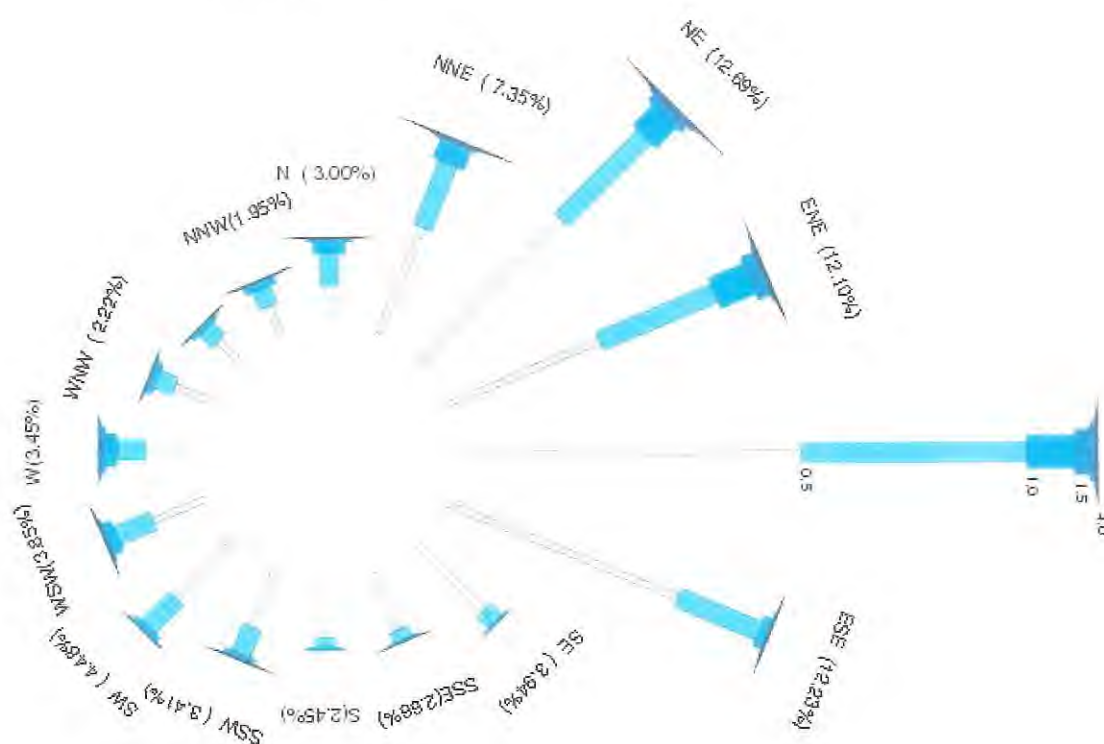


Figura 3. Rosa de oleaje en aguas profundas.



Sector/Hs	0.0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	%	TOTAL
Calmas													0.00%	0
N	381	335	116	33	8	3	0	1	0	0	0	0	3.00%	877
NNE	1182	708	213	25	8	5	4	1	0	1	0	0	7.35%	2147
NE	2069	1203	294	90	28	10	11	1	2	0	1	0	12.69%	3709
ENE	1694	1281	385	137	21	11	6	1	1	0	0	0	12.10%	3537
E	3537	2312	502	146	48	18	6	2	4	0	0	0	22.50%	6575
ESE	2562	908	86	12	7	1	1	0	0	0	0	0	12.23%	3575
SE	963	168	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.94%	1150
SSE	843	111	18	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2.66%	777
S	580	104	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2.45%	717
SSW	637	300	43	13	2	2	0	0	0	0	0	0	3.41%	997
SW	834	409	53	11	2	0	0	0	0	0	0	0	4.48%	1309
WSW	585	401	99	29	7	5	0	0	0	0	0	0	3.85%	1126
W	522	289	116	48	18	5	0	0	0	0	0	0	3.45%	1008
WNW	366	199	62	20	2	0	0	0	0	0	0	0	2.22%	649
NW	266	175	40	12	5	0	0	0	0	0	0	0	1.70%	498
NNW	285	182	75	12	4	1	0	0	0	0	0	0	1.95%	569
%	58.54%	31.15%	7.35%	2.05%	0.55%	0.21%	0.10%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
TOTAL	17106	9101	2148	599	162	61	28	6	7	1	1	0		29220

Tabla 1. Tabla de encuentros Hs – dirección media en aguas profundas.

Tras la obtención de la distribución sectorial de los oleajes se procederá a continuación a caracterizar el régimen medio, tanto a nivel escalar como a nivel direccional. Para ello se realizará los ajustes de las distribuciones de Hs a funciones de Weibull de 3 parámetros, definiéndose a su vez la correlación de los ajustes.

En la Figura 4, se muestra el ajuste obtenido para el régimen medio, mientras que los ajustes correspondientes a los 9 sectores considerados (de NNE a SSW), se muestran de la Figura 5 a la Figura 13. Finalmente en la Tabla 2, se muestra los parámetros correspondientes a cada uno de los ajustes.

Weibull	a	b	c	r
Escalar	0.359	0.195	0.720	0.9992
NNE	0.584	0.080	0.530	0.9942
NE	0.379	0.186	0.660	0.9972
ENE	0.486	0.199	0.710	0.9963
E	0.371	0.197	0.700	0.9989
ESE	0.386	0.071	0.580	0.9974
SE	0.176	0.167	0.860	0.9974
SSE	0.190	0.156	0.750	0.9979
S	0.048	0.368	1.190	0.9820
SSW	0.346	0.145	0.680	0.9965

Tabla 2. Parámetros de los ajustes del régimen medio.



Estudio de oleaje y dinámica litoral en Santa Eulalia (Ibiza)

Memoria

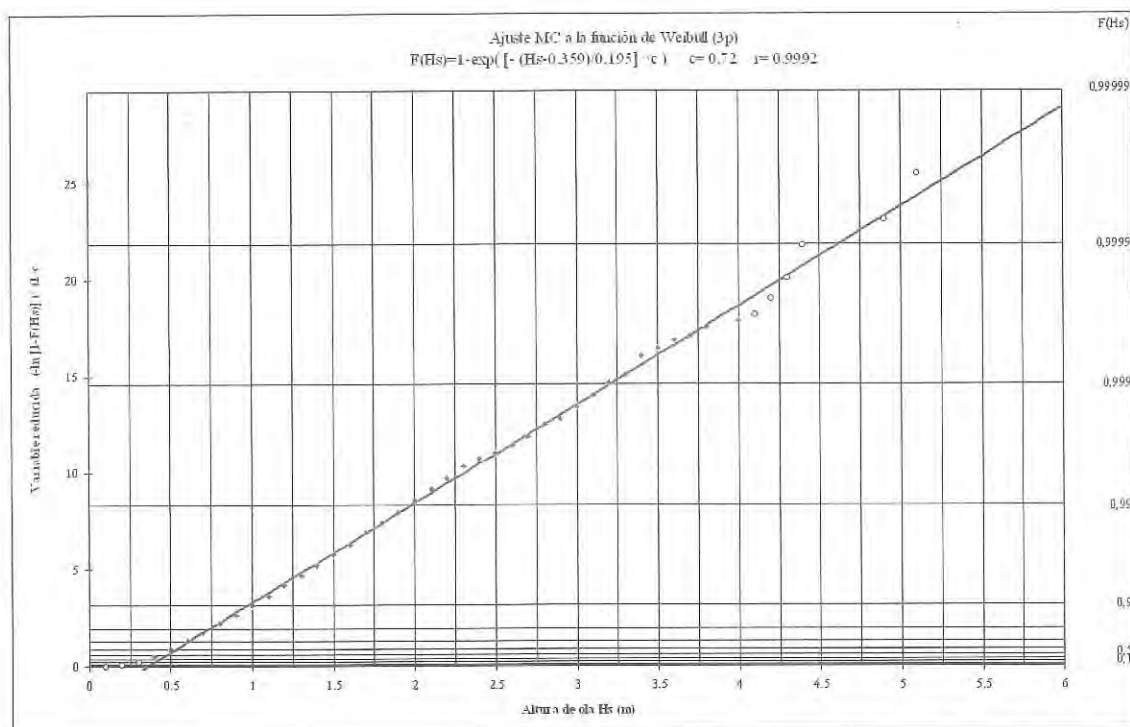


Figura 4. Régimen medio escalar.

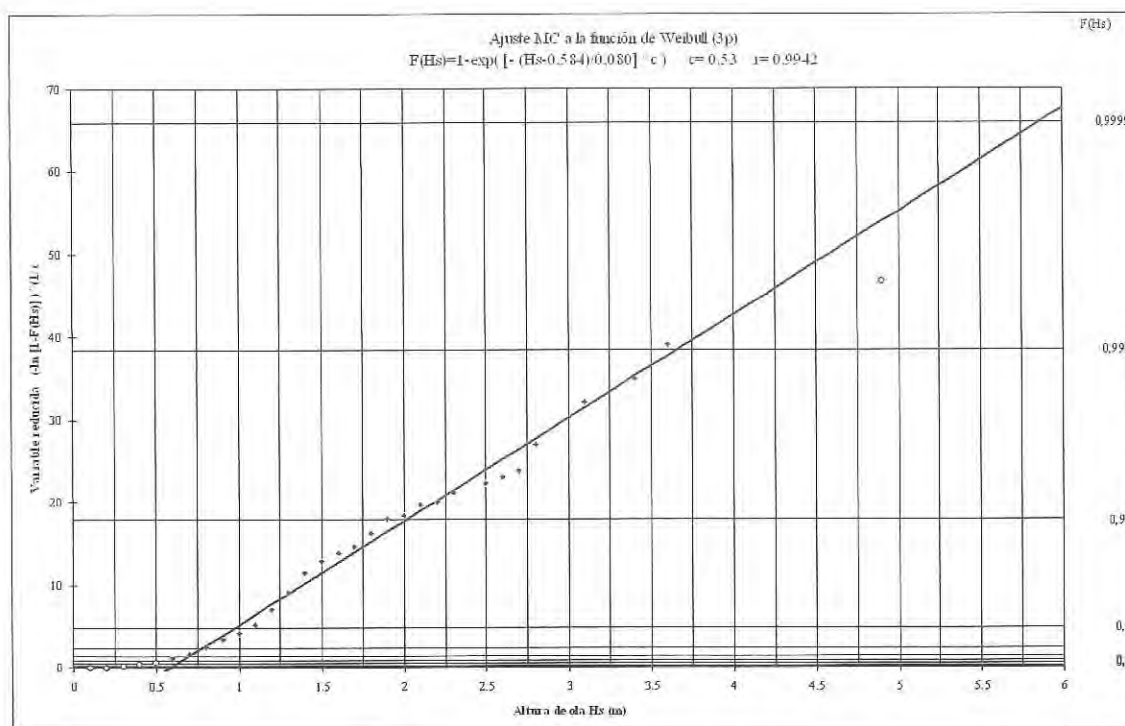


Figura 5. Régimen medio direccional. Sector NNE.



Estudio de oleaje y dinámica litoral en Santa Eulalia (Ibiza)

Memoria

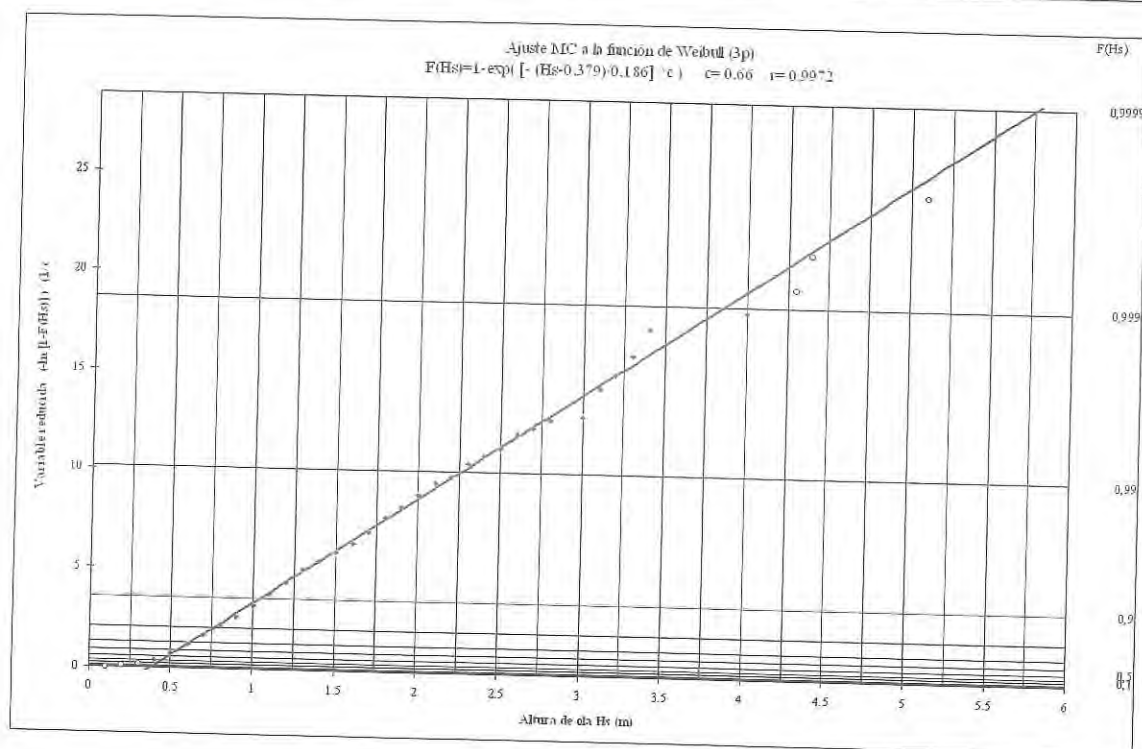


Figura 6. Régimen medio direccional. Sector NE.

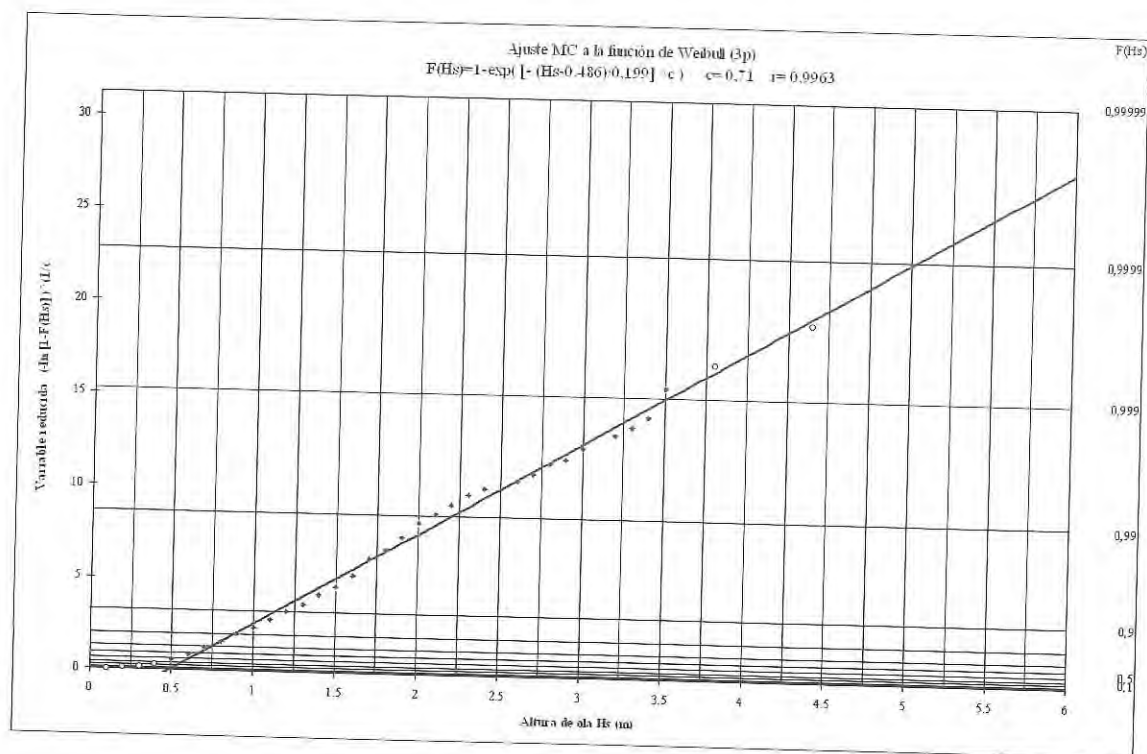


Figura 7. Régimen medio direccional. Sector ENE.

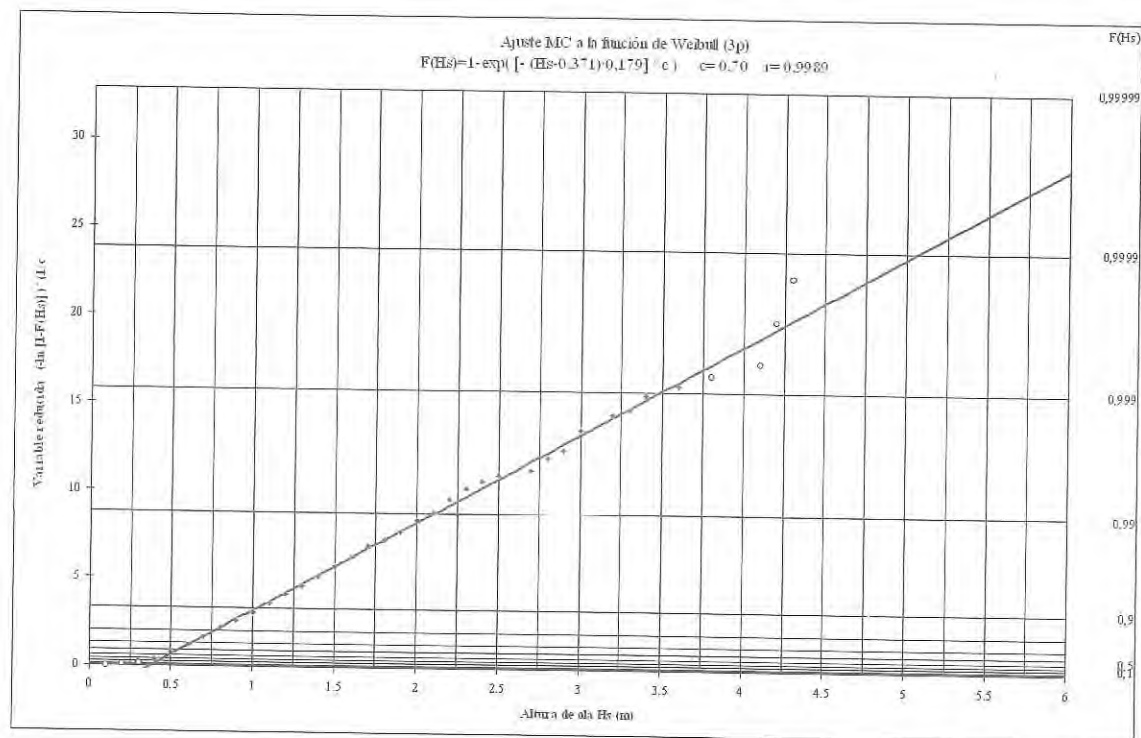


Figura 8. Régimen medio direccional. Sector E.

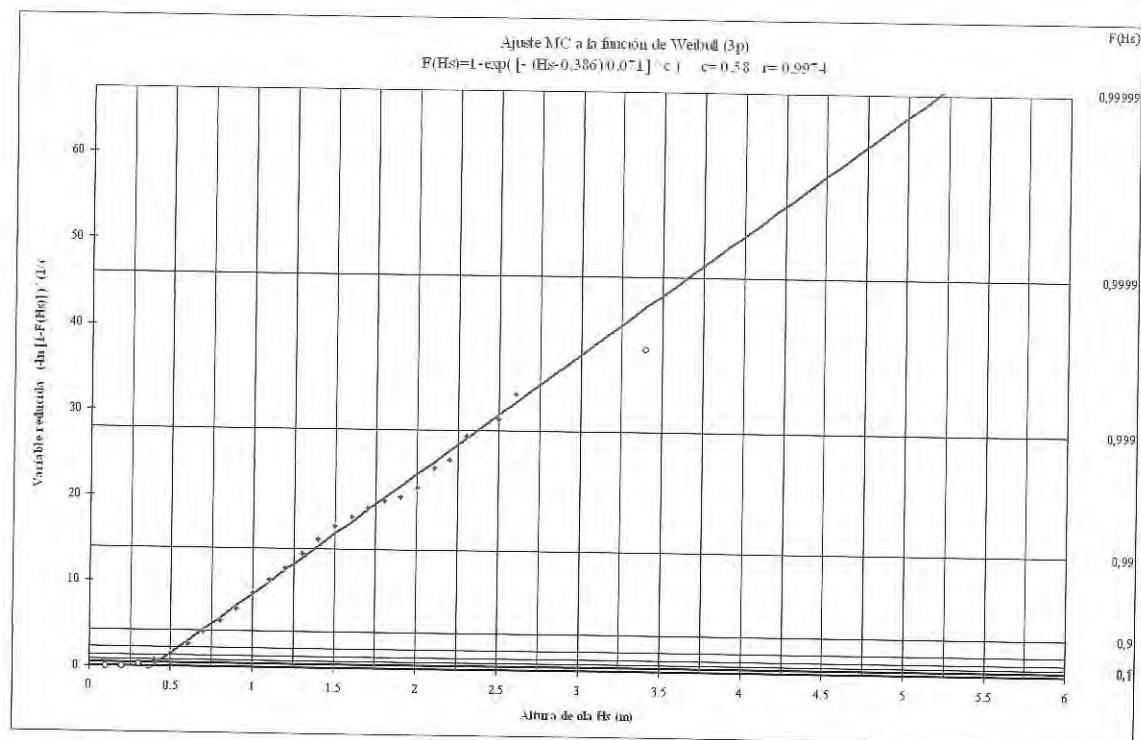


Figura 9. Régimen medio direccional. Sector ESE.



Estudio de oleaje y dinámica litoral en Santa Eulalia (Ibiza)

Memoria

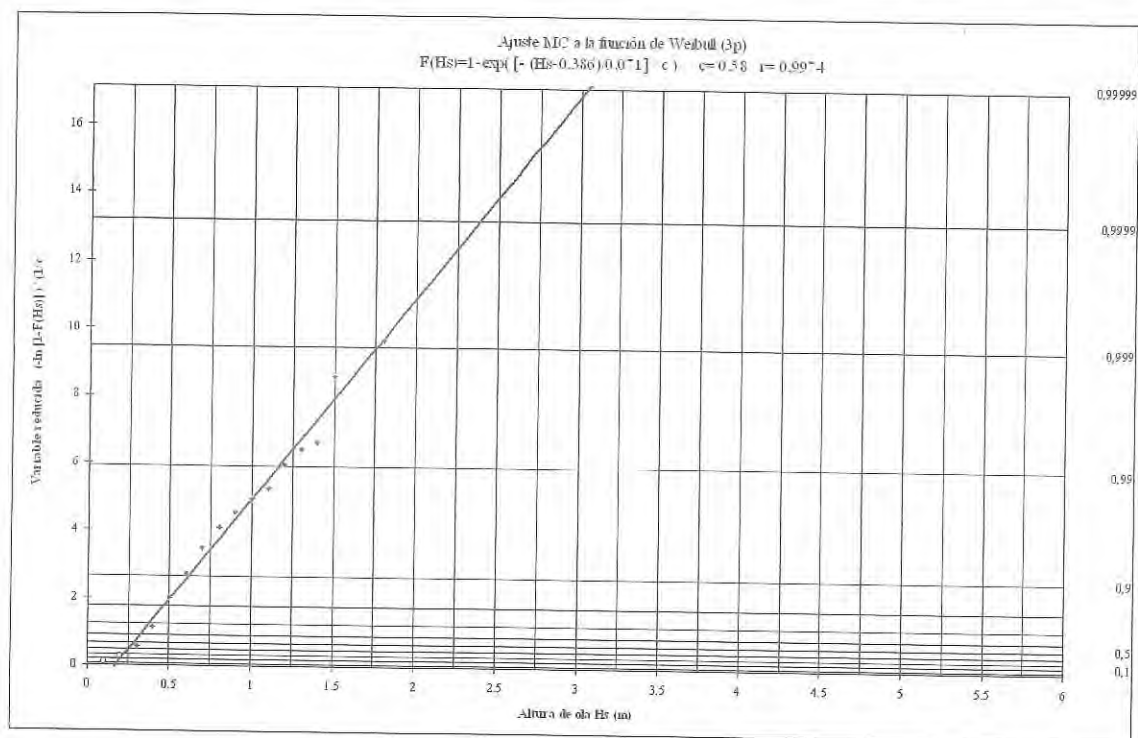


Figura 10. Régimen medio direccional. Sector SE.

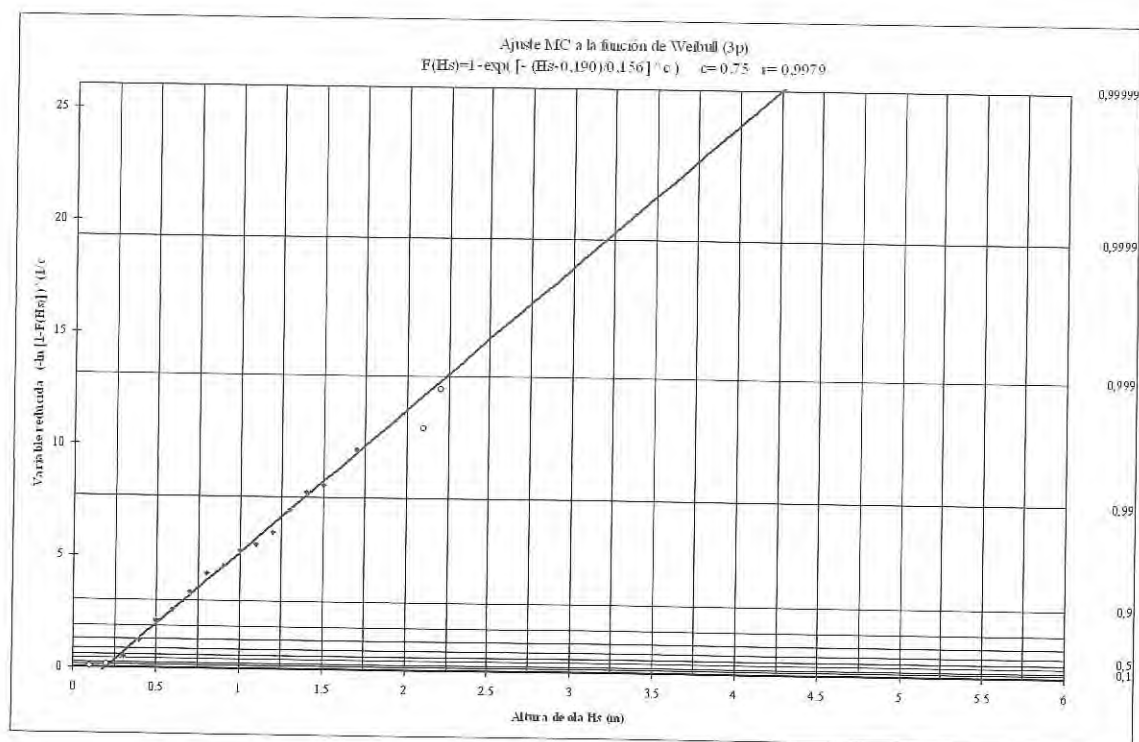


Figura 11. Régimen medio direccional. Sector SSE.

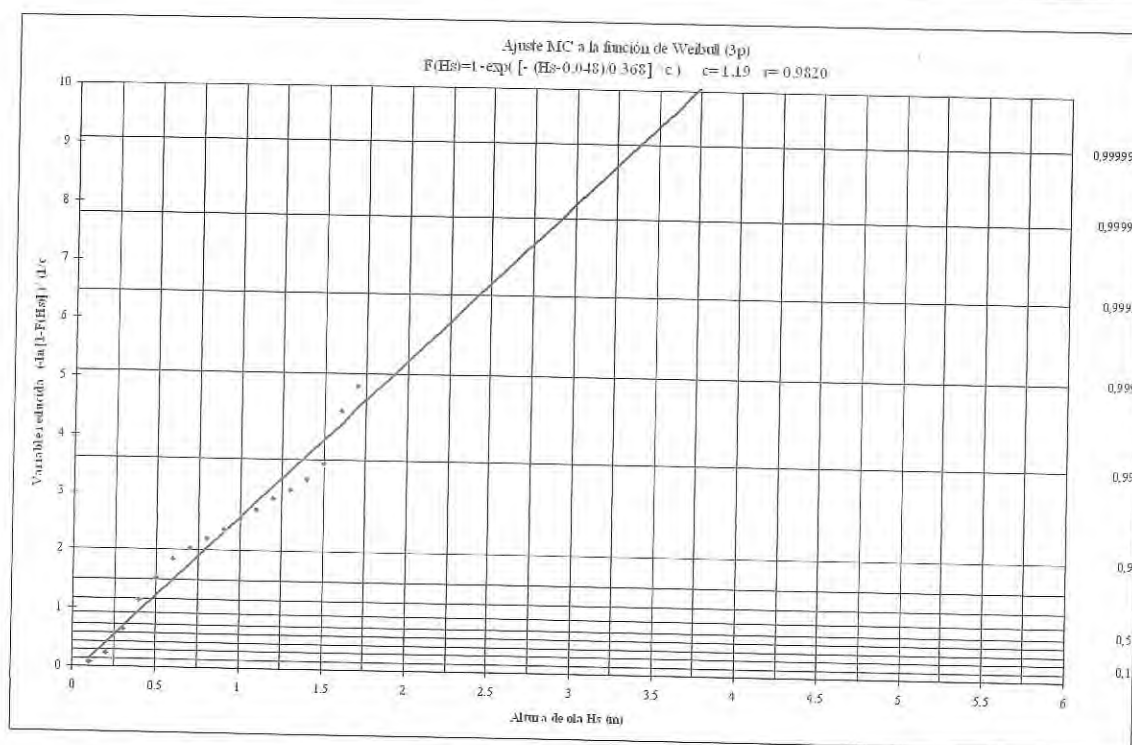


Figura 12. Régimen medio direccional. Sector S.

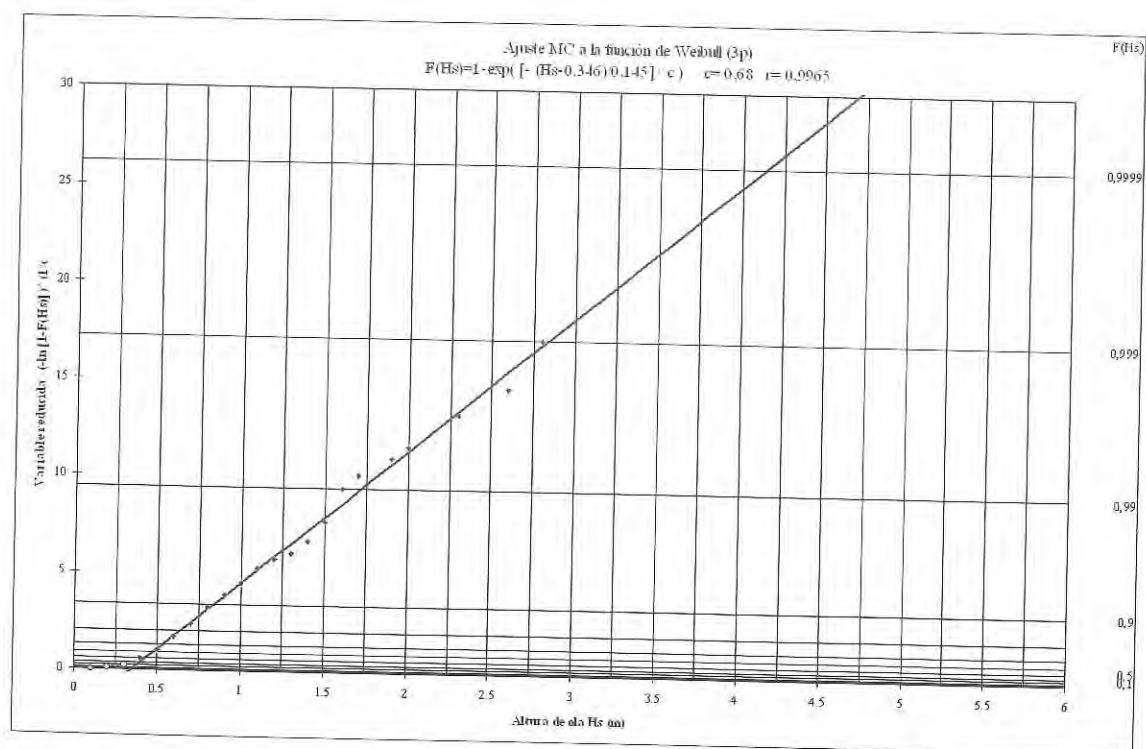


Figura 13. Régimen medio direccional. Sector SSW.



El estudio de régimen de oleaje, se completa determinando la relación que existe entre las variables altura de ola significativa y periodo de oleaje. En este sentido se ha obtenido los diagramas de dispersión de Hs y periodo de pico Tp, así como la tabla de encuentros de dichas variables clasificando los periodos de pico cada 2 segundos y las alturas de ola cada 0.5 metros. Los resultados de la tabla de encuentros se muestran en la Tabla 3, mientras que el diagrama de dispersión para el conjunto total de datos aparece en la Figura 14, y de la Figura 15 a la Figura 23, para cada uno de los 9 sectores de oleaje considerados.

Hs-Tp	< 2 s	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	>14 s	TOTAL
0.0-0.5	120	6164	4254	1691	458	26	1	0	12714
0.5-1.0	0	4706	4163	2121	1327	309	7	0	12633
1.0-1.5	0	557	1092	626	296	186	29	3	2789
1.5-2.0	0	5	340	240	103	43	16	0	747
2.0-2.5	0	0	76	84	41	12	8	0	221
2.5-3.0	0	0	17	14	24	3	3	1	62
3.0-3.5	0	0	2	5	19	7	3	1	37
3.5-4.0	0	0	0	1	5	1	0	0	7
4.0-4.5	0	0	0	0	2	5	1	0	8
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	120	11432	9944	4782	2275	592	70	5	29220

Tabla 3. Tabla de encuentros Hs-Tp.

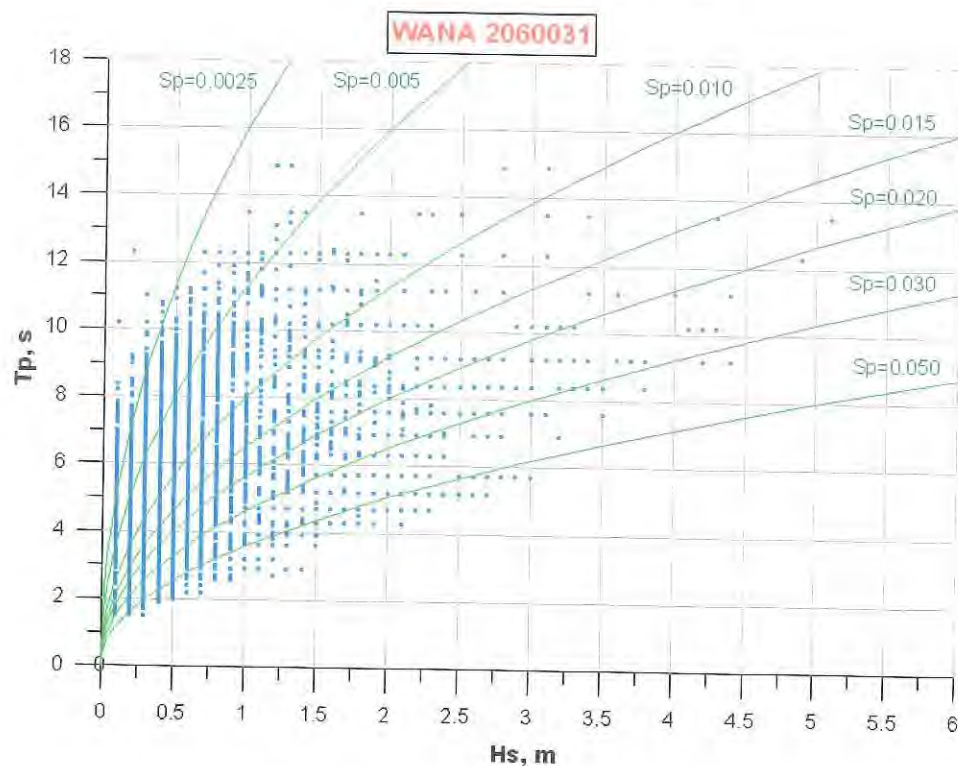


Figura 14. Diagrama de dispersión Hs-Tp.

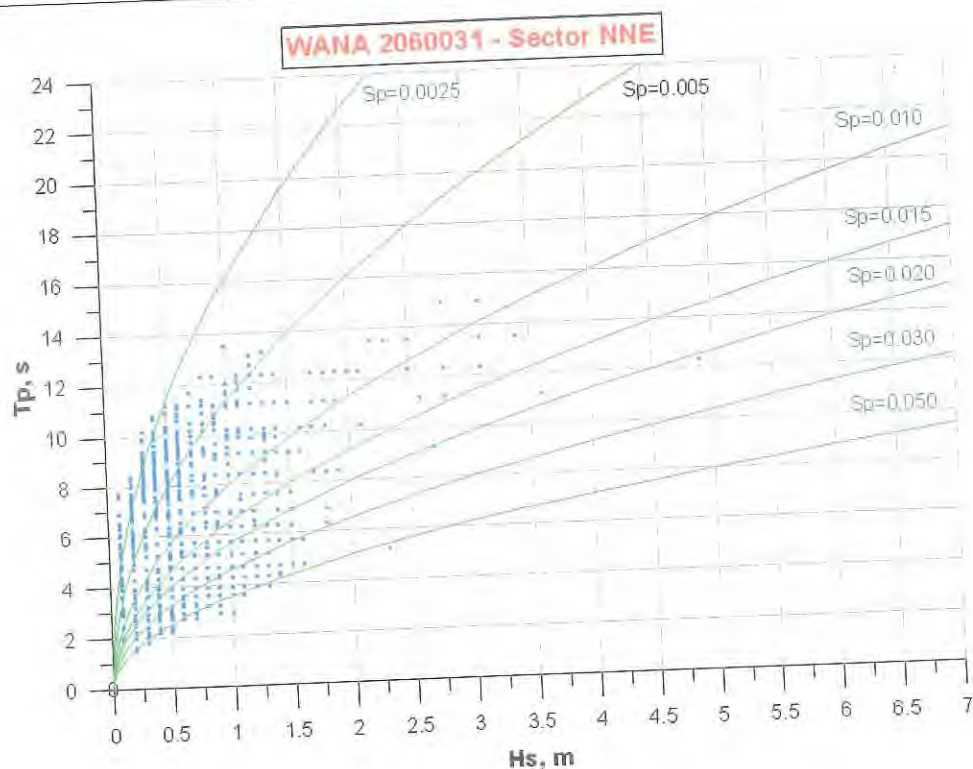


Figura 15. Diagrama de dispersión Hs-Tp. Sector NNE.

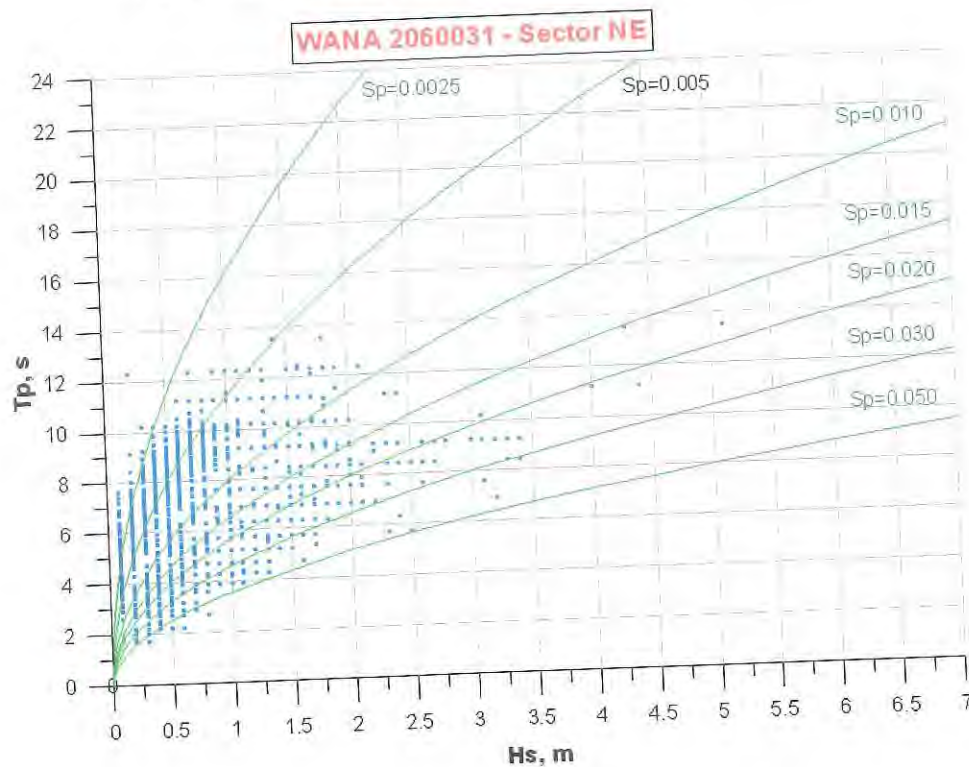


Figura 16. Diagrama de dispersión Hs-Tp. Sector NE.

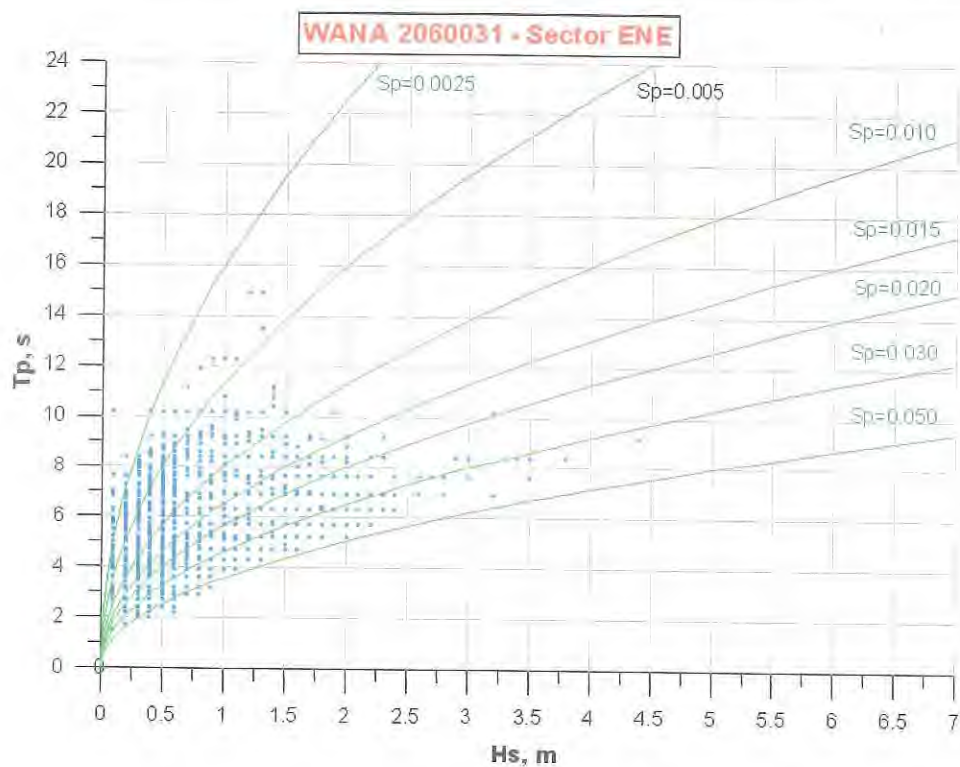


Figura 17. Diagrama de dispersión Hs- T_p . Sector ENE.

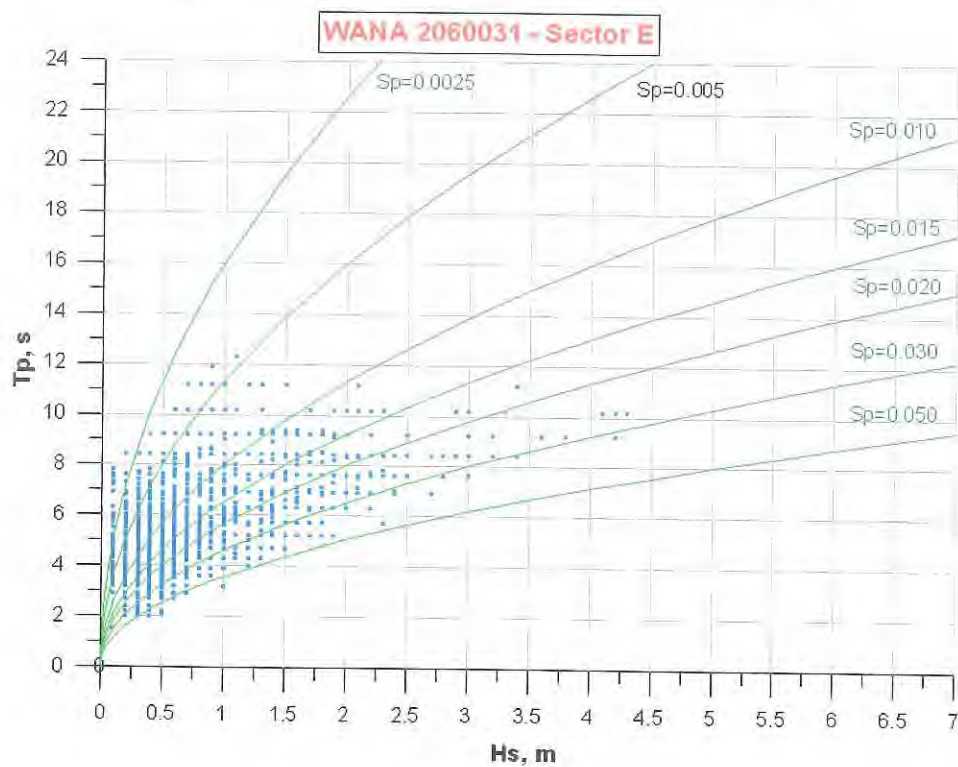


Figura 18. Diagrama de dispersión Hs- T_p . Sector E.

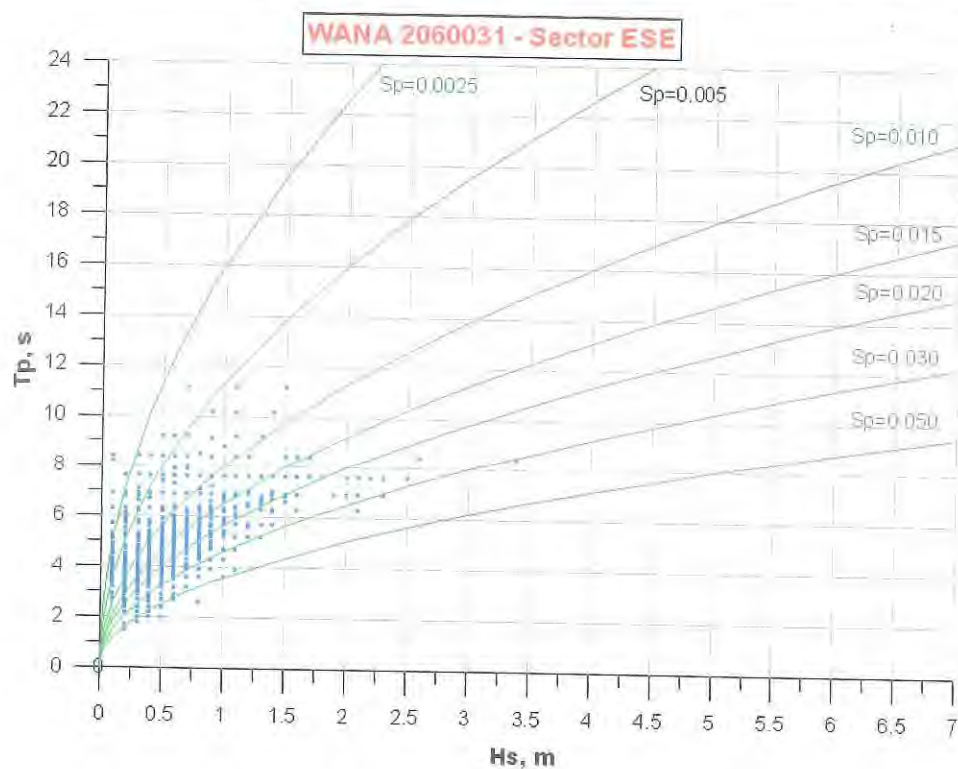


Figura 19. Diagrama de dispersión Hs-Tp. Sector ESE.

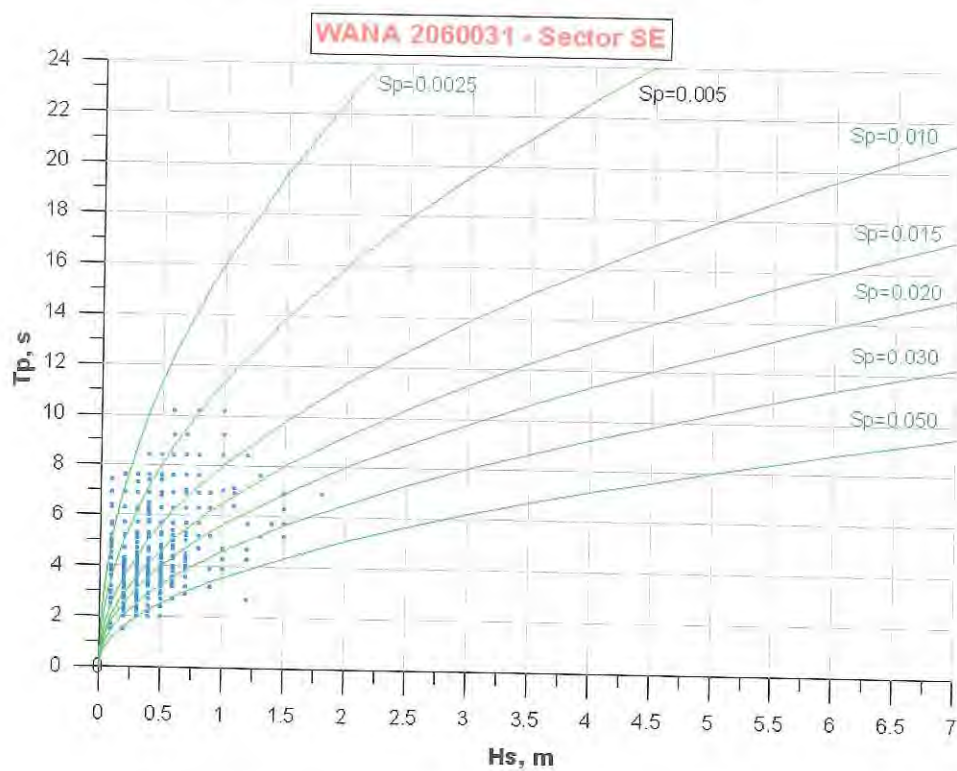


Figura 20. Diagrama de dispersión Hs-Tp. Sector SE.

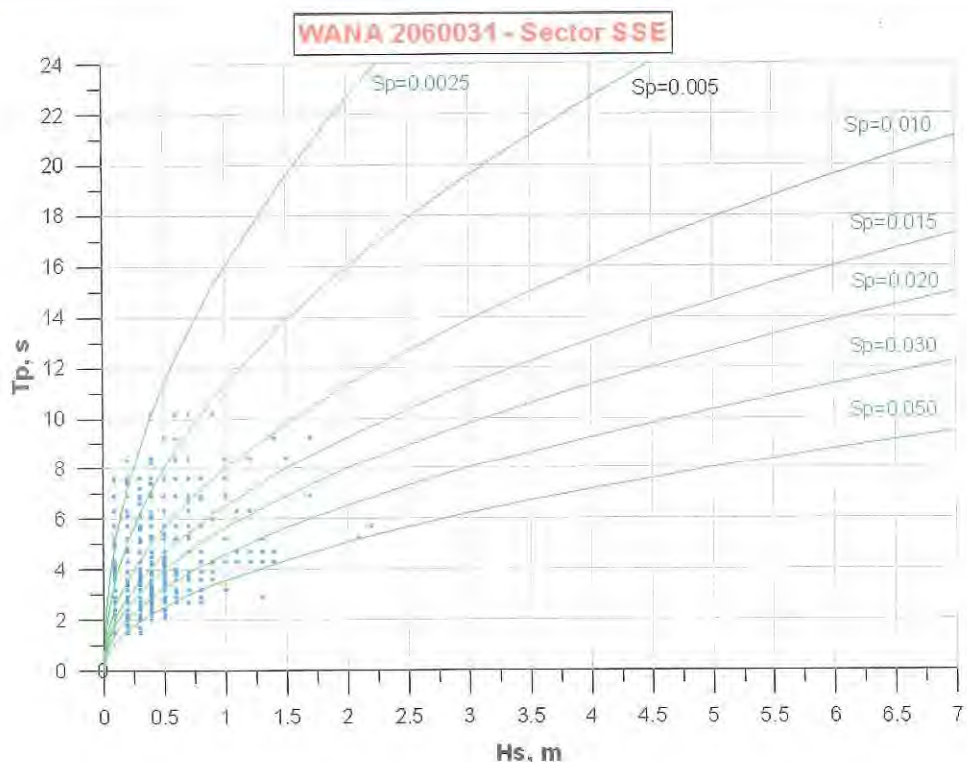


Figura 21. Diagrama de dispersión H_s - T_p . Sector SSE.

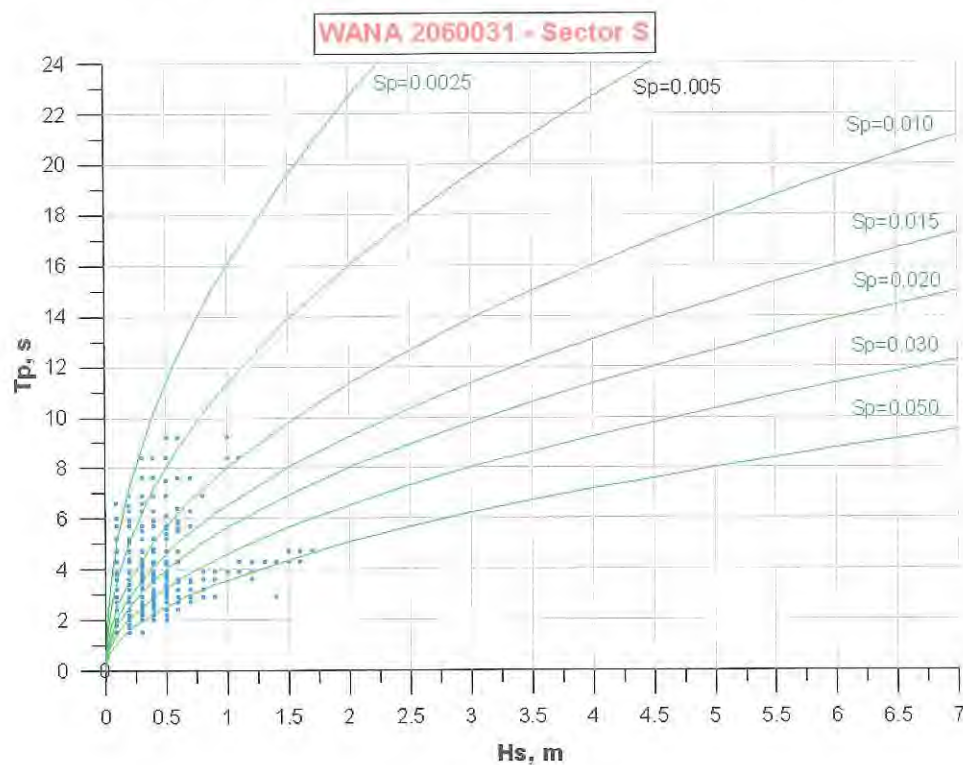


Figura 22. Diagrama de dispersión H_s - T_p . Sector S.

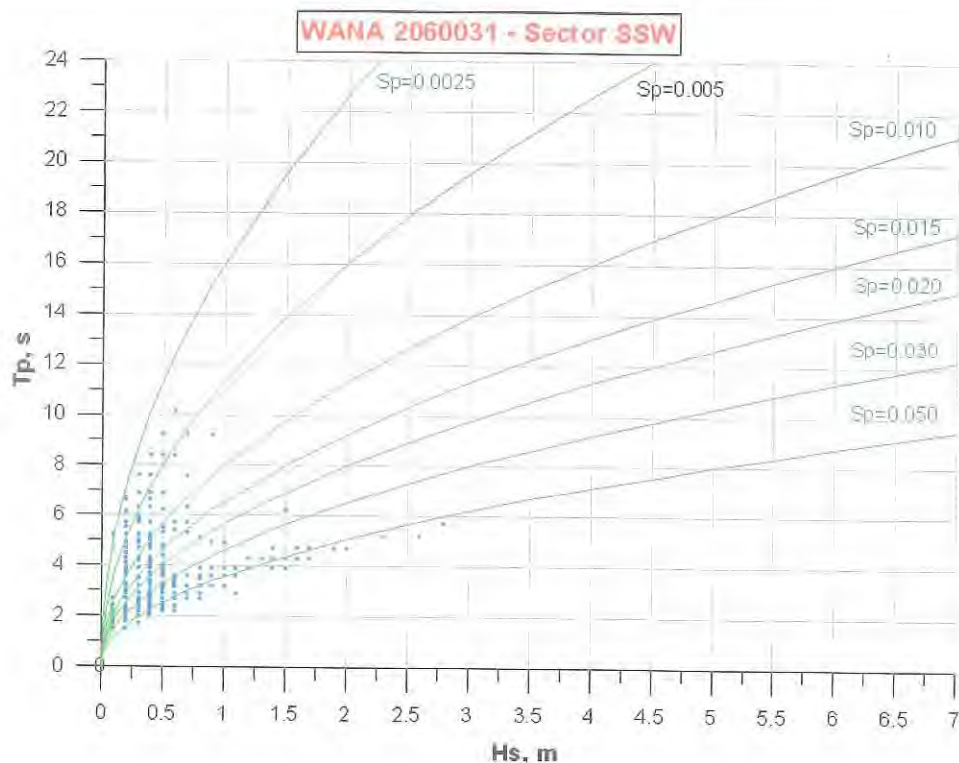


Figura 23. Diagrama de dispersión Hs-Tp. Sector SSW.

1.2. Marea

De cara a analizar el régimen de mareas en la zona de Santa Eulalia se ha elegido el mareógrafo de Ibiza, perteneciente a la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR), el cual está en funcionamiento desde diciembre de 2001, y que constituye la fuente de datos más cercana para caracterizar el régimen de mareas en el área de estudio.

El método para predecir mareas llamada análisis armónico consiste en descomponer la marea en una serie de componentes. La curva ideal de marea para un puerto dado se representa como una altura media Z_0 más una suma de términos (constituyentes) cada una de ellas de la forma de: $f(t) = H \cos(at + \phi)$. Los números H , a , ϕ son la amplitud, la velocidad (frecuencia) y la fase del constituyente. Cada una de las constituyentes tiene diferentes velocidades.

Por lo tanto, la onda de marea astronómica se puede expresar de la siguiente forma:

$$\eta(t) = \sum_i f_i(t) = Z_0 + \sum_i H_i \cos(a_i t + \phi_i).$$



Los datos de la marea astronómica se han tomado del informe anual de Puertos del Estado del mareógrafo de Ibiza, situado en las coordenadas: latitud: $38^{\circ} 54' 36''$ N y longitud: $001^{\circ} 26' 36''$ E. En la Tabla 4, se muestran las constantes armónicas de la marea astronómica según dichos datos.

El cero del mareógrafo está situado 0.884 m por debajo de la señal IB1 situada junto al mareógrafo. Respecto a esta referencia, el nivel medio del mar está situado 32.99 cm por encima (componente Z0). Centrado en este nivel medio se superponen cada una de las constituyentes de la marea.

Constituyente	Amp (cm)	Fase ($^{\circ}$)
Z0	32.99	0
SA	10.86	250.34
SSA	4.28	18.12
MSM	2.79	353.06
MM	1.45	208.71
O1	2.38	109.4
P1	1.35	158.43
K1	3.65	167.38
M2	1.75	215.36

Tabla 4. Constantes armónicas de la marea astronómica. Datos: mareógrafo de Ibiza, 2004.

La amplitud máxima de la marea se producirá cuando todas las constituyentes se encuentren en fase. En este caso, la amplitud total será igual a la suma de las amplitudes de todas las componentes. Esta amplitud máxima, según los datos del 2004, es igual a 28.51 cm.

Por lo tanto, el nivel de la pleamar máxima estará 28.51 cm por encima del nivel medio y el nivel de la bajamar mínima estará 28.51 cm por debajo del nivel medio. De otro modo, el nivel de pleamar máxima será de 61.5 cm y el de bajamar mínima de 4.48 cm. De cara a las simulaciones se ha considerado una elevación media de 30 cm.



2. SIMULACIONES HIDRODINÁMICAS

2.1. Propagación de oleaje

Tras caracterizar el régimen de oleaje en aguas profundas se procederá a continuación a realizar las propagaciones desde aguas profundas hasta las cercanías de Santa Eulalia.

En el presente apartado se analizará la aproximación de todos aquellos oleajes capaces de alcanzar la playa de la zona de proyecto desde aguas profundas, es decir, todos los comprendidos entre el NNE y el SSW. En la Tabla 5 se muestra el conjunto de oleajes propagados.

La intención de propagar un abanico de oleajes tan amplio no es otra que la de poder identificar cualquier otro oleaje a partir de todos los oleajes tipo propagados, mediante interpolación de resultados entre los oleajes tipo más parecidos al nuevo oleaje a propagar.

En cada nodo de las mallas de propagación, se determinará los valores de K_p y ángulo medio de oleaje, para poder propagar a posteriori cualquier oleaje desde aguas profundas. De este modo, se procederá a coger el registro de datos del nodo WANA en aguas profundas, y oleaje por oleaje, se identificará los oleajes tipo propagados más parecidos, para interpolar entre diferentes direcciones, periodos y alturas de ola.

Con esto se consigue en cualquier punto de la malla transportar el registro de datos desde aguas profundas, con lo que se dispone de un nuevo registro de datos completo y local para cada nodo de la malla que se desee.

De cara a las propagaciones de oleaje, se ha utilizado el modelo Oluca-SP, el cual se encuentra dentro del Sistema de Modelado Costero, desarrollado por la Universidad de Cantabria. El Oluca-SP, es un modelo parabólico de propagación espectral del oleaje, el cual considera los fenómenos de asomeramiento, difracción, refracción, disipación de energía por rotura de oleaje y fricción por fondo, y reflexión lateral.

El dominio completo donde se han realizado las propagaciones se muestra en la Figura 27. Los datos de batimetría se han extraído de la carta náutica número N4791, "Puerto de Ibiza", del Instituto Hidrográfico de la Marina, más una campaña local en la que se ha obtenido el detalle en las proximidades de la costa.

Para las correspondientes propagaciones desde aguas profundas se ha discretizado el dominio en mallas rectangulares, utilizándose para cada sector una malla adecuada para la bondad numérica de los resultados.



Sector	Hs	Tp
NNE	1	6
	2.5	9
	4	12
NE	1	6
	2.5	9
	4	12
ENE	1	6
	2.5	9
	4	12
E	1	6
	2.5	9
	4	12
ESE	1	6
	2.5	9
	4	12
SE	1	6
	2.5	9
	4	12
SSE	1	6
	2.5	9
	4	12
S	1	6
	2.5	9
	4	12
SSW	1	6
	2.5	9
	4	12

Tabla 5. Características de los oleajes propagados desde aguas profundas.

Todas las mallas numéricas tienen las mismas características: 151 nodos en la dirección de propagación del oleaje y 131 nodos en la dirección perpendicular. En cada una de las mallas se consigue resolver el oleaje en celdas regulares de tamaño 80 m x 80 m, con lo que abarcan una extensión de 12,0 Km x 10,4 Km.

En las mallas de propagación anteriormente descritas se ha propagado los oleajes para cada sector, parametrizando el espectro frecuencial (o espectro TMA) en 10 componentes, y el espectro direccional (Borgman, 1984) en 15 componentes.

El conjunto de simulaciones numéricas realizadas para propagar los oleajes desde aguas profundas hasta la costa se muestran en el Apéndice 1.

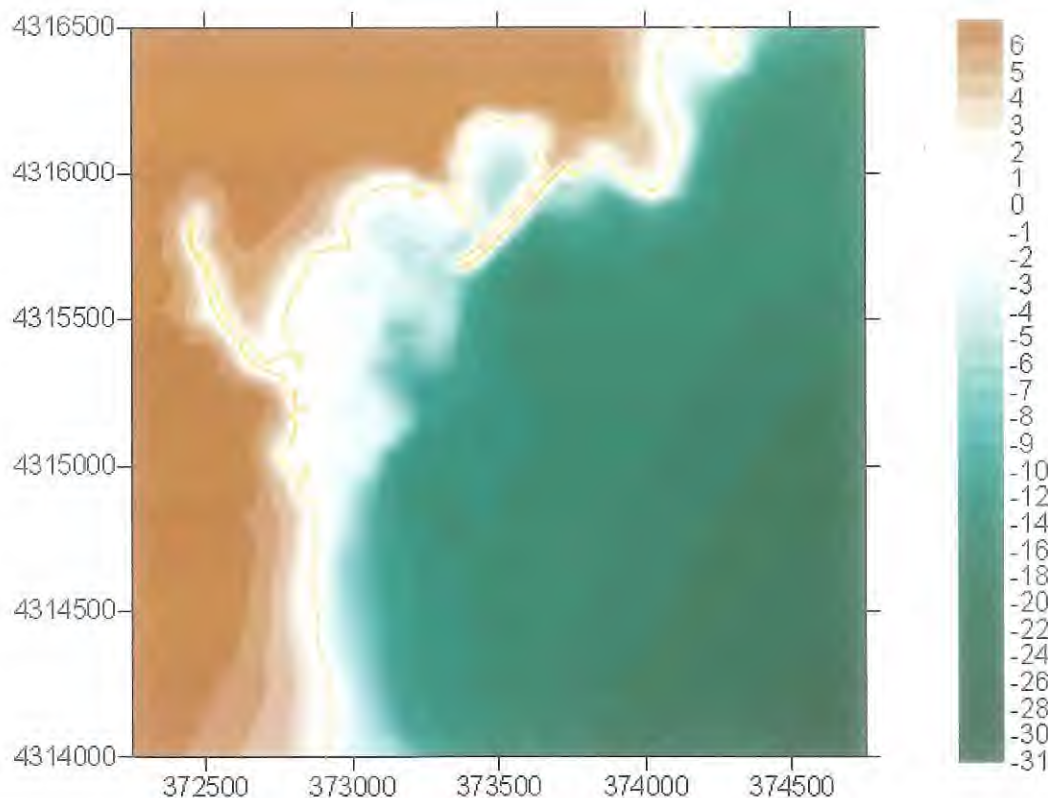


Figura 24. Dominio computacional.

En dichas figuras se muestra en detalle la distribución de la altura de ola incidente y la dirección media del oleaje. En ellas se observa cómo los oleajes más frecuentes y energéticos (NE, ENE y E), alcanzan la zona de estudio con direcciones muy parecidas tras sufrir fuertes variaciones por refracción, e incluso por difracción en la costa abrupta del norte. El resto de oleajes arriban a la costa con dirección notablemente perpendicular excepto los oleajes del SSW, S y SSE con una clara incidencia oblicua, en especial sobre la Playa.

Teniendo en cuenta que los oleajes del NNE y del NE tienen unos valores de K_p prácticamente nulos en la zona más abrigada de la playa, es de suponer que dichos sectores no tendrán mucha influencia en la dinámica litoral.

El resto de oleajes considerados en general muestran unos valores de transformación del oleaje bastante elevados, pero sobretodo es importante remarcar, que debido lo reducido de los calados en la zona de la playa, la rotura de los oleajes más energéticos se produce lejos de la costa.

Todo ello, lleva a pensar que las corrientes inducidas por un régimen de oleaje tan poco energético serán pequeñas, siendo la dinámica sedimentaria que se derive de ellas también reducida.





2.2. Corrientes inducidas

Tras el análisis de las condiciones hidrodinámicas de transformación del oleaje en las proximidades de la zona de estudio, se procede a continuación a estudiar el efecto de las corrientes inducidas por la rotura del oleaje.

El único de los fenómenos que se estudiará son las corrientes generadas por la rotura del oleaje, las cuales serán las principales responsables del posterior transporte de sedimentos, siendo despreciables en la zona de estudio las corrientes de marea así como las corrientes oceánicas o geostróficas.

Para dicho análisis se han realizado las simulaciones numéricas pertinentes, a partir de los datos de las propagaciones de detalle, sobre las mismas mallas de resolución y para cada uno de los oleajes propagados.

Dichas simulaciones se han llevado a cabo por medio del modelo COPLA-SP, incluido en el SMC, a partir de las cuales se determinará el patrón hidrodinámico para cada una de las condiciones de oleajes tipo analizados.

En las figuras que se recogen en el Apéndice 2 se muestra la distribución de las corrientes de los distintos oleajes. Analizando las figuras de las corrientes inducidas pueden resumirse que las intensidades de corrientes son relativamente pequeñas para la mayoría de los oleajes con valores máximos ligeramente superiores a los 50 cm/s. Por ello, se supone que las capacidades anuales de transporte serán reducidas, y prácticamente se deberán a los sucesos más energéticos y en especial los temporales que son los que generan intensidades de corriente significativas.

En la Tabla 6, se resume las intensidades de corrientes máximas detectadas para cada caso. Dichas intensidades máximas suelen producirse junto a los salientes rocosos existentes pero sobretodo algo alejadas de la línea de costa.

U (m/s)	Tp = 6 s	Tp = 9 s	Tp = 12 s
NNE	0.015	0.09	0.13
NE	0.04	0.14	0.26
ENE	0.06	0.15	0.34
E	0.06	0.23	0.46
ESE	0.11	0.25	0.54
SE	0.15	0.27	0.48
SSE	0.15	0.27	0.42
S	0.12	0.25	0.52
SSW	0.06	0.22	0.34

Tabla 6. Intensidades máximas de corriente en el tramo de costa.



3. MORFODINÁMICA

Una vez definidas las corrientes generadas por rotura del oleaje se establece ahora las tasas de transporte derivadas de dichas corrientes. Las simulaciones realizadas corresponden a la de los oleajes analizados en la hidrodinámica, sobre las mismas mallas de resolución y por medio del modelo EROS, incluido en el SMC.

El modelo EROS es capaz de determinar las tasas de transporte, y posteriormente analizar la evolución del fondo marino. Dicha evolución la realiza suponiendo que las condiciones hidrodinámicas se mantienen estacionarias, por lo que no tiene sentido analizar la evolución del fondo para un determinado tiempo. Sin embargo, a partir de los gradientes de las tasas de transporte, puede determinarse las zonas potenciales de erosión y deposición de materiales para cada condición hidrodinámica considerada. De este modo se puede tener una idea de las capacidades erosivas o depositarias de cada oleaje analizado, y posteriormente, en función de los resultados numéricos y del conocimiento de las frecuencias de presentación de cada sector, puede estimarse unas tasas medias anuales.

En el Apéndice 3 se muestran las figuras del patrón de las tasas de transporte, expresado en $\text{m}^3/\text{hora}/\text{ml}$, lo que supone un volumen de arena por unidad de tiempo y longitud. El tratamiento correcto de esta información debe siempre considerarse como transporte potencial, que puede diferir del transporte real, en función de la mayor o menor disponibilidad de material para ser transportado.

De este modo, el valor de las tasas longitudinales representa el valor potencial o capacidad máxima de transporte, dado que los modelos calculan las capacidades de transporte, teniendo en cuenta el tamaño medio de grano correspondiente a valores relativos a arenas, en este caso $D_{50} = 0.36 \text{ mm}$, sin tener en cuenta la disponibilidad o existencia de material a ser movilizado, trampas por presencias de praderas submarinas, fondos rocosos, etc.

Finalmente, mediante el análisis local de resultados se pueden establecer los parámetros que rigen la dinámica litoral en las proximidades del área de estudio.

Para ello se han obtenido los valores del oleaje local en 3 secciones a lo largo del perfil activo de playa, mediante los cuales se ha determinado los valores anuales medios derivados de la composición de los valores en cada sección obtenidos para cada oleaje analizado, compuestos anualmente en función de su frecuencia de presentación.

En la Figura 25, se muestra las secciones de control escogidas sobre las que se ha definido las tasas de transporte.



Figura 25. Ubicación de las secciones de control.

Según los resultados obtenidos, las tasas potenciales de transporte se dirigen de sur a norte en casi todo el tramo, pero el flujo principal de transporte se produce entre 200 y 300 m de la costa. Esto se debe a que los calados son muy reducidos en la zona sur, mientras que se mantienen superiores cerca del Puerto, lo cual genera que la rotura del frente de onda se produzca de sur a norte y el transporte vaya en esa dirección incluso para los oleajes del NE.

Las tasas potencias obtenidas en las secciones se muestran en la Tabla 7, mientras que la distribución de esas tasas a lo largo del perfil de playa se muestran de la Figura 26 a la Figura 28.

m ³ /año	Bruto N	Bruto S	Neto
Sección 1	-24.950	12.150	-12.800
Sección 2	-70.850	2.800	-68.050
Sección 3	-107.650	4.200	-103.450

Tabla 7. Tasas de transporte en las secciones de control.

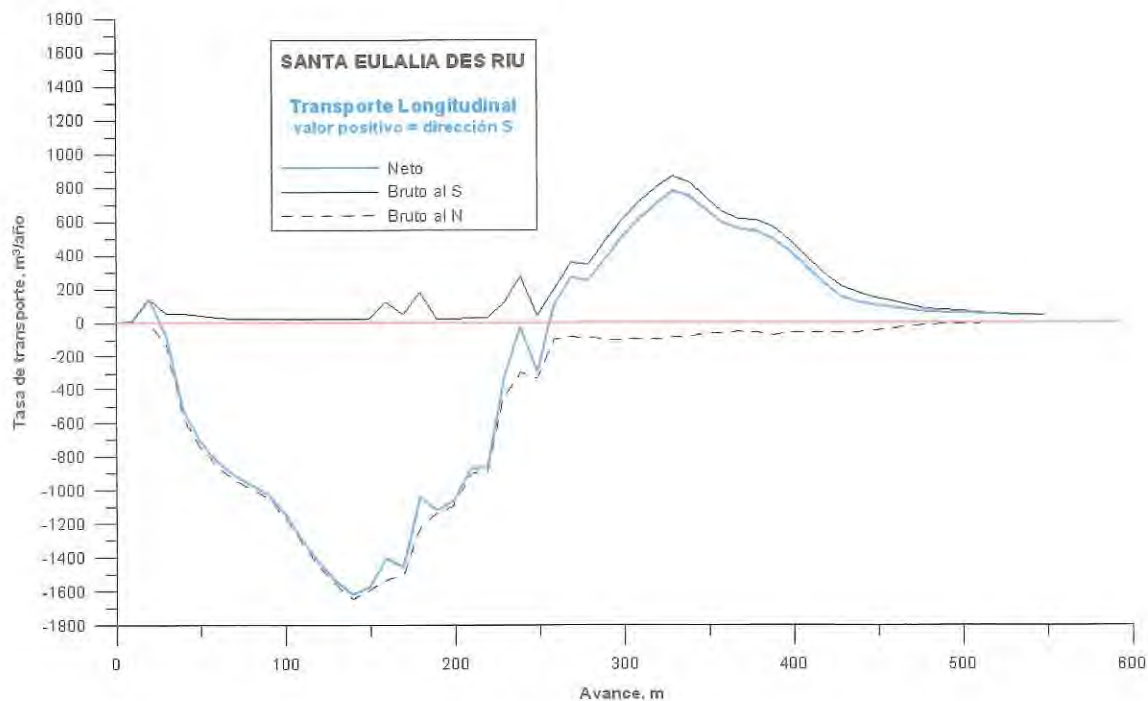


Figura 26. Tasas de transporte en la Sección 1.

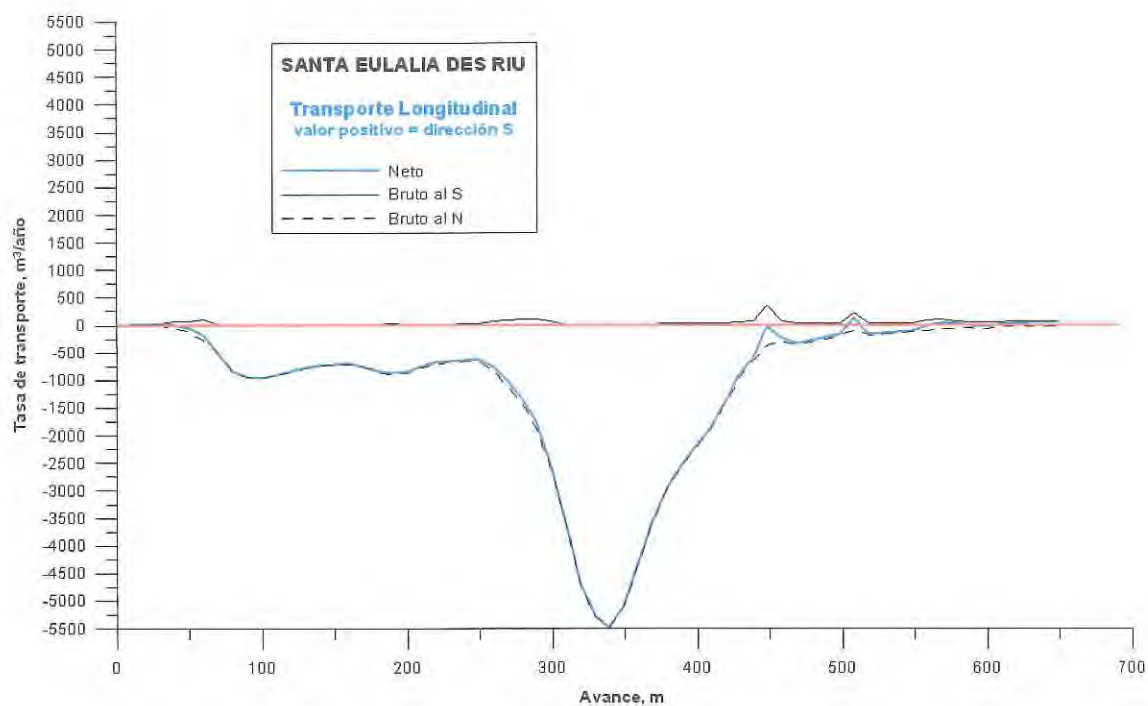


Figura 27. Tasas de transporte en la Sección 2.

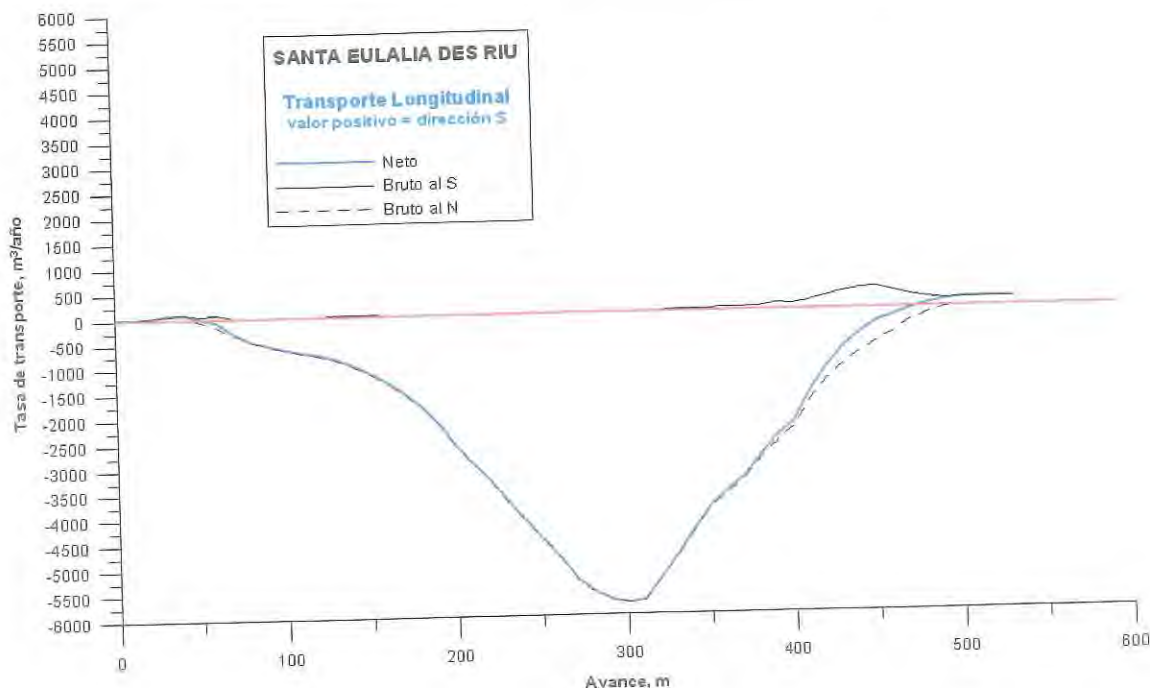


Figura 28. Tasas de transporte en la Sección 3.

Sin embargo es importante remarcar que las tasas de transporte son potenciales y que en este caso, atendiendo a la composición del fondo marino, se aprecia que en la zona de máximo transporte, el fondo marino está compuesto por praderas submarinas (ver Figura 29), que a la vez que actúan de "arrecife" provocando la rotura de las olas, pero también impiden que el transporte real se produzca, al fijar el material arenoso.

Por ello, se estipula que la forma en planta de las playas, viene gobernada por la difracción del oleaje en el dique exterior del Puerto, así como por la presencia del saliente rocoso que divide la playa. A su vez, existe otro factor capaz de transportar material arenoso, como es el efecto del viento. En la zona, se conoce el efecto de los vientos del norte, cuya capacidad de transporte podría ser la responsable de la evolución sur del tramo de costa.

En ese sentido podría estimarse que el transporte eólico es el responsable de movilizar el material de la playa seca y acumularlo en el tramo sur, incluso variando la orientación de la costa, que metros más arriba se orienta hacia el flujo incidente (ver Figura 30). Atendiendo a los problemas de aterramiento de la zona interior de la ensenada, estos podrían deberse perfectamente al efecto eólico dando lugar al saliente tan particular en forma de flecha que se aprecia en la actualidad dentro de la ensenada e incluso al material acumulado en el lado sur.



Figura 29. Patrón del transporte potencial.



Figura 30. Efectos del viento.



4. AGITACIÓN INTERIOR

En este apartado se pretende caracterizar las condiciones de operatividad en el interior de la dársena natural de Santa Eulalia des Riu, tanto en su configuración actual como en la alternativa propuesta en el presente Estudio.

El punto de partida para este análisis son los oleajes propagados desde aguas profundas hasta las proximidades de la bocana de la dársena. El modelo utilizado para realizar las simulaciones de la propagación del oleaje desde la bocana hasta el interior del puerto es capaz de reproducir los fenómenos de difracción y refracción, asomeramiento, pérdida de energía por rotura del oleaje, y sobretodo es capaz de resolver la superficie libre teniendo en cuenta las reflexiones en los contornos, las cuales pueden ser parciales o totales.

Para analizar la operatividad de la situación actual y de la alternativa de mejora propuesta se han realizado los siguientes pasos:

- Utilización de los resultados de propagación desde aguas profundas hasta las proximidades de la bocana de la dársena (a 1.5 m de calado). Para ello se definirán los posibles oleajes incidentes, en base a la caracterización local del oleaje (frecuencias de presentación y capacidad energética)
- Simulación de la propagación hasta el interior para el conjunto de los oleajes característicos mediante modelo de agitación, según la configuración actual y la configuración futuro
- Definición de las zonas de análisis y cálculo del número medio de horas anuales y del porcentaje de superación de diferentes umbrales de altura de ola, para cada configuración analizada
- Comparación entre la situación actual y la situación futura

En la Figura 31, se muestra la rosa de oleaje obtenida a la entrada de la dársena, de donde se extrae que a tan poco calado las posibles direcciones de incidencia se concentran tan sólo en tres sectores, SE, ESE y E, con valores de altura de ola de hasta poco más de 2 m.

En la Figura 32, se muestra la propuesta de actuación que pretende llevarse a cabo, en la que se protegerá con escollera todo el tramo de arena que actualmente genera problemas de aterramiento y que se usa como rampa de varada.



ROSA DE OLEAJE LOCAL

Datos Propagados: 29265 datos direccionales (24,73% calmas)

Alturas de Hs en m

Frecuencia 1%

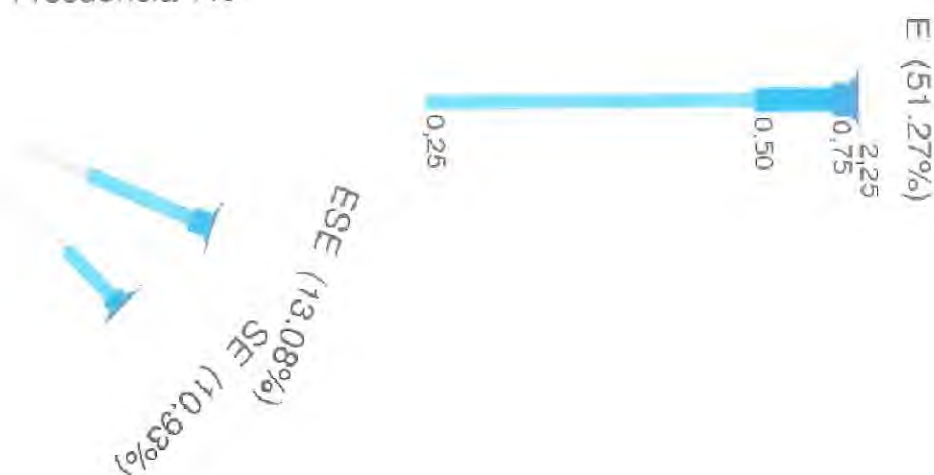


Figura 31. Rosa local de oleaje

Las condiciones de contorno impuestas en el dominio han sido las siguientes:

- Oleaje entrante: círculo alrededor de la entrada de la dársena
- Reflexión parcial ($K_r = 0.10$) en contornos configurados por playas y la rampa de varada
- Reflexión parcial ($K_r = 0.50$) en contornos naturales
- Reflexión parcial ($K_r = 0.30$) en el contorno futuro en el que se construirá el escollero de protección
- Reflexión parcial ($K_r = 0.80$) en el resto de contornos constituidos por un muro casi vertical de escollera

En cada configuración, actual y futura, se analizan las condiciones de agitación para 3 pares de oleaje en cada dirección de incidencia, $H_s = 1\text{m}$ y $T_p = 6\text{s}$, $H_s = 1.5\text{m}$ y $T_p = 9\text{s}$, y $H_s = 2\text{m}$ y $T_p = 12\text{s}$, considerando en todos los casos los efectos de rotura.



Figura 32. Localización de mejoras propuestas

Dado que los oleajes más pequeños que deberán simularse tienen un periodo de pico de tan sólo 6 segundos, y el calado medio es muy reducido, la malla en elementos finitos utilizada precisa de una longitud media de sus elementos de tan sólo 5 o 6 m, generando en este caso un total de más de 1.400 nodos y casi 2.300 elementos.

Los resultados de las agitaciones tanto para la configuración actual como para la configuración futura se recogen en el Apéndice 4 del presente informe. En ellas se aprecia como en la mayoría de los oleajes, los valores interiores de agitación son muy pequeños, exceptuando la zona del canal de acceso exterior. Por todo ello, en el interior de la dársena la agitación generada por el conjunto de oleajes exteriores es muy reducida.

En la Figura 33, se muestra el esquema de las 4 zonas en las que se ha procedido a realizar el análisis de las condiciones de operatividad tanto para la situación actual como para la futura. La zona 1, correspondiente a los atraques más interiores, la zona 2 a los atraques más exteriores, la zona 3 el área de la desembocadura y la zona 4 el canal de acceso.

En la Tabla 8, se muestra los resultados de la operatividad anual en las 4 zonas, según la configuración actual, que arrojan muy pocas horas de superación de los umbrales, a excepción de la zona expuesta del canal de acceso.



Figura 33. Zonas en las que se realiza el análisis de operatividad

Hs, m	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
0.05	3604.0	6227.3	6570.7	6593.1
0.1	26.9	222.4	2445.3	6118.7
0.15	3.6	28.4	437.9	4682.8
0.2	0.9	8.7	122.1	3423.5
0.25	0.6	1.8	26.3	1728.1
0.3	0.0	0.9	5.1	986.3

Tabla 8. Horas anuales de superación de distintos umbrales en las 4 zonas. Situación actual



Finalmente, en la Tabla 9, se muestra los valores numéricos de operatividad en las 4 zonas, de donde se aprecia el aumento de los valores de superación de los distintos umbrales, si se los compara con los de la situación actual, debido principalmente a la mayor longitud de tramo de muro de escollera, junto con el escollero en una zona donde antes había playa, y sobretodo al aumento del calado, que a pesar de dragarse a tan solo 1.25 m, en algunas zonas es más del doble del calado actual.

Hs, m	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
0.05	4810.3	6423.4	6544.3	6593.7
0.1	88.0	710.9	1706.5	6210.9
0.15	10.8	155.1	478.3	5019.5
0.2	2.4	58.4	223.0	3658.5
0.25	0.6	18.9	85.6	2040.0
0.3	0.6	8.7	41.0	1206.0

Tabla 9. Horas anuales de superación de distintos umbrales en las 4 zonas. Alternativa 1

Atendiendo a las recomendaciones de la ROM 3.1-99, en las que se indica un valor máximo de 40 h para un umbral de 0.2 m del altura del ola, se aprecia como los valores obtenidos en la Zona 1 siguen siendo muy inferiores, pero en la Zona 2 están un poco al límite. Sin embargo esos valores recomendados, están orientados a la operatividad con nocturnidad, o pernocta dentro de las embarcaciones, lo cual en este caso, y tratándose de embarcaciones muy pequeñas no ocurre casi nunca.



5. CONCLUSIONES

Tras la realización de los diversos estudios para valorar la dinámica litoral en la playa de Santa Eulalia des Riu y las condiciones de operatividad en la ensenada natural situada al sur, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Se ha analizado el régimen de oleaje desde aguas profundas por medio de los datos WANA, estableciéndose 9 sectores con posible incidencia (de NNE a SSW) y con 3 oleajes tipo analizados por sector, cuyos pares de valores que los definían fueron: $H_s = 1$ m y $T_p = 6$ s, $H_s = 2.5$ m y $T_p = 9$ s, y $H_s = 4$ m y $T_p = 12$ s.
- Dichos oleajes han sido propagados hasta las proximidades de la costa mediante un modelo de propagación, que tuviera en cuenta difracción, refracción, asomeramiento, fricción con el fono y rotura del oleaje. Posteriormente se han analizado las corrientes debidas a la rotura del oleaje y finalmente se ha establecido las tasas de transporte derivadas de la hidrodinámica costera
- Finalmente se ha establecido el patrón de dinámica litoral, gobernado en este caso, por los calados reducidos existentes en la zona, con un área extensa en la parte sur, y menos extensa que la zona del Puerto
- De ello, se deriva un flujo de transporte que se dirige de sur a norte en el tramo donde se produce la rotura de la mayoría de los oleajes con capacidad de transporte destacable, lo cual sucede a unos 200 m de la costa, dejando un transporte casi nulo en la misma orilla de playa
- Se han obtenido unas tasas de transporte longitudinal a lo largo de 3 secciones de control situadas en la zona sur, media y norte de la playa, en las que se ha comprobado dicho patrón sedimentario, más notable cuanto más al sur, llegando a una tasa neta de transporte frente a la bocana de la ensenada natural del sur, de hasta 100.000 m³/año
- De todos modos, los fondos en la zona de rompientes, están constituidos por praderas submarinas, lo cual indica que las tasas reales de transporte son muy inferiores, debido a la imposibilidad del material arenoso de ser transportado, ya sea por su ausencia o por quedar retenido por las praderas marinas
- Finalmente, se ha establecido la posibilidad de que el agente principal de transporte en la playa seca sea el viento, atendiendo a la acumulación de sedimentos al sur de la playa, y en especial a la forma de flecha del saliente que actualmente genera problemas de aterramiento en el canal de acceso a la dársena interior



- Por ello, se recomienda fijar la margen norte con escollera, para evitar el avance de esa orilla, dragar el canal y parte de la dársena, así como fijar mediante trampas de sedimento el posible transporte eólico de la playa seca hacia la dársena
- Finalmente se ha analizado las condiciones futuras de agitación interior, debido a la mayor rigidización de los contornos de la dársena, y que lógicamente serán más reflejantes
- Para ello se han aprovechado los oleajes propagados desde aguas profundas hasta la costa, para determinar las condiciones en las proximidades de la bocana.
- En base a esos resultados, se ha analizado las condiciones de agitación interior según la situación actual y la situación futura, mediante un modelo capaz de reproducir los fenómenos de difracción, refracción, asomeramiento, pérdidas de energía por rotura y fricción con el fondo, y sobretodo reflexión
- El análisis de la operatividad se ha llevado a cabo en 4 zonas interiores (amarres más interiores, amarres más exteriores, rampa de varada y canal de acceso), y se analizaron todos los oleajes con posible incidencia en el interior de la dársena
- En todos los casos los niveles de operatividad, presentan valores de tiempo de superación anual muy reducidos para los distintos umbrales de altura de ola analizados, aunque en la situación futura se aprecia un empeoramiento de las condiciones debido al aumento de la capacidad reflejante de los contornos, y al aumento del calado en casi toda la dársena
- La ROM 3.1-99 recomienda, que la operatividad con nocturnidad no supere 40 h anuales para un umbral de 0.2 m, quedando al límite los amarres más exteriores (Zona 2). Sin embargo se trata de amarres para pequeñas embarcaciones en las que raramente se realizan pernóctas por lo que dicho valor no es preocupante

En, Barcelona, a 23 de septiembre de 2011

Fdo. Màrius Tomé i Covelo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (nº Colegiado 15.449)

APÉNDICE 1. FIGURAS DE PROPAGACIÓN.



APÉNDICE 1. FIGURAS DE PROPAGACIÓN

Lista de figuras

Figura 1. Batimetría de detalle.....	2
Figura 2. Distribución de Hs. Oleaje del NNE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	2
Figura 3. Distribución de Hs. Oleaje del NNE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	3
Figura 4. Distribución de Hs. Oleaje del NNE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.	3
Figura 2. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.	4
Figura 3. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.	4
Figura 4. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.	5
Figura 5. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.	5
Figura 6. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	6
Figura 7. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.....	6
Figura 8. Distribución de Hs. Oleaje del E; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	7
Figura 9. Distribución de Hs. Oleaje del E; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	7
Figura 10. Distribución de Hs. Oleaje del E; Hs = 4 m; Tp = 12 s.....	8
Figura 11. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	8
Figura 12. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	9
Figura 13. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.	9
Figura 14. Distribución de Hs. Oleaje del SE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	10
Figura 15. Distribución de Hs. Oleaje del SE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	10
Figura 16. Distribución de Hs. Oleaje del SE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.....	11
Figura 17. Distribución de Hs. Oleaje del SSE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	11
Figura 18. Distribución de Hs. Oleaje del SSE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	12
Figura 19. Distribución de Hs. Oleaje del SSE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.....	12
Figura 20. Distribución de Hs. Oleaje del S; Hs = 1 m; Tp = 6 s.	13
Figura 21. Distribución de Hs. Oleaje del S; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.....	13
Figura 22. Distribución de Hs. Oleaje del S; Hs = 4 m; Tp = 12 s.....	14
Figura 23. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 1 m; Tp = 6 s.....	14
Figura 24. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.	15
Figura 25. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 4 m; Tp = 12 s.	15

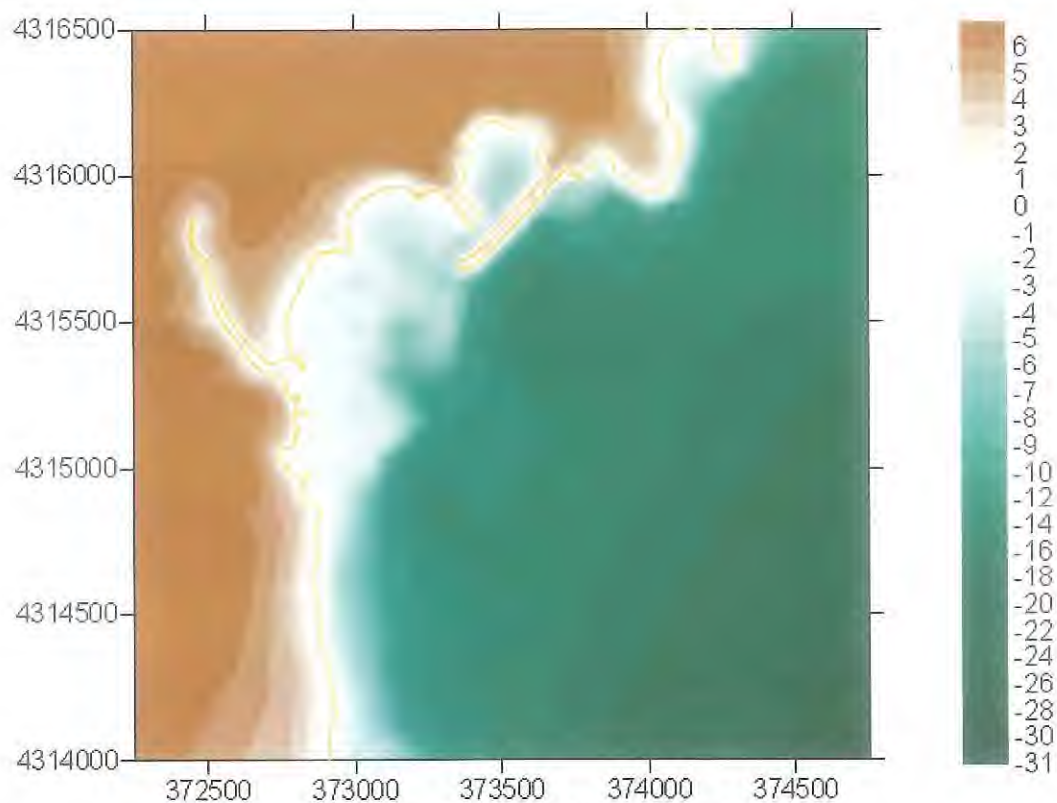


Figura 1. Batimetría de detalle.

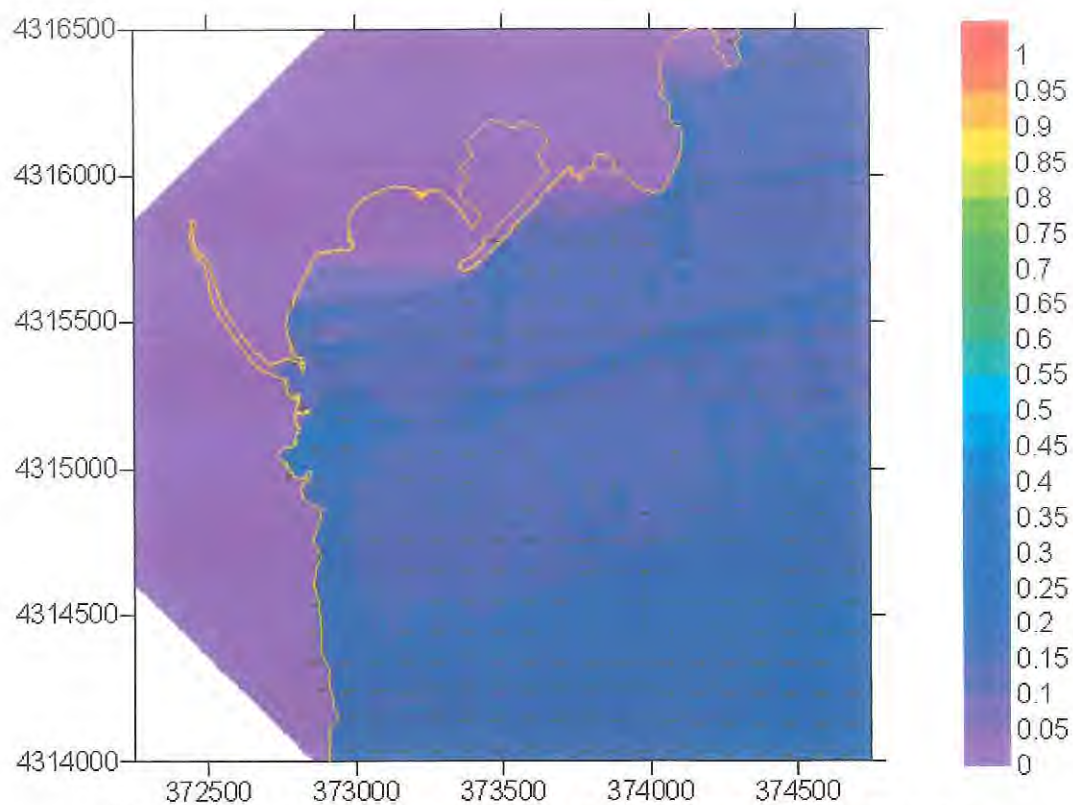


Figura 2. Distribución de H_s . Oleaje del NNE; $H_s = 1$ m; $T_p = 6$ s.

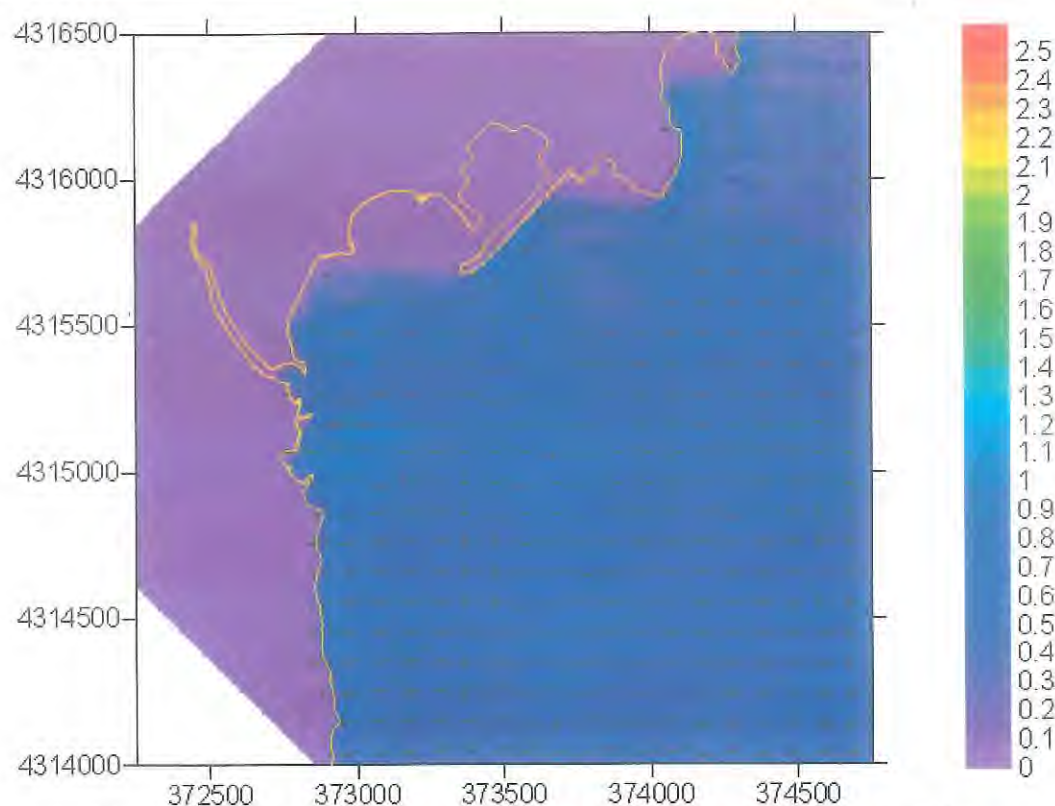


Figura 3. Distribución de Hs. Oleaje del NNE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 9$ s.

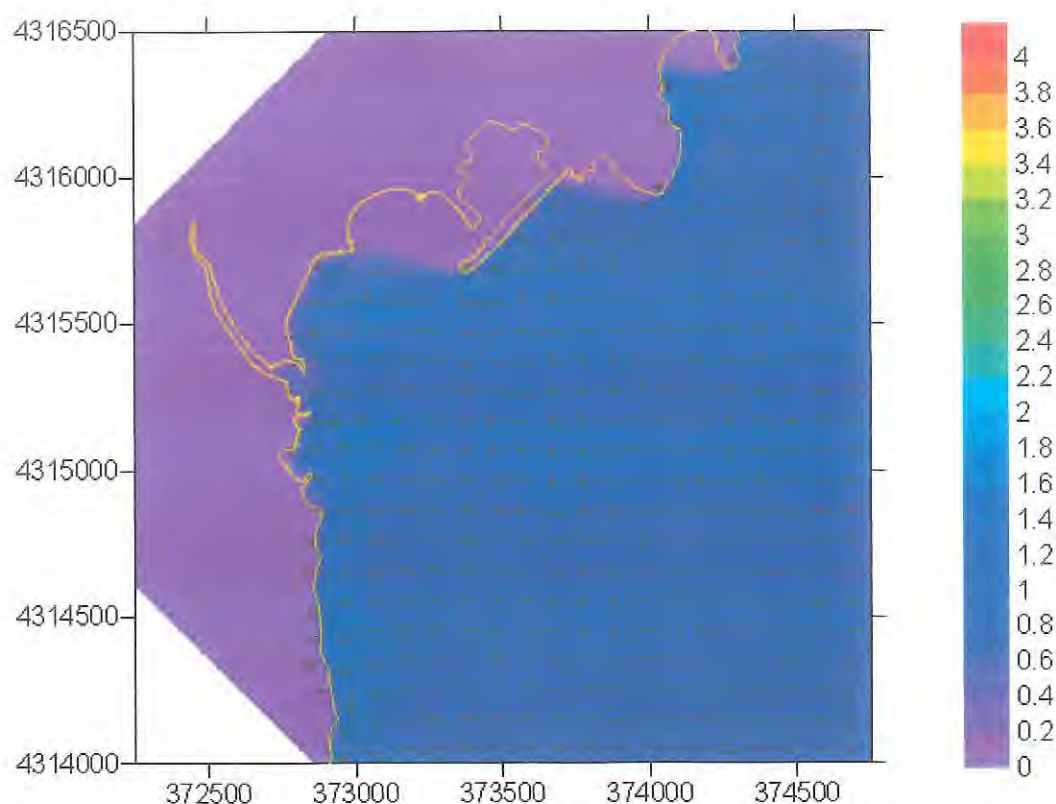


Figura 4. Distribución de Hs. Oleaje del NNE; $H_s = 4$ m; $T_p = 12$ s.

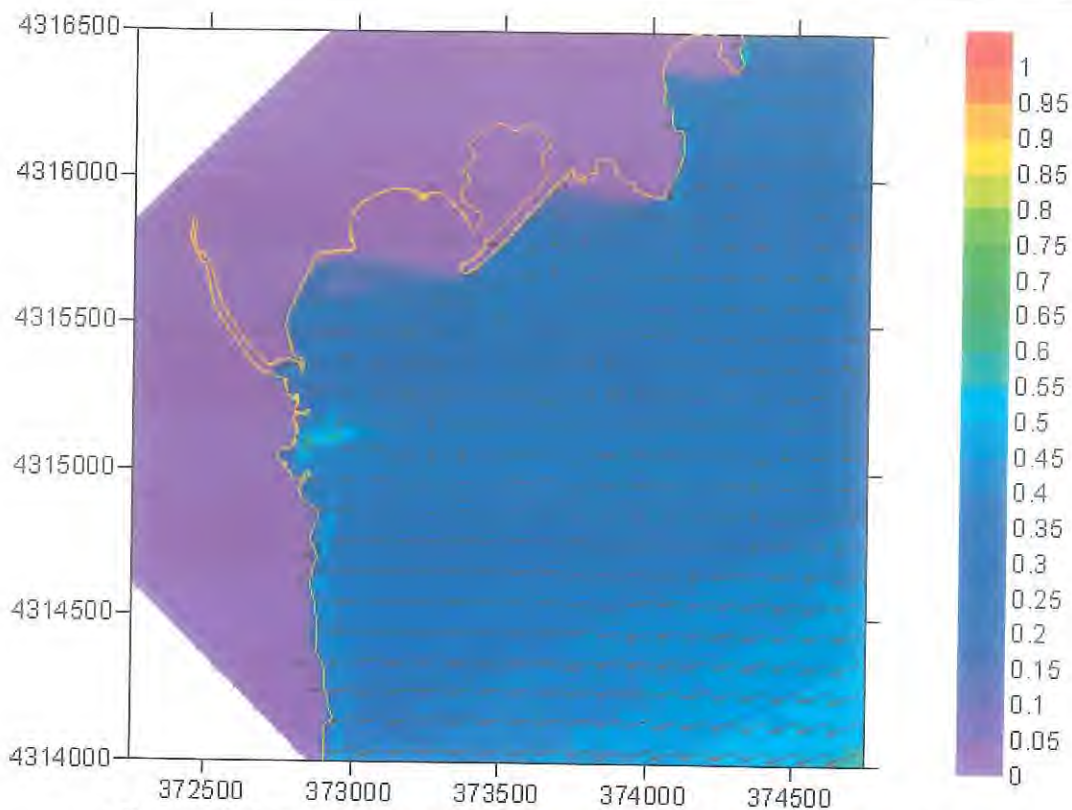


Figura 5. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.

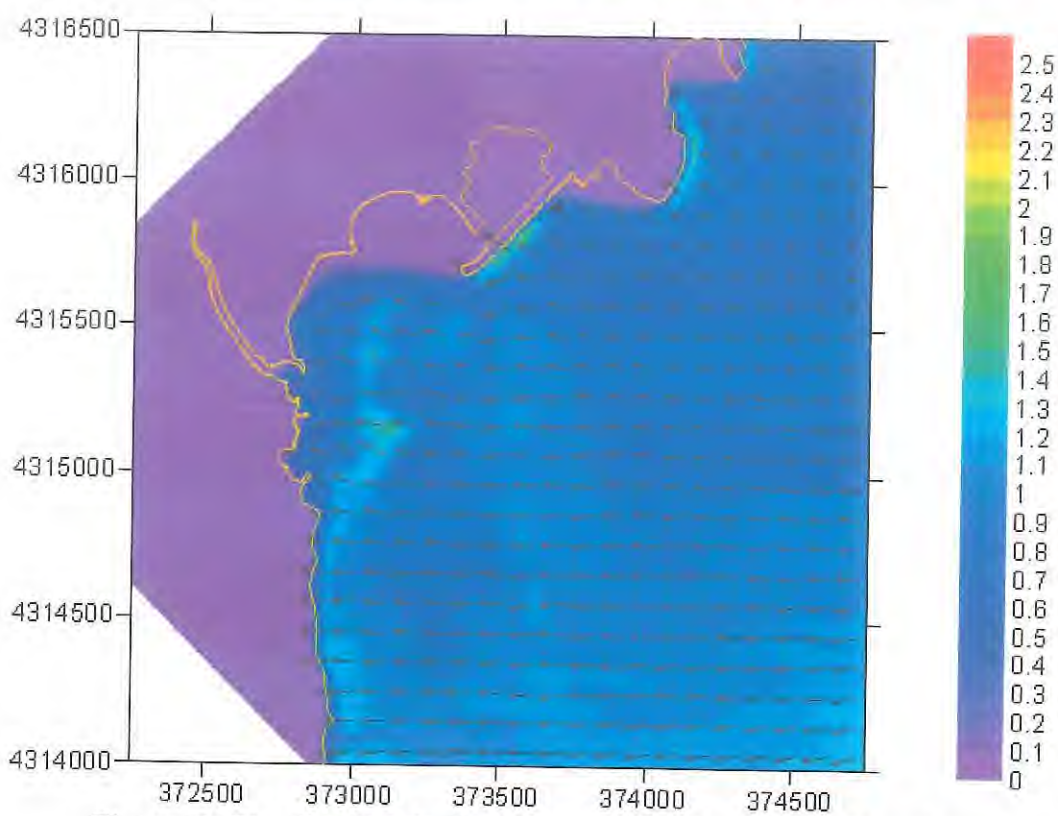


Figura 6. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.

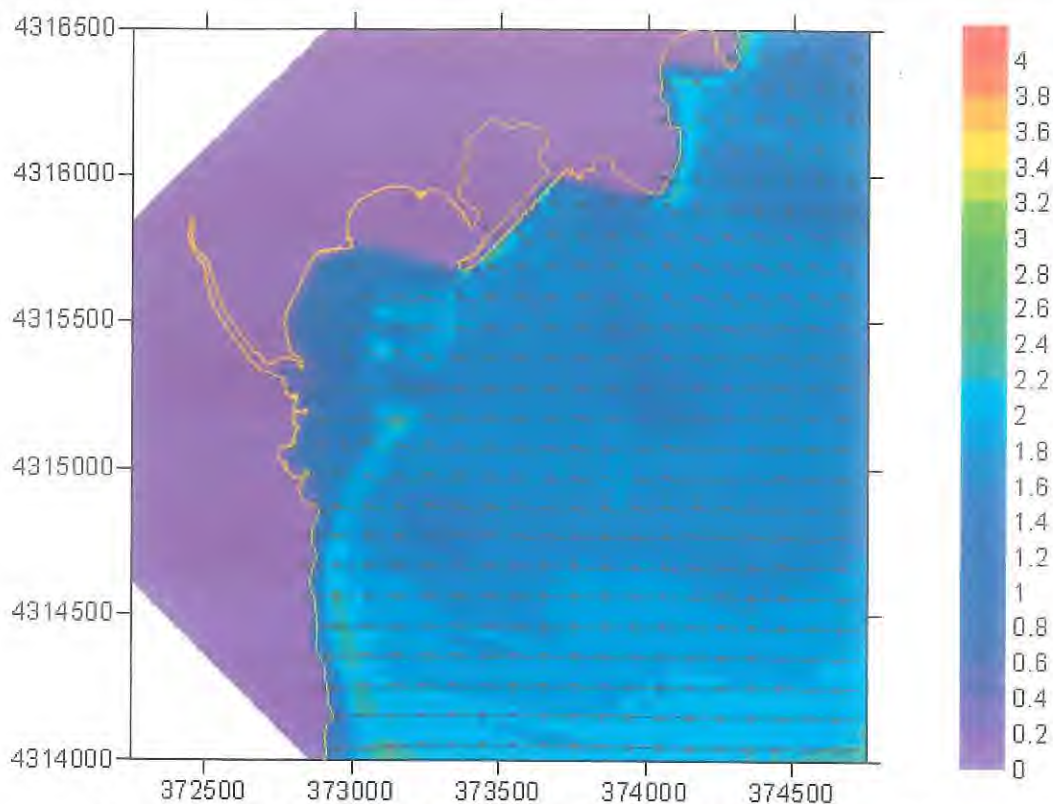


Figura 7. Distribución de Hs. Oleaje del NE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

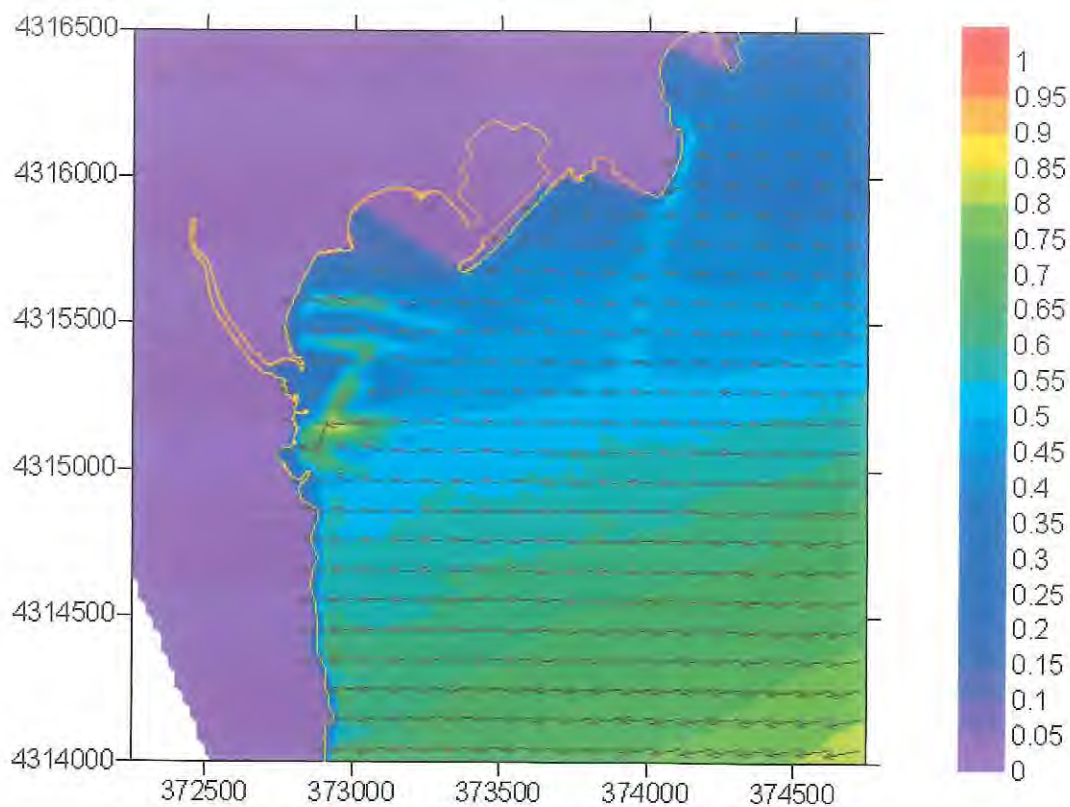


Figura 8. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.

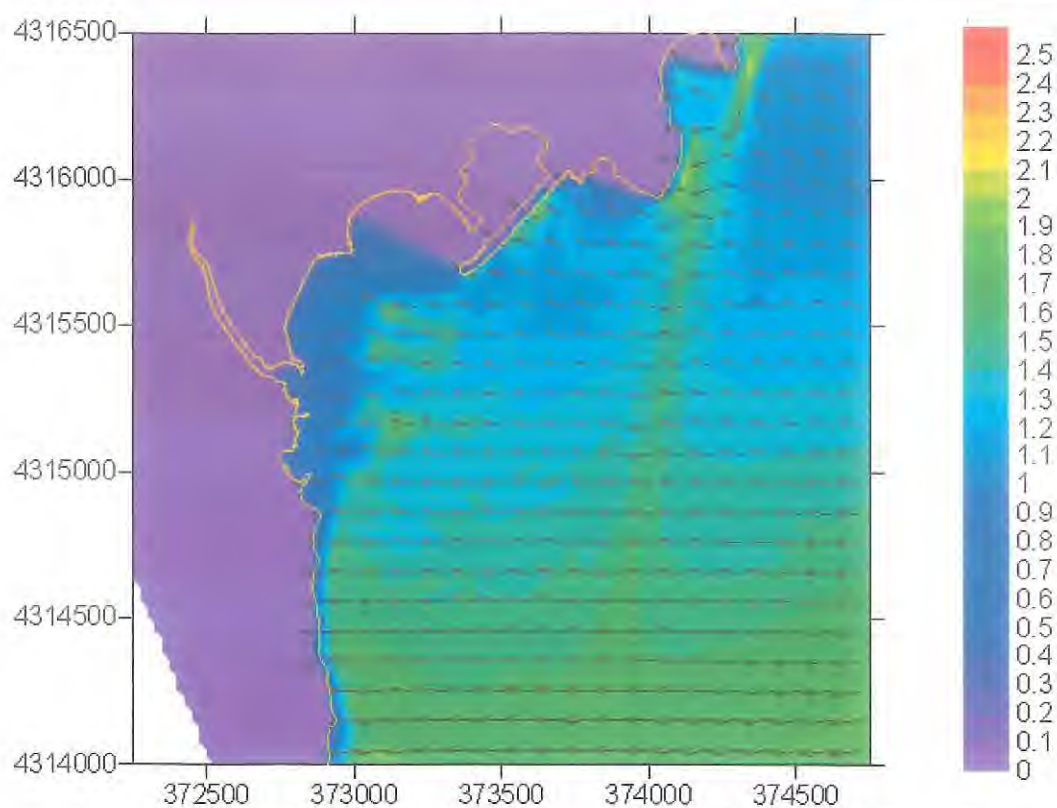


Figura 9. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.

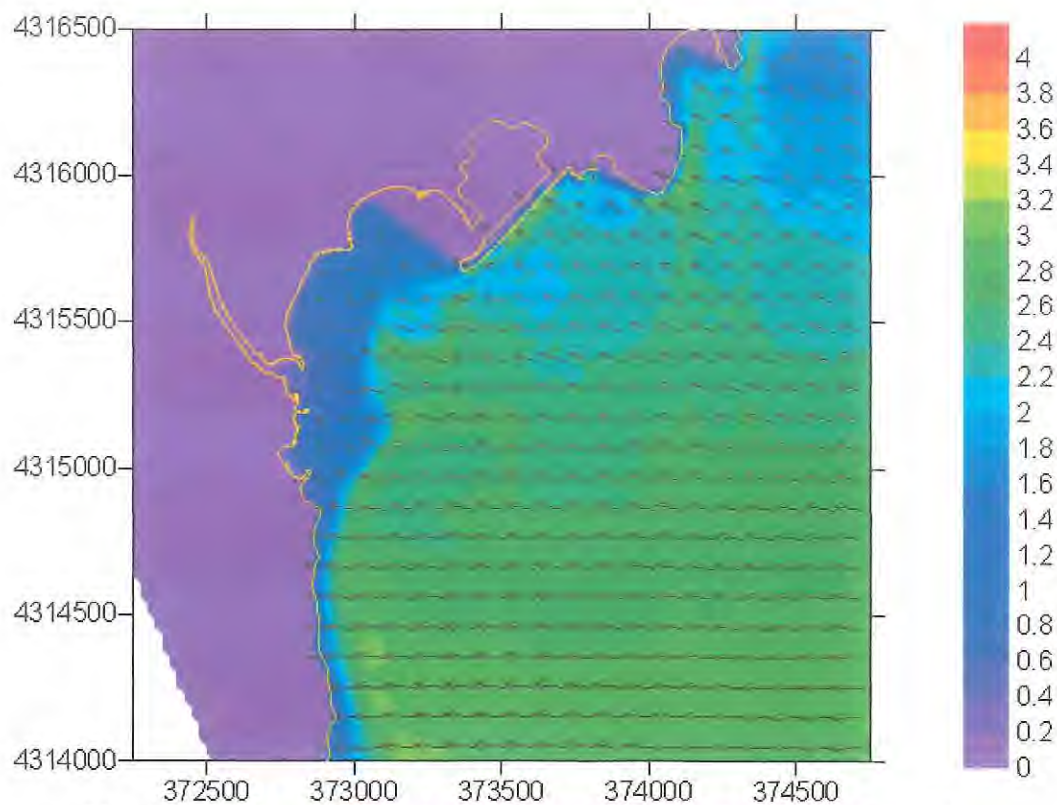


Figura 10. Distribución de Hs. Oleaje del ENE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

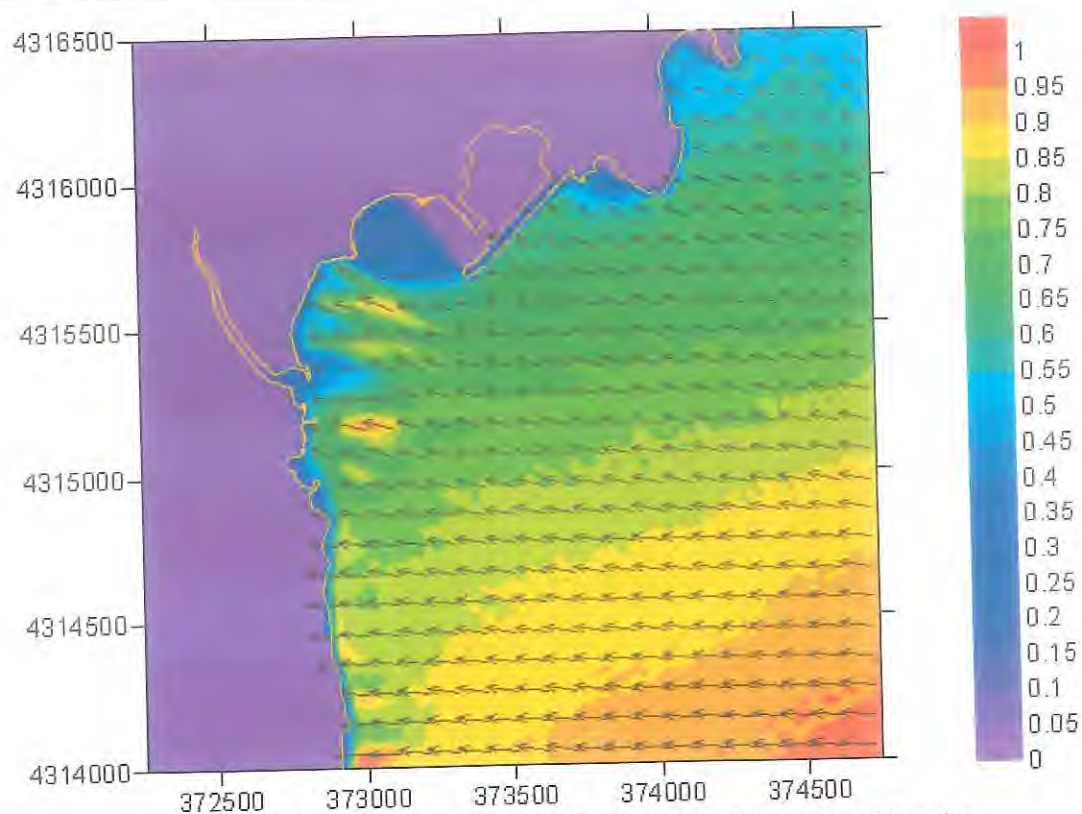


Figura 11. Distribución de Hs. Oleaje del E; Hs = 1 m; Tp = 6 s.

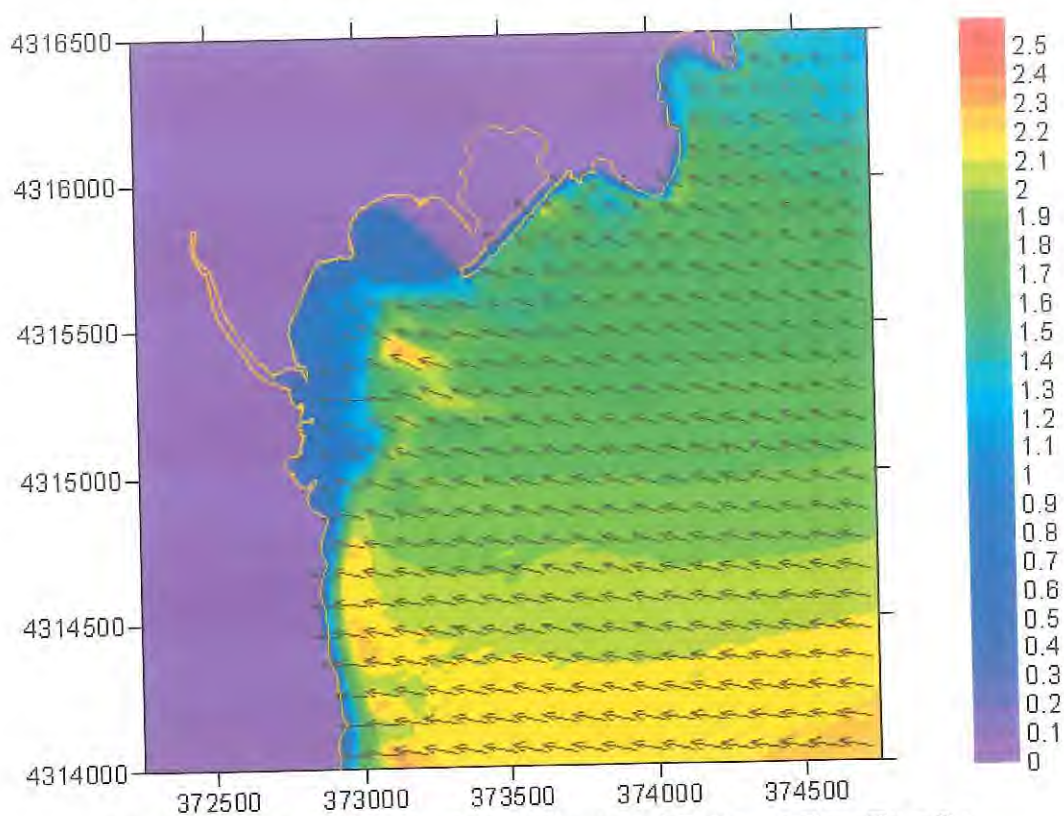


Figura 12. Distribución de Hs. Oleaje del E; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.

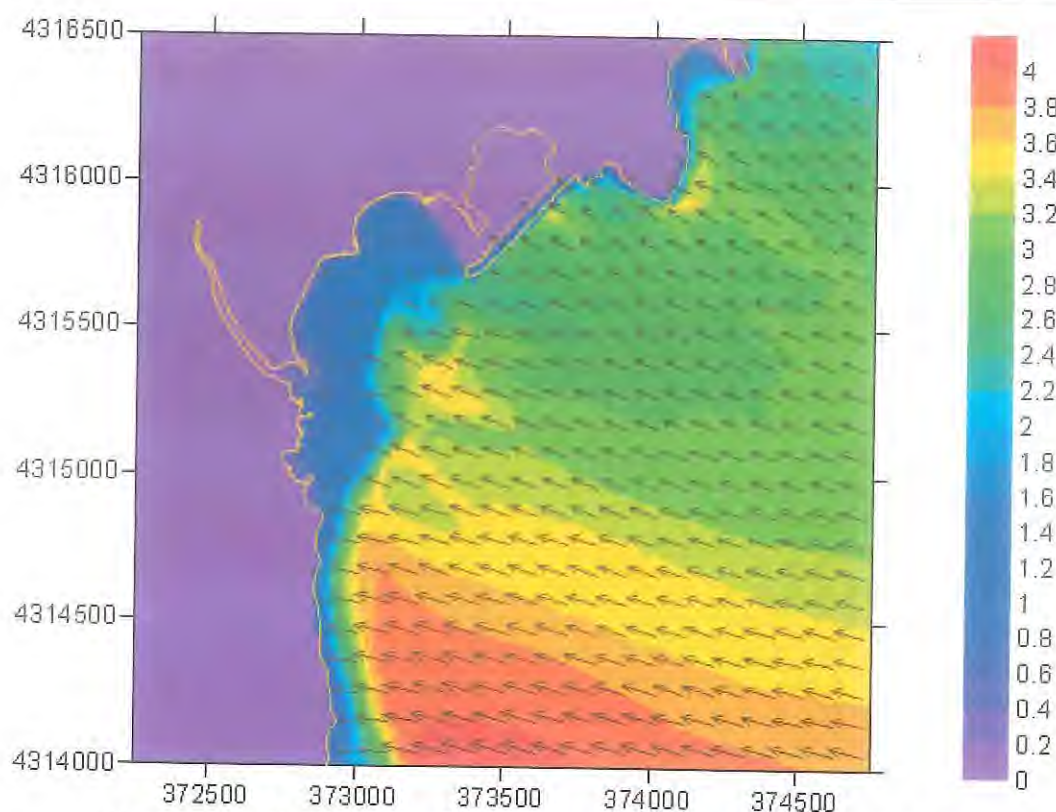


Figura 13. Distribución de Hs. Oleaje del E; $H_s = 4$ m; $T_p = 12$ s.

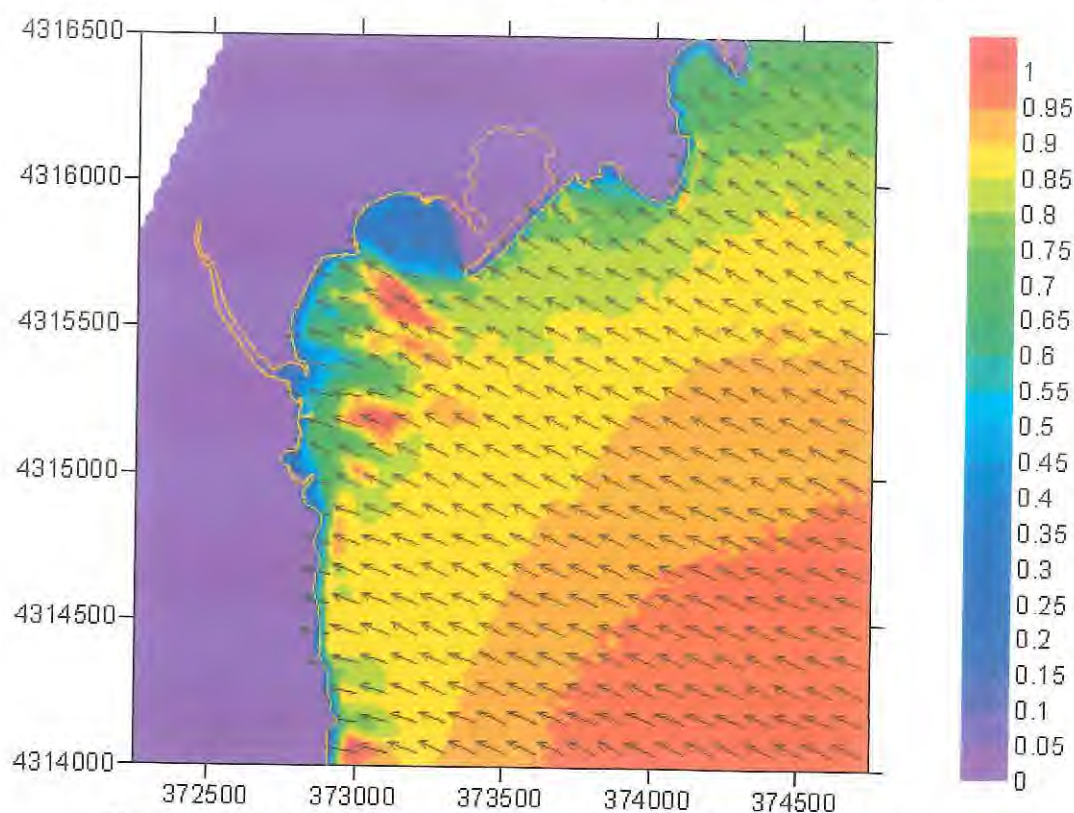


Figura 14. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; $H_s = 1$ m; $T_p = 6$ s.

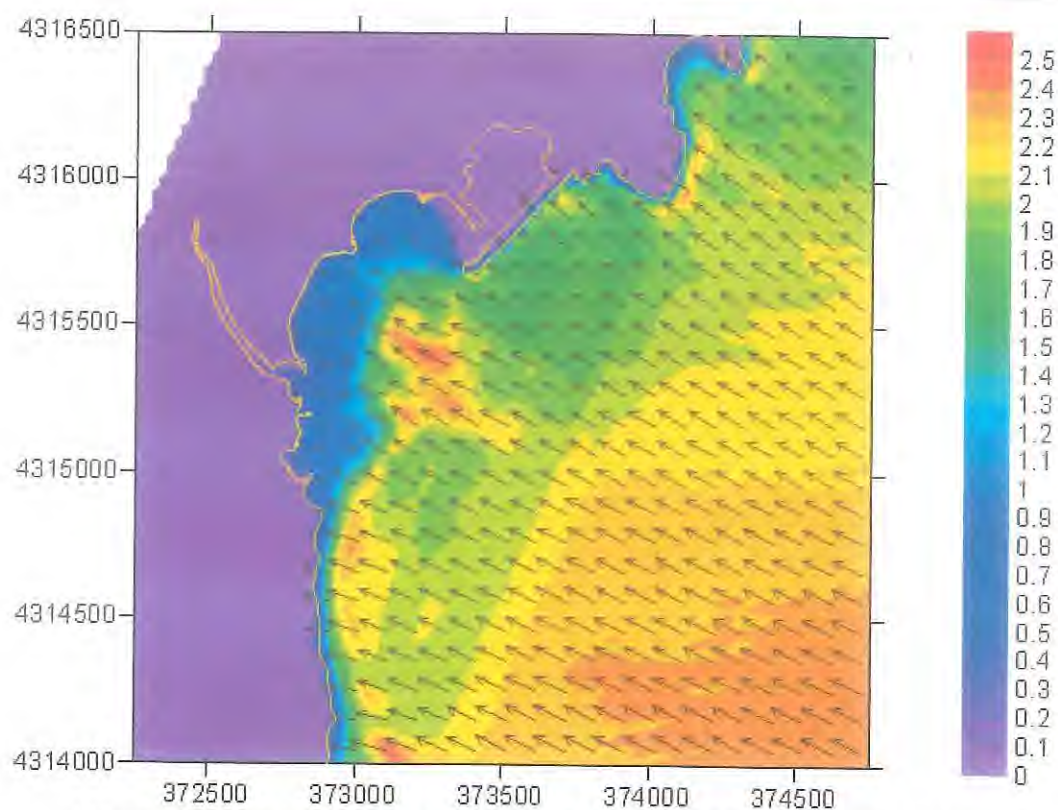


Figura 15. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.

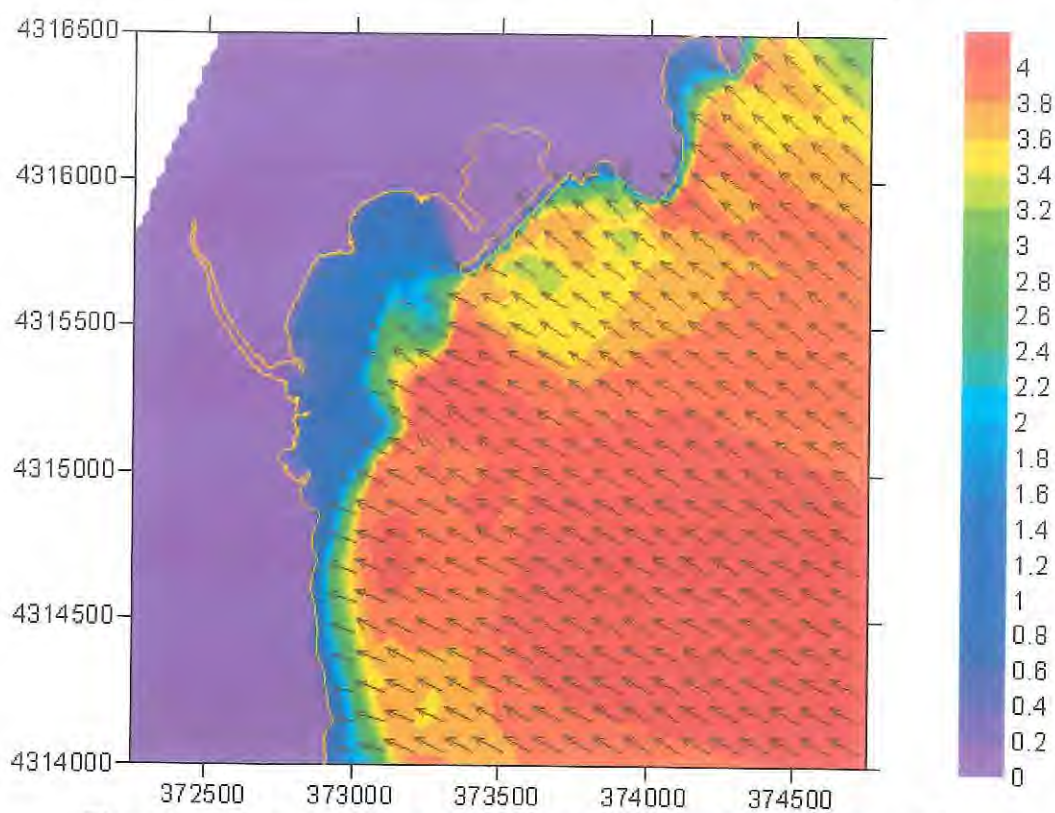


Figura 16. Distribución de Hs. Oleaje del ESE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

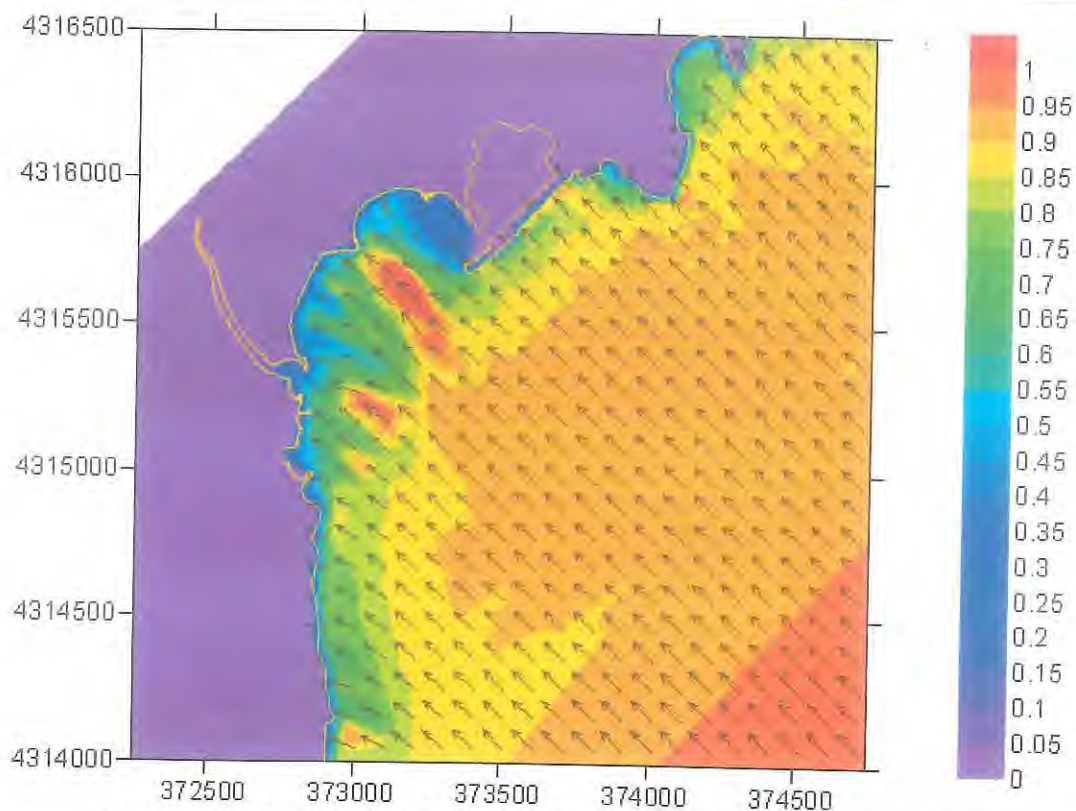


Figura 17. Distribución de Hs. Oleaje del SE; $H_s = 1$ m; $T_p = 6$ s.

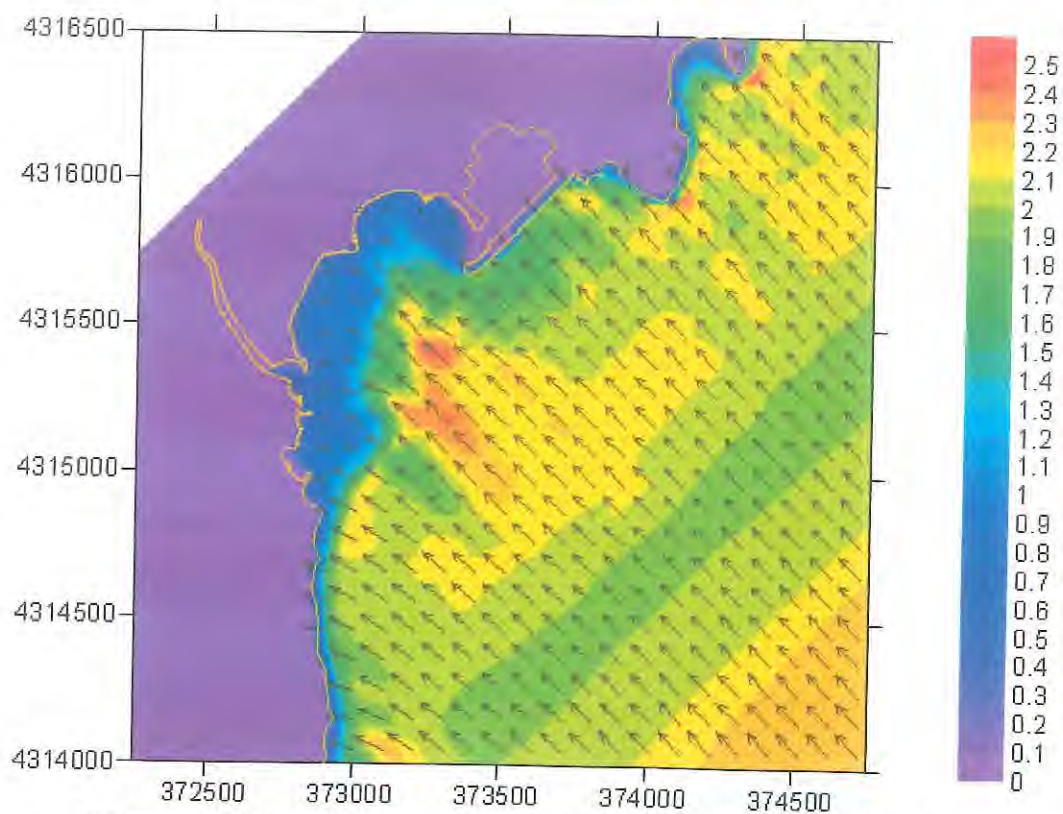


Figura 18. Distribución de Hs. Oleaje del SE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 9$ s.

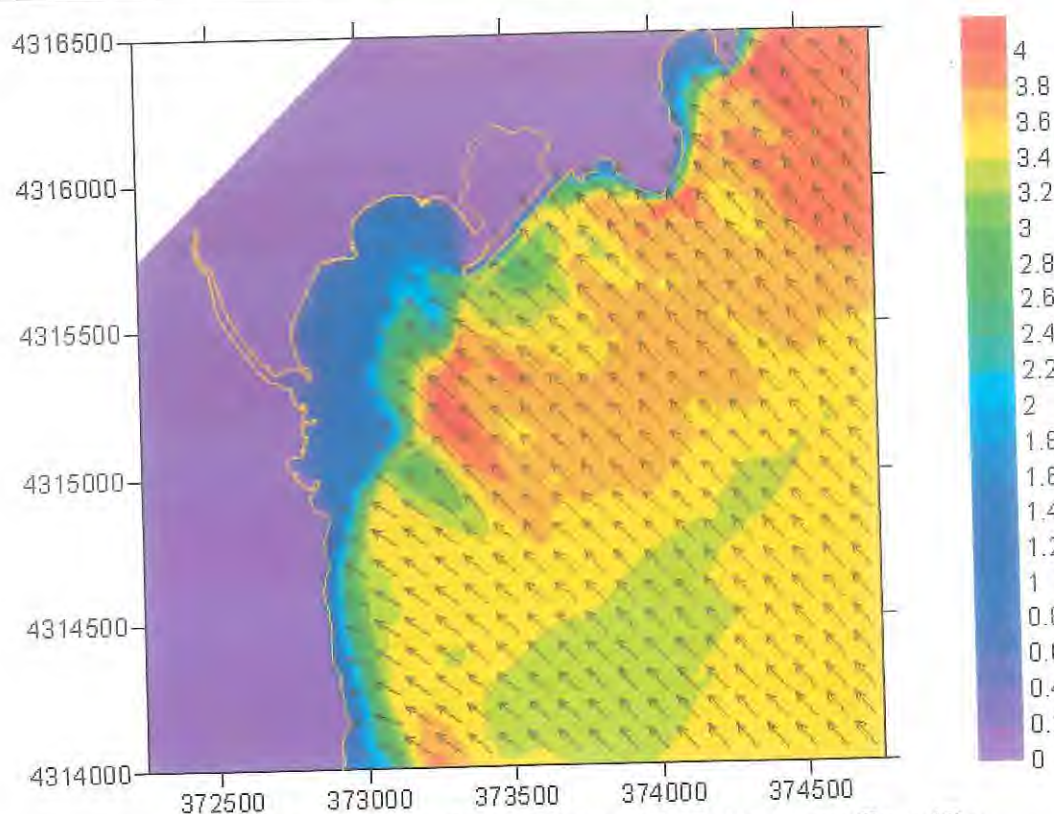


Figura 19. Distribución de Hs. Oleaje del SE; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

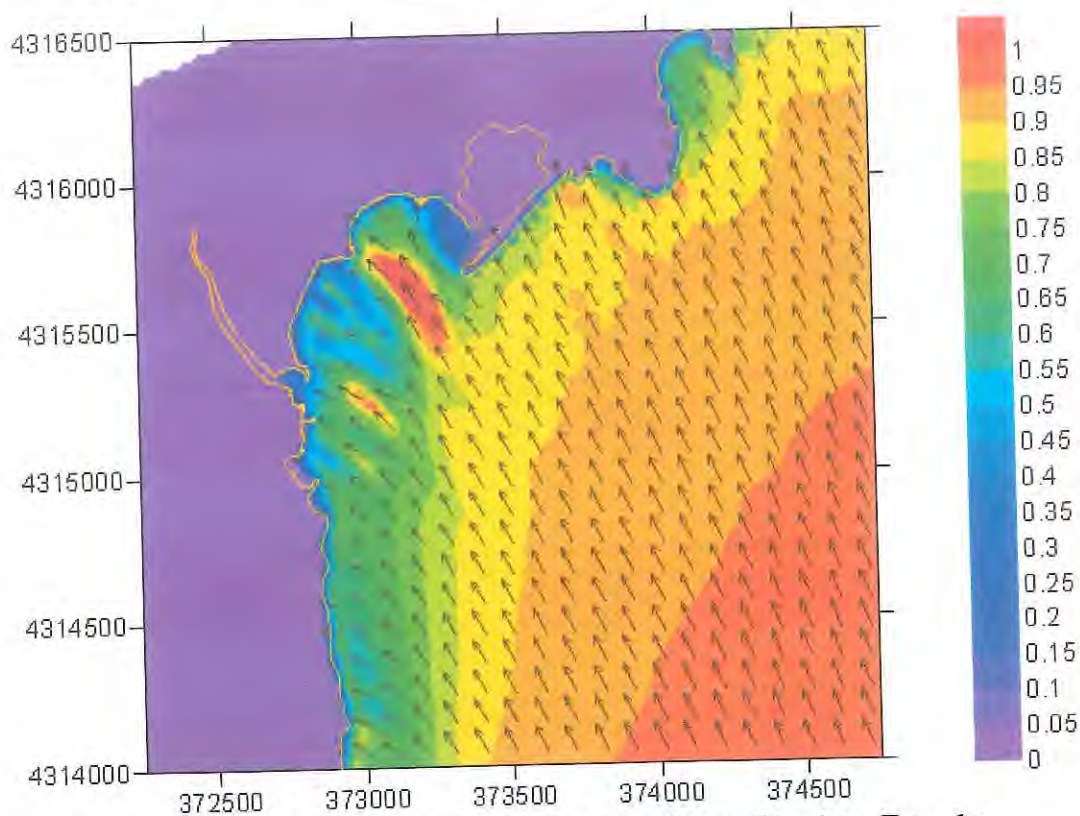


Figura 20. Distribución de Hs. Oleaje del SSE; Hs = 1 m; Tp = 6 s.

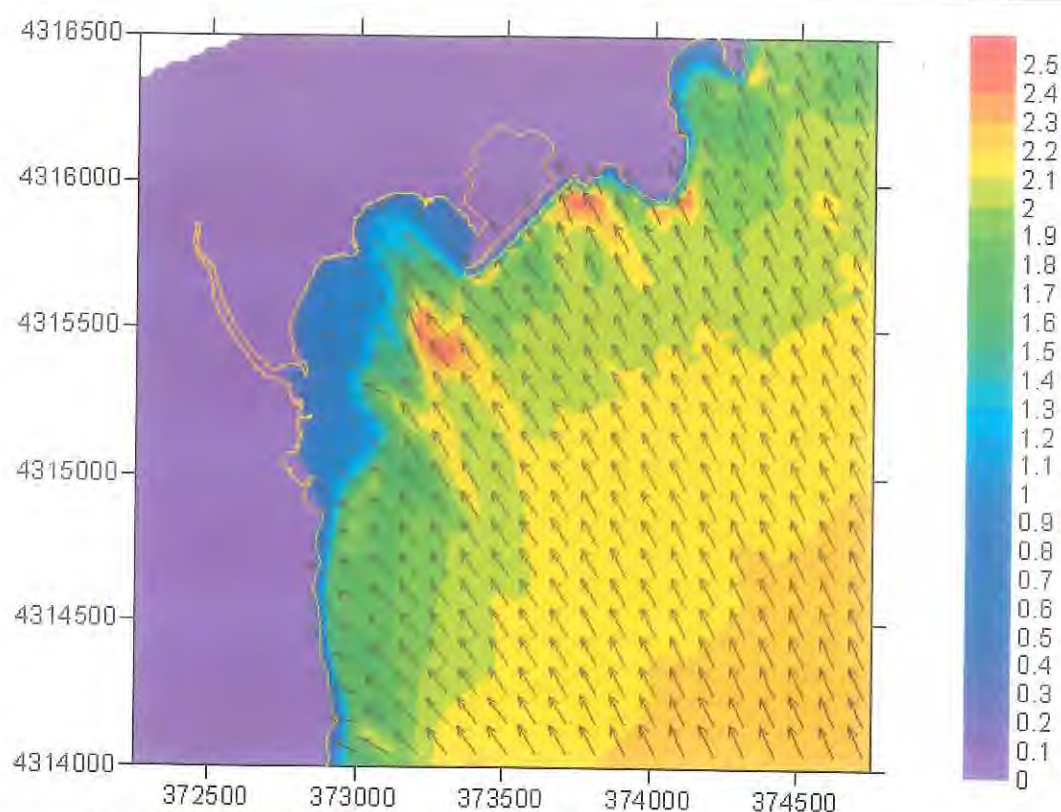


Figura 21. Distribución de H_s . Oleaje del SSE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 9$ s.

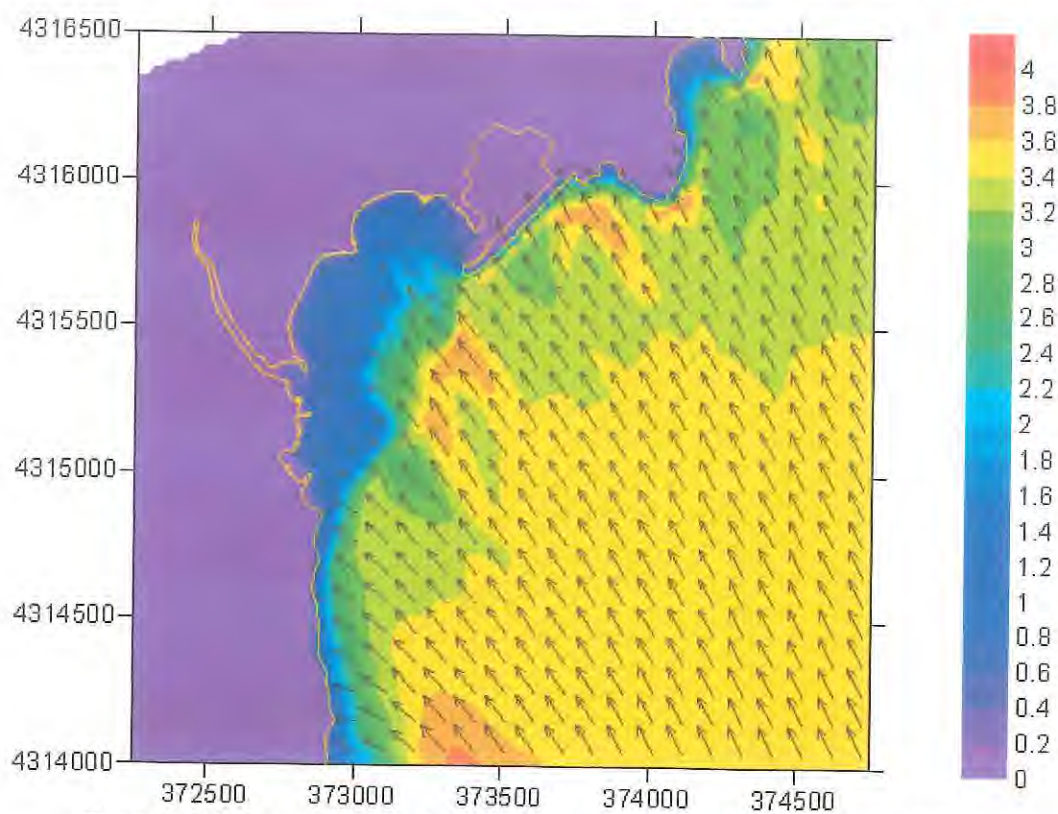


Figura 22. Distribución de H_s . Oleaje del SSE; $H_s = 4$ m; $T_p = 12$ s.

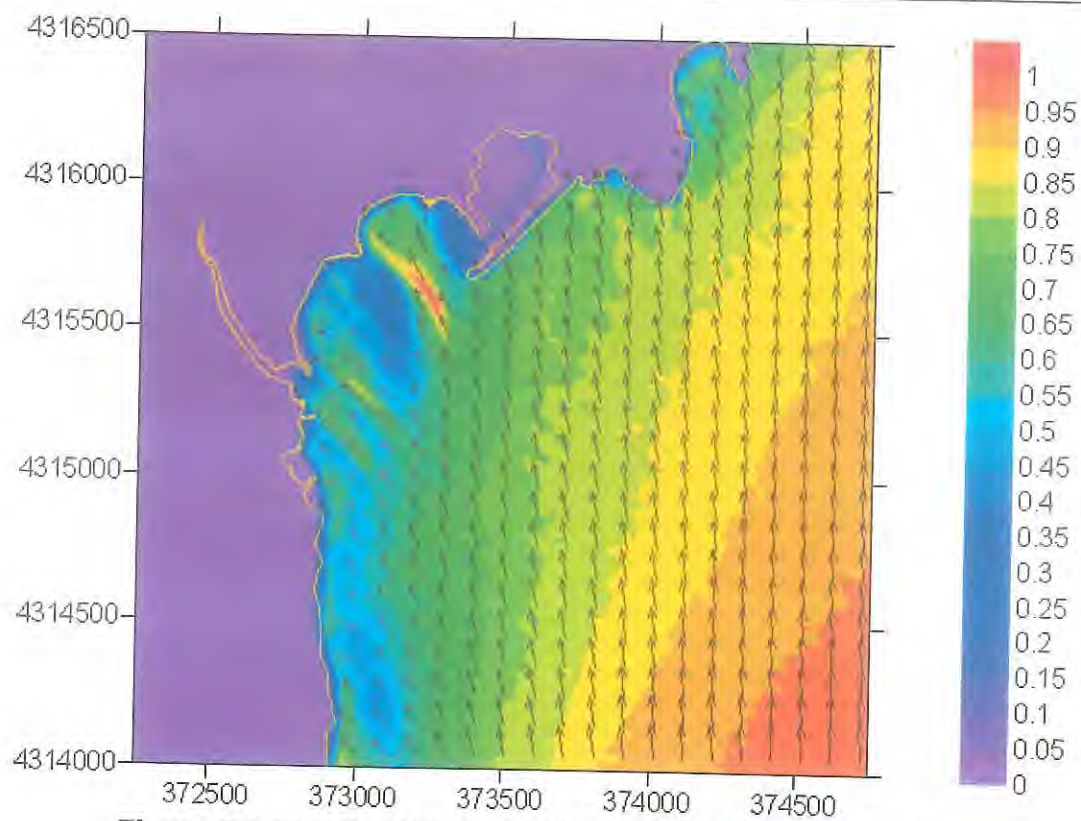


Figura 23. Distribución de Hs. Oleaje del S; $H_s = 1$ m; $T_p = 6$ s.

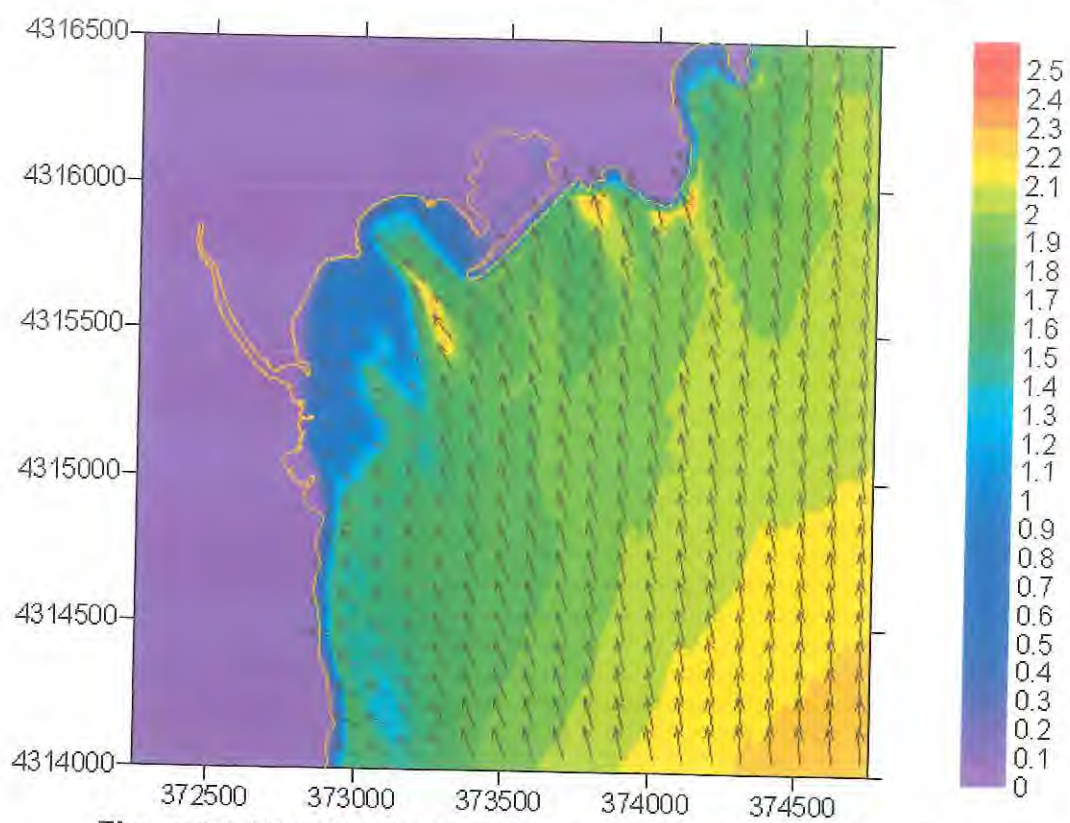


Figura 24. Distribución de Hs. Oleaje del S; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 9$ s.

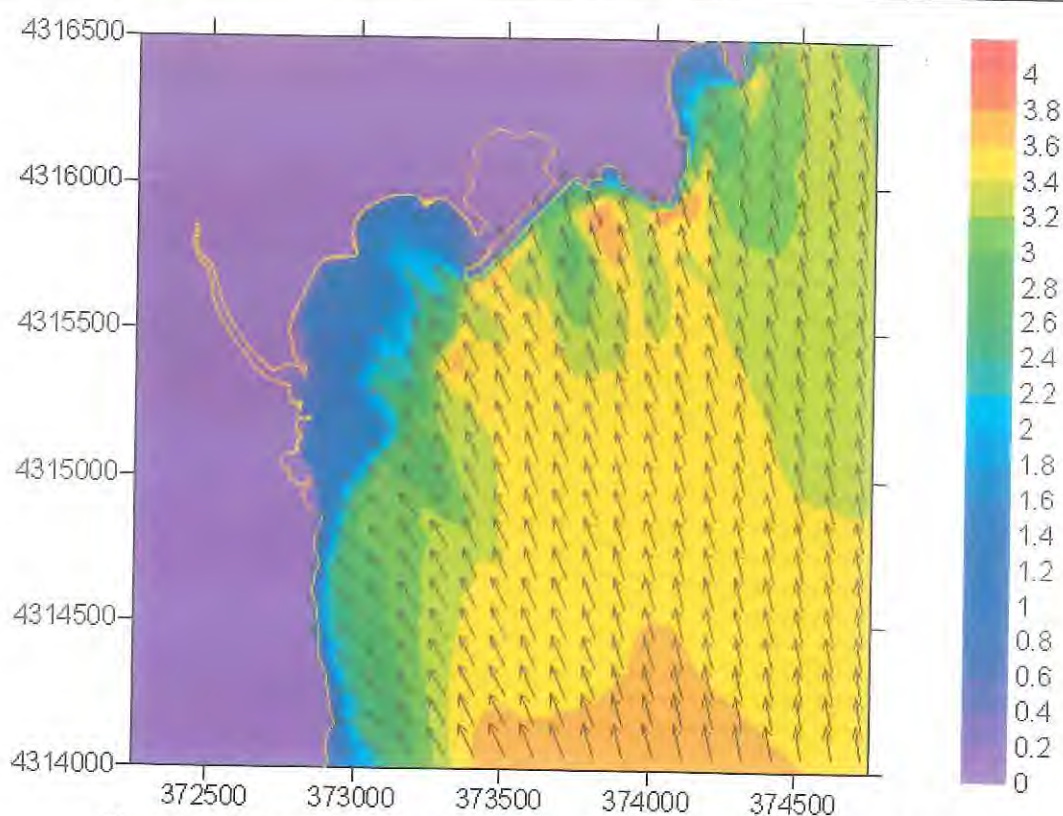


Figura 25. Distribución de Hs. Oleaje del S; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

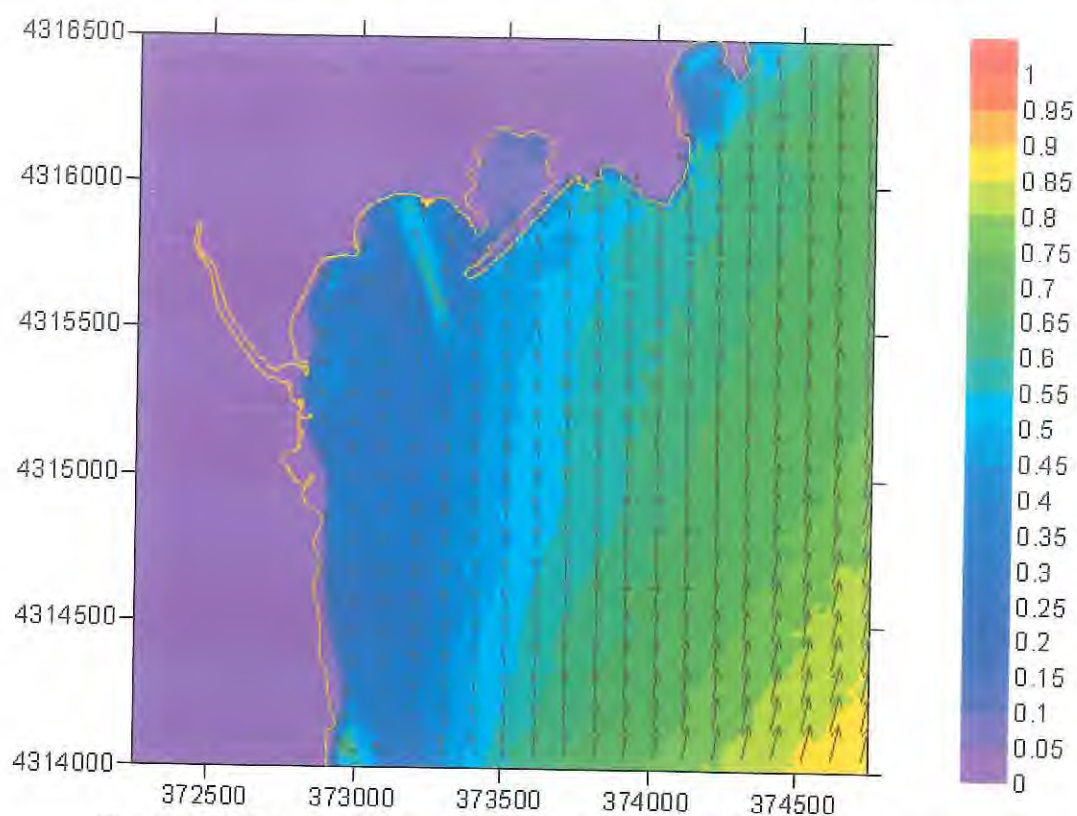


Figura 26. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 1 m; Tp = 6 s.

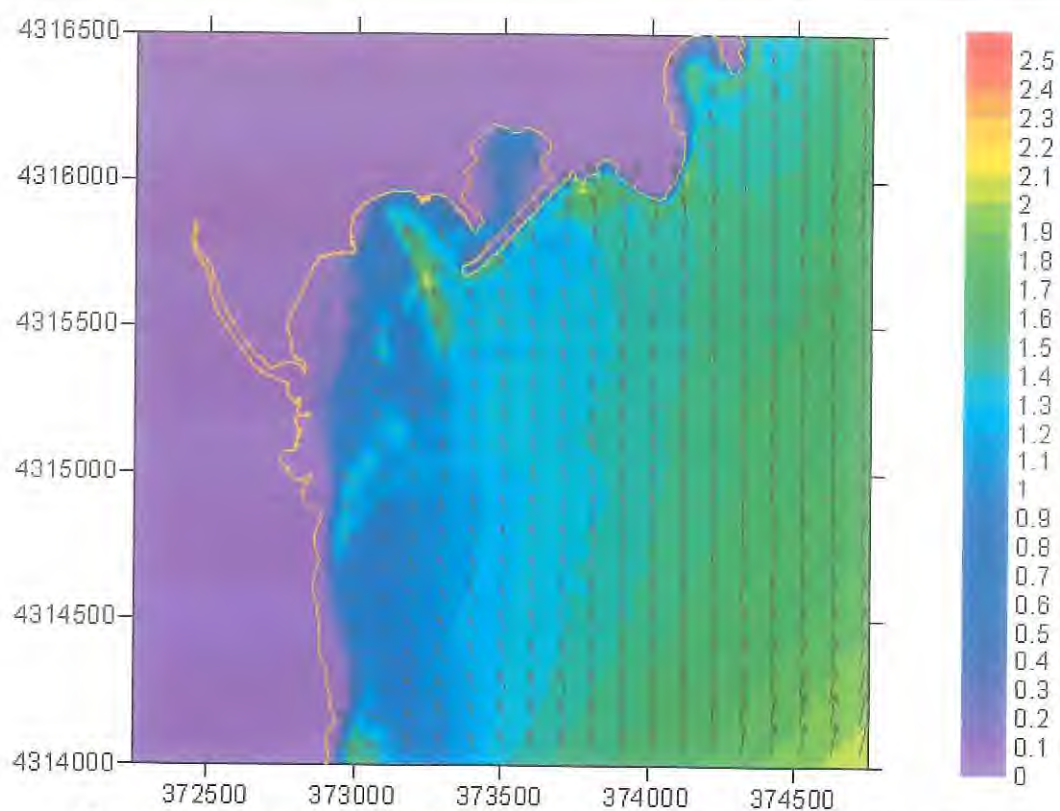


Figura 27. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 2.5 m; Tp = 9 s.

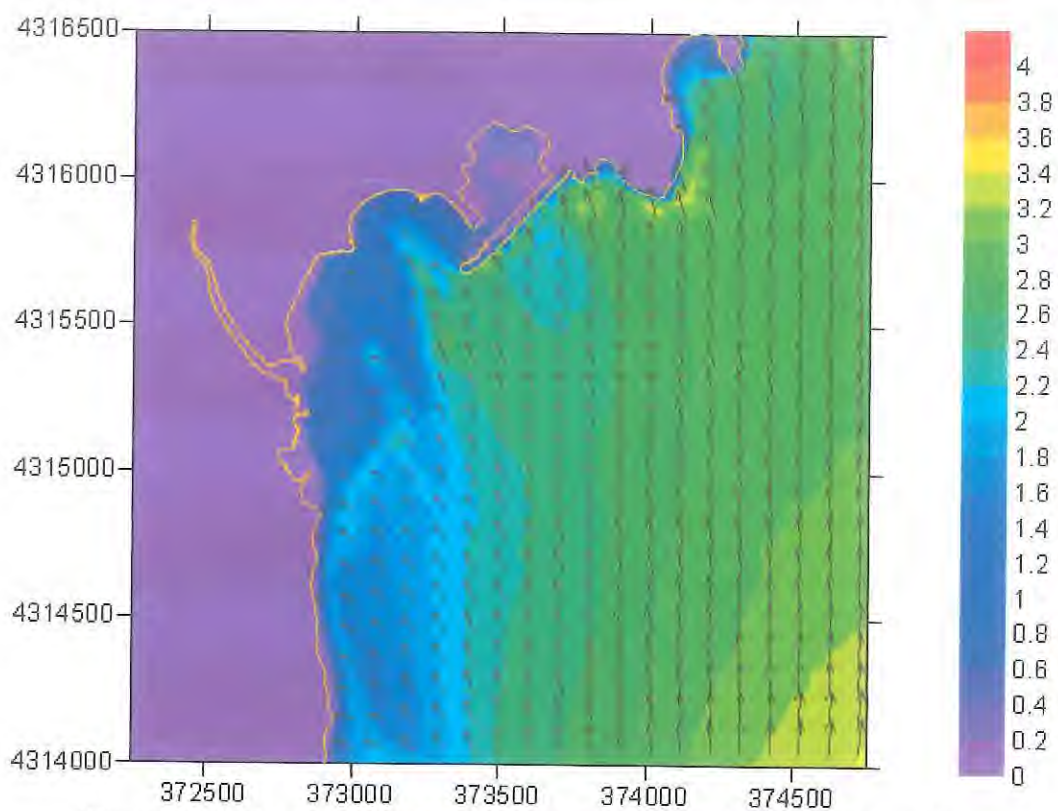


Figura 28. Distribución de Hs. Oleaje del SSW; Hs = 4 m; Tp = 12 s.

APÉNDICE 2. FIGURAS DE CORRIENTES.



APÉNDICE 2. FIGURAS DE CORRIENTES

Lista de figuras

Figura 1. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	2
Figura 2. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	2
Figura 3. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	3
Figura 4. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	3
Figura 5. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	4
Figura 6. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	4
Figura 7. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	5
Figura 8. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	5
Figura 9. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	6
Figura 10. Corrientes de rotura. Oleaje del E; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	6
Figura 11. Corrientes de rotura. Oleaje del E; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	7
Figura 12. Corrientes de rotura. Oleaje del E; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	7
Figura 13. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	8
Figura 14. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	8
Figura 15. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	9
Figura 16. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	9
Figura 17. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	10
Figura 18. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	10
Figura 19. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	11
Figura 20. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	11
Figura 21. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	12
Figura 22. Corrientes de rotura. Oleaje del S; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	12
Figura 23. Corrientes de rotura. Oleaje del S; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	13
Figura 24. Corrientes de rotura. Oleaje del S; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	13
Figura 25. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	14
Figura 26. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	14
Figura 27. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	15

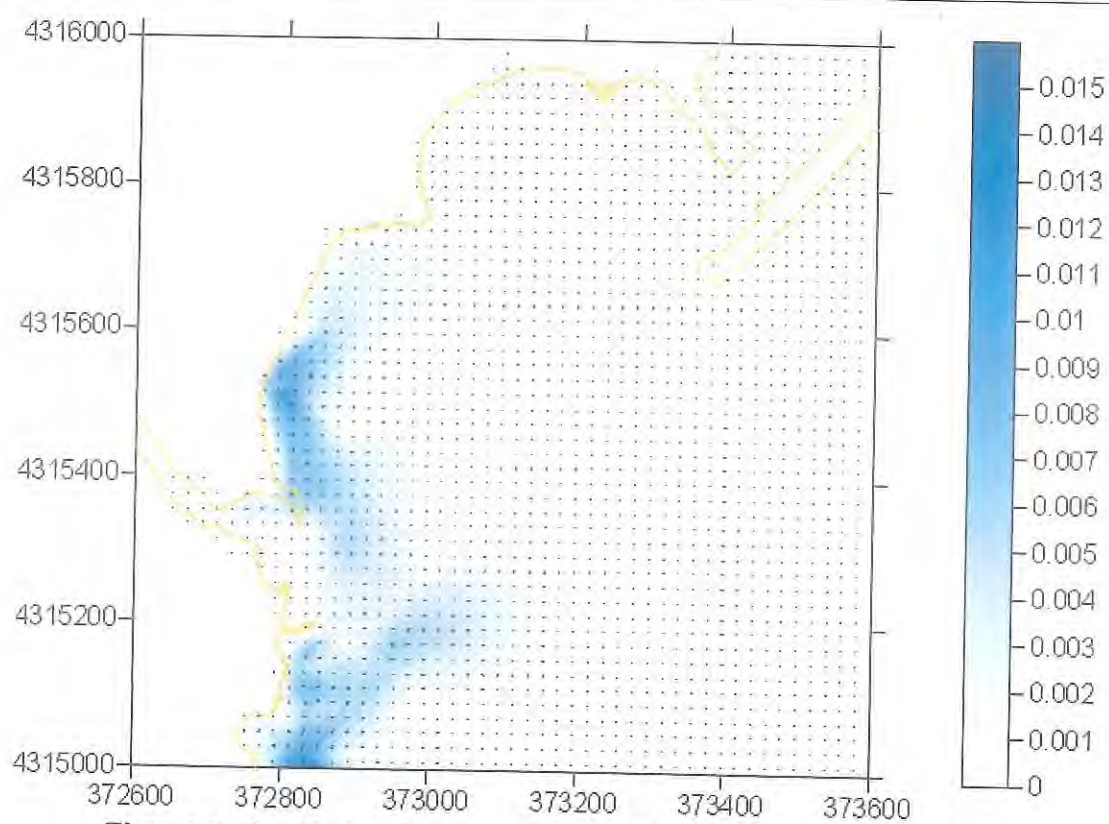


Figura 1. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

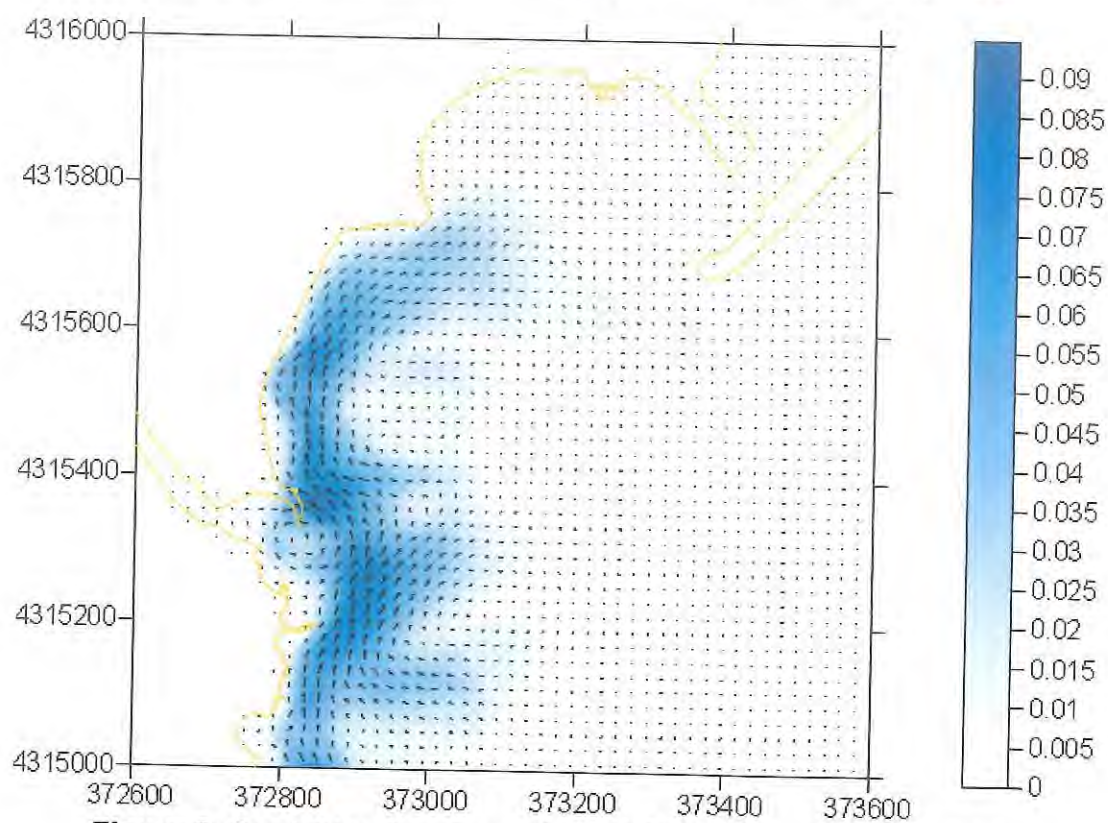


Figura 2. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

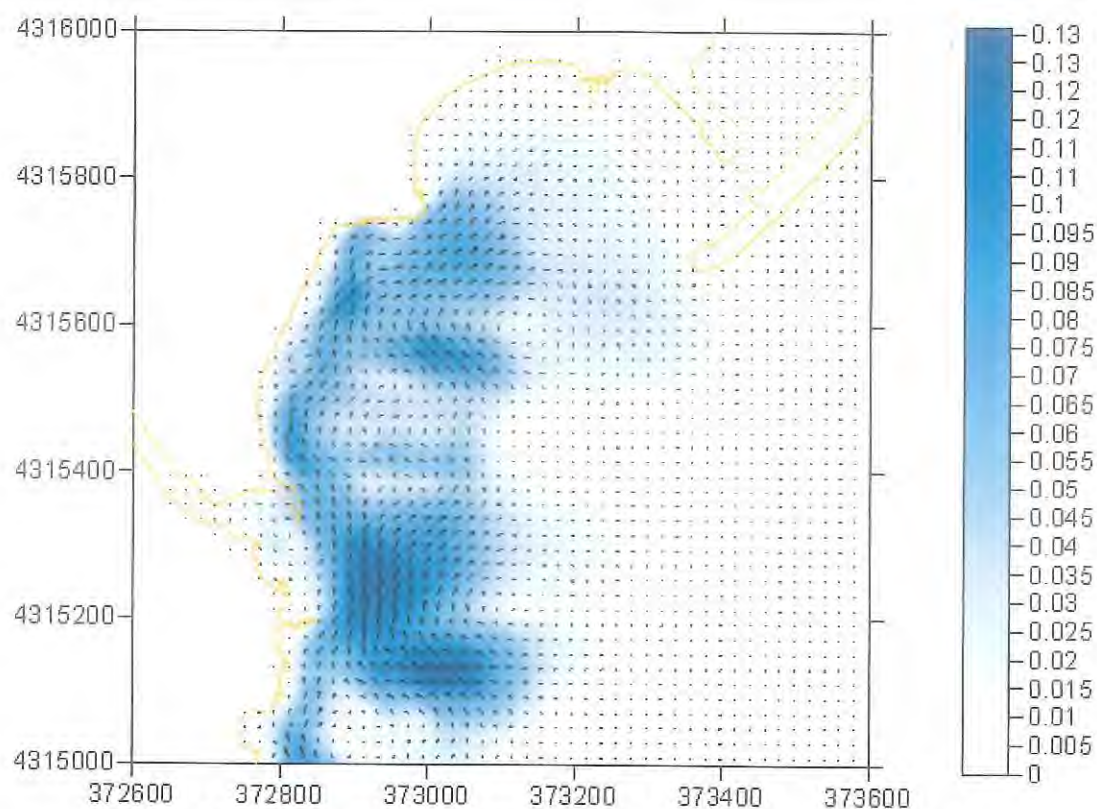


Figura 3. Corrientes de rotura. Oleaje del NNE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

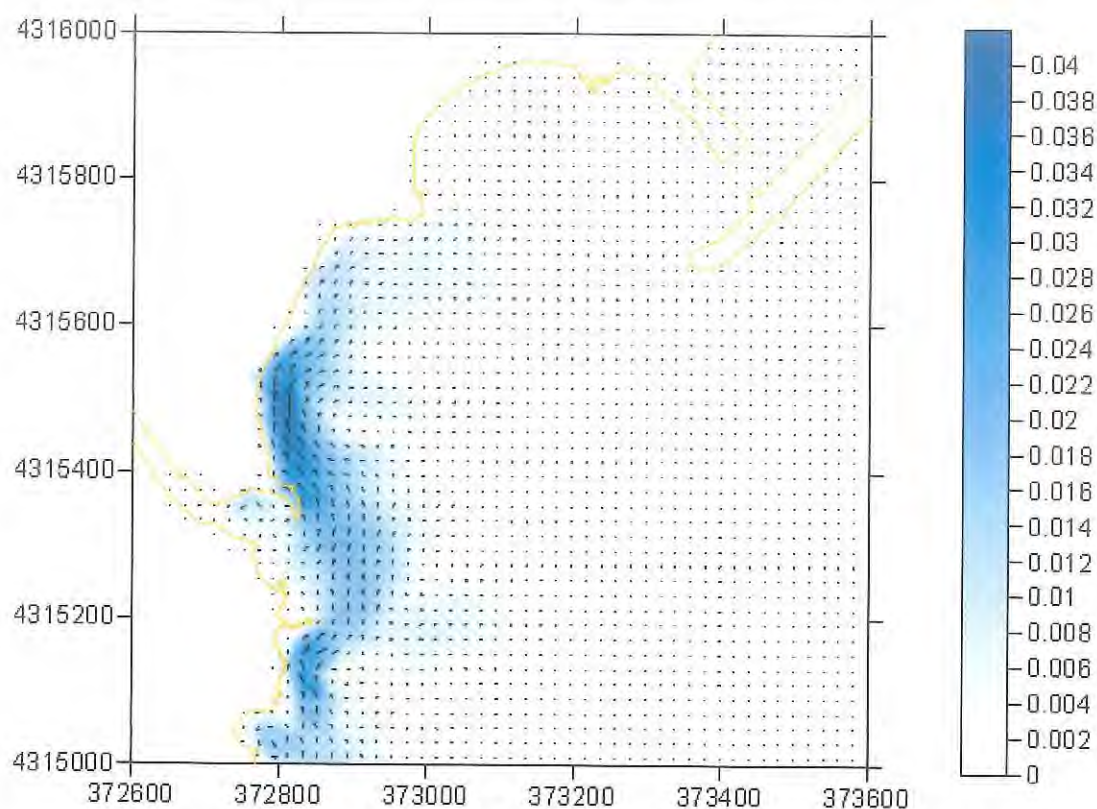


Figura 4. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

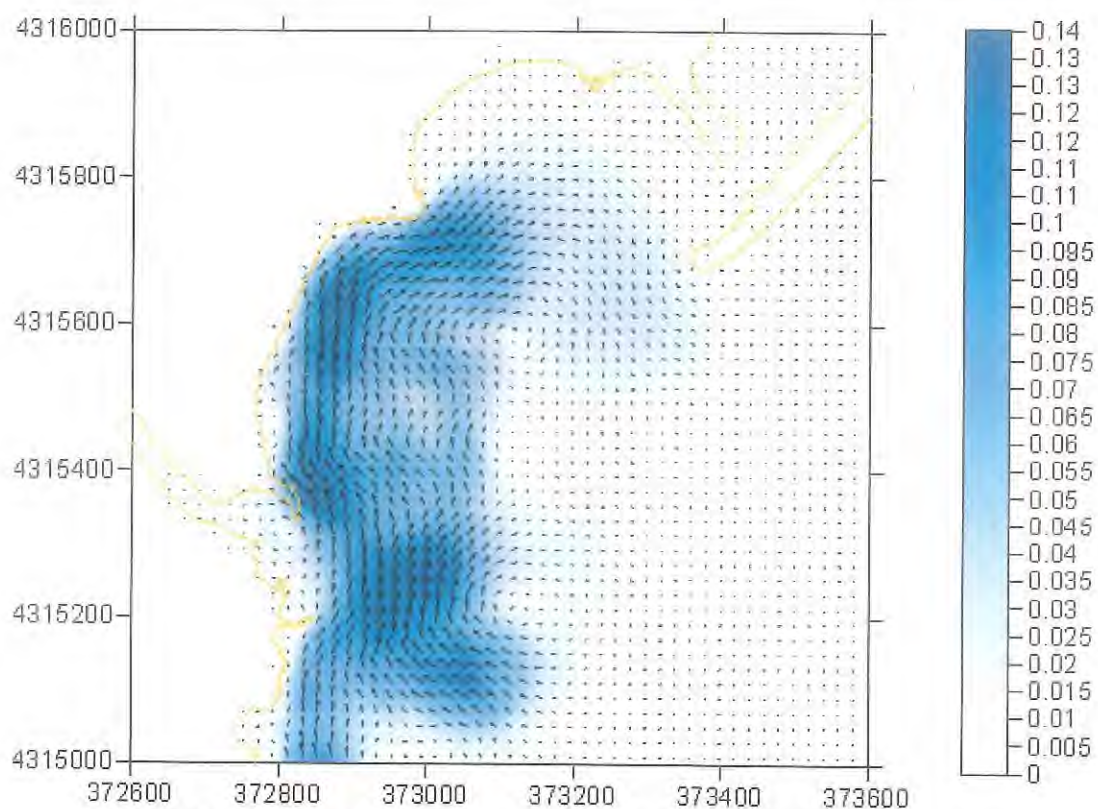


Figura 5. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

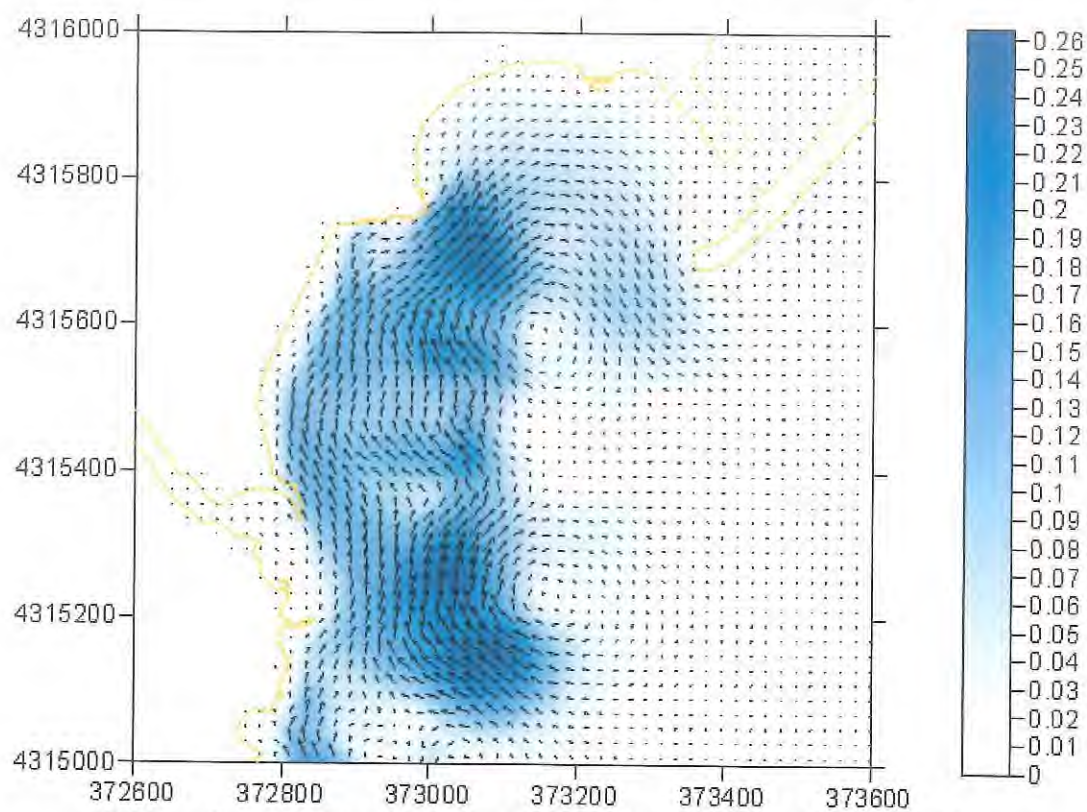


Figura 6. Corrientes de rotura. Oleaje del NE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

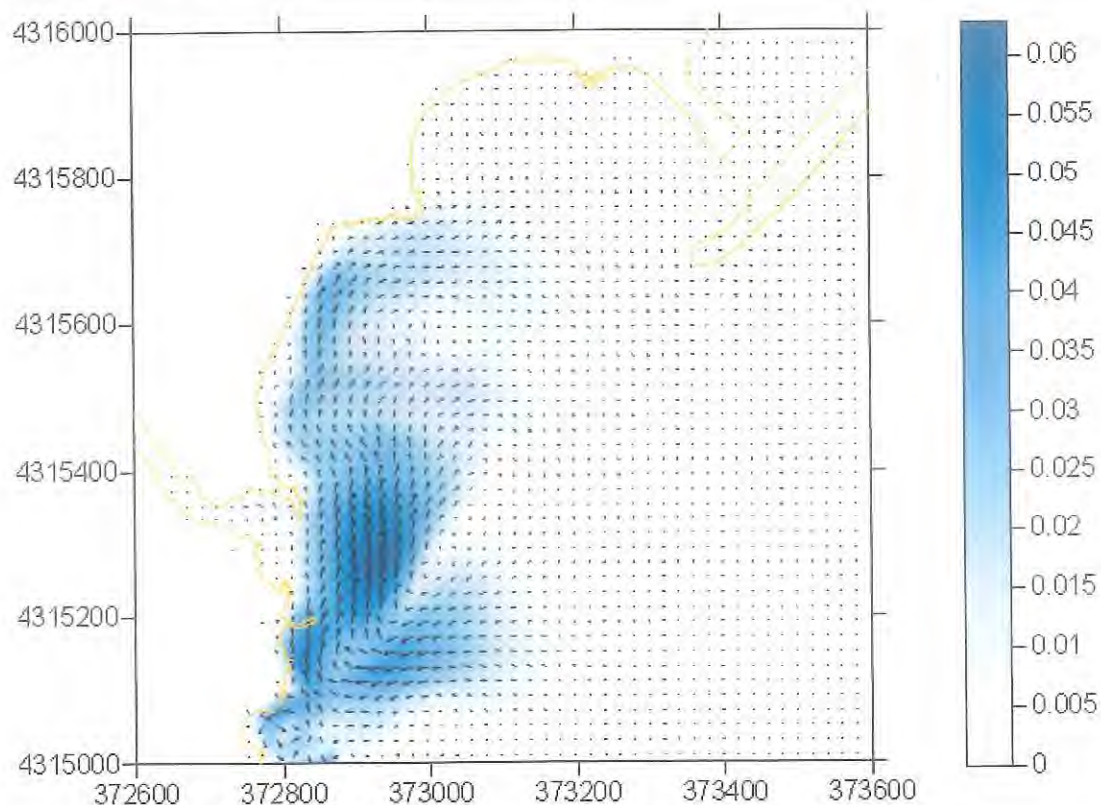


Figura 7. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

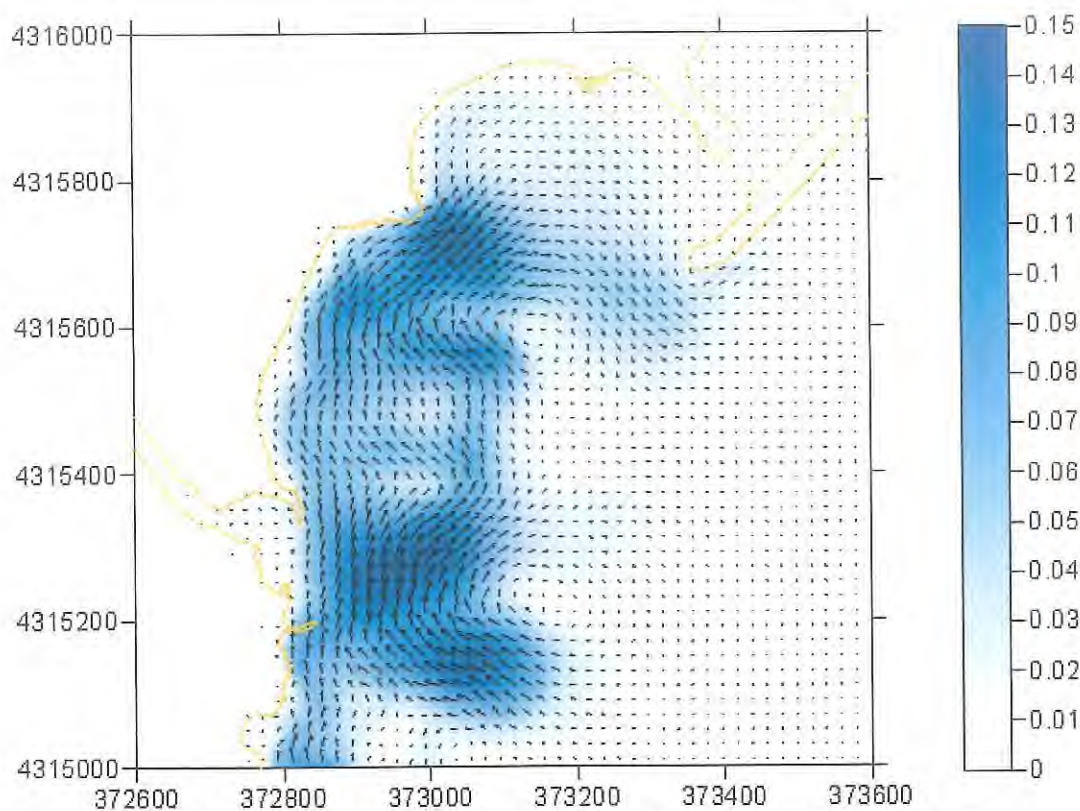


Figura 8. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

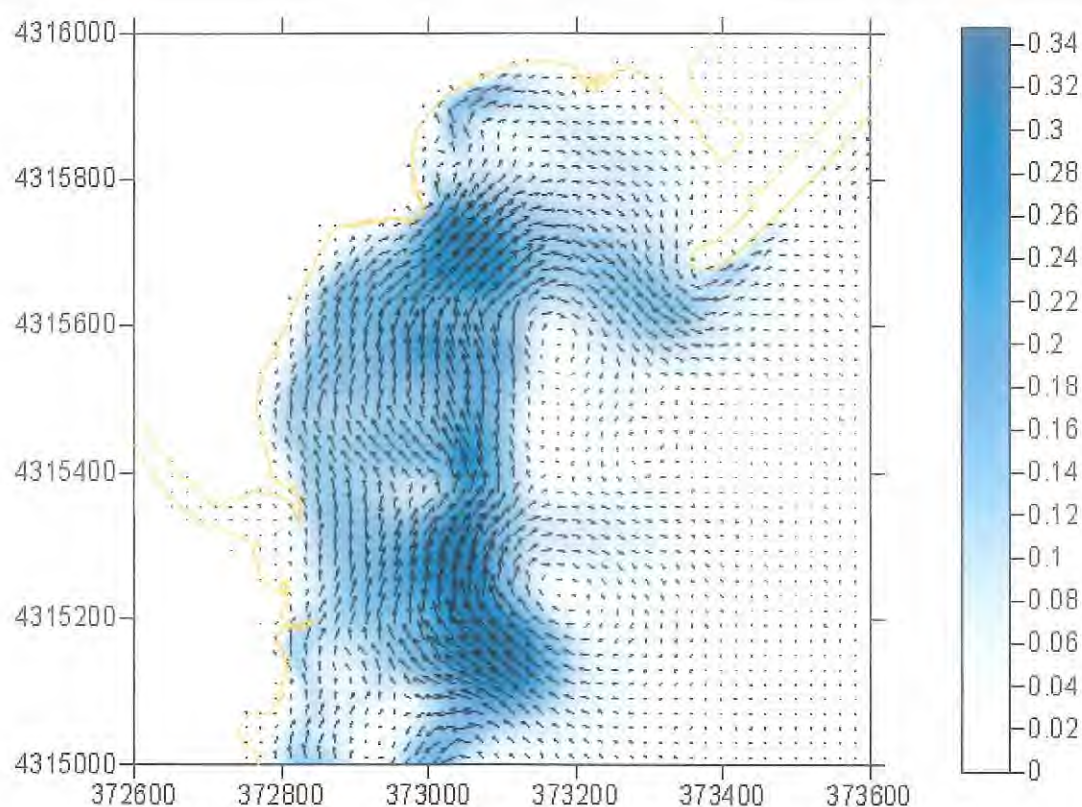


Figura 9. Corrientes de rotura. Oleaje del ENE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

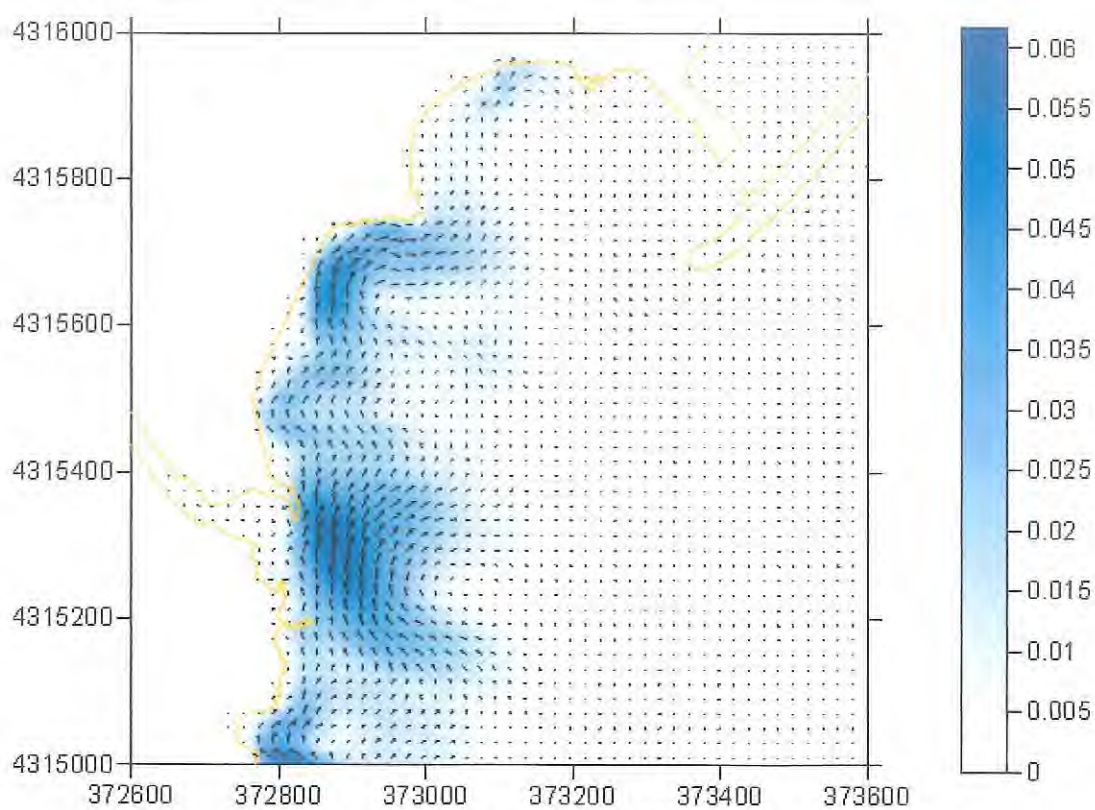


Figura 10. Corrientes de rotura. Oleaje del E; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

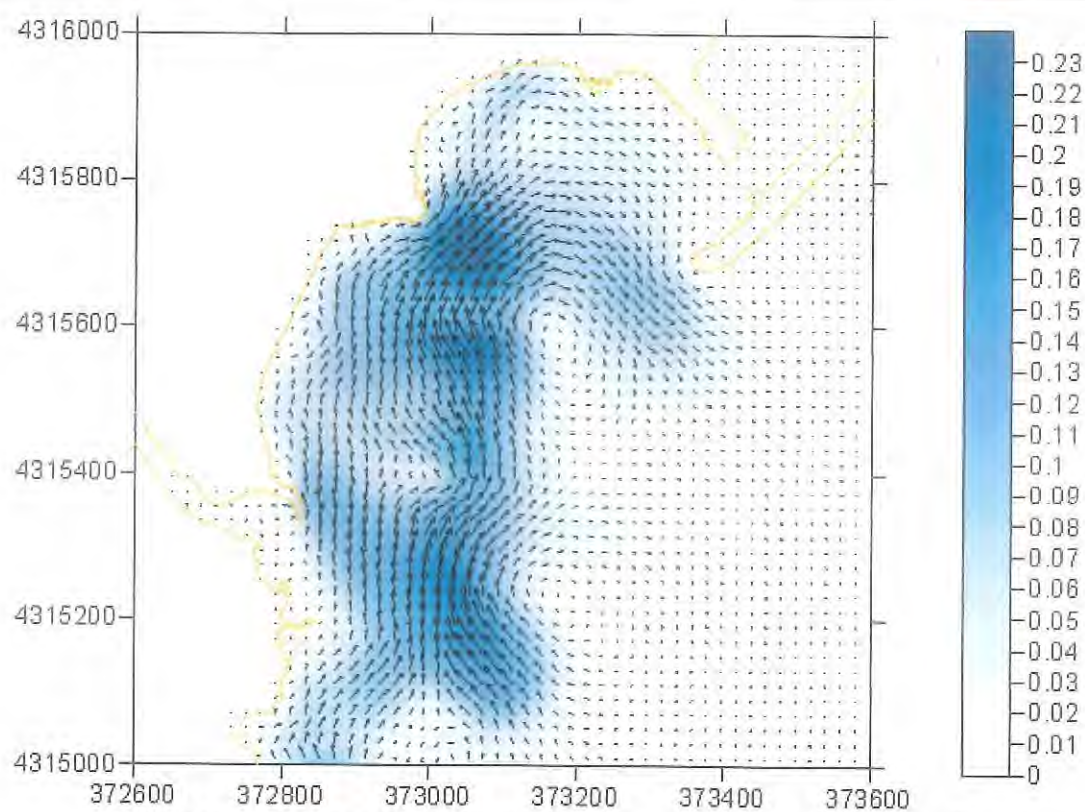


Figura 11. Corrientes de rotura. Oleaje del E; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

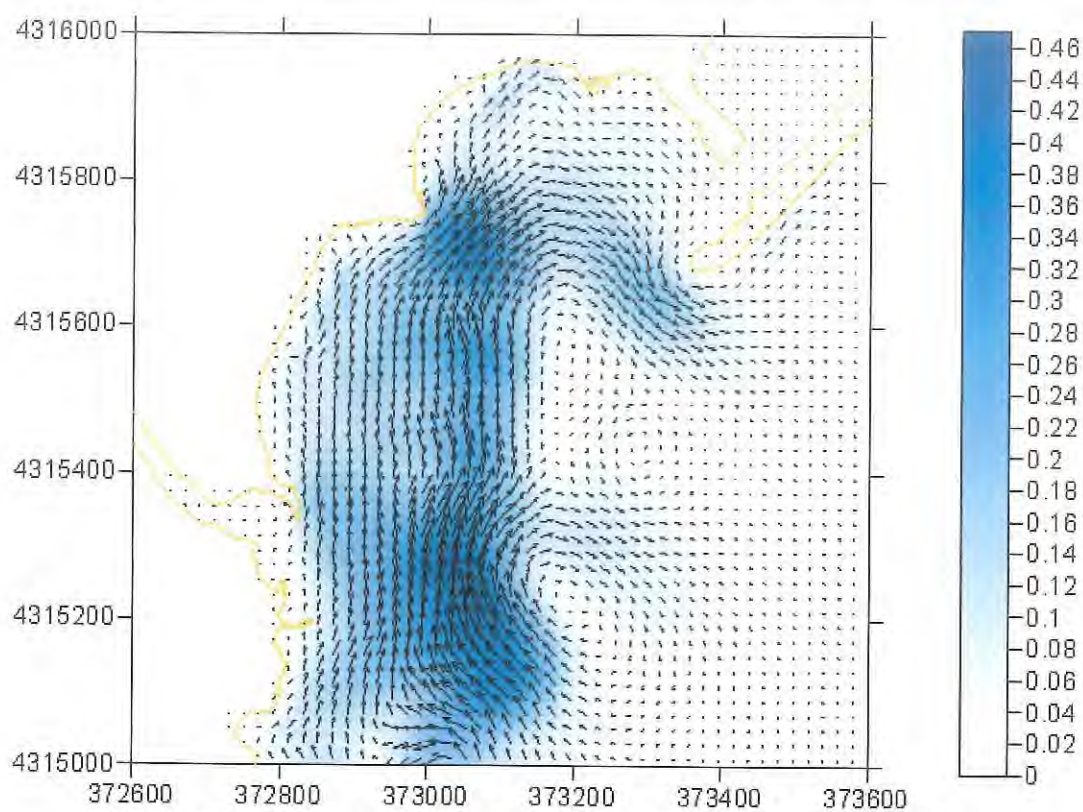


Figura 12. Corrientes de rotura. Oleaje del E; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

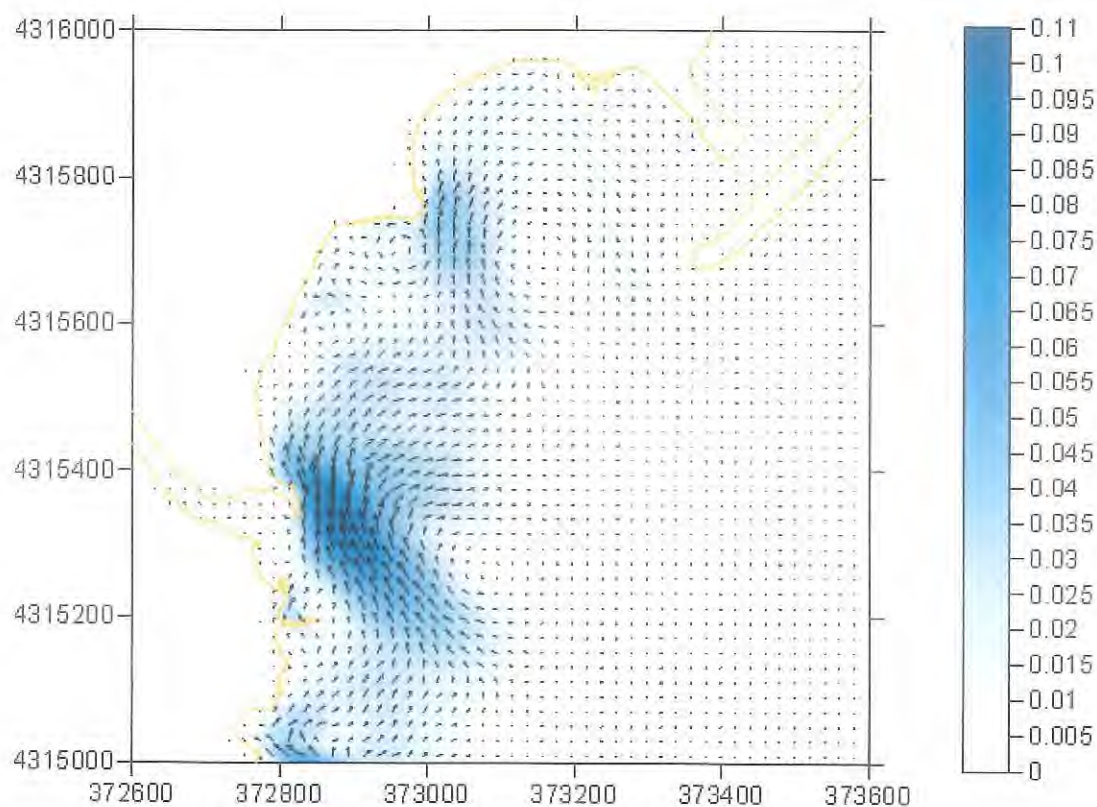


Figura 13. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

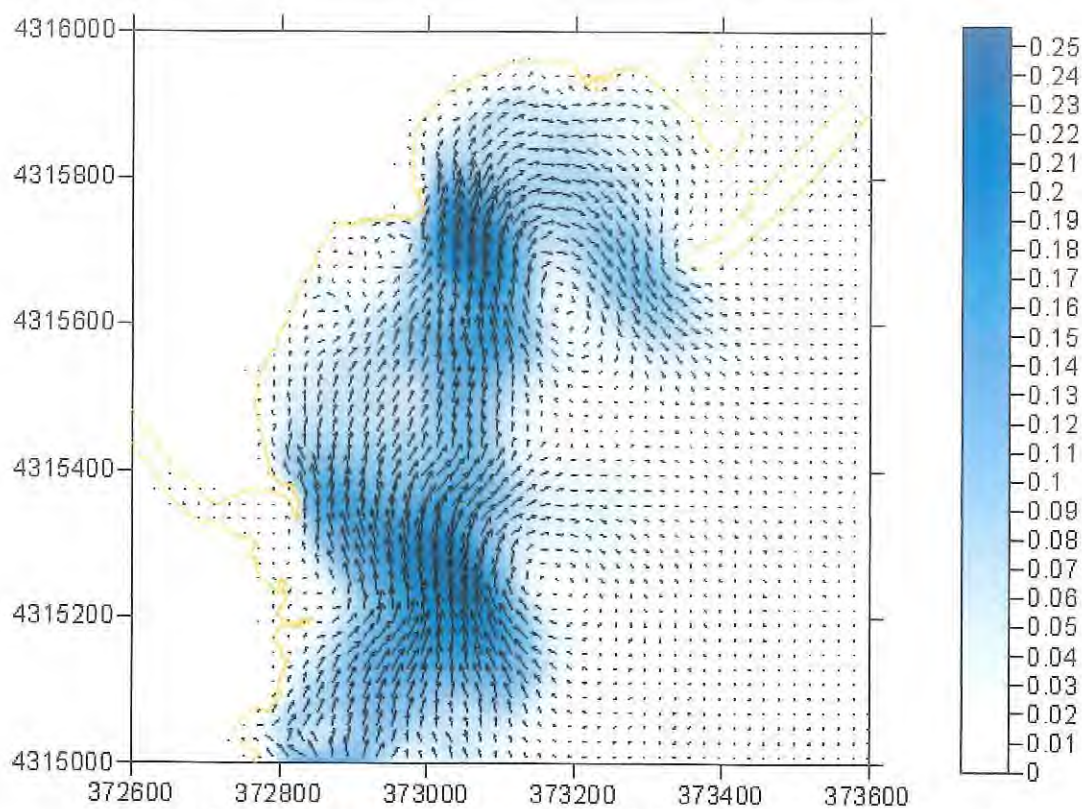


Figura 14. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

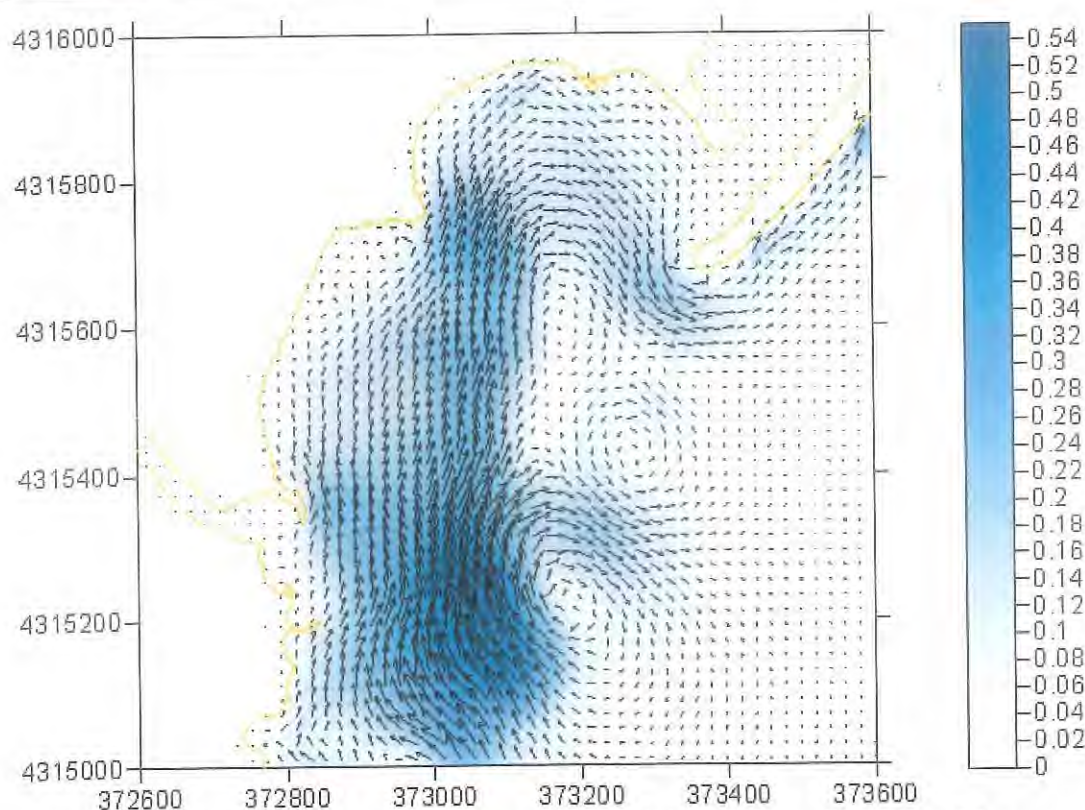


Figura 15. Corrientes de rotura. Oleaje del ESE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

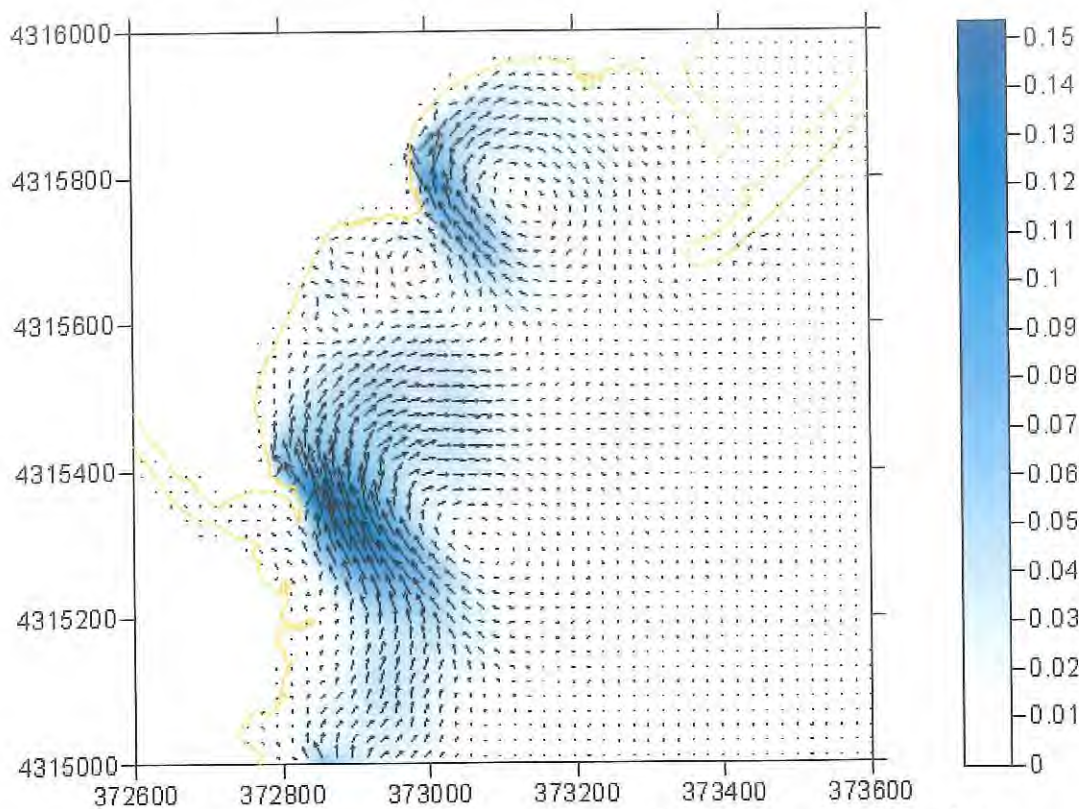


Figura 16. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

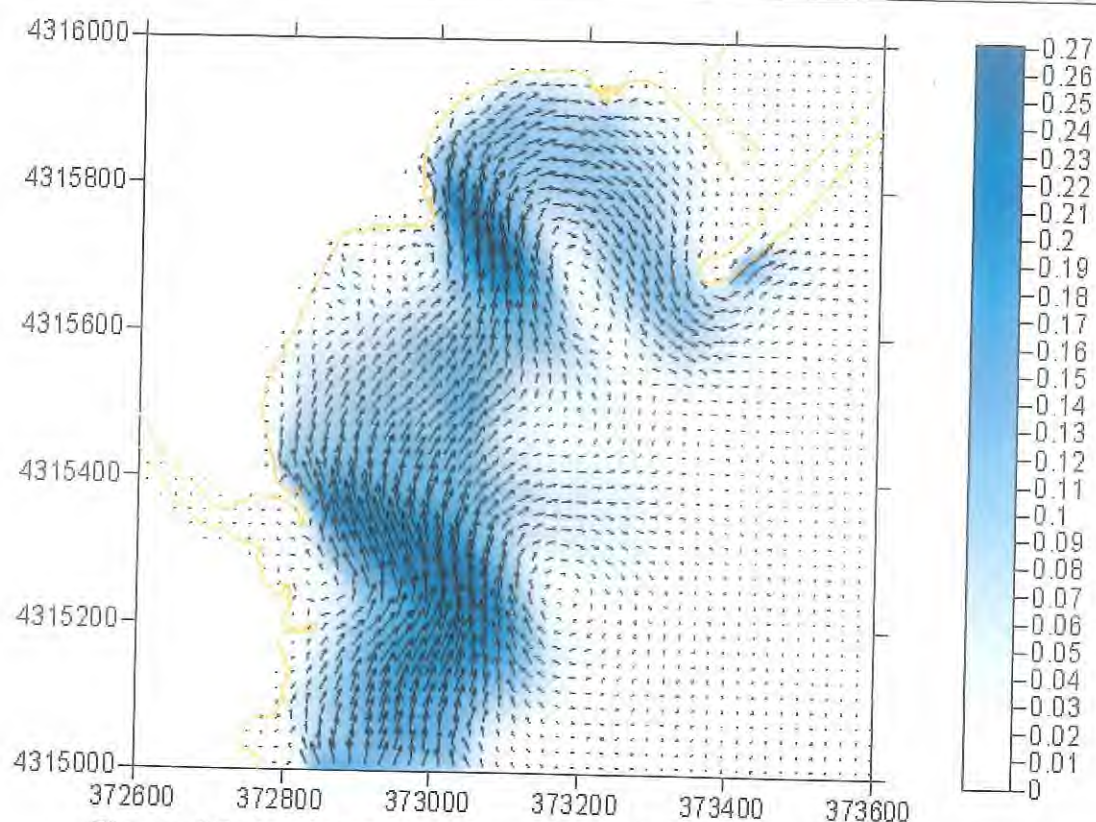


Figura 17. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

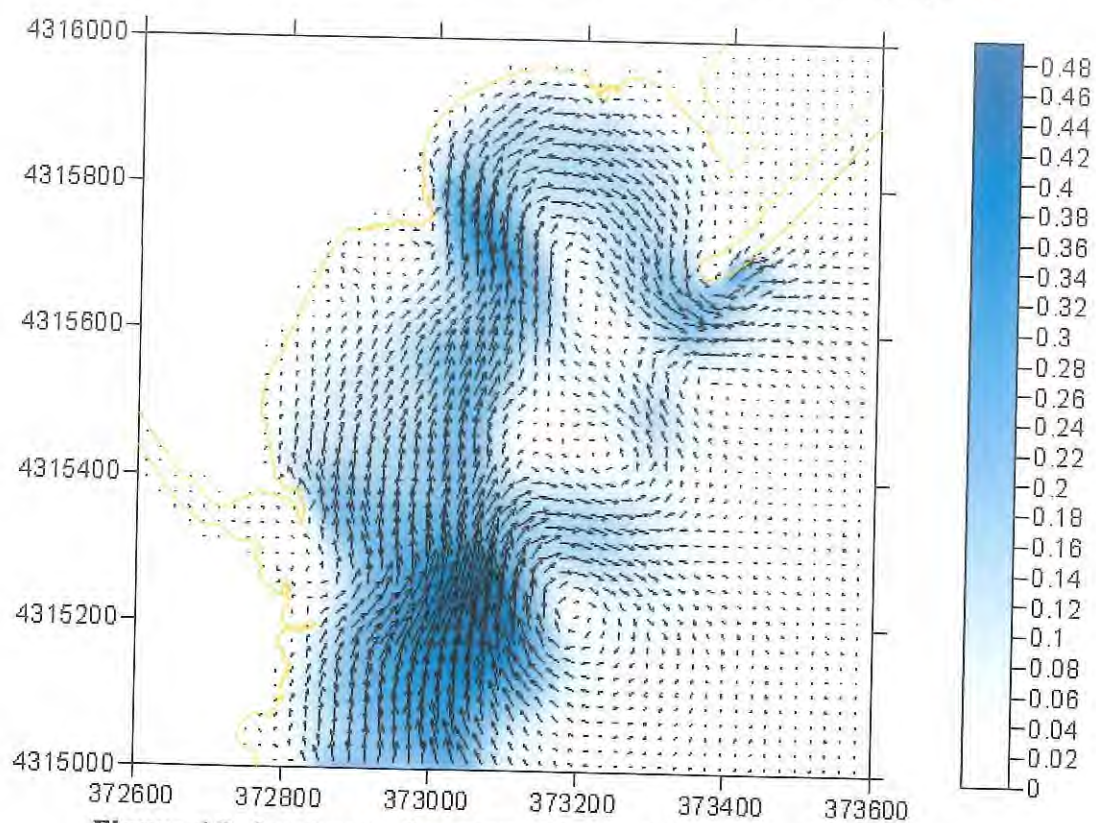


Figura 18. Corrientes de rotura. Oleaje del SE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

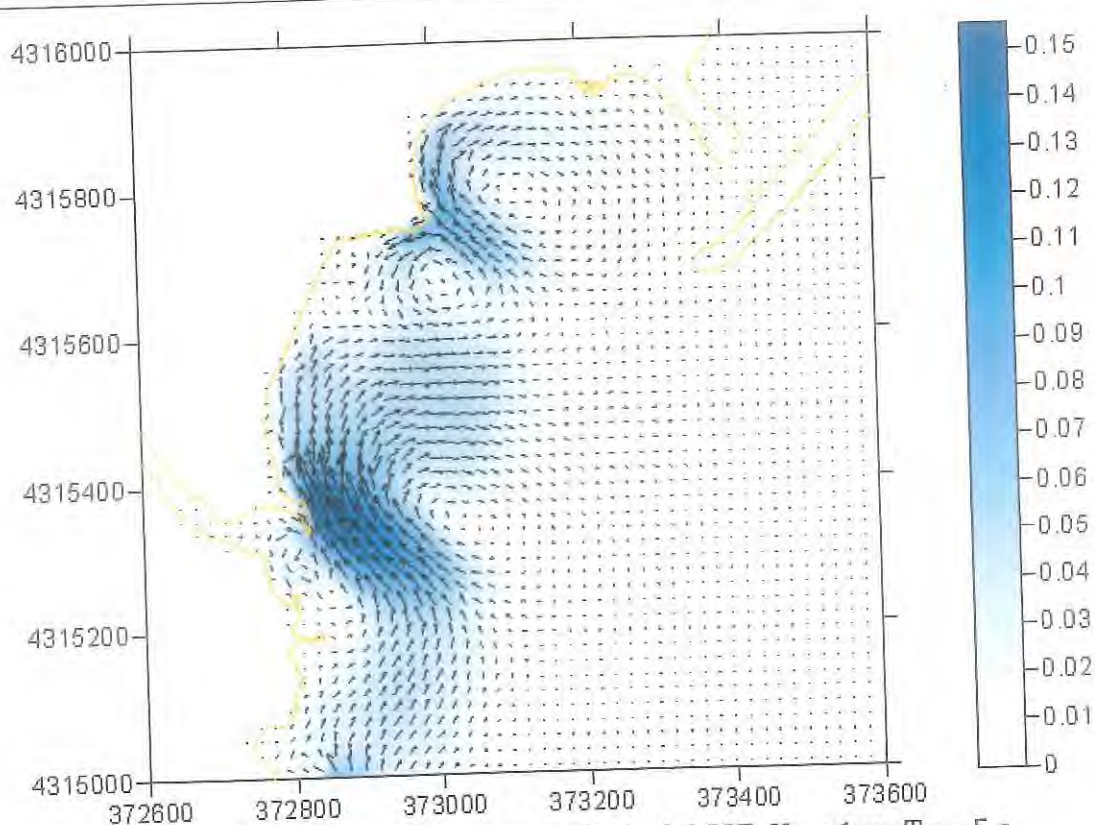


Figura 19. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

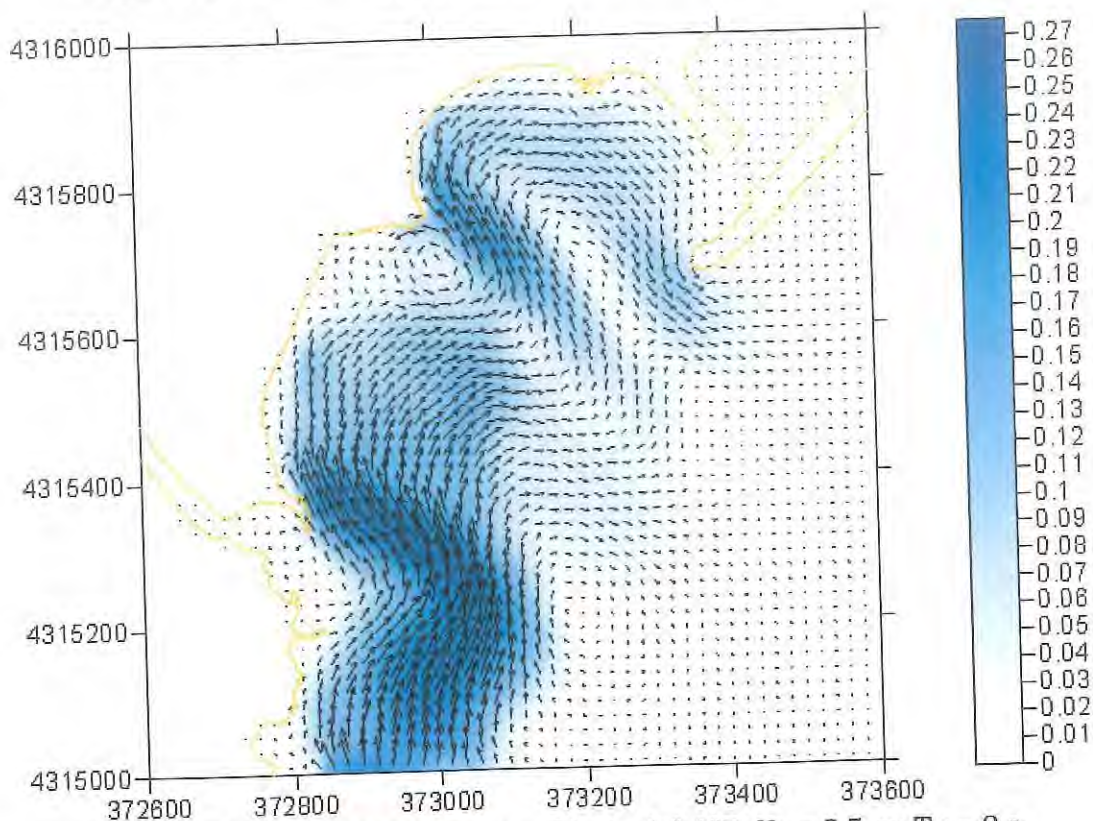


Figura 20. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

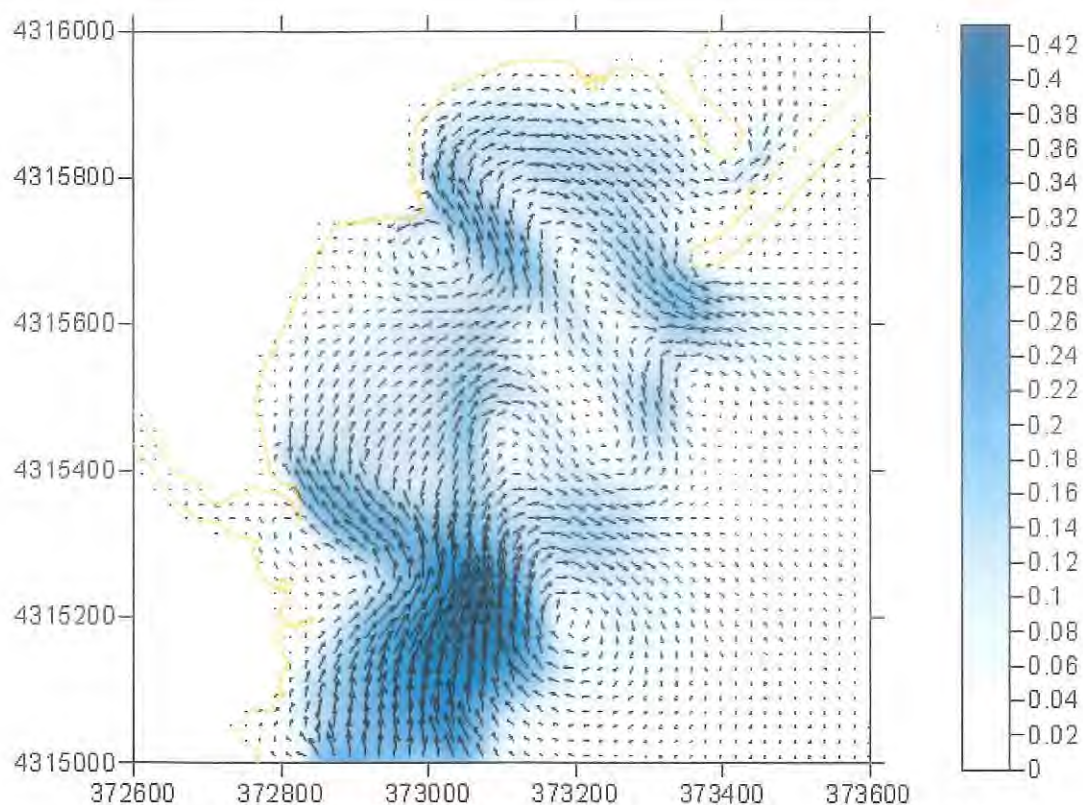


Figura 21. Corrientes de rotura. Oleaje del SSE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

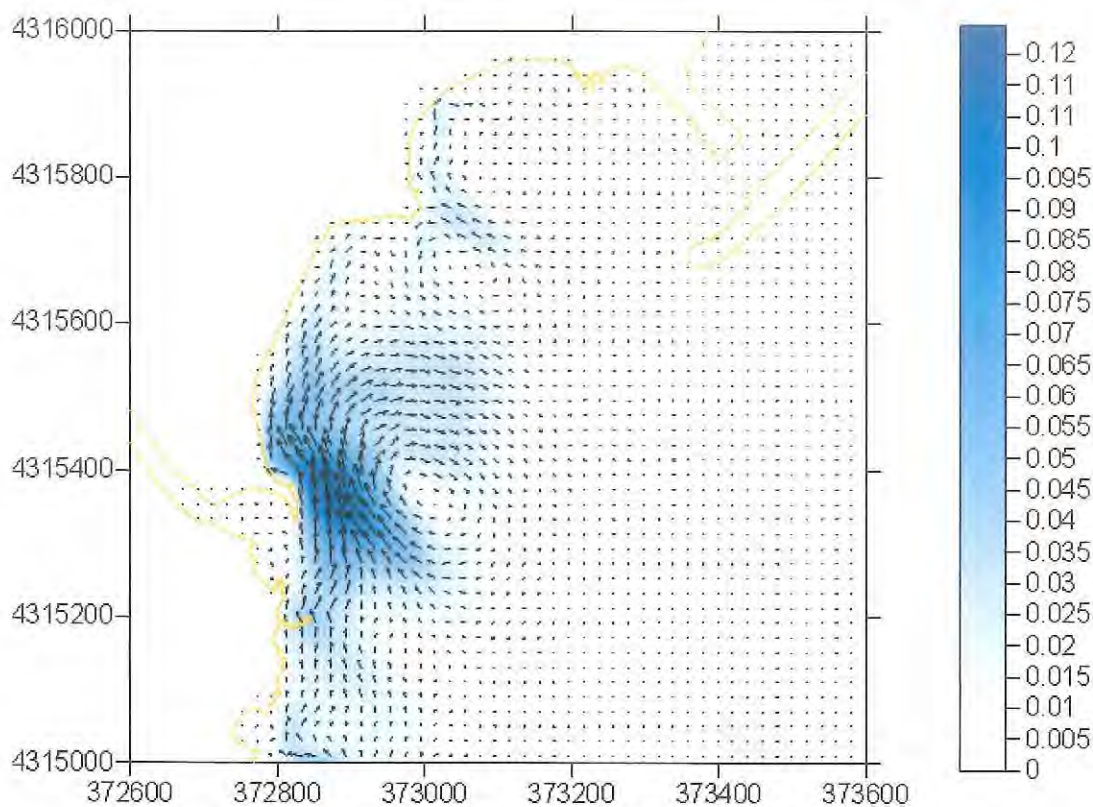


Figura 22. Corrientes de rotura. Oleaje del S; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

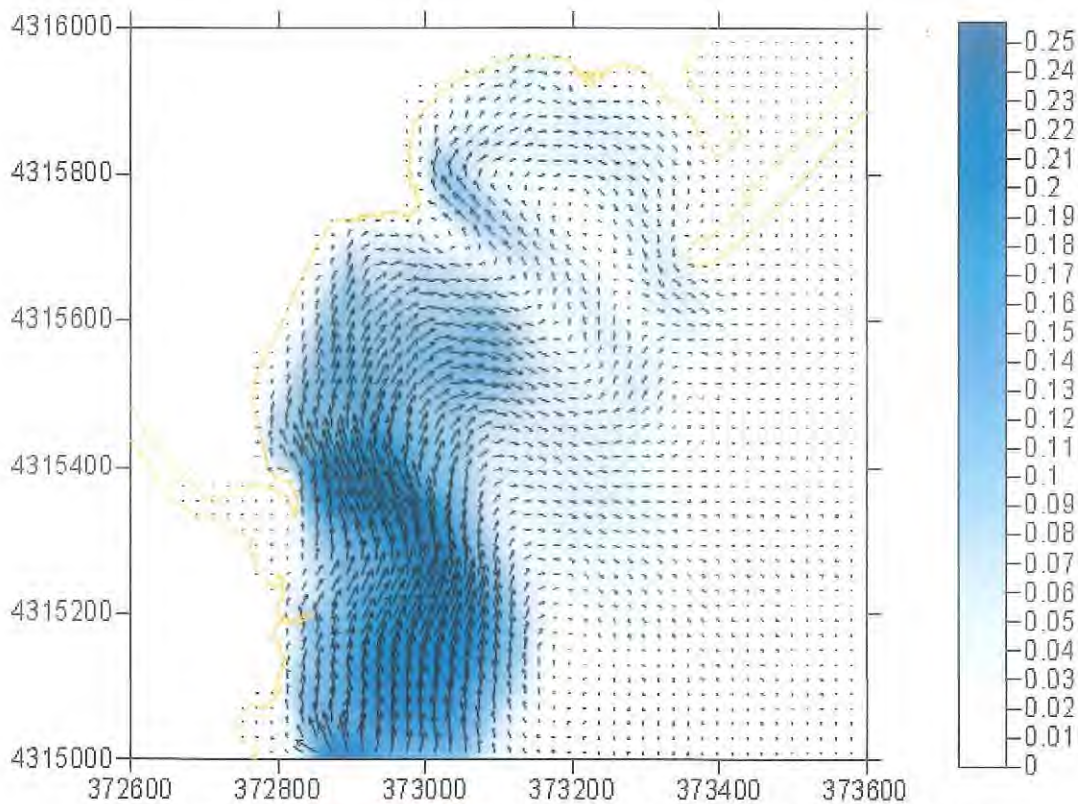


Figura 23. Corrientes de rotura. Oleaje del S; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

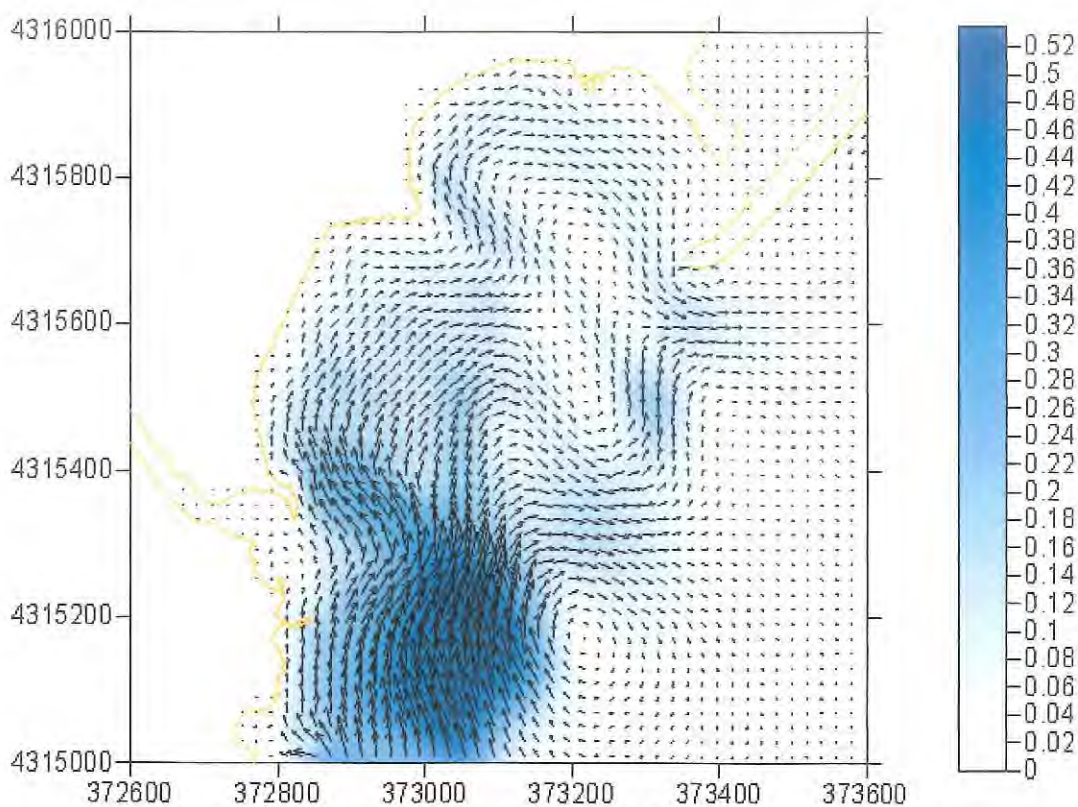


Figura 24. Corrientes de rotura. Oleaje del S; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

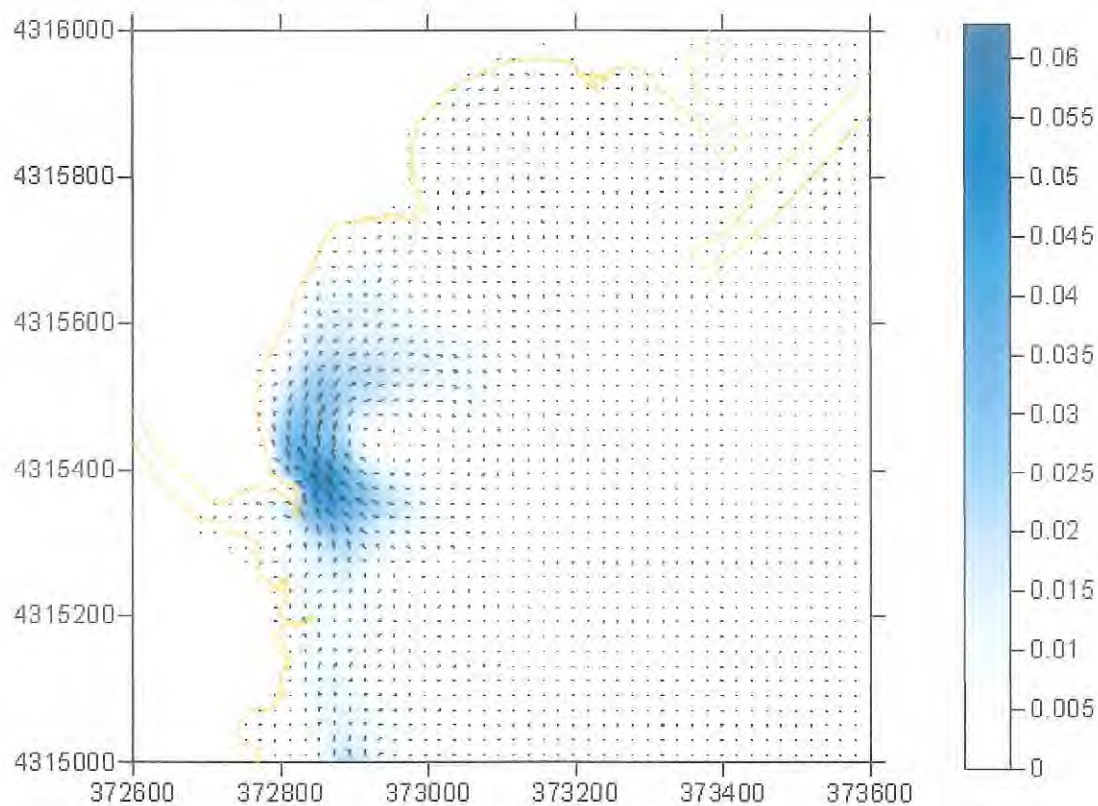


Figura 25. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

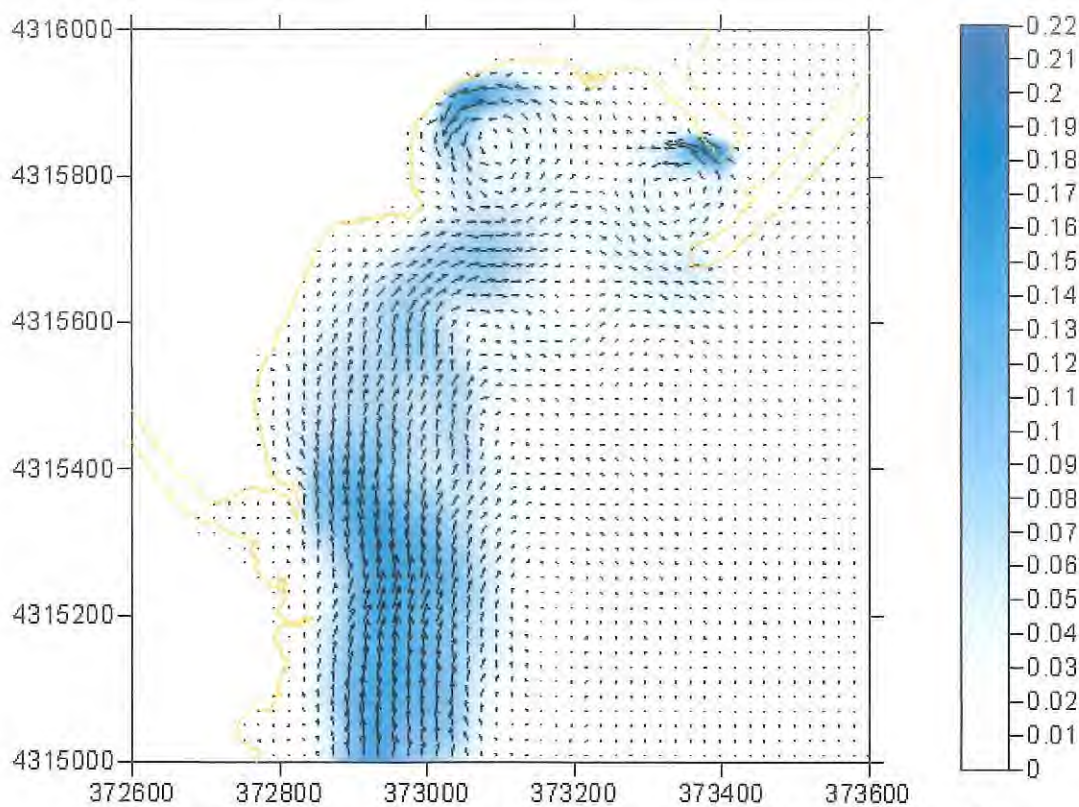


Figura 26. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

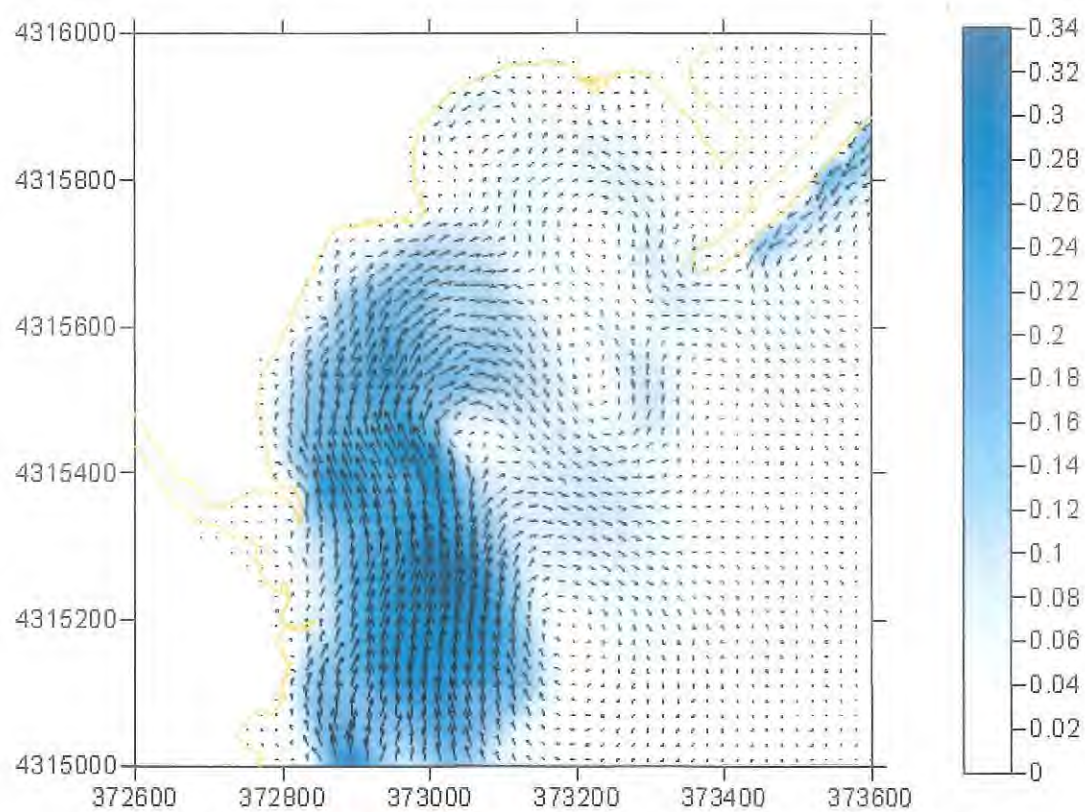


Figura 27. Corrientes de rotura. Oleaje del SSW; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

APÉNDICE 3. FIGURAS DE TRANSPORTES.



APÉNDICE 3. FIGURAS DE TRANSPORTES

Lista de figuras

Figura 1. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	2
Figura 2. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	2
Figura 3. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	3
Figura 4. Tasas de transporte. Oleaje del NE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	3
Figura 5. Tasas de transporte. Oleaje del NE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	4
Figura 6. Tasas de transporte. Oleaje del NE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	4
Figura 7. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	5
Figura 8. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	5
Figura 9. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	6
Figura 10. Tasas de transporte. Oleaje del E; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	6
Figura 11. Tasas de transporte. Oleaje del E; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	7
Figura 12. Tasas de transporte. Oleaje del E; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	7
Figura 13. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	8
Figura 14. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	8
Figura 15. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	9
Figura 16. Tasas de transporte. Oleaje del SE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	9
Figura 17. Tasas de transporte. Oleaje del SE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	10
Figura 18. Tasas de transporte. Oleaje del SE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	10
Figura 19. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	11
Figura 20. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	11
Figura 21. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	12
Figura 22. Tasas de transporte. Oleaje del S; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	12
Figura 23. Tasas de transporte. Oleaje del S; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	13
Figura 24. Tasas de transporte. Oleaje del S; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	13
Figura 25. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; Hs = 1 m; Tp = 5 s.	14
Figura 26. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; Hs = 2.5 m; Tp = 8 s.	14
Figura 27. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; Hs = 4 m; Tp = 11 s.	15

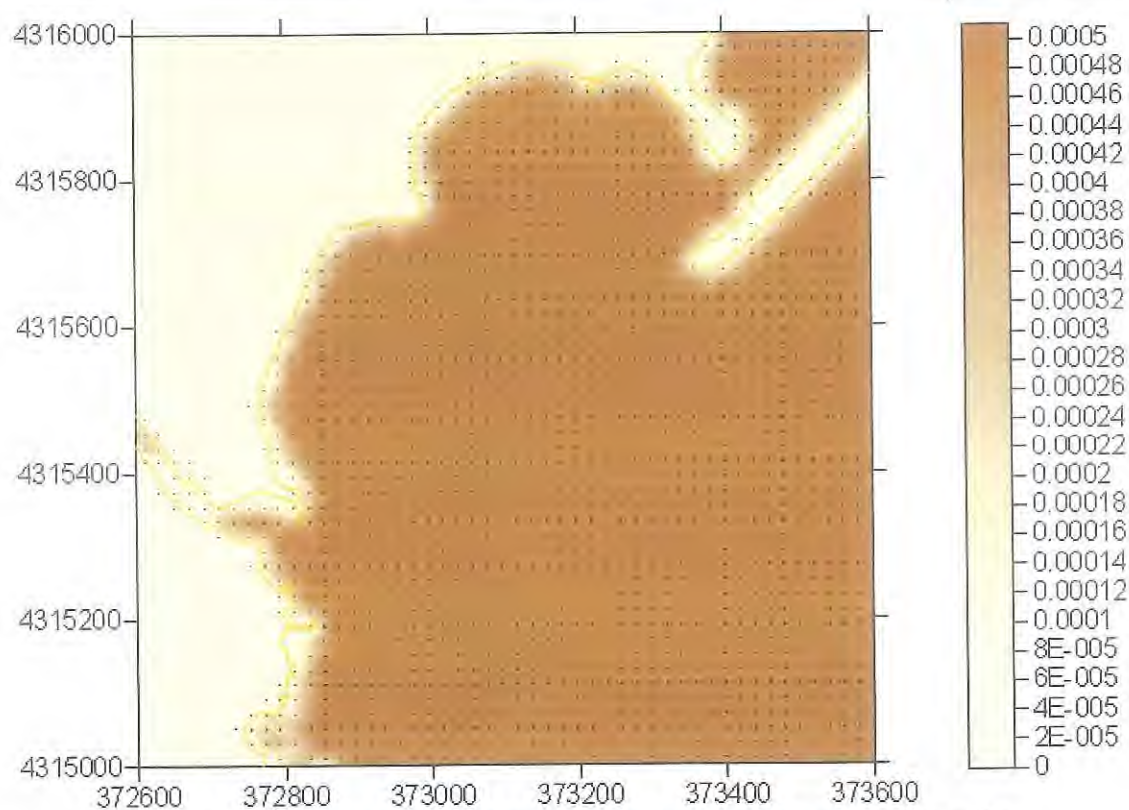


Figura 1. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

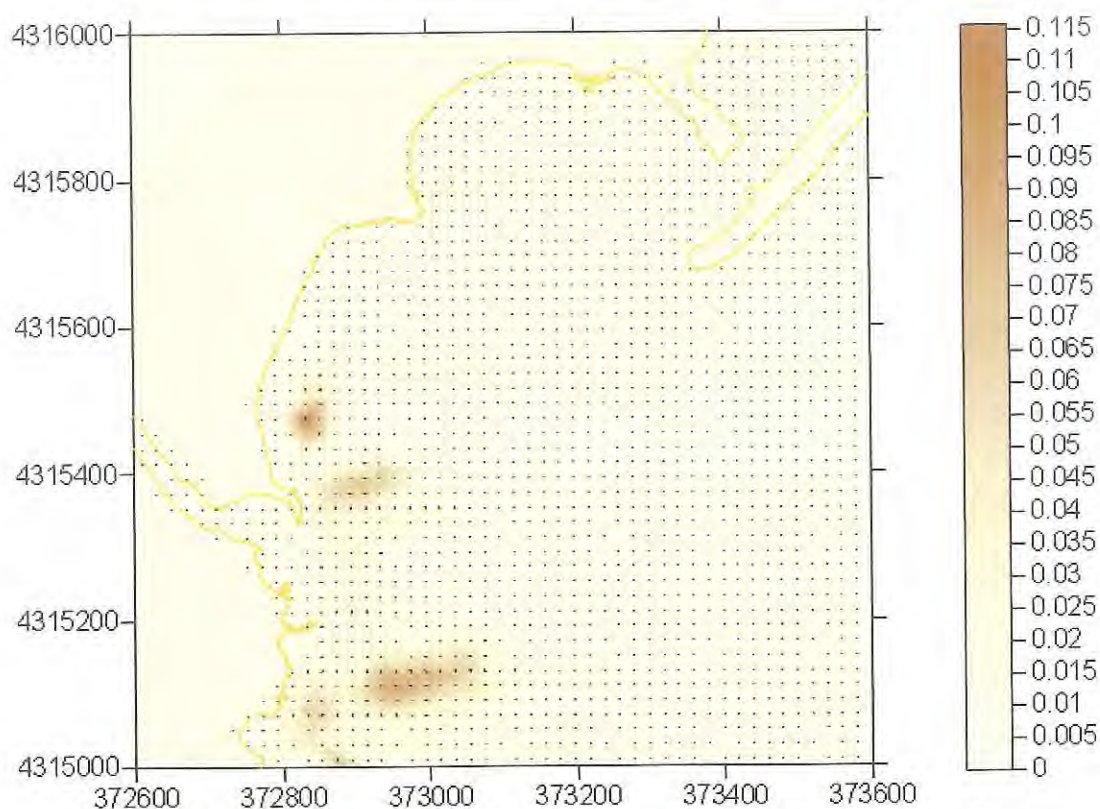


Figura 2. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

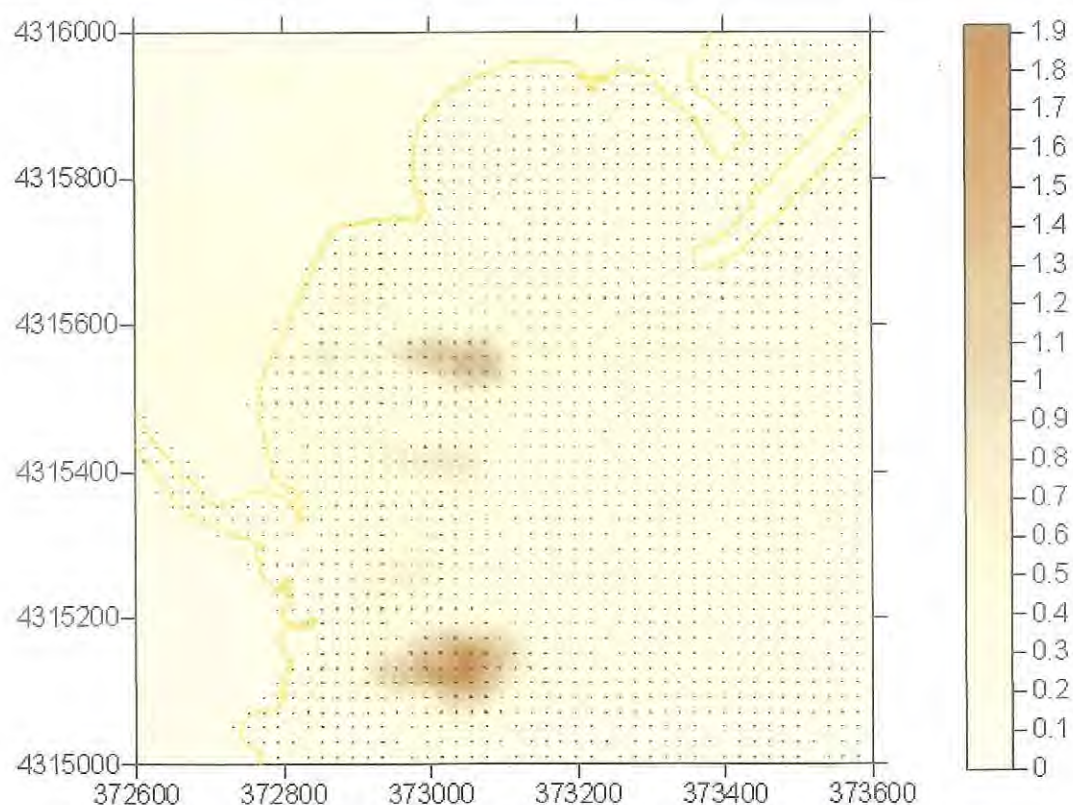


Figura 3. Tasas de transporte. Oleaje del NNE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

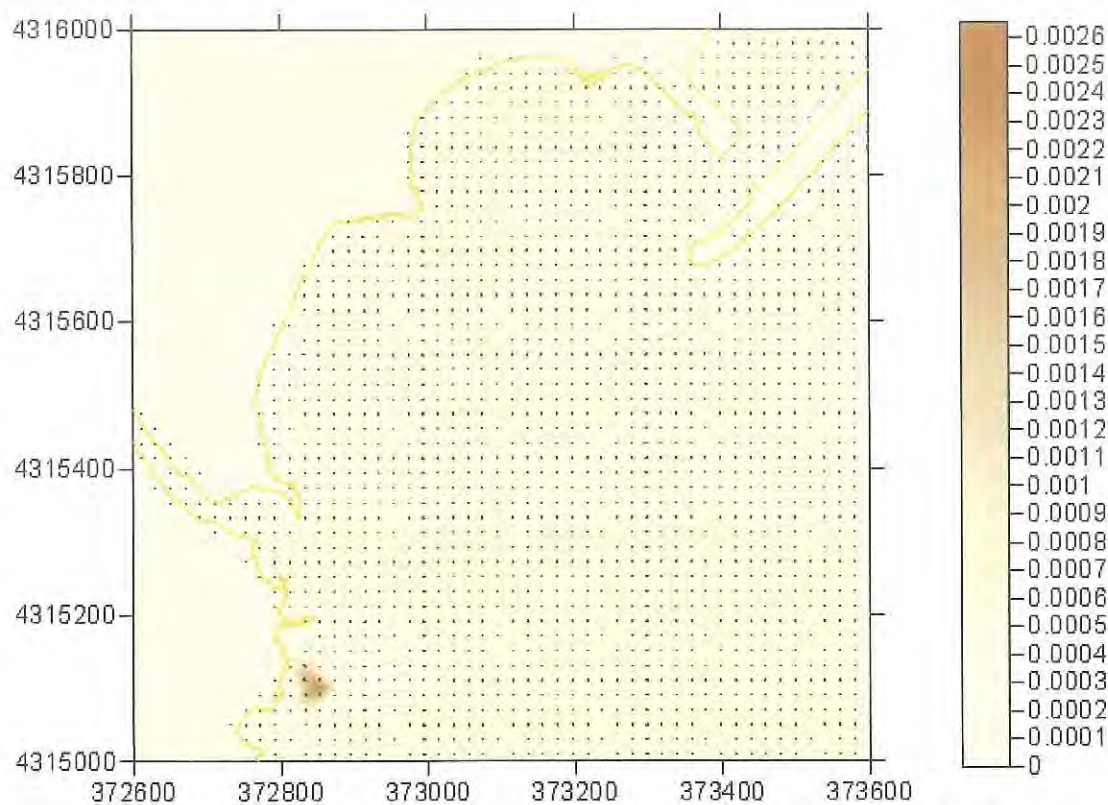


Figura 4. Tasas de transporte. Oleaje del NE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

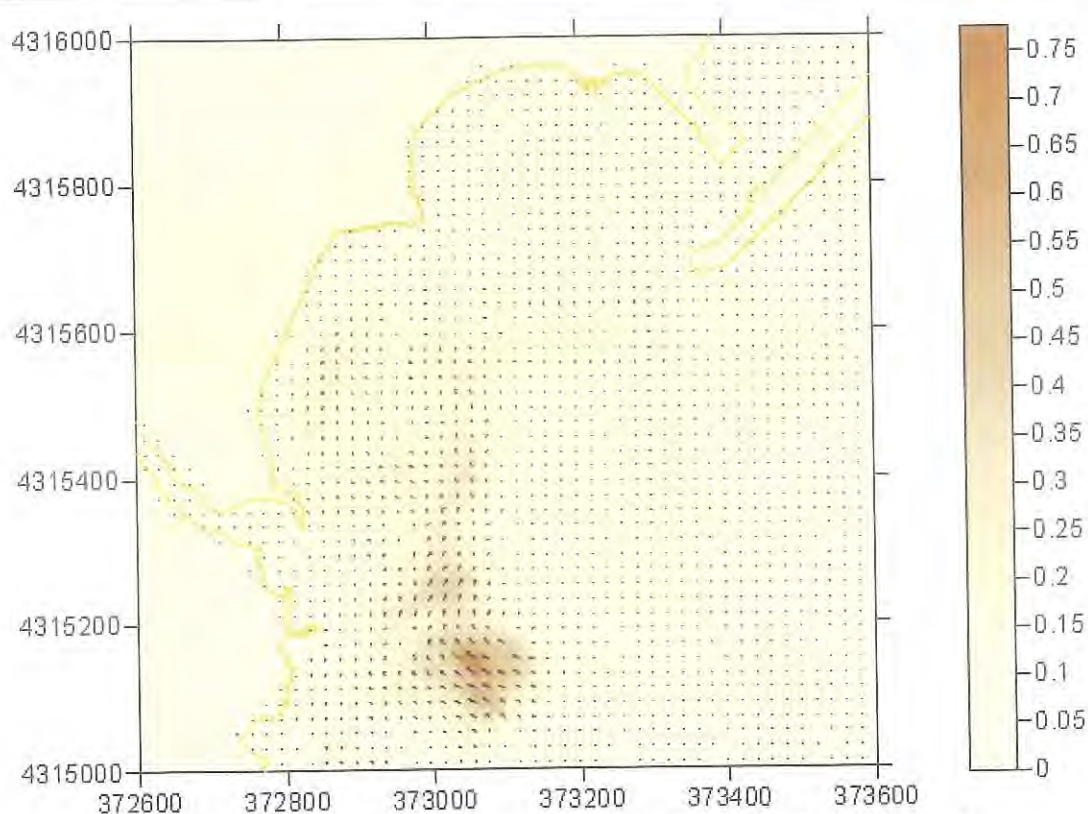


Figura 5. Tasas de transporte. Oleaje del NE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

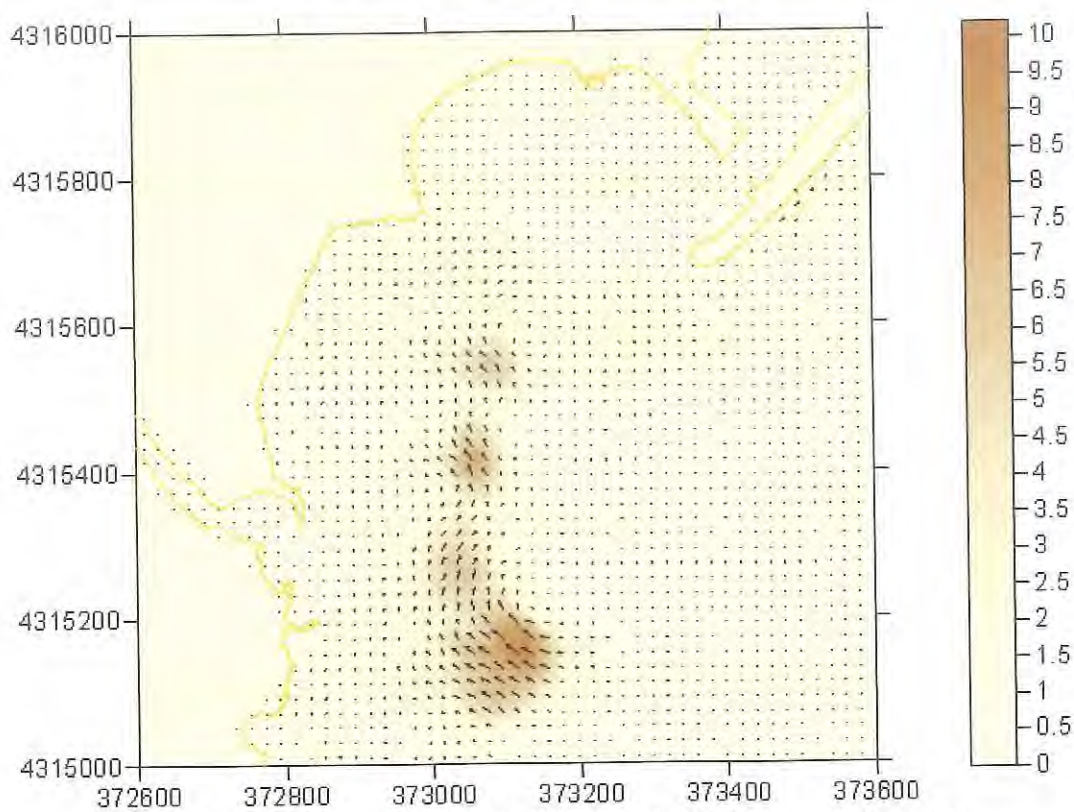


Figura 6. Tasas de transporte. Oleaje del NE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

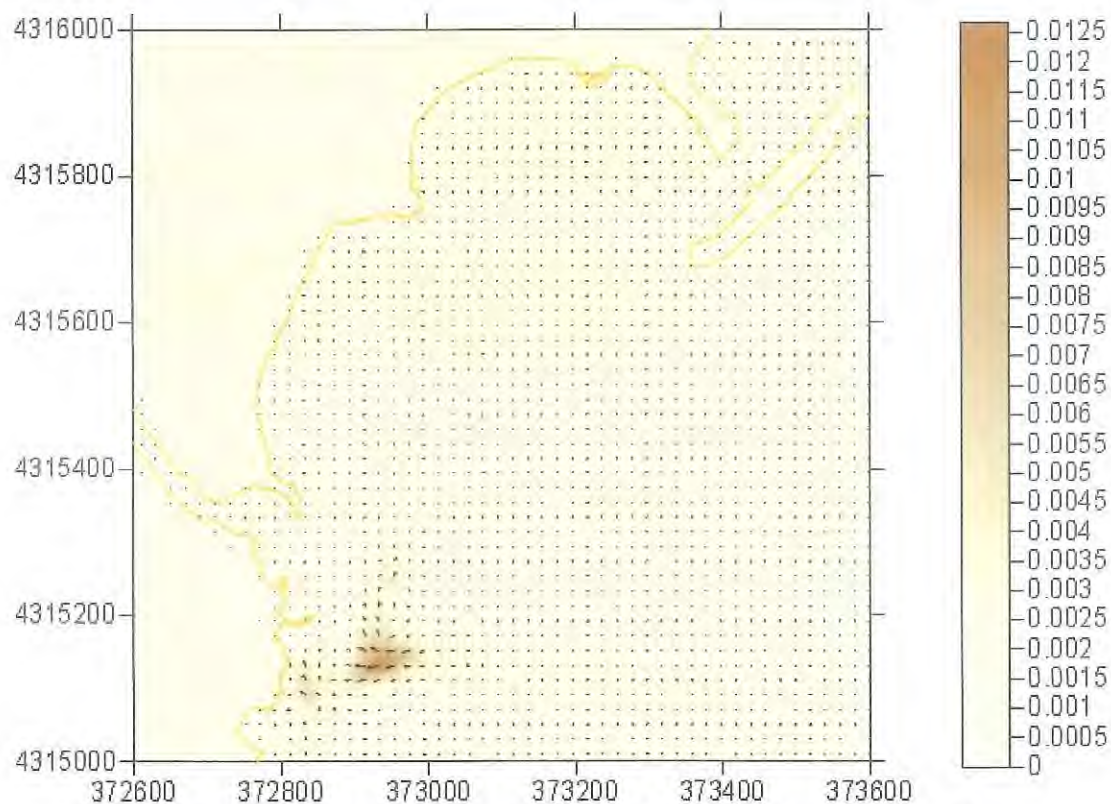


Figura 7. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

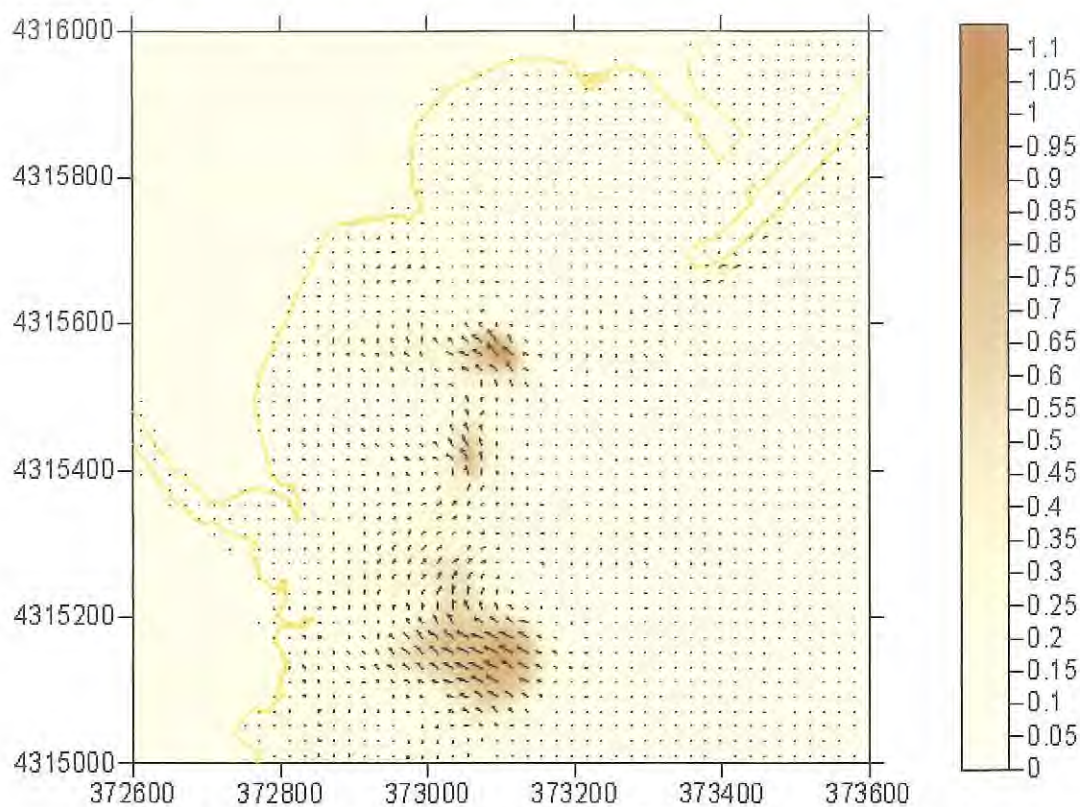


Figura 8. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

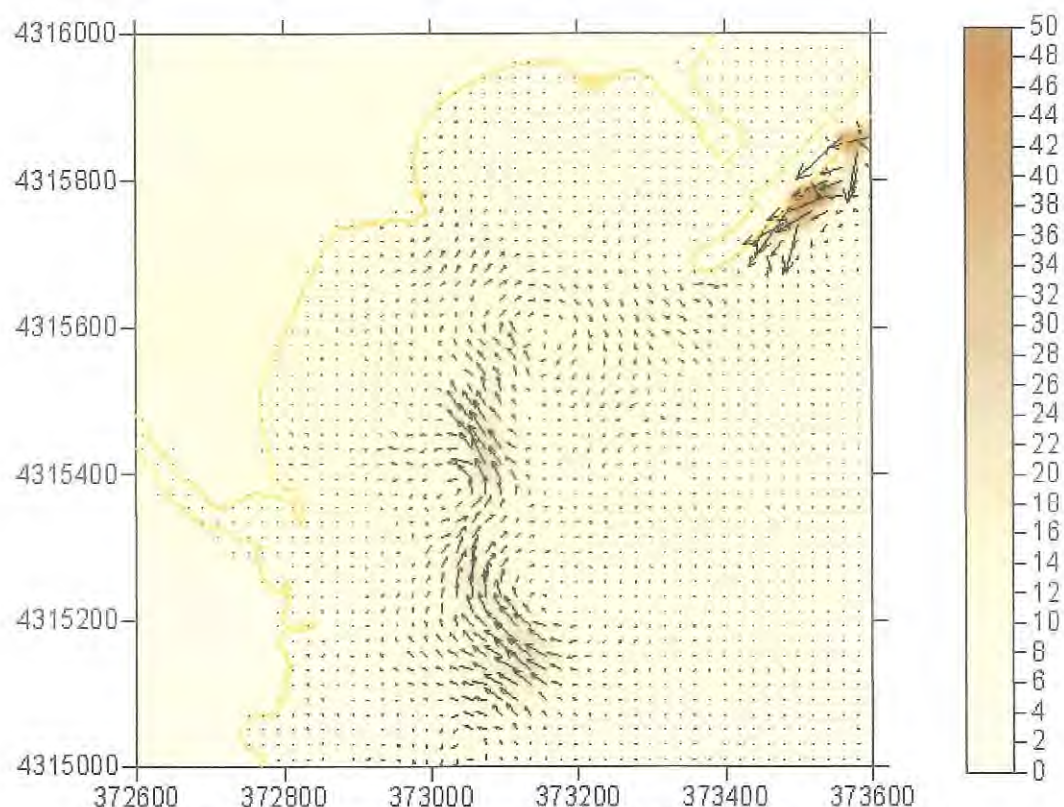


Figura 9. Tasas de transporte. Oleaje del ENE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

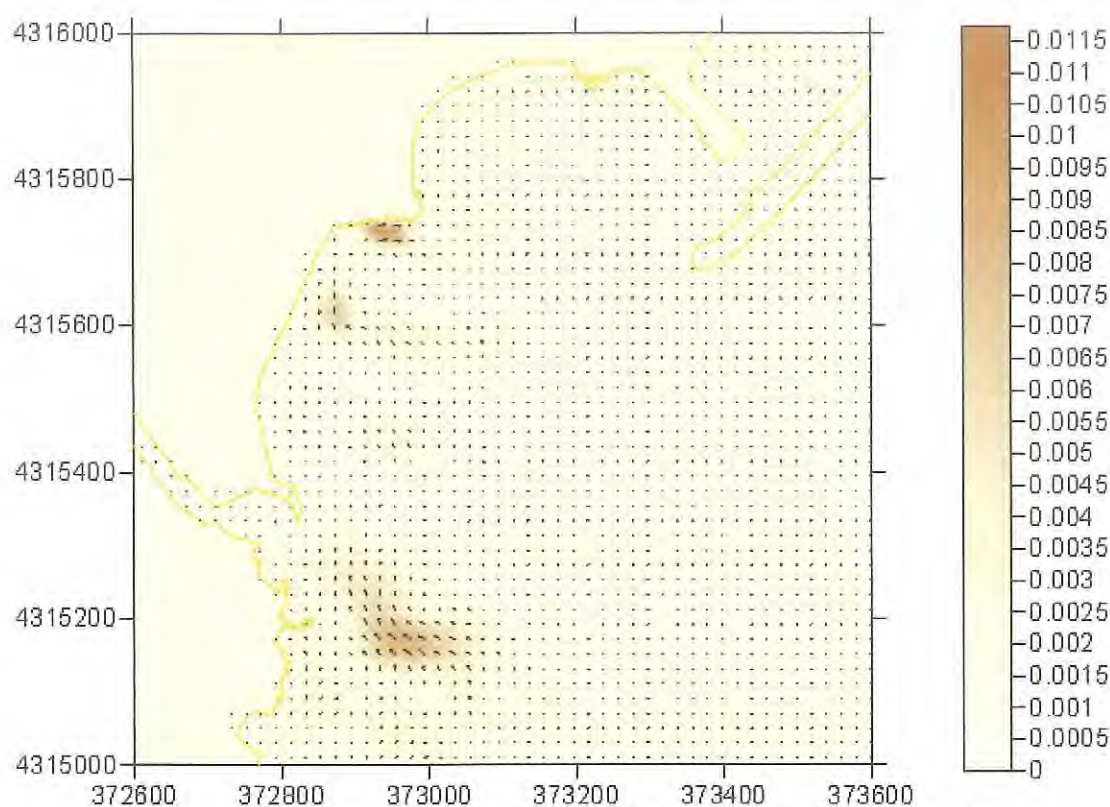


Figura 10. Tasas de transporte. Oleaje del E; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

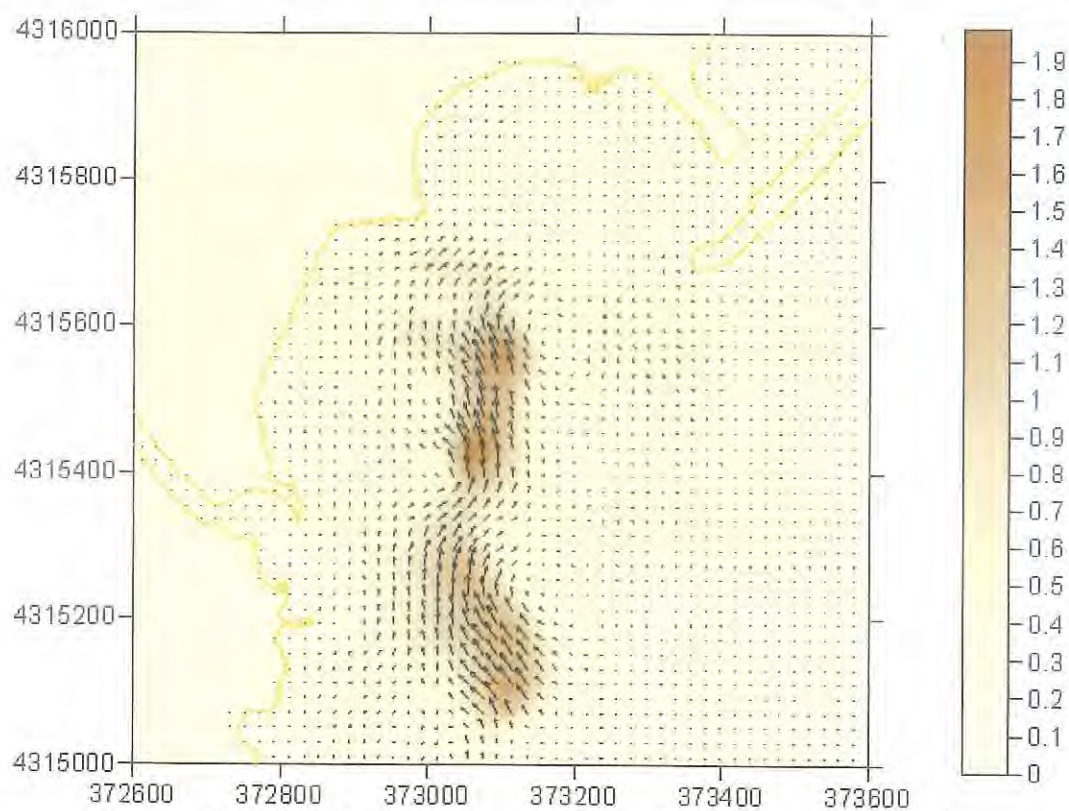


Figura 11. Tasas de transporte. Oleaje del E; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

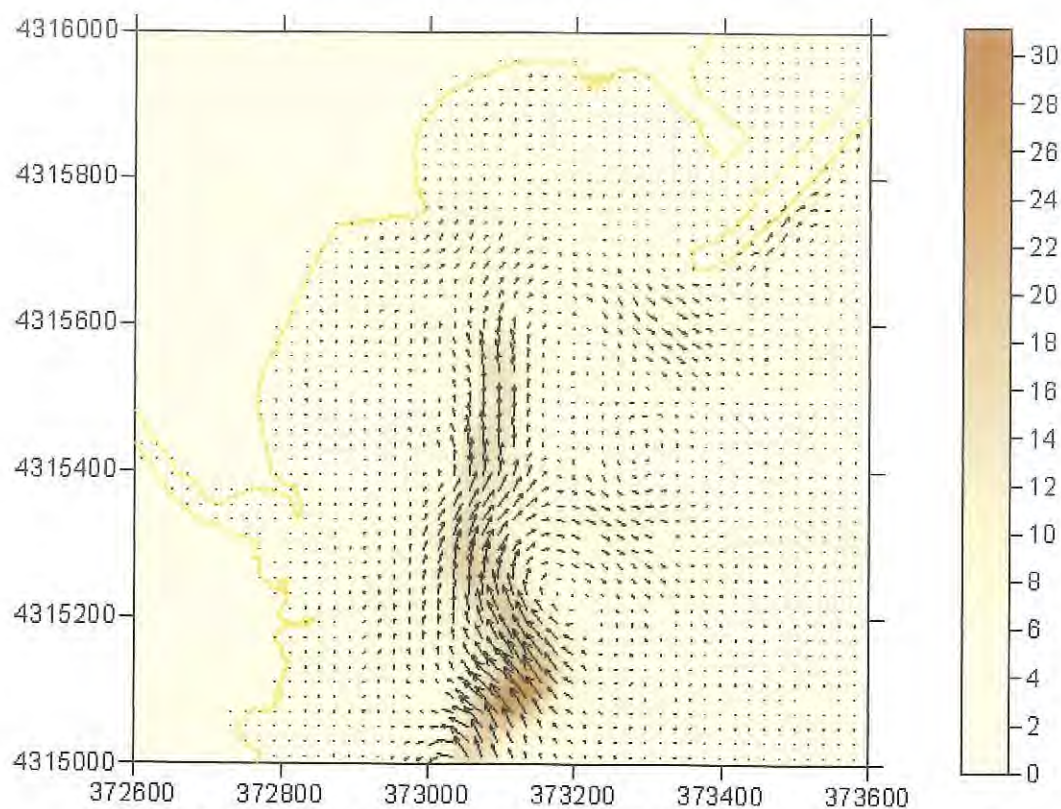


Figura 12. Tasas de transporte. Oleaje del E; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

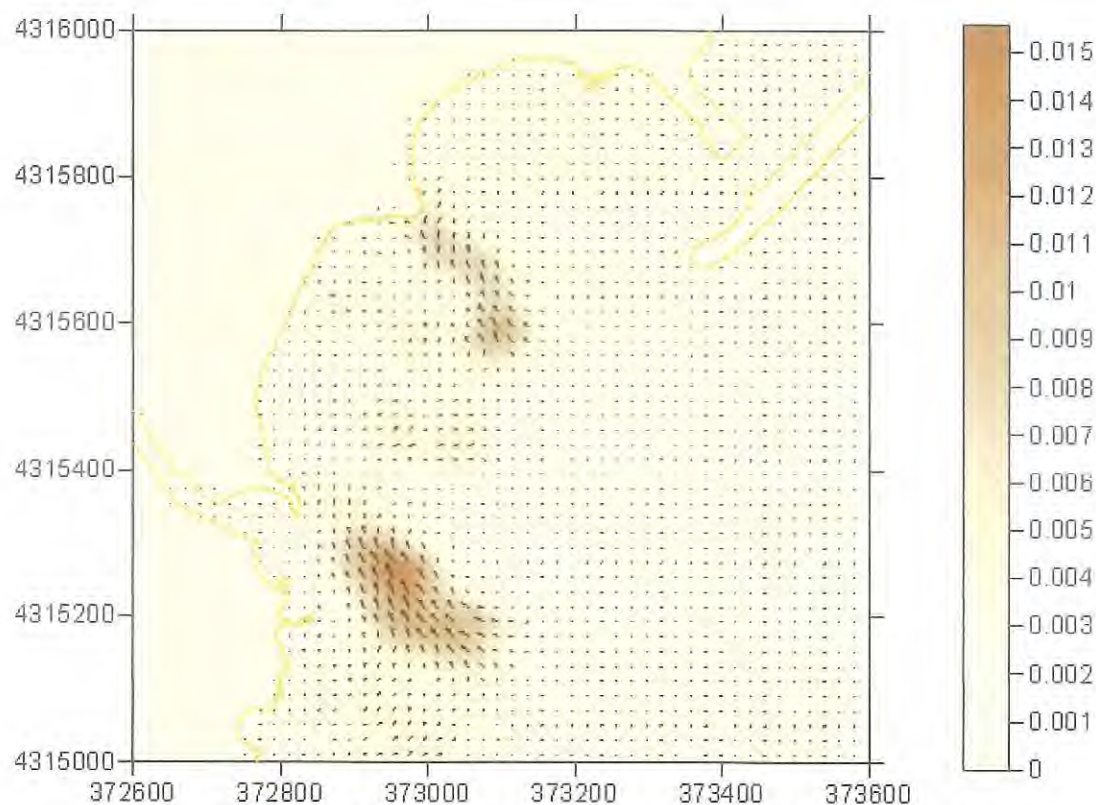


Figura 13. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

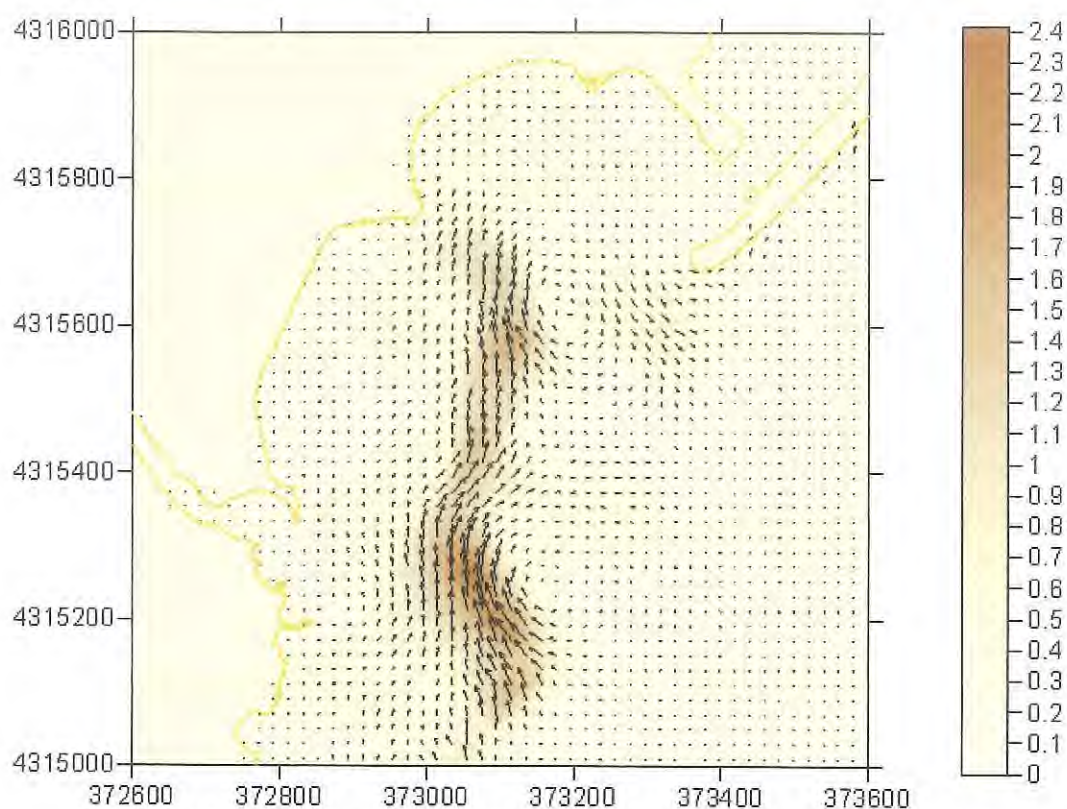


Figura 14. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

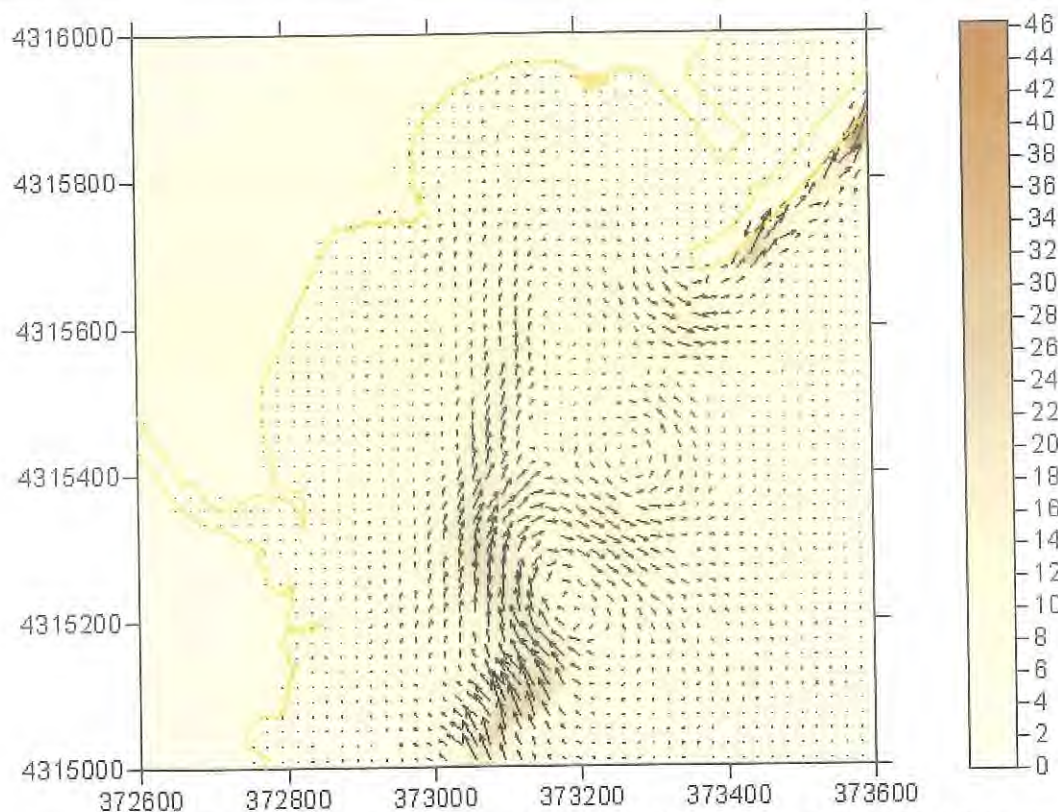


Figura 15. Tasas de transporte. Oleaje del ESE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

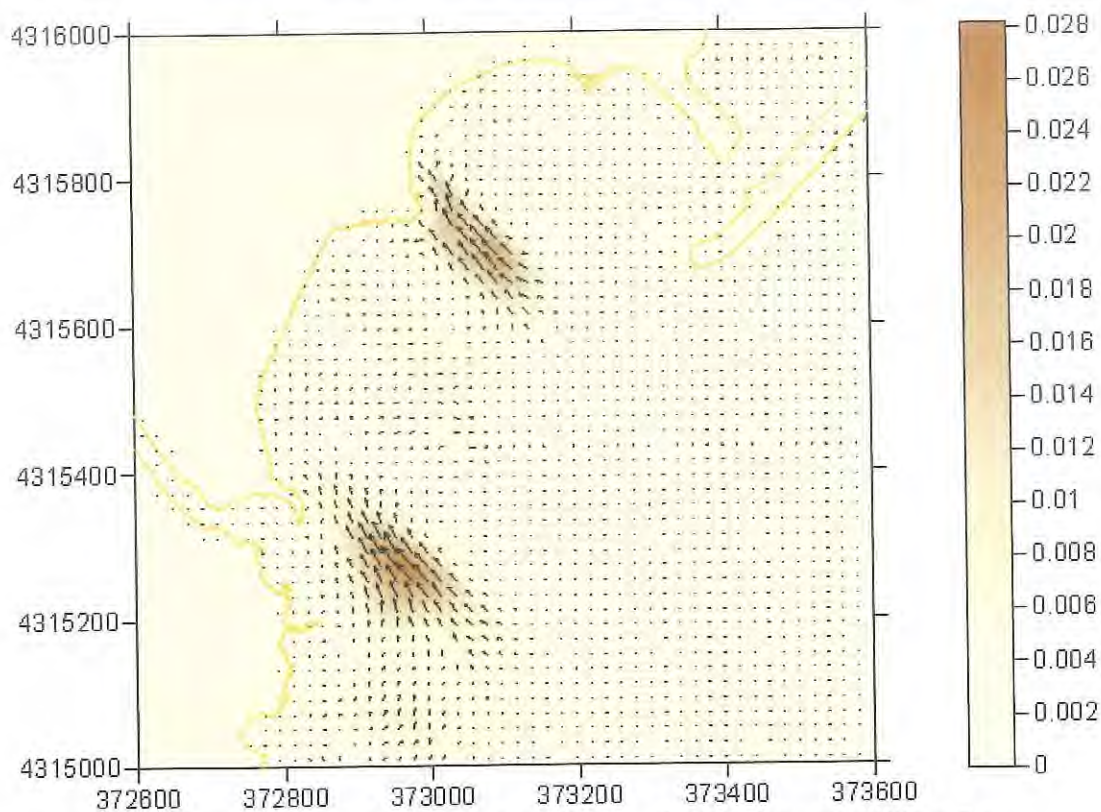


Figura 16. Tasas de transporte. Oleaje del SE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

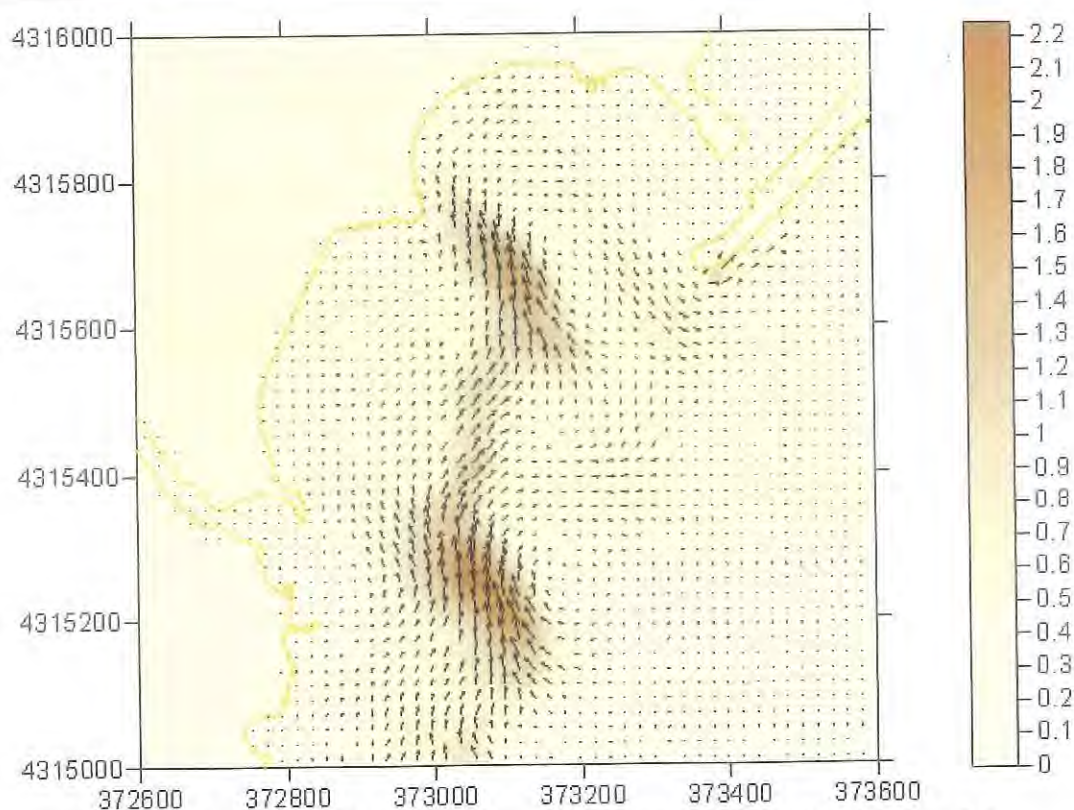


Figura 17. Tasas de transporte. Oleaje del SE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

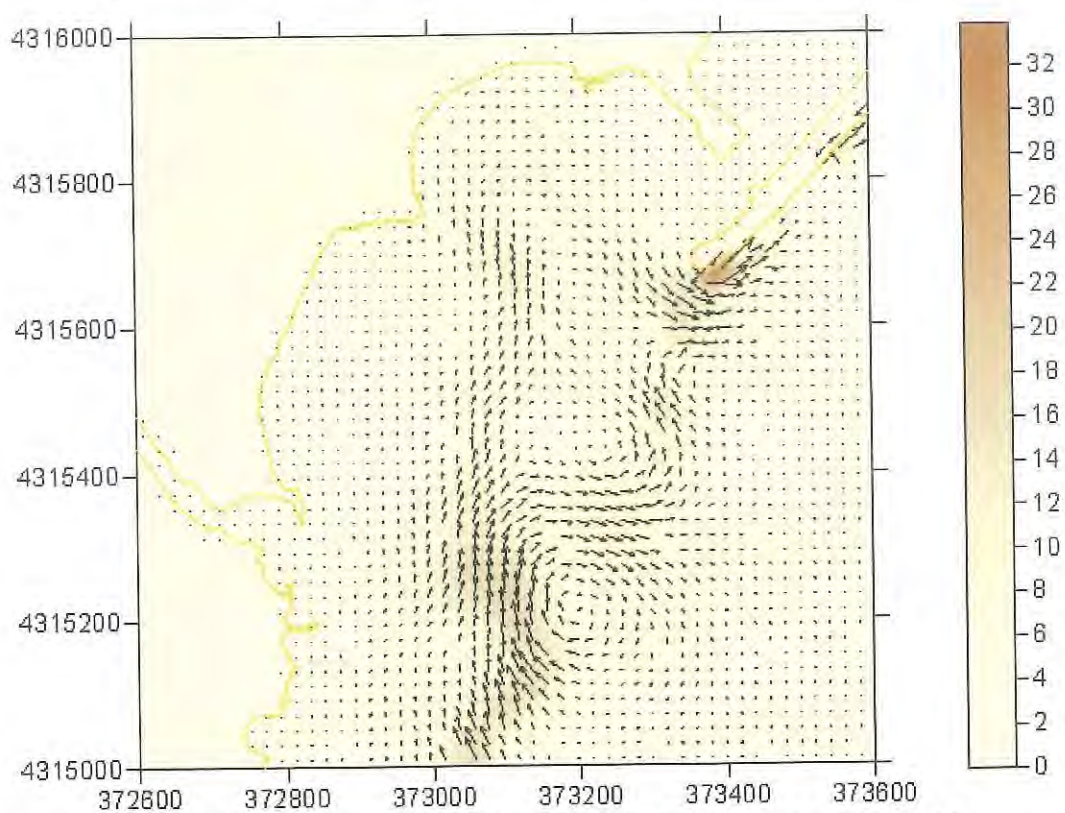


Figura 18. Tasas de transporte. Oleaje del SE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

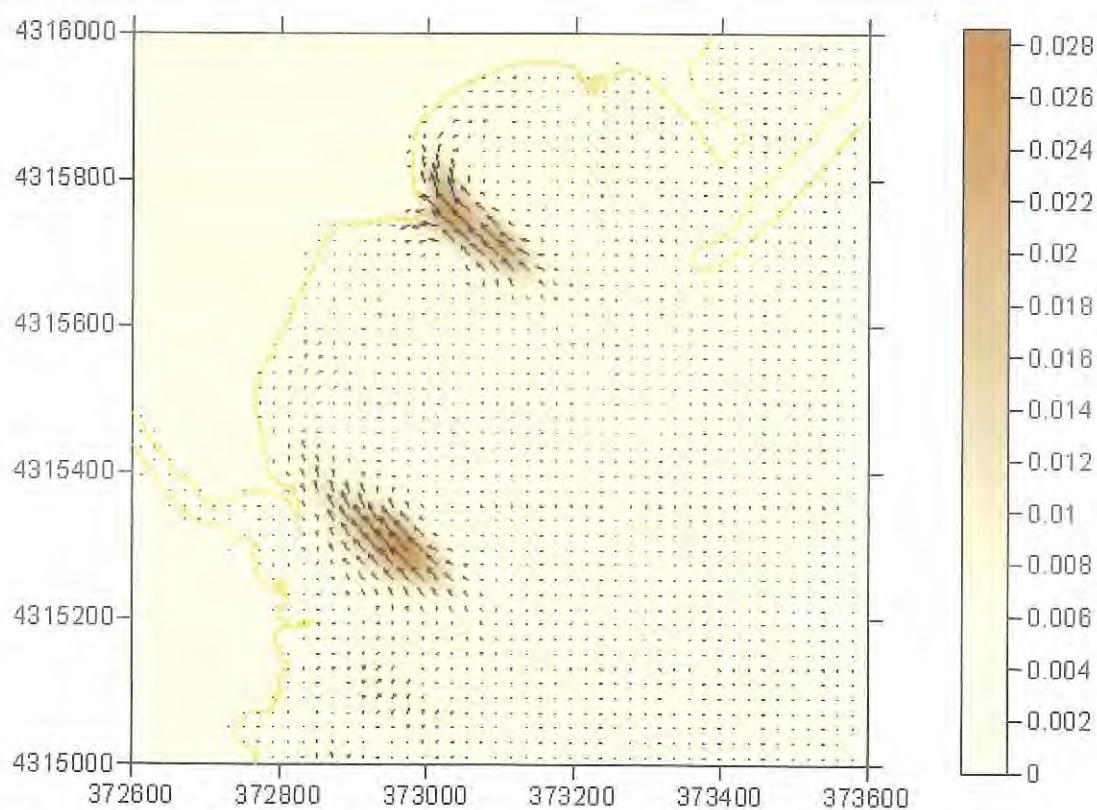


Figura 19. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

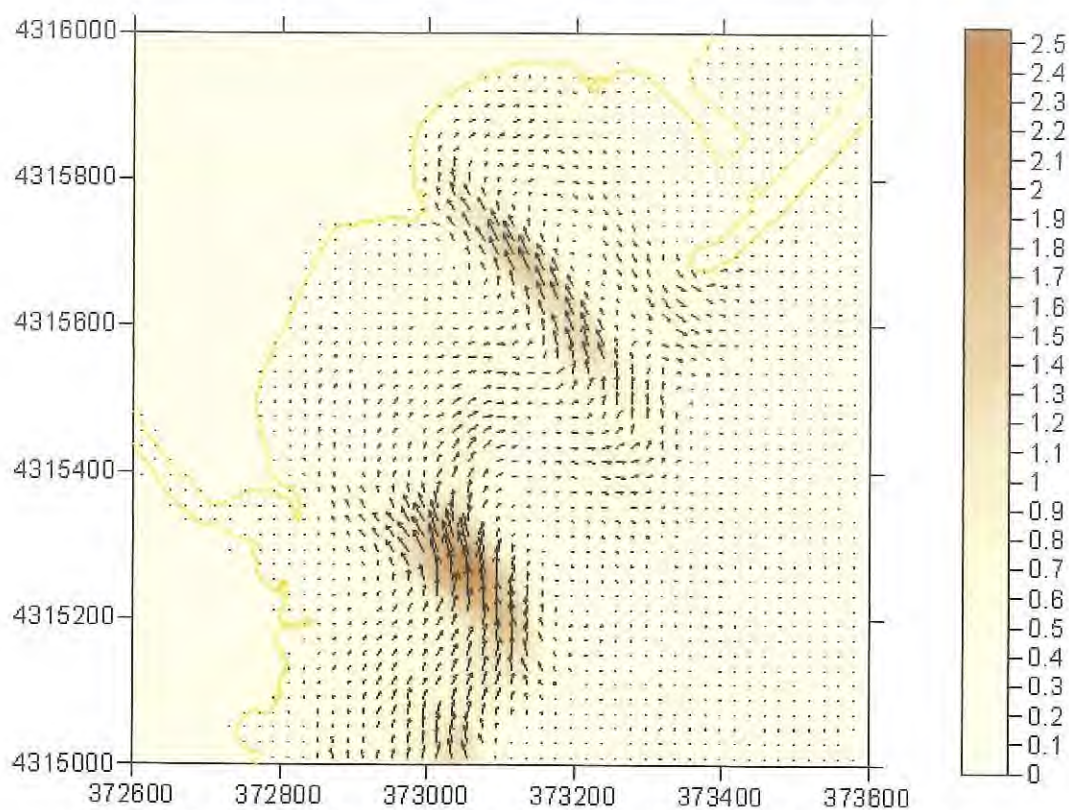


Figura 20. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

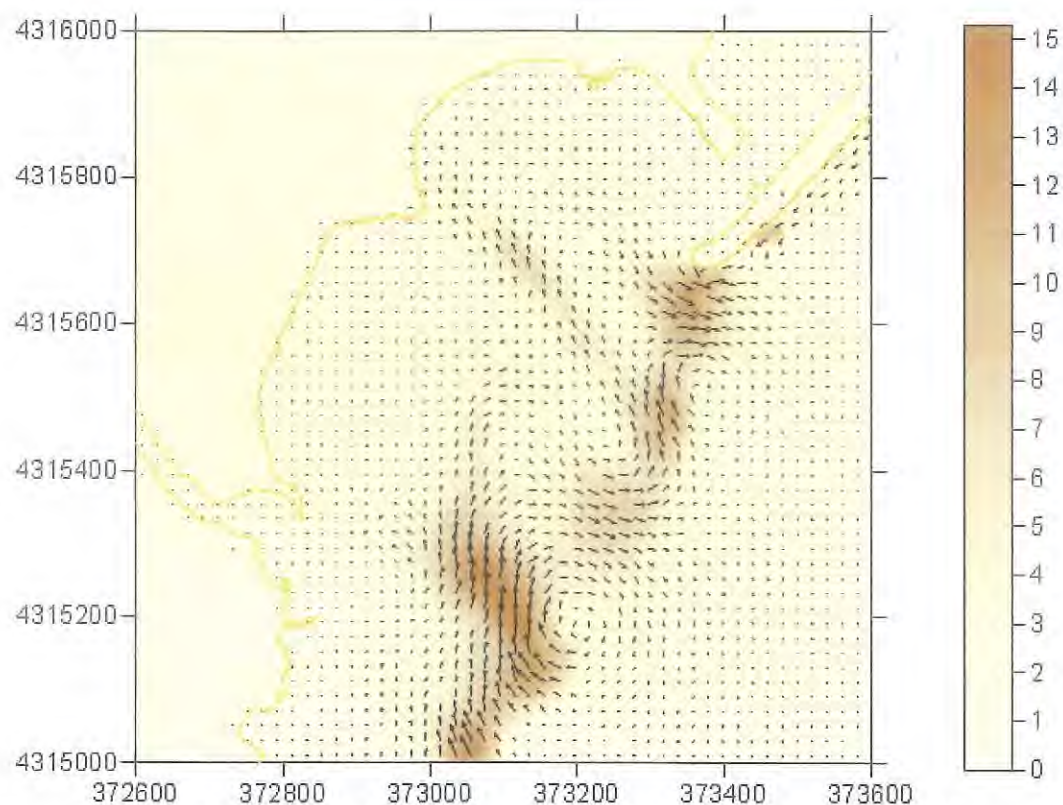


Figura 21. Tasas de transporte. Oleaje del SSE; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

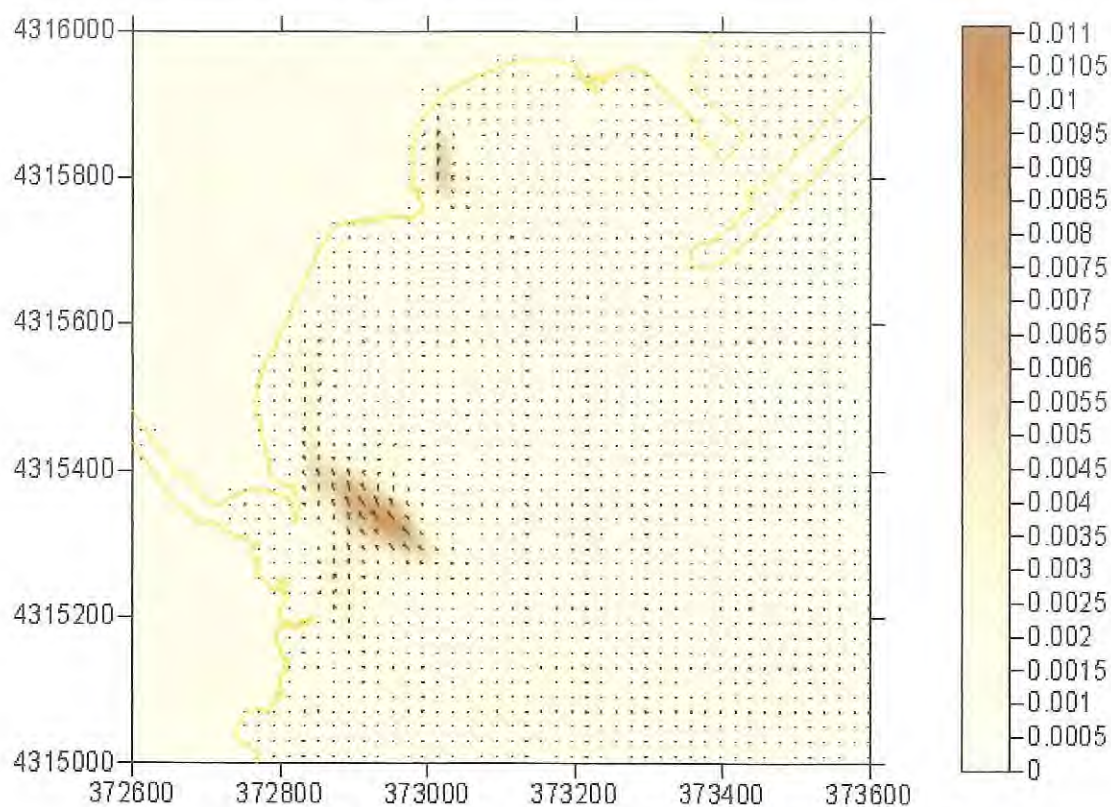


Figura 22. Tasas de transporte. Oleaje del S; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

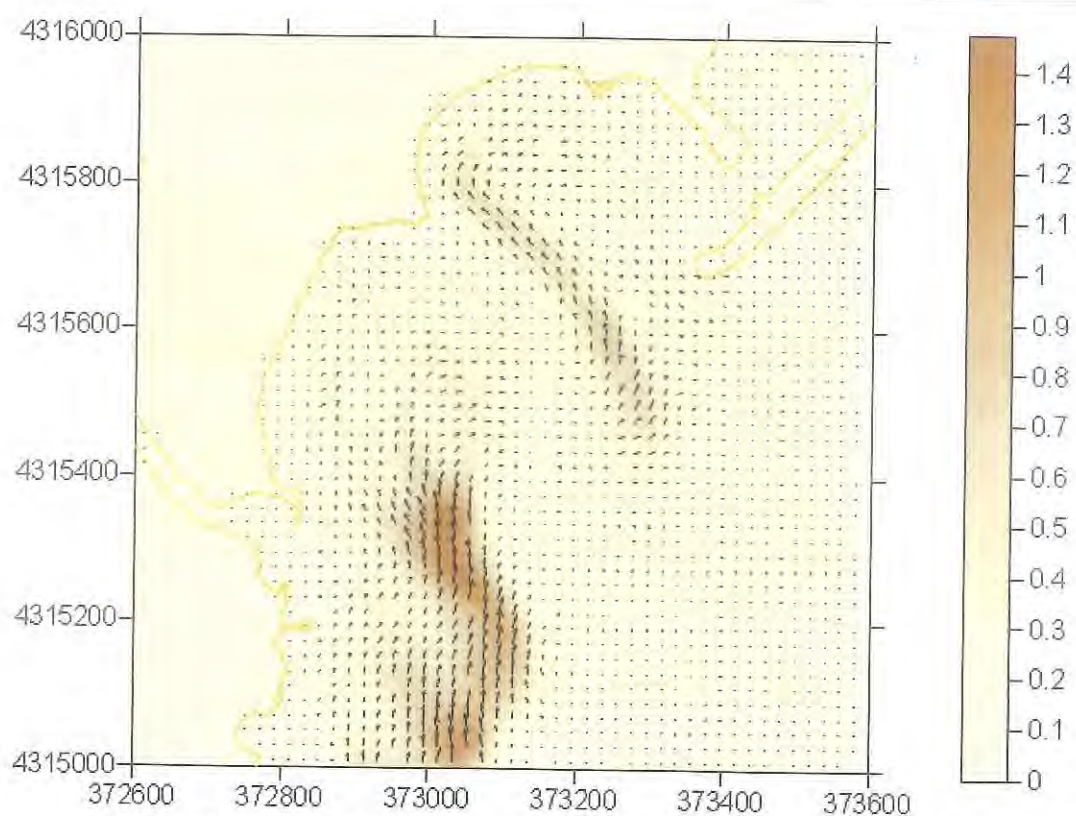


Figura 23. Tasas de transporte. Oleaje del S; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

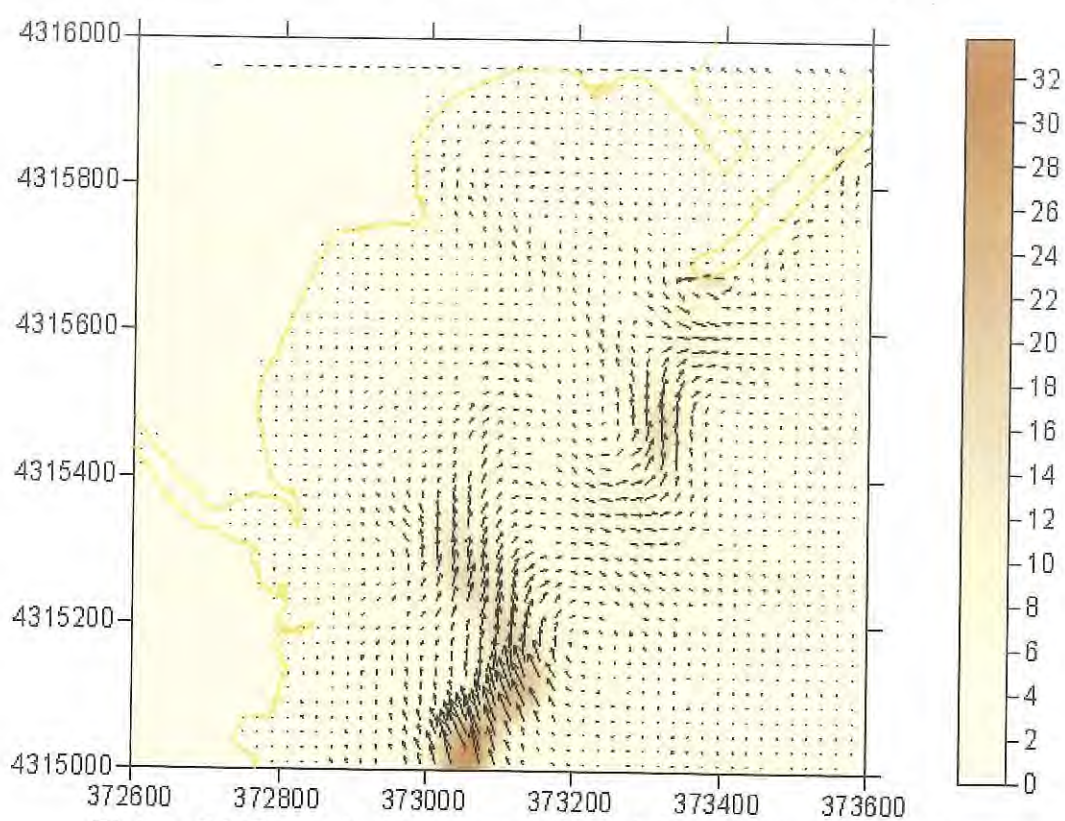


Figura 24. Tasas de transporte. Oleaje del S; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

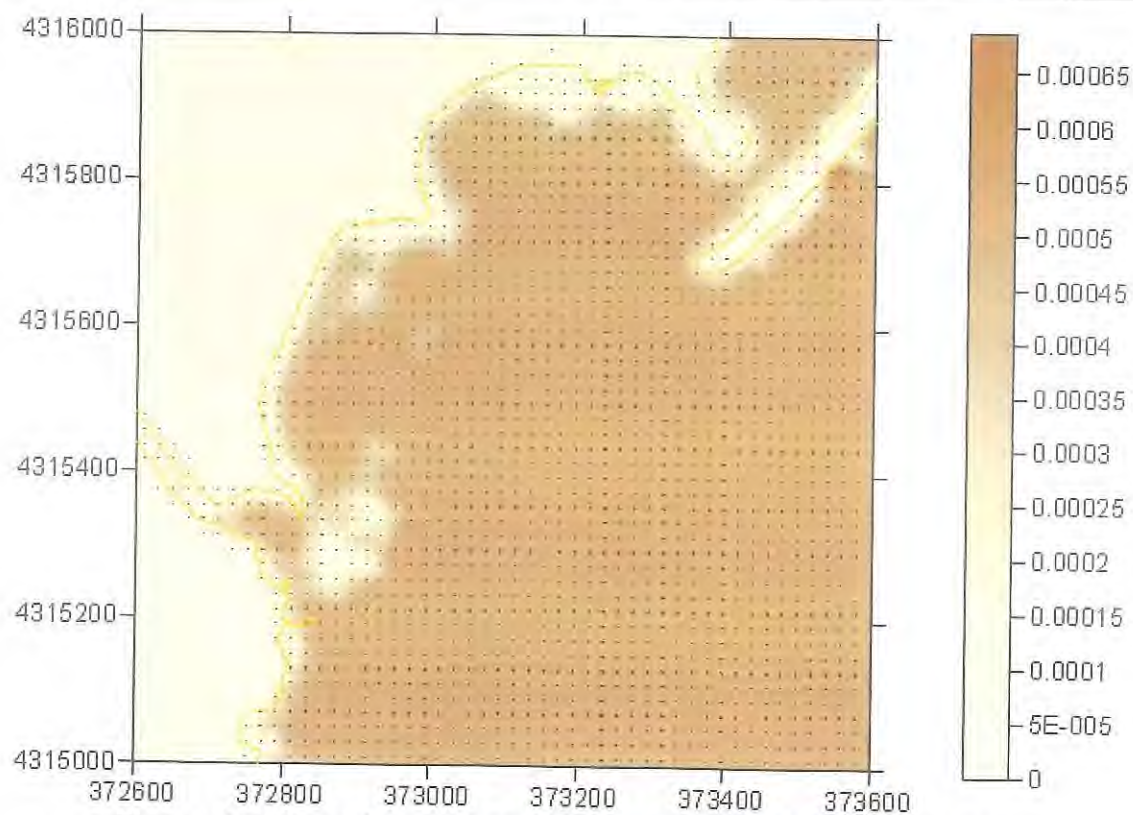


Figura 25. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; $H_s = 1$ m; $T_p = 5$ s.

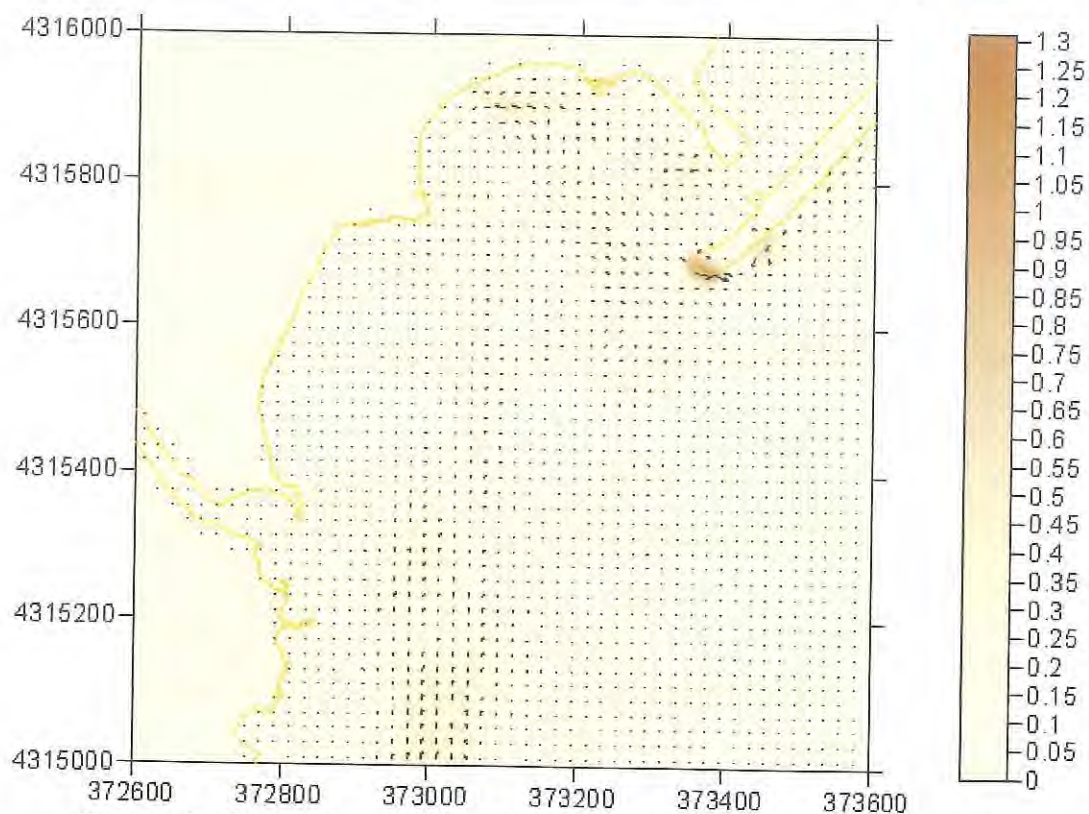


Figura 26. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; $H_s = 2.5$ m; $T_p = 8$ s.

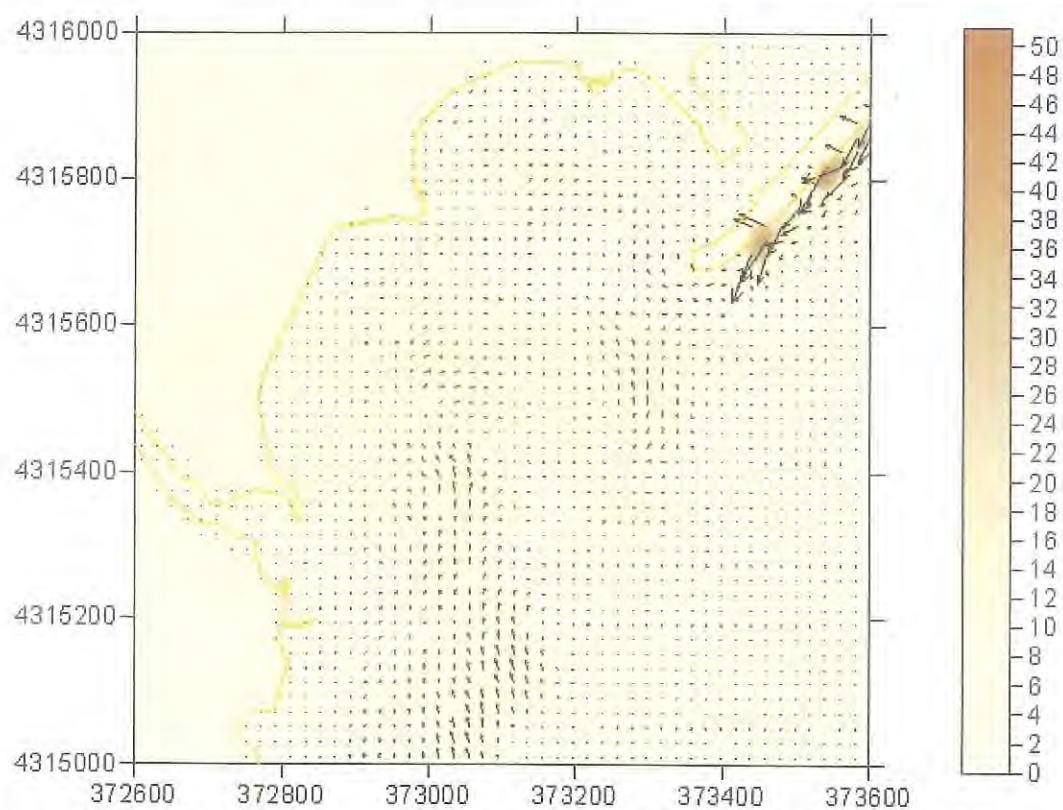


Figura 27. Tasas de transporte. Oleaje del SSW; $H_s = 4$ m; $T_p = 11$ s.

APÉNDICE 4. FIGURAS DE AGITACIÓN.



APÉNDICE 4. FIGURAS DE AGITACIÓN INTERIOR

ÍNDICE

Figura 1. Batimetría interior.....	2
Figura 2. Mallas en elementos finitos.....	2
Figura 3. Oleaje del E; $T_p = 6$ s.....	3
Figura 4. Oleaje del E; $T_p = 9$ s.....	4
Figura 5. Oleaje del E; $T_p = 12$ s.....	5
Figura 6. Oleaje del ESE; $T_p = 6$ s.....	6
Figura 7. Oleaje del ESE; $T_p = 9$ s.....	7
Figura 8. Oleaje del ESE; $T_p = 12$ s.....	8
Figura 9. Oleaje del SE; $T_p = 6$ s.....	9
Figura 10. Oleaje del SE; $T_p = 9$ s.....	10
Figura 11. Oleaje del SE; $T_p = 12$ s.....	11

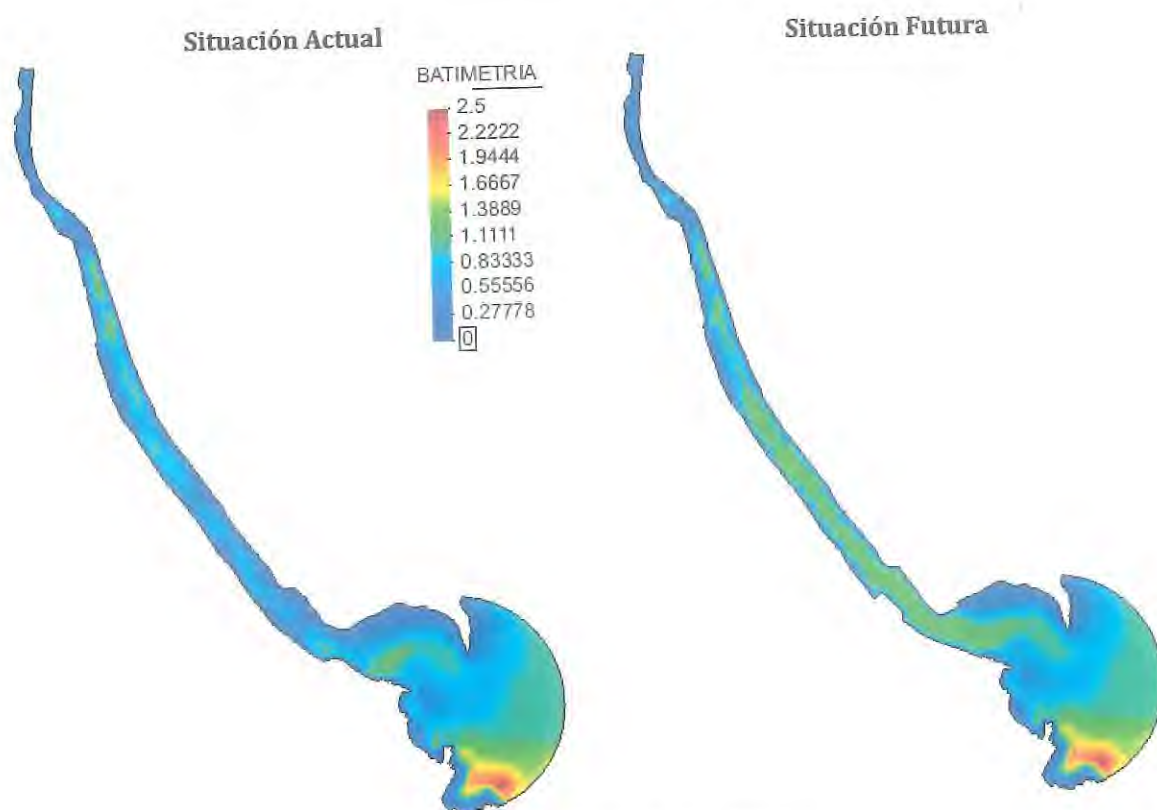


Figura 1. Batimetría interior.

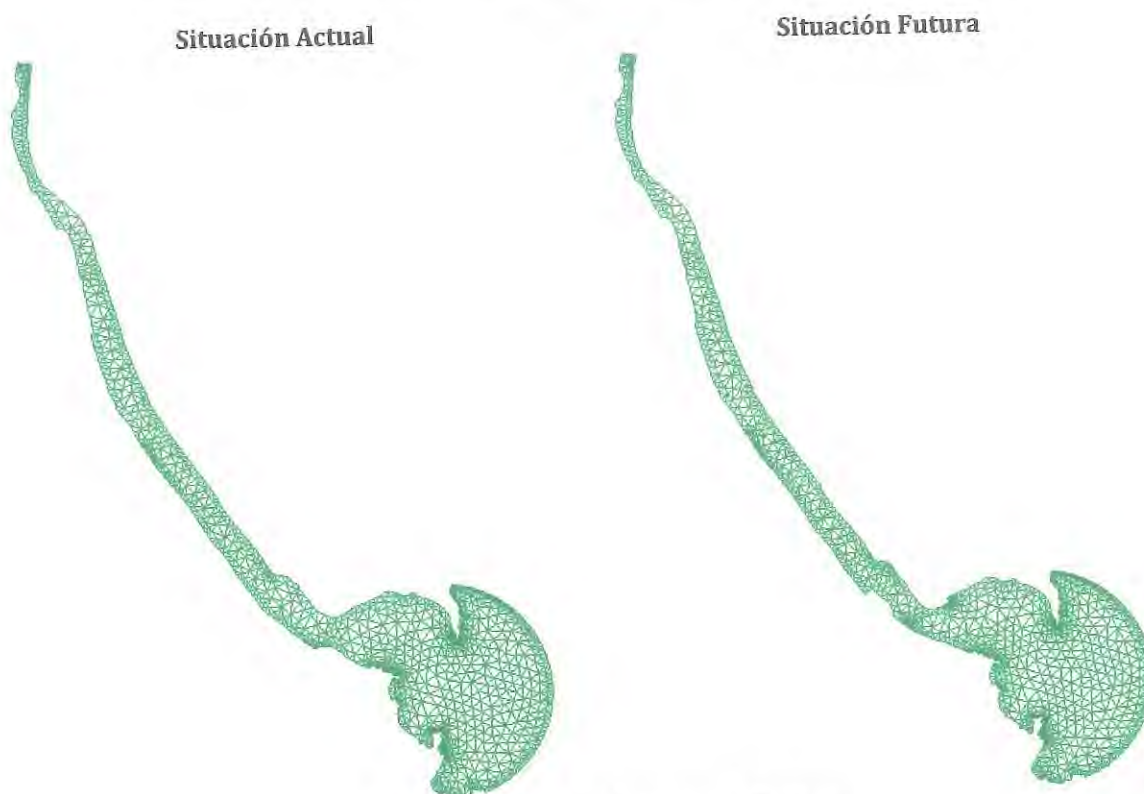


Figura 2. Mallas en elementos finitos.

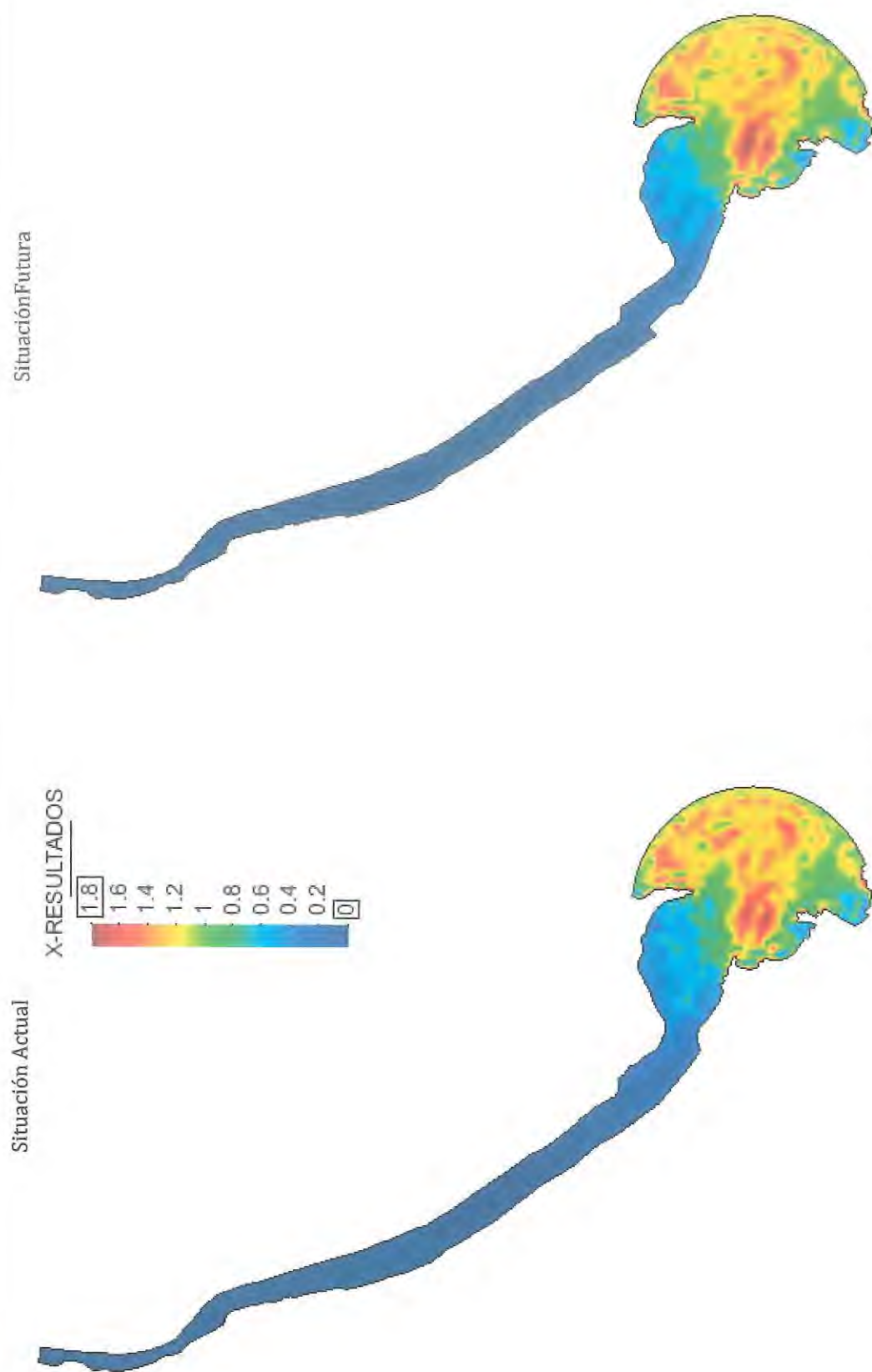


Figura 3. Oleaje del E; $T_p = 6$ s.

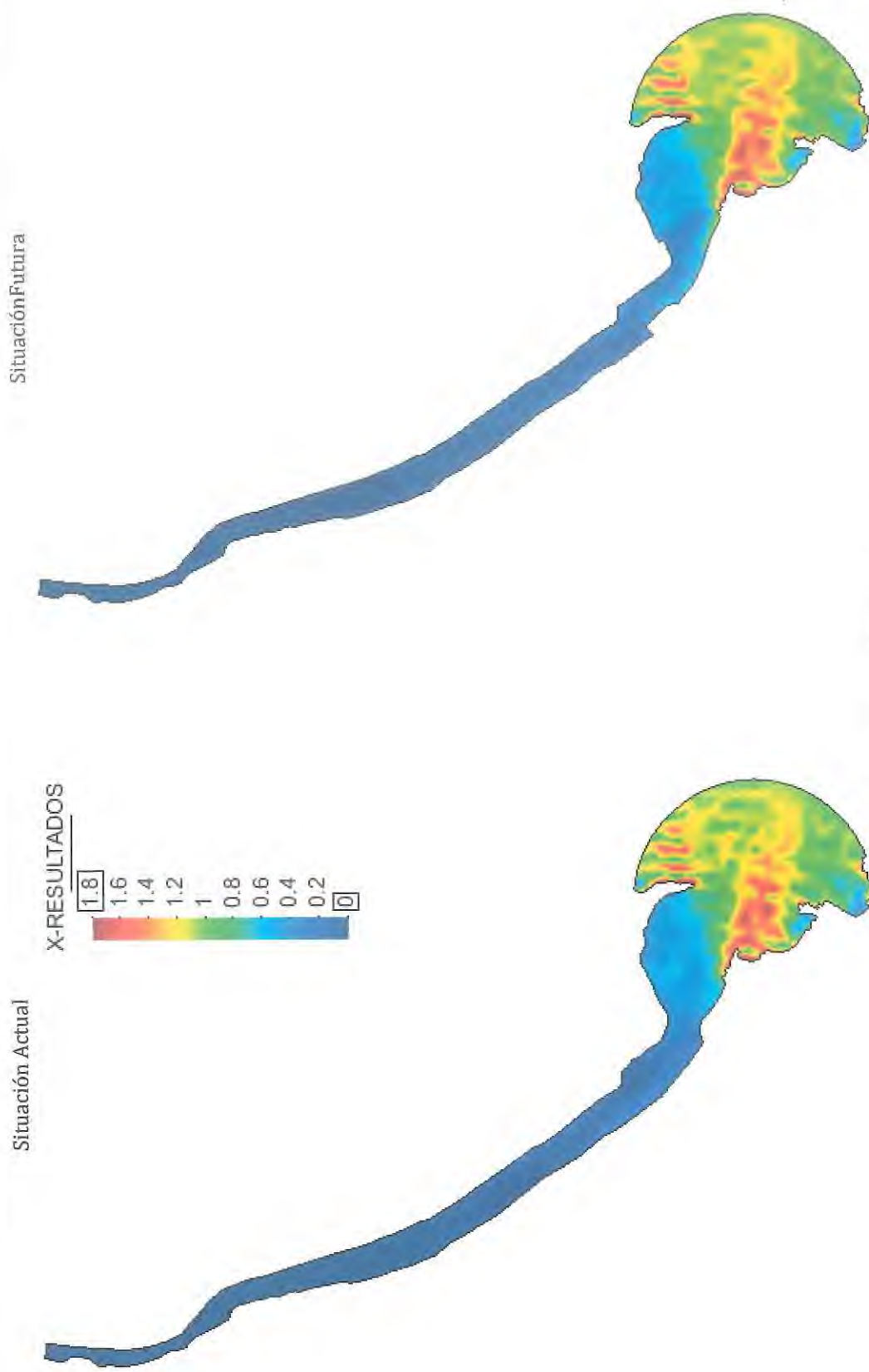


Figura 4. Oleaje del E; $T_p = 9$ s.

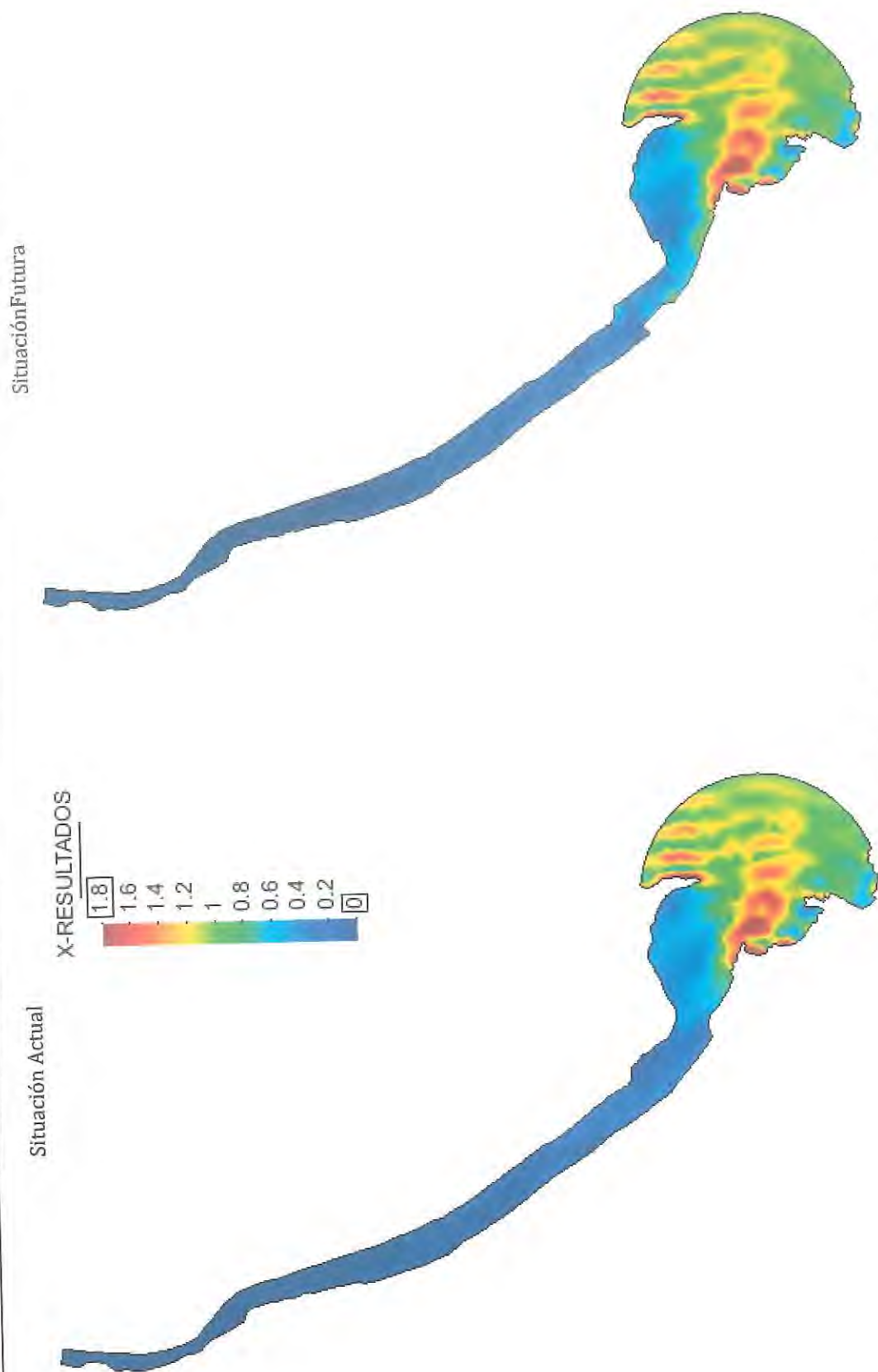


Figura 5. Oleaje del E; $T_p = 12$ s.

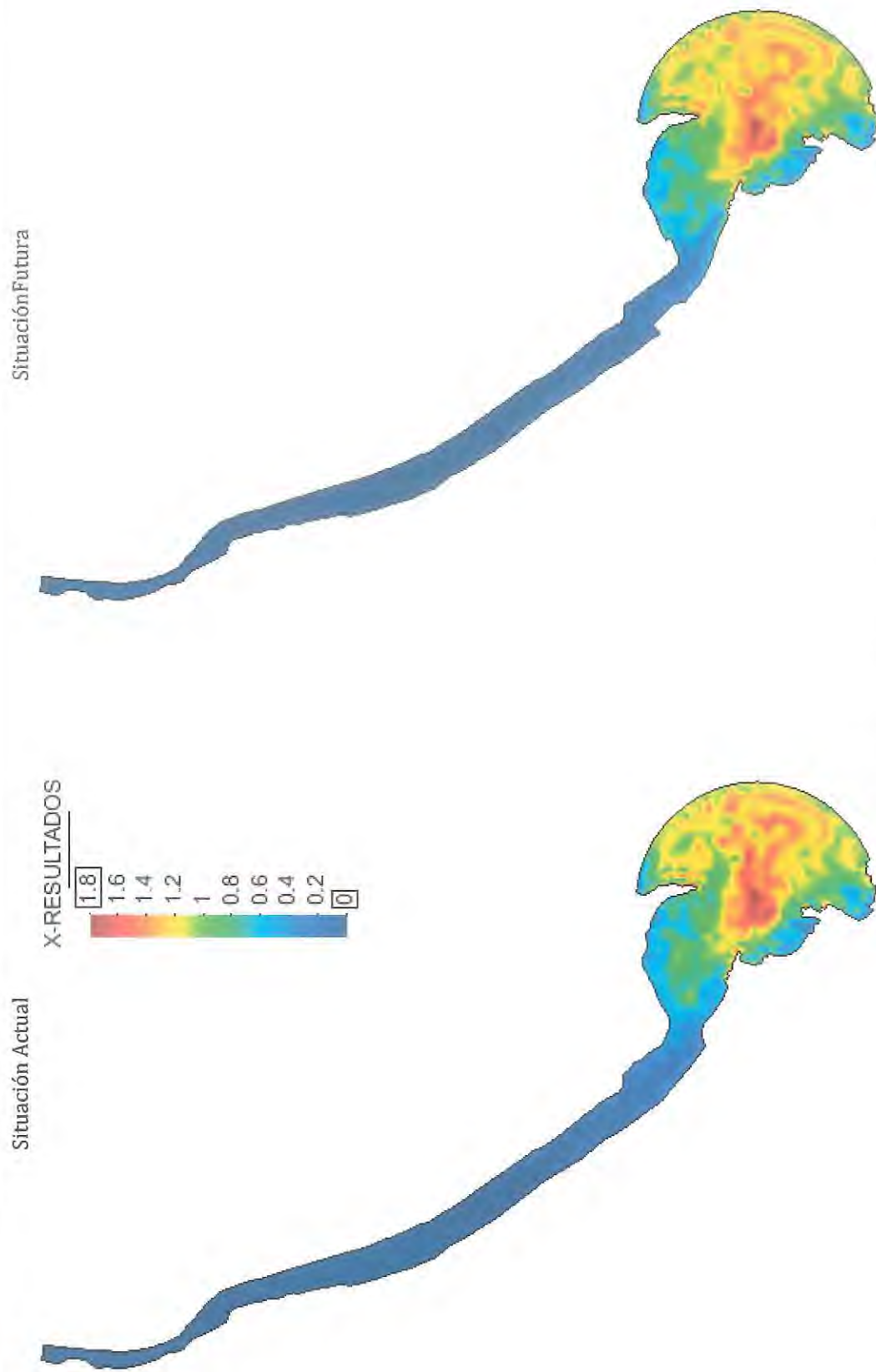


Figura 6. Oleaje del ESE; $T_p = 6$ s.

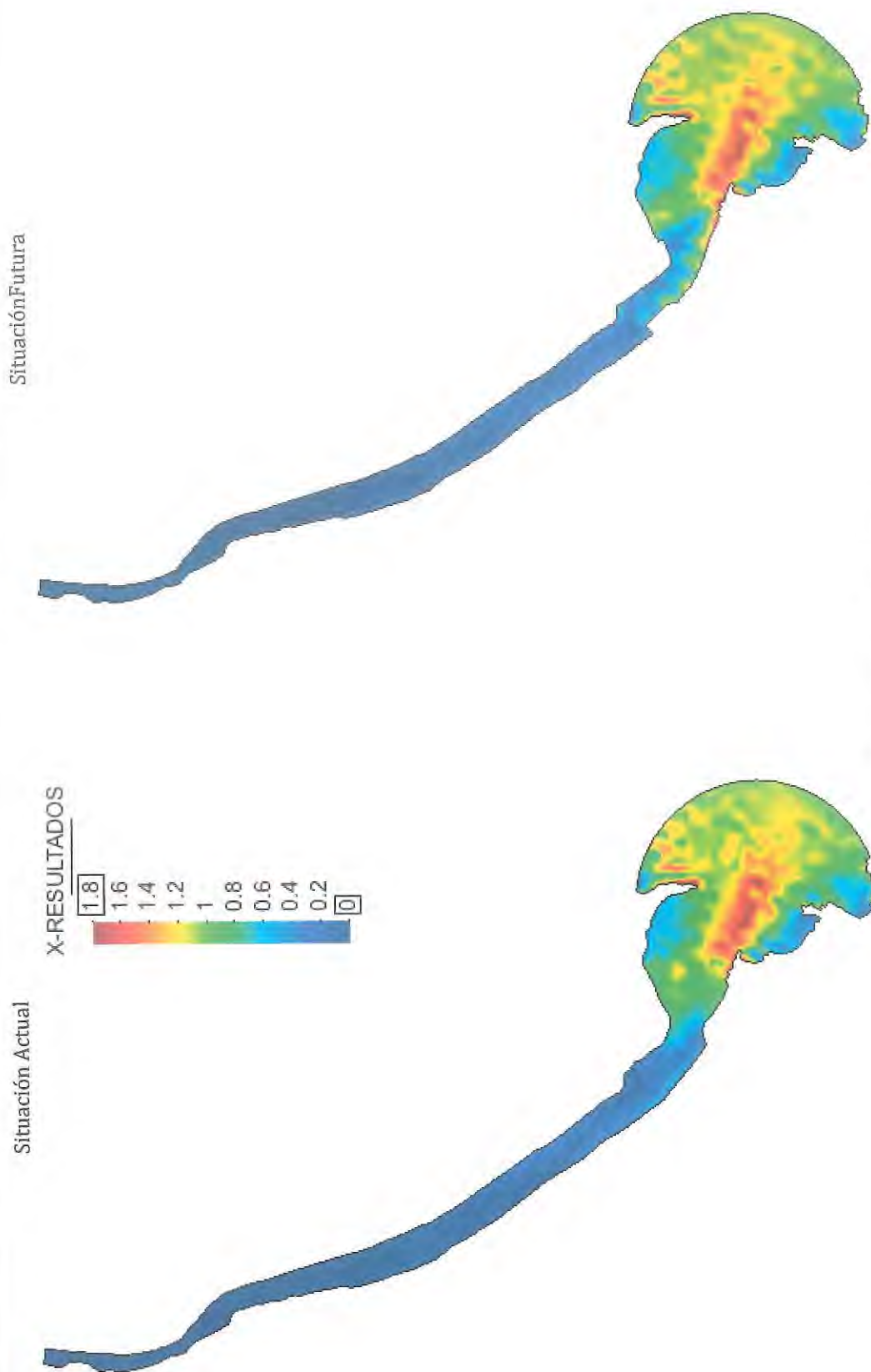


Figura 7. Oleaje del ESE; $T_p = 9$ s.

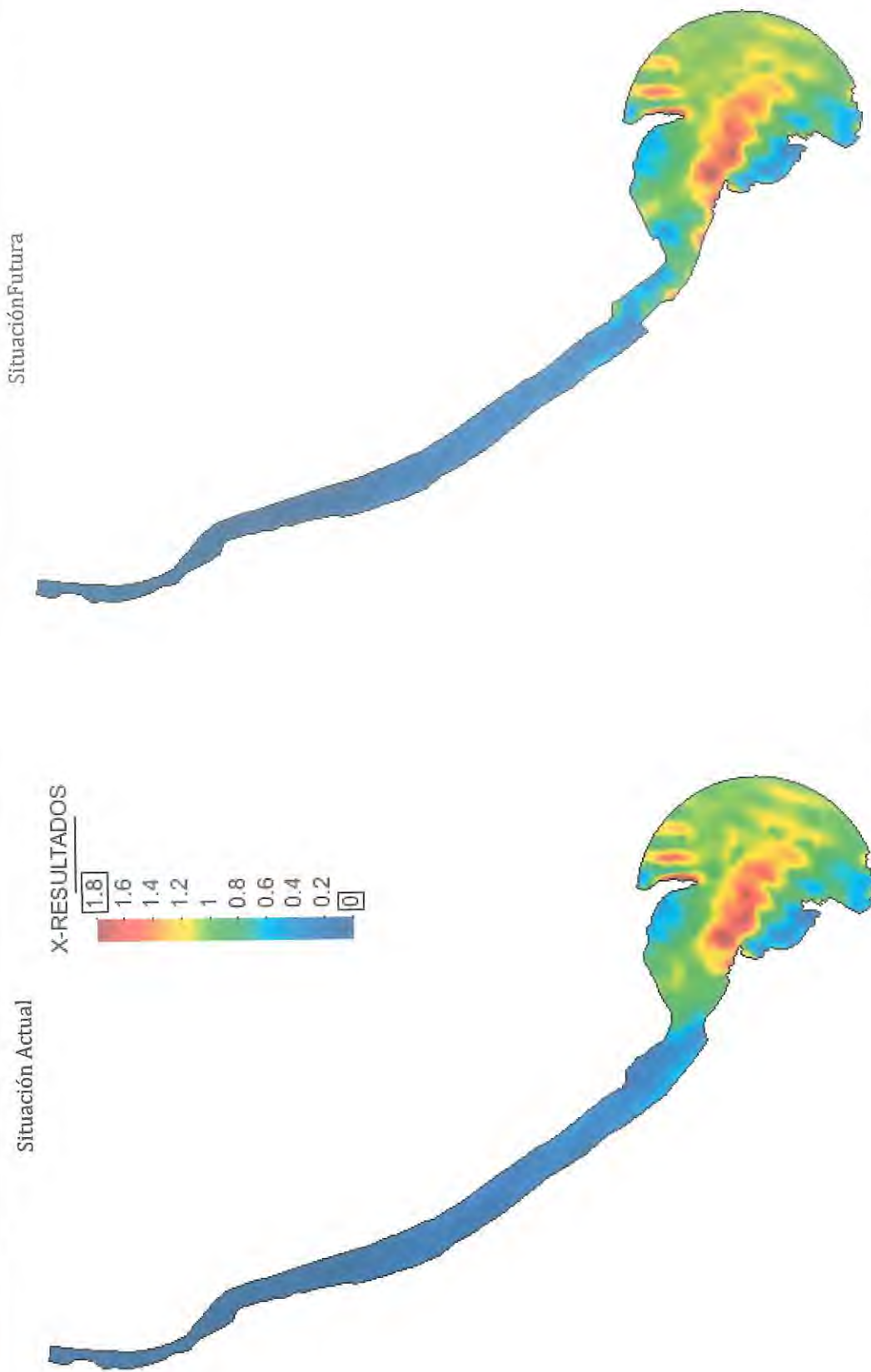


Figura 8. Oleaje del ESE; $T_p = 12$ s.

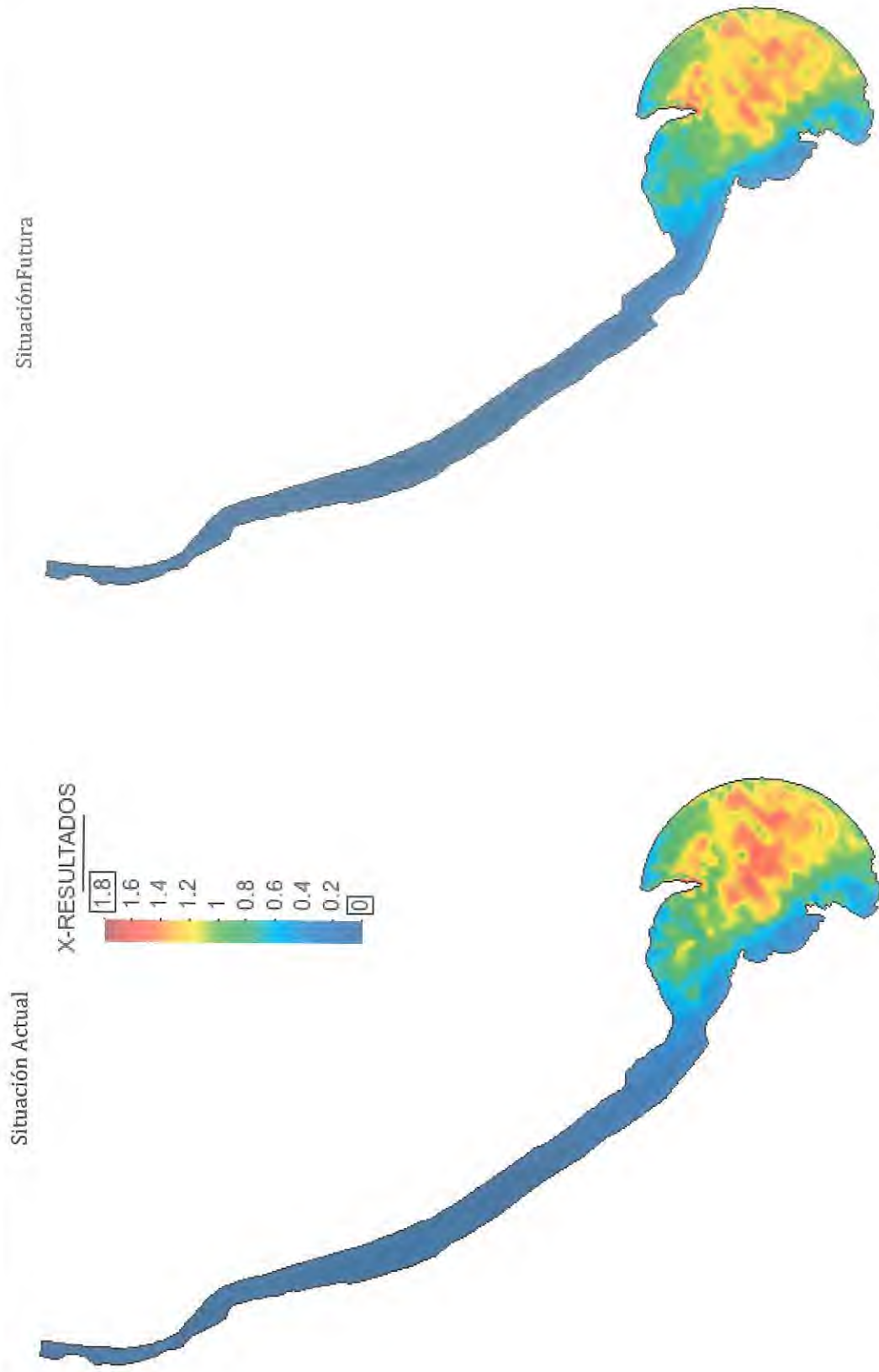


Figura 9. Oleaje del SE; $T_p = 6$ s.

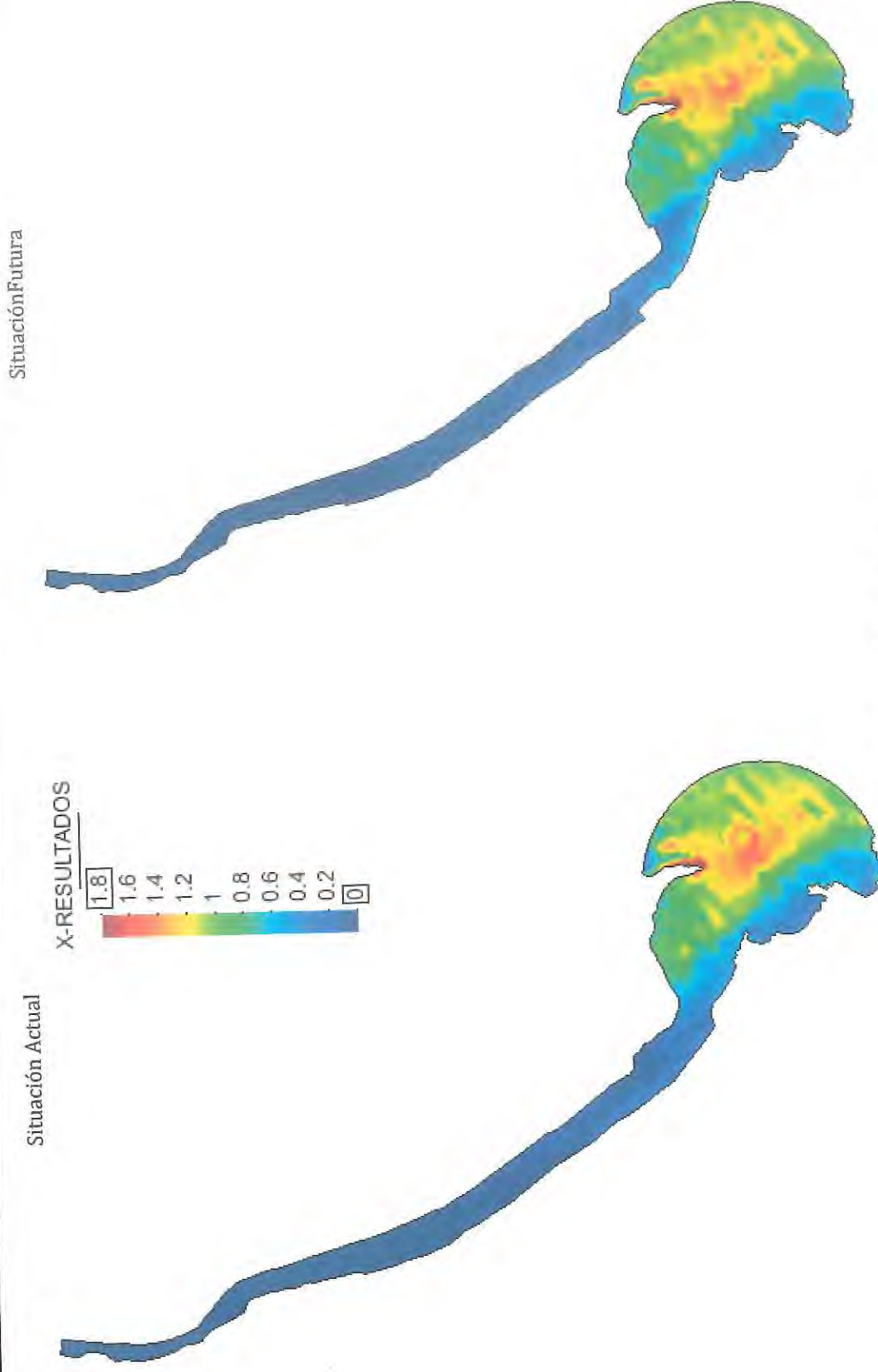


Figura 10. Oleaje del SE; $T_p = 9$ s.

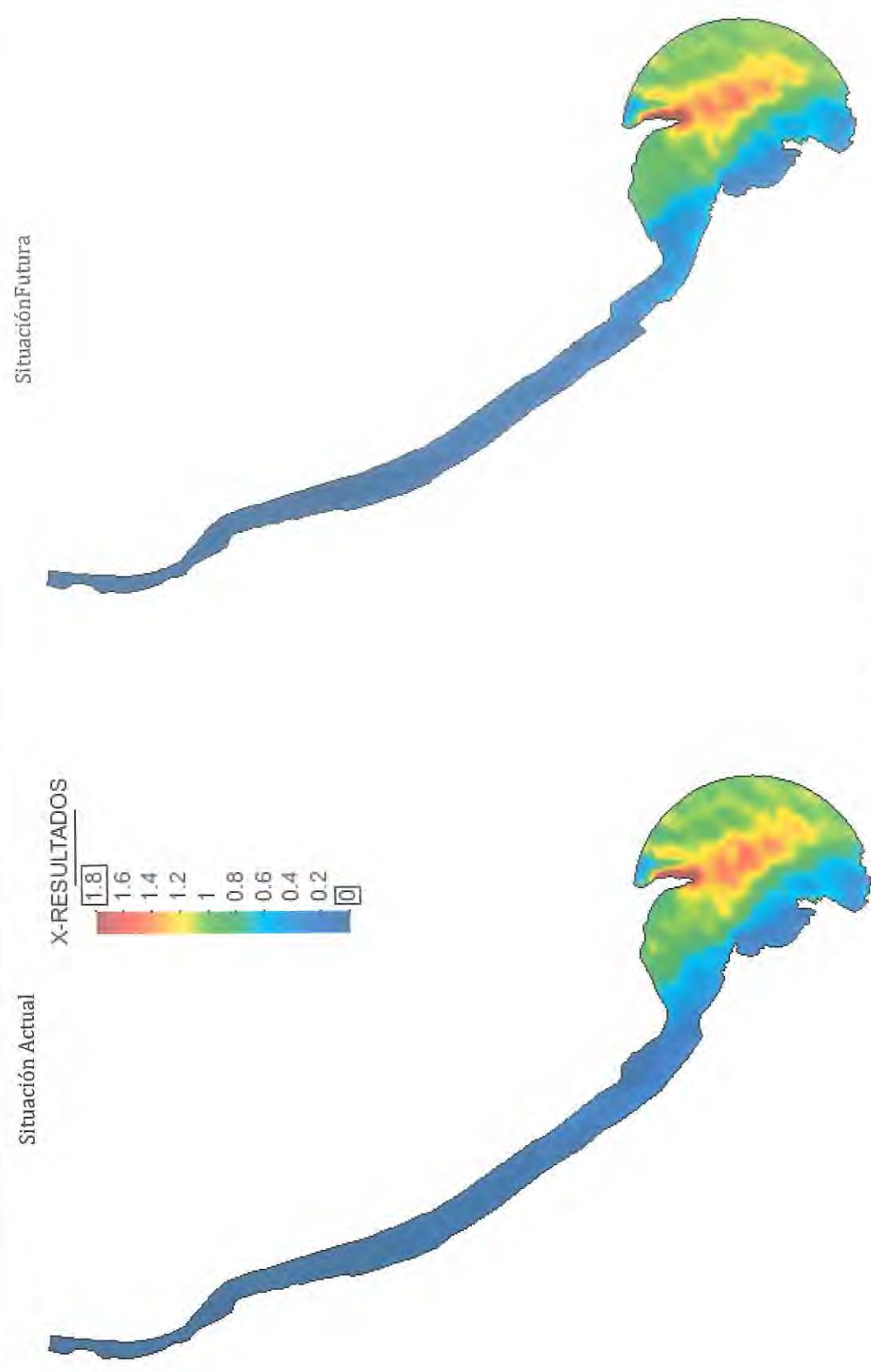


Figura 11. Oleaje del SE; $T_p = 12$ s.



Una manera de hacer Europa

Consell



d'Eivissa



PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA. T.M. SANTA EULÀRIA.

**TOMO II:
DOCUMENTO I – ANEXOS 8 - 13**



C/Isidoro Macabich, 25 – Of. 4
07800 Ibiza – Balears
Tel. 971 39 35 88 – Fax. 971 39 06 70
info@sertiic.com
www.sertiic.com

Noviembre de 2011

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

ANEXOS

Anexo nº1. Descripción fotográfica

Anexo nº2. Levantamiento topo-batimétrico

Anexo nº3. Caracterización sedimentológica

Anexo nº4. Caracterización CEDEX

Anexo nº5. Inventario de elementos antrópicos en el cauce del río de Santa Eulària

Anexo nº6. Servicios afectados

Anexo nº7. Estudio de oleaje y clima marítimo

Anexo nº8. Caracterización de la cimentación de los muros mediante catas

Anexo nº9. Estudio de alternativas

Anexo nº10. Cálculos justificativos

Anexo nº11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anexo nº12. Memoria ambiental

Anexo nº13. Plan de obra

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

Anexo nº8.

Caracterización de la cimentación de los muros mediante catas

ANEXO 8. CARACTERIZACIÓN DE LA CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE RIBERA MEDIANTE CATAS

1. INTRODUCCIÓN

Para la caracterización de los muros de ribera se realizaron trabajos con fecha 1 de Agosto consistentes en seis catas distribuidas a lo largo de la desembocadura con la siguiente distribución:



Fotografía nº1: Fotografía aérea de la ubicación de las catas realizadas.

2. PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Las catas se ejecutaron mediante camión grúa con cuchara bivalva y la asistencia de submarinistas para determinar las dimensiones de la cimentación descubierta. Posteriormente la cata se rellenó con el material extraído de la excavación.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se reflejan en los croquis realizados de las distintas catas

- CATA 1:**

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -1,20. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

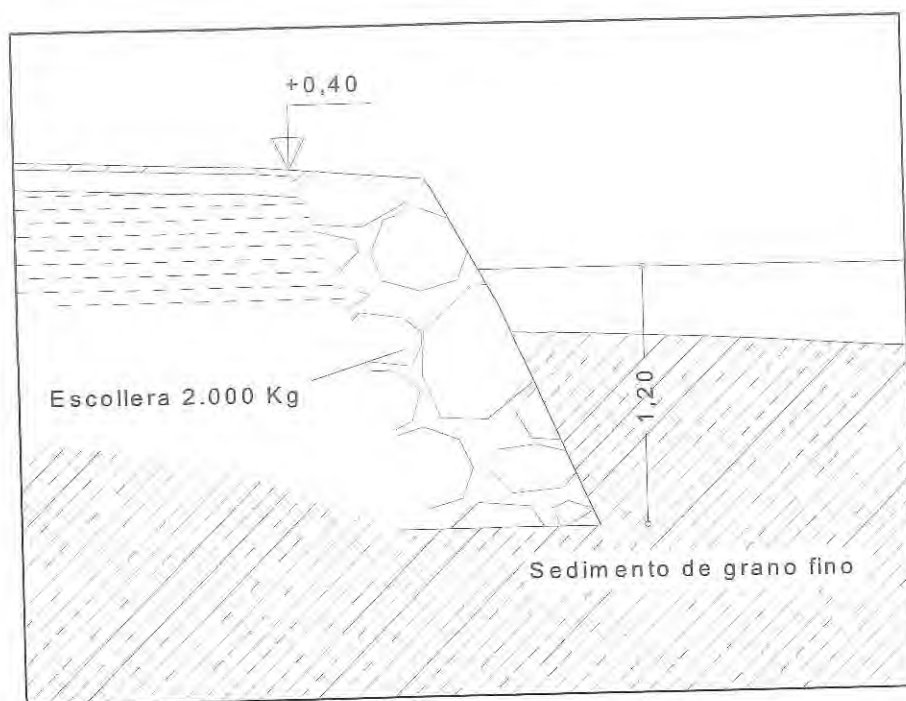


Figura nº1: Croquis de la cata nº1 ubicada en el tramo de muro de ribera más bajo.

• **CATA 2:**

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -0,80. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

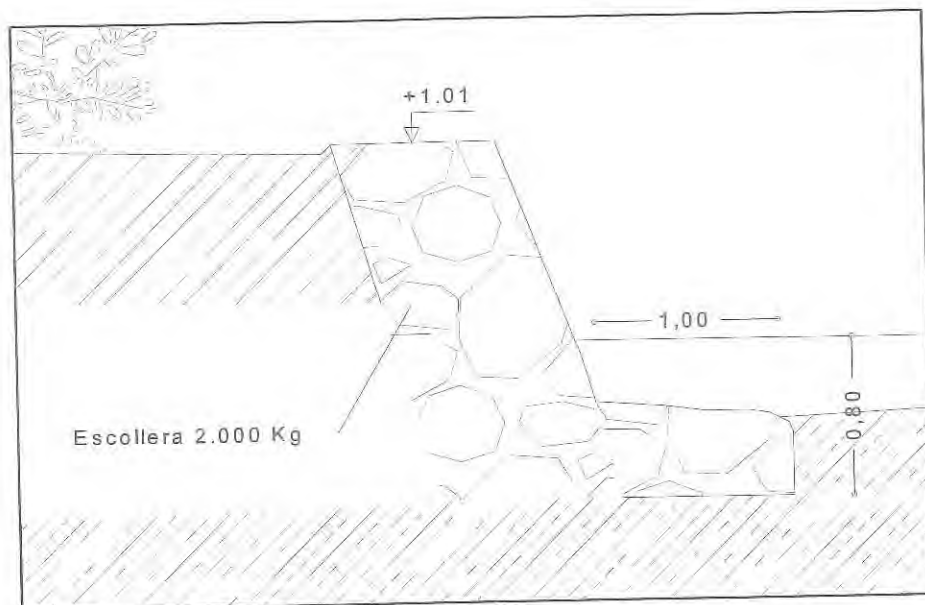


Figura nº2: Croquis de la cata nº2 ubicada en el tramo de muro de ribera intermedio.

• **CATA 3:**

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -0,80. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

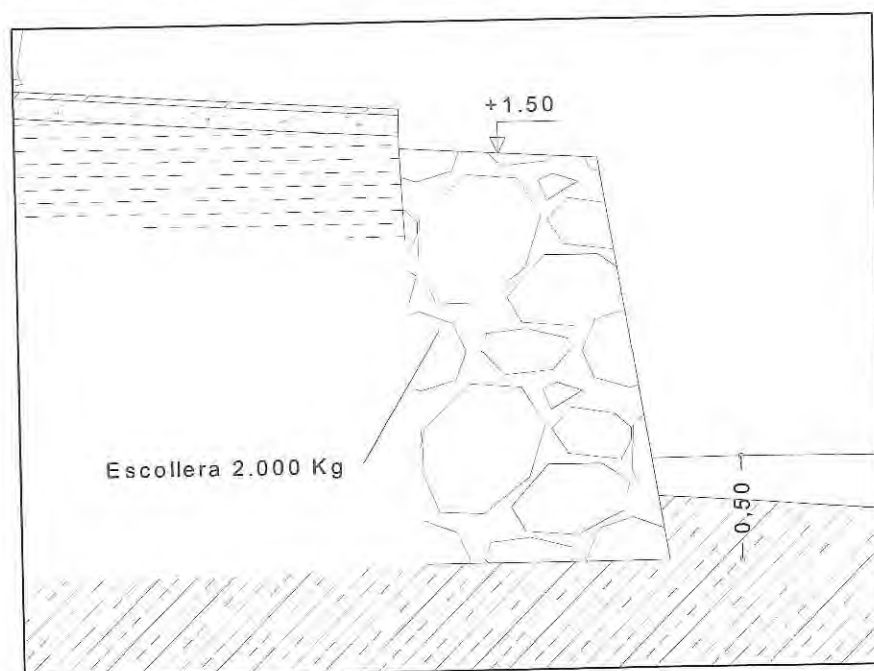


Figura nº3: Croquis de la cata nº3 ubicada en el tramo de muro de ribera más alto.

• **CATA 4:**

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -0,80. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

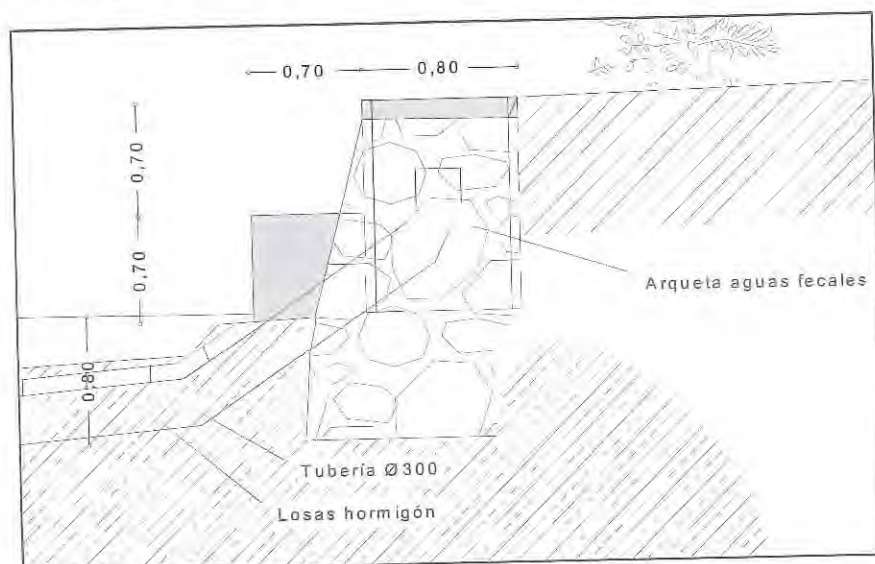


Figura nº4: Croquis de la cata nº4 ubicada en el tramo de muro de ribera donde se sitúa la arqueta del bombeo de aguas fecales.

• **CATA 5:**

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -0,80. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

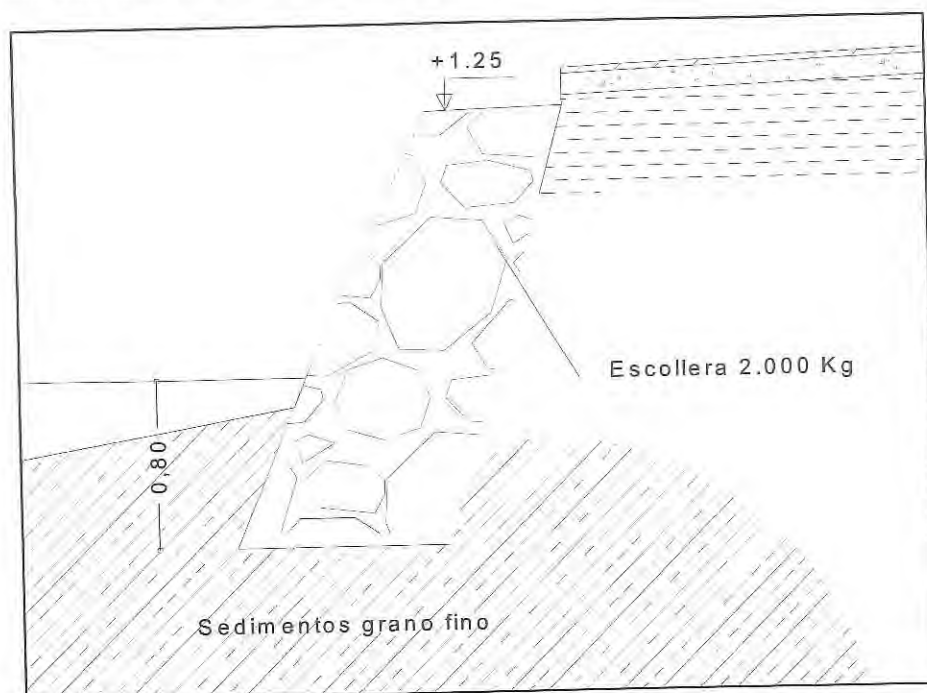


Figura nº5: Croquis de la cata nº5 ubicada en el tramo de muro de ribera intermedio.

• CATA 6:

Se detecta la base del muro de escollera de 2.000 kg a la cota -0,50. Dicha escollera va colocada sobre el sedimento fino, sin detectarse una banqueta de cimentación.

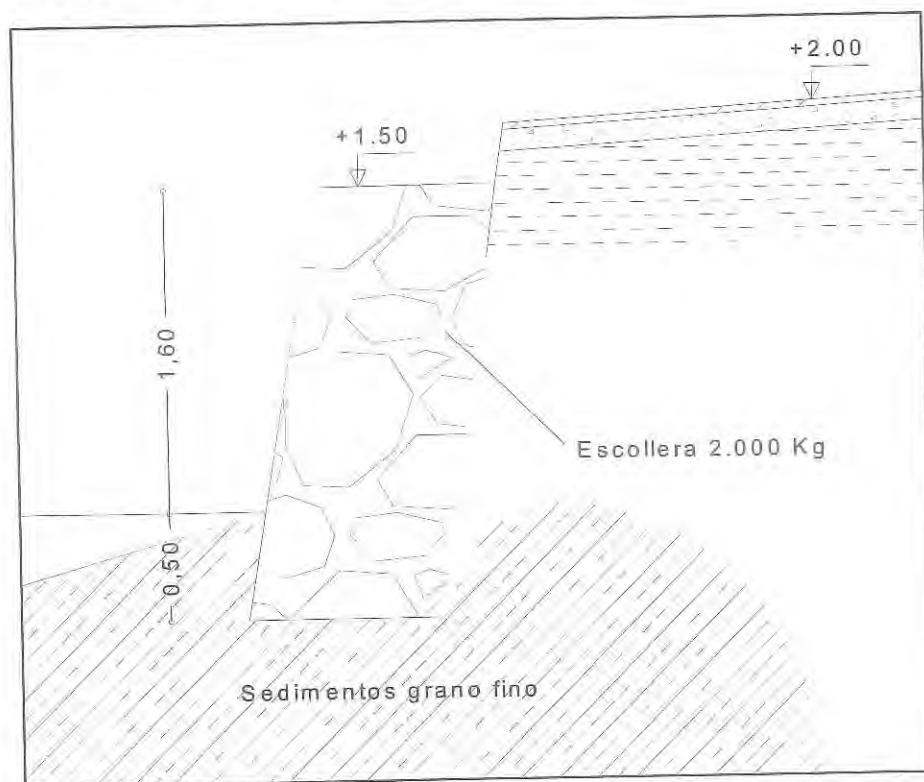


Figura nº6: Croquis de la cata nº6 ubicada en el tramo de muro de ribera más alto.

4. CONCLUSIONES:

Las catas realizadas determinan cotas de la cimentación de los muros de ribera comprendidas entre -0,50 y -1,20 m. En este caso la cota -0,5 m se determina como referencia para los trabajos de limpieza, al ser la más restrictiva.

La tipología de la cimentación consiste en la escollera de 2000 kg que conforma los muros semienterrada en el sedimento fino, sin que se detecte ningún tipo de cimentación rígida.

Anexo nº9.
Estudio de alternativas

ANEXO Nº 9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. ESTADO ACTUAL

En la actualidad y tras los estudios realizados en la desembocadura del río de Santa Eulària con objeto de la redacción del Proyecto Básico de Recuperación ambiental de la desembocadura del río de Santa Eulària se detectan una serie de problemáticas.

A modo de resumen de las problemáticas que se derivan de la situación actual del ámbito de estudio se destaca:

- La pérdida de caudal constante del Río de Santa Eulalia ha implicado un desequilibrio de su balance sedimentario provocando aterramientos principalmente en la desembocadura y deposiciones de materia orgánica. Esta situación implica escasa renovación de agua y emisión de malos olores.
- Los escasos calados del cauce hacen peligrosa la navegación generando riesgo de accidentes que pueden derivar en contaminación para el río.
- El aterramiento en la desembocadura y la deposición de materia orgánica ha provocado la pérdida de la capacidad hidráulica del tramo final del río de Santa Eulària ante el riesgo de avenidas.
- La no existencia de manto de protección del pie de los muros de ribera supone estar expuestos a la erosión ante avenidas con la consiguiente pérdida de estabilidad geotécnica global.
- Existen conducciones de saneamiento de aguas fecales que atraviesan el cauce del río que producen vertidos accidentales al río. Simultáneamente se produce una entrada de aguas salinas en la red de saneamiento que implica una reducción de rendimiento de los sistemas de tratamiento y disminución de la calidad de las aguas efluentes.
- En las riberas de la desembocadura existe una actividad histórica de embarcaderos de pequeña eslora que nunca ha sido ordenada ni física ni administrativamente. La falta de ordenación de esta actividad implica sobrepresión al medio natural por falta de gestión de residuos, inexistencia de límites de ocupación e inseguridad de la actividad.

2. ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN EN EL ESTUARIO

En primer lugar, se procederá al análisis y valoración de las distintas alternativas de actuación para abordar la problemática anteriormente descrita, planteando tres alternativas de menor a mayor grado de intervención.

2.1. Criterios a valorar

Para la correcta valoración de las distintas alternativas se establecen los siguientes criterios:

- Medioambientales
- Sociales
- Económicos
- Seguridad

2.2. Alternativa 0

La alternativa 0 consiste en mantener la situación actual en el estuario del río, sin realizar ningún tipo de actuación de limpieza ni mejora.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

2.2.1. Valoración medioambiental

- Si no se actúa se mantendrá la deposición de materia orgánica y el vertido de aguas residuales al cauce que, con el estancamiento de las aguas, seguirá produciendo emisión de malos olores y empeoramiento de la calidad de las aguas.
- La actividad náutica no ordenada seguirá significando un impacto negativo sobre el medio por exceso de ocupación y generación de residuos.
- Por ello, se considera que no es una alternativa medioambientalmente positiva.

2.2.2. Valoración social

- Esta alternativa no genera impacto negativo sobre el grupo social representado por los propietarios de las embarcaciones puesto que podrán desarrollar la misma actividad que venían desarrollando en las mismas condiciones que hasta ahora.
- La no intervención y proliferación de la problemática anteriormente descrita generará problemas sociales a los vecinos de la zona o usuarios de la misma como entorno de ocio.
- Se considera una opción socialmente negativa.

2.2.3. Valoración económica

- La no actuación significa un coste de inversión nulo.
- A largo plazo el progresivo deterioro de la zona implicará necesariamente costes de limpieza.
- La degradación del entorno significará pérdidas económicas en los comercios próximos.
- Se considera una opción económicamente negativa.

2.2.4. Valoración en seguridad

- La situación actual supone riesgos para la seguridad de las embarcaciones por la precariedad de los medios de amarre y embarque.
- Riesgo para las personas por insalubridad.
- Riesgo de inundaciones en avenida por pérdida de capacidad de desagüe del río.
- La no existencia de manto de protección al pie de los muros de ribera, puede generar problemas de estabilidad por la erosión cuando se produzcan avenidas con pérdida de seguridad para el usuario.
- Se considera que la opción 0 es una alternativa en la que se mantienen las actuales condiciones de inseguridad.

2.3. Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en realizar la limpieza de sedimentos del lecho del estuario y eliminar todos los elementos antrópicos derivados de la actividad náutica. Se realizará una protección de los pies de los muros que encauzan el río para evitar riesgos por erosión. Se ejecutará un prisma de servicios para evitar las pérdidas del bombeo existente de la red de fecales municipal.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

2.3.1. Valoración medioambiental

- En este caso se mejoran las condiciones de insalubridad del estuario puesto que se elimina la materia orgánica depositada y se evita la posibilidad de pérdidas de la red de fecales con la ejecución del prisma de servicios para el paso de la red de fecales municipal.
- La eliminación de los elementos antrópicos degradados asociados a la actividad existente de embarcadero y todos los residuos que ésta ha ido depositando en el

entorno supondrán, además de una mejora en la calidad del agua, una mejora paisajística del entorno.

- La recuperación de la sección hidráulica del cauce mejora la renovación de las aguas y reduce los olores.
- Por ello, se considera que es la alternativa medioambientalmente más positiva.

2.3.2. Valoración social

- Esta alternativa genera un impacto negativo sobre el grupo social representado por los propietarios de las embarcaciones, puesto que no podrán efectuar la misma actividad que venían desarrollando una vez realizada la limpieza.
- Esta alternativa resolvería la problemática de insalubridad en el estuario, eliminando los malos olores y mejorando la calidad de las aguas. Esto implicaría mejoras para los vecinos y usuarios de la zona de ocio.
- El volumen social afectado positivamente será mayor que la de los propietarios de embarcaciones que desarrollan la actividad náutica actualmente y que dejarían de hacerlo.
- Por tanto se considera una alternativa positiva socialmente.

2.3.3. Valoración económica

- Representaría un coste de inversión de unos 500.000 euros.
- Esta inversión no genera beneficio económico directo pero sí implicará una mejora de la zona que repercutirá positivamente en la economía de los negocios del entorno.
- Se considera una alternativa económicamente positiva.

2.3.4. Valoración en seguridad

- Se minimiza el riesgo para las personas por insalubridad.
- Mejora de la capacidad de desagüe del río ante el riesgo de inundaciones en avenida.
- Mejora la protección de los muros de encauzamiento frente a avenidas o caudales ecológicos recuperados.
- Se considera que la alternativa 1 es la mejor opción en cuanto a seguridad.

2.4. Alternativa 2

La alternativa 2 consiste eliminar todos los elementos antrópicos derivados de la actividad náutica y ejecutará un prisma de servicios para evitar las pérdidas del bombeo existente de la red de fecales municipal.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

2.4.1. Valoración medioambiental

- Se evitará la posibilidad de pérdidas de la red de fecales con la ejecución del prisma de servicios pero no se eliminan los sedimentos que ya contienen restos de materia orgánica y fecal.
- No se mejora la renovación de las aguas al no recuperarse la sección del cauce.
- Mejora el impacto paisajístico pero no se evitan los malos olores producidos por los sedimentos acumulados y la falta de renovación de agua.
- Por ello, se considera que la alternativa 2 tiene una valoración medioambiental intermedia respecto a las otras dos alternativas.

2.4.2. Valoración social

- Esta alternativa genera un impacto negativo sobre el grupo social representado por los propietarios de las embarcaciones, puesto que no podrán efectuar la misma actividad que venían desarrollando una vez realizada la limpieza.
- Esta alternativa resolvería en parte la problemática de insalubridad en el estuario, mejorando la el paisajismo pero no tanto la calidad de las aguas. Esto implicaría una mejora menor que la alternativa anterior para los vecinos y usuarios de la zona de ocio.
- El volumen social afectado positivamente será mayor que la de los propietarios de embarcaciones que desarrollan la actividad náutica actualmente y que dejarían de hacerlo.
- Por tanto se considera una alternativa positiva socialmente aunque en menor medida que la alternativa 1.

2.4.3. Valoración económica

- Representaría un coste de inversión de unos 50.000 euros.
- Esta inversión no genera beneficio económico directo pero implicará una relativa mejora de la zona que repercutirá positivamente en la economía de los negocios del entorno.
- Dado que la inversión es diez veces menor que la alternativa 1 se considera una alternativa más favorable económicamente.

2.4.4. Valoración en seguridad.

- No mejora la capacidad de desagüe del río y, por lo tanto persiste el riesgo de inundaciones en avenida.
- No mejora la protección de los muros de encauzamiento frente a avenidas o caudales ecológicos recuperados y, por lo tanto persiste el riesgo de inestabilidad estructural.
- La alternativa no supone una mejora sustancial en seguridad.

2.5. Comparativa de alternativas

Para poder establecer una comparación objetiva de las alternativas propuestas se han valorado numéricamente los criterios de evaluación anteriormente descritos.

Para la valoración se puntuará de 1 a 3, en orden creciente de valoración, siendo 1 la peor valoración de cada criterio de evaluación, 2 una valoración intermedia de dicho criterio y 3 la mejor valoración para cada criterio de evaluación considerado.

La comparativa entre las diferentes alternativas se refleja en el siguiente cuadro:

Alternativas	Condicionantes medioambientales	Aspectos sociales	Aspectos económicos	Seguridad	Total
0	1	1	1	1	4
1	3	3	2	3	11
2	2	2	3	2	9

2.6. Conclusión

La alternativa mejor valorada según los criterios seguidos anteriormente es la número 1.

Los motivos para su elección se resumen a continuación:

- Mejora la capacidad hidráulica del cauce ante avenidas y reduce el riesgo de inundación.
- Mejora el aterramiento en la bocana y, por tanto, la renovación de las aguas.
- Mejora las cimentaciones de los muros de ribera ante posibles descalces por erosión.

- Minimiza la problemática existente de olores producto de la descomposición.
- Mejora el cruce de aguas fecales existente, evitando el problema existente de fugas.

3. COTA DE DRAGADO

La importancia de la cota de dragado para la posterior ejecución del proyecto supone estudiar las diferentes alternativas de criterio para su elección, en este caso se estudian dos alternativas.

3.1. Criterios a valorar

En este caso, los criterios para la correcta valoración de las distintas alternativas son los siguientes:

- Medioambientales
- Económicos
- Seguridad
- Sociales

3.2. Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en la elección de la profundidad de dragado en función del calado que viene limitado por la batimetría actual en el entorno marítimo exterior de la desembocadura. Este calado coincide con el calado máximo que se encuentra en algunos puntos del centro del cauce actualmente y es de 1,25 m.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

3.2.1. Valoración medioambiental:

- La superficie de actuación no presenta ecosistemas con valor excepcional que haga recomendable su conservación.
- Con esta actuación se retirarán todos los sedimentos que actualmente producen problemas de insalubridad y malos olores.
- Un mayor calado mejorará la capacidad de renovación de las aguas.
- Es la alternativa que mejor soluciona los problemas actuales de insalubridad y malos olores.

3.2.2. Valoración económica

- La mayor profundidad de dragado supone mayores volúmenes y por tanto mayor coste de inversión.
- Se considera la alternativa menos ventajosa económicamente.

3.2.3. Valoración de la seguridad

- Mayor calado implica mejor capacidad hidráulica ante el riesgo de inundaciones por avenida.
- Se considera la alternativa más segura.

3.2.4. Valoración social

- La mejor solución de los problemas de olores y salubridad de la zona implicará una mejor valoración social.

3.3. Alternativa 2

La alternativa 2 consiste en la elección del calado de dragado como el valor medio del calado actual.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

3.3.1. Valoración medioambiental:

- La alteración del fondo del estuario es menor ya que las zonas que se encuentren a profundidades mayores a la media no se verán afectadas. Sin embargo no se considera una ventaja sustancial puesto que el lecho de la desembocadura no presenta ecosistemas de interés relevante.
- Será necesario gestionar un menor volumen de residuos.
- No serán retirados todos los sedimentos que actualmente son responsables de los malos olores.
- Se considera una alternativa menos ventajosa ambientalmente que la primera.

3.3.2. Valoración económica

- La menor profundidad de dragado supone menores volúmenes de material y por tanto menor coste de inversión.
- Se considera la alternativa menos costosa.

3.3.3. Valoración de la seguridad

- El menor calado implica menor capacidad hidráulica ante el riesgo de inundaciones por avenida que en la alternativa 1.
- La alternativa mejora la seguridad actual pero en menor medida que la alternativa 1.

3.3.4. Valoración social

- La peor solución de los problemas de olores y salubridad de la zona implicará una menor valoración social.

3.4. Comparativa de alternativas

Para poder establecer una comparación objetiva de las alternativas propuestas se han valorado numéricamente los criterios de evaluación anteriormente descritos.

Para la valoración se puntuará de 1 a 2, en orden creciente de valoración, siendo 1 la peor valoración de cada criterio de evaluación y 2 la mejor valoración para cada criterio de evaluación considerado.

La comparativa entre las diferentes alternativas se refleja en el siguiente cuadro:

Alternativas	Condicionantes medioambientales	Aspectos económicos	Seguridad	Aspecto Social	Total
1	2	1	2	2	7
2	1	2	1	1	5

3.5. Conclusión

La alternativa mejor valorada según los criterios seguidos anteriormente es la número 1.

Los motivos para su elección se resumen a continuación:

- Mejor solución de los actuales problemas de olores y salubridad.
- Mejor seguridad frente a riesgos de inundación en avenidas.

4. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DE LA LIMPIEZA DE FONDOS

A continuación, se analizan las distintas alternativas en los procesos de ejecución que se contemplan para realizar los trabajos necesarios en fase de obra.

4.1. Criterios a valorar

Para la correcta valoración de las distintas alternativas se establecen los siguientes criterios:

- Medioambientales
- Económicos
- Facilidad de ejecución
- Rendimiento

4.2. Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en la ejecución del dragado mediante medios terrestres con la extracción mediante cuchara bivalva y posterior transporte con camiones estancos a una zona habilitada para el secado del material extraído y, tras el secado, traslado a cantera en regeneración.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

4.2.1. Valoración medioambiental

- Los análisis físico-químicos realizados sobre los sedimentos del lecho de la desembocadura no han detectado presencia de contaminantes y les suponen unas características mecánicas aptas para su empleo en regeneración de canteras, previo secado.
- El tráfico de camiones generado en la zona por el traslado del sedimento hasta la cantera generará un impacto negativo con respecto a otras alternativas.
- No se considera la mejor alternativa ambiental.

4.2.2. Valoración económica

- La maquinaria terrestre para la extracción y transporte del sedimento es más barata y su rendimiento mayor que el de la maquinaria marítima.
- El canon de depósito del material en cantera en regeneración supone un sobre coste con respecto al vertido marítimo.

- Se estima el coste total de la retirada de sedimentos en esta alternativa en unos 250.000 €.

4.2.3. Valoración en la facilidad de ejecución

- Los medios terrestres de movimientos de tierras capaces de realizar el trabajo previsto están disponibles en la isla y son de uso común.
- Las riberas del tramo de actuación presentan sendos muros y paseos transitables que permiten el acceso de maquinaria terrestre a toda la zona de actuación.
- Adosados a la zona de actuación se encuentran terrenos de cultivo en desuso de tamaño suficiente para ser empleados como secadero del material extraído.
- La ejecución por tierra no depende de la variabilidad hibernal del clima marítimo.
- Se considera la alternativa de mayor facilidad de ejecución.

4.2.4. Valoración del rendimiento

- Se estima que el tiempo necesario para realizar la retirada de los sedimentos de fondo con medios terrestres es de 3 meses.

4.3. Alternativa 2

La alternativa 2 consiste en la ejecución del dragado mediante draga ecológica de pequeñas dimensiones, bombeo a zona anexa al estuario para tratamiento de separación consistente en separación granulométrica, floculación de los finos restantes y centrifugación para obtener finalmente arenas, fase solida (lodos concentrados) y aguas filtradas. El agua será devuelta al mar, las arenas podrán ser reutilizadas para otro fin y los fangos concentrados obtenidos serán gestionados por gestor autorizado de residuos.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

4.3.1. Valoración medioambiental

- Esta alternativa genera menor volumen de residuos a gestionar en vertedero.
- Se reutiliza gran parte del material extraído, incluso se valoriza la fracción de arena puesto que podrá ser reutilizada para regeneración de playas por ejemplo.
- La incidencia negativa del tráfico de camiones para el transporte de residuos es menor que la alternativa 1.
- Se considera la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental.

4.3.2. Valoración económica

- La maquinaria marítima para la extracción y bombeo del sedimento es pequeña y escaso rendimiento debido a las limitaciones de espacio y calado de la zona.
- La maquinaria no es de uso habitual, debe traerse de fuera de la isla y los costes de implantación son elevados.
- Según propuesta de empresa especializada el coste total de la retirada y gestión de sedimentos en esta alternativa sería de unos 1.050.000 €.

4.3.3. Valoración en la facilidad de ejecución

- La maquinaria marítima para la extracción y bombeo del sedimento así como la de separación de las distintas fracciones del mismo no es maquinaria habitual y no existe en la isla.
- La planta de tratamiento del sedimento requiere de acondicionamiento de una explanada con depósitos de lodos, aguas, equipos de bombeo, filtros, cribas, centrifugadoras que, a su vez requieren alimentación eléctrica y un abastecimiento de agua dulce necesaria para el tratamiento del orden de 6.000 l/h.

4.3.4. Valoración del rendimiento

- Según propuesta de empresa especializada, la duración de la extracción y gestión de los sedimentos del río mediante este sistema de ejecución sería de unos 8 meses.

4.4. Alternativa 3

La alternativa 3 consiste en la ejecución del dragado mediante medios terrestres con la extracción mediante cuchara bivalva y posterior transporte con camiones estancos a estación de bombeo hasta un gánguil y posterior vertido controlado al mar. Las reducidas dimensiones de la zona de trabajo, el escaso calado y la existencia de una pasarela peatonal sobre el cauce impiden la operación de una embarcación tipo draga capaz de extraer el sedimento para, posteriormente transportarlo a un punto de vertido marítimo. Éste es el motivo por el que un gánguil debería situarse a una distancia de aproximadamente 500 m de la costa a la espera de la recepción del material bombeado desde tierra.

La valoración de los criterios establecidos es la siguiente:

4.4.1. Valoración medioambiental

- El material dragado según la caracterización del CEDEX es de categoría I y por tanto está permitido su vertido al mar sin suponer afección medioambiental significativa.
- Se evita gran parte del tráfico de camiones de transporte de sedimentos hasta la cantera.
- No se produce gestión de residuos en cantera.

4.4.2. Valoración económica

- Esta propuesta de ejecución implica el uso de la misma maquinaria terrestre propuesta en la alternativa 1 y, además una estación de bombeo y una embarcación tipo gánguil para hacer el transporte hasta el punto de vertido autorizado en el mar.
- Se estima que el coste de la extracción, transporte y vertido del sedimento según esta metodología podría ser de unos 500.000 €.

4.4.3. Valoración en la facilidad de ejecución

- No existen en la isla empresas dedicadas al alquiler de embarcaciones tipo gánguil y, por lo tanto, debería ser traído de fuera.
- El escaso calado en el entorno marítimo de la desembocadura implica que el gánguil se tenga que situar alejado de la zona de dragado, necesitando bombas de gran potencia para el bombeo del sedimento.
- Las operaciones con embarcaciones en aguas no abrigadas se ven muy limitadas por la variabilidad de la climatología marítima en invierno.

4.4.4. Valoración del rendimiento

- El rendimiento de este proceso de ejecución vendrá marcado por la capacidad extractiva de la maquinaria de tierra y, por lo tanto, muy similar al de la alternativa 1, es decir, 3 meses.

4.5. Comparativa de alternativas

Para poder establecer una comparación objetiva de las alternativas propuestas se han valorado numéricamente los criterios de evaluación anteriormente descritos.

Para la valoración se puntuará de 1 a 3, en orden creciente de valoración, siendo 1 la peor valoración de cada criterio de evaluación, 2 una valoración intermedia de dicho criterio y 3 la mejor valoración para cada criterio de evaluación considerado.

La comparativa entre las diferentes alternativas se refleja en el siguiente cuadro:

Alternativas	Condicionantes medioambientales	Aspectos económicos	Facilidad de ejecución	Rendimiento	Total
1	1	3	3	3	10
2	3	1	2	1	7
3	2	2	1	3	8

4.6. Conclusión

La alternativa mejor valorada según los criterios seguidos anteriormente es la número 1.

Los motivos para su elección se resumen a continuación:

- Los medios terrestres de movimientos de tierras terrestres capaces de realizar el trabajo previsto están disponibles en la isla y son de uso común.
- Se considera la alternativa de mayor facilidad de ejecución.
- Resulta la alternativa más barata.
- Resulta una de las alternativas más rápida.

Anexo nº10.
Cálculos justificativos

ANEXO Nº 10. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CALADO DE DISEÑO

A continuación se justifica el calado que deberá presentar el cauce del río tras las obras en el entorno en el que se pretende realizar la retirada de sedimentos.

La elección del calado de diseño responde al análisis realizado en el anejo nº10 Estudio de alternativas, éste determina que el calado máximo adecuado para la retirada de los sedimentos es de 1,25 metros coincidiendo con el calado máximo que se encuentra en algunos puntos del centro del cauce y que viene limitado por la batimetría actual en el entorno marítimo exterior de la desembocadura.

Los motivos para su elección se resumen a continuación:

- Mejor solución de los actuales problemas de olores y salubridad.
- Mejor seguridad frente a riesgos de inundación en avenidas.

2. HIDROLOGÍA

2.1. Introducción

El Río de Santa Eulària era conocido por ser el único curso permanente de agua existente en el territorio Balear y esto indica la importancia de su cuenca hidrológica dentro del territorio de la Isla de Ibiza. En la actualidad, su funcionamiento hidrológico es el propio de un torrente.

El tramo de estudio comprende desde el Pont Vell hasta la desembocadura y en un punto intermedio de este tramo se produce el aporte de caudal del Torrent d'en Fita al cauce.

Para su estudio se ha utilizado la cartografía perteneciente al Atles de Delimitació Geomorfològica de Xarxes de Drenatge y Planes de Inundación de Illes Balears y el cálculo hidrológico se ha realizado según la formulación propuesta por la Instrucción 5.2-IC 'Drenaje superficial' de la Instrucción de Carreteras.

2.2. Consideraciones generales para el cálculo hidrometeorológico

- En el tramo de estudio se tienen dos aportes de caudal:
 - El del propio río de Santa Eulària, cuyo punto de desagüe para el cálculo de la cuenca se encuentra situado en las cercanías del Pont Vell.

- o El del Torrent d'en Fita cuyo punto de desagüe para el cálculo se sitúa en el punto de intersección de ambos cauces.

Ambas cuencas serán estudiadas de manera independiente, pero se tendrán en cuenta conjuntamente a la hora de valorar el funcionamiento hidráulico de la desembocadura en su totalidad.

- **Período de retorno**

Para la consideración del período de retorno se aplica lo establecido en el artículo 75. del R.D. 387/2001 de 6 de abril, Plan Hidrológico de Baleares que en el punto 2 indica lo siguiente:

2. En el caso de que se estime oportuno proceder a ejecutar obras de defensa para proteger una determinada zona urbana o rural, al objeto de evitar o reducir los daños que se pudieran producir en la misma, el rango recomendado en los períodos de retorno a considerar serán los siguientes:

TIPO DE OBRA	ZONA PROTEGIDA	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)
Diques	Urbana	200-500
	Rural	40-100
Cauces excavados	Urbana	100-250
	Rural	20-50

En aquellos casos de situaciones intermedias a las contempladas, como son las zonas semiurbanas o bien las de encauzamiento cuya capacidad se logra con diques y, en parte, excavación, se podrán utilizar unos rangos de período de retorno intermedios.

En el caso que se estudia resulta que:

- El cauce del río se encuentra bajo la cota de los terrenos circundantes y, a pesar de que en su último tramo los márgenes están protegidos por muros de escollera, puede considerarse un cauce excavado.
- El ámbito de actuación comprende el curso bajo del río de Santa Eulària y su desembocadura, que transcurre principalmente por un entorno urbano según establece el PGOU de Santa Eulària y se acredita con la existencia de edificaciones en sus márgenes.
- En las condiciones anteriormente descritas y en aplicación de la normativa, se ha considerado un período de retorno de 100 años.

- Precipitación y escorrentía

Según datos facilitados por AEMET de valores máximos de precipitación máxima en 24 h (mm) durante el período 1963-2002 y estimados para un período de retorno de 100 años según Gumbel, para la Estación Meteorológica B958 Eivissa C. Térmica, la Pd (precipitación total diaria) asociada a dicho periodo de retorno es de 135,7 mm.

La formulación de la Instrucción de carreteras precisa además de parámetros estimados como son según el mapa de isolíneas $I1/I_d$ o el coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Estos parámetros pueden estimarse dentro de rangos propuestos por la misma instrucción y se han considerado valores intermedios para el cálculo.

- $I1/I_d=11,5$
- Coeficiente corrector de Baleares= 2,75

- Clasificación de suelo:

La naturaleza calcárea del sustrato y la geomorfología determinan que los suelos presentes en la isla sean de tipo pardo-calizos o pardo-rojizos.



Fotografía nº1: Vista aérea de la llanura aluvial del río en su parte baja, se pueden ver las texturas pardo caliza y pardo rojiza del suelo.

La zona que ocupa el cauce del río de Santa Eulària presenta mayoritariamente suelos pardo-calizos, estos suelos se dan sobre sedimentos miocenos que se encuentran en llanuras.

Este tipo de suelos presentan una textura franca y un buen drenaje, por tanto según lo que establece en la figura 2.6 el diagrama triangular para determinación de la textura y la tabla 1.1.2. en la Instrucción de carreteras 5.2 IC se considera un suelo perteneciente al grupo B y por lo tanto la infiltración es moderada.

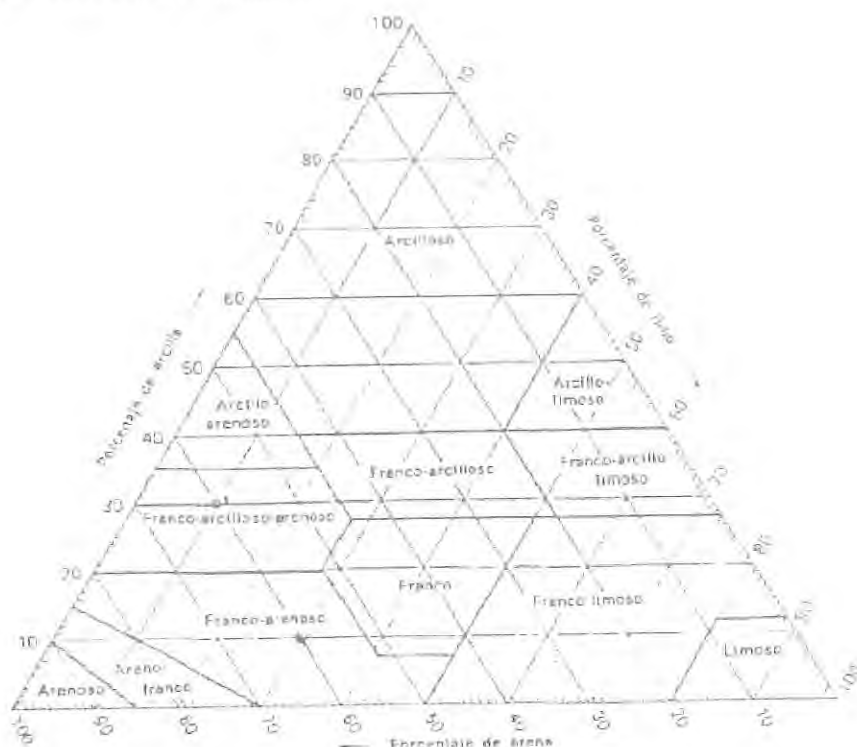


Figura 2.6. Diagrama triangular para determinación de la textura

GRUPO	INFILTRACION (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Arenosa-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco- arcillo -limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Tabla 1.1.2. Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentia

2.3. Cálculo hidrológico del Río de Santa Eulària para el punto de desagüe en el Pont Vell

La cuenca hidrológica del río de Santa Eulària, considerando el punto de desagüe en el Pont Vell, ocupa una extensión de 87 km² lo que supone aproximadamente el 15% de la superficie total de la isla de Ibiza en los T.M. de Santa Eulària des Riu, Sant Joan de Labritja y Sant Antoni de Portmany. Se puede ver en el plano adjunto H1.

La longitud del cauce principal es de 17,12 km y éste discurre desde los montes próximos a la costa noroeste de la isla dentro del T.M. de Sant Antoni de Portmany y atraviesa los valles formados por depósitos aluviales del interior de la isla con una morfología meandriforme hasta su desembocadura en Santa Eulària des Riu.

Estimación inicial del umbral de escorrentía.

Para estimar el umbral de escorrentía P_0 se caracterizará la actividad que se desarrolla en la superficie de la cuenca.

Debido a la dificultad para obtener la superficie de los distintos usos predominantes dentro de la cuenca, debido a sus grandes dimensiones, se han utilizado varios procedimientos para poder cotejarlos entre ellos y así poder estimar con la exactitud suficiente las distintas superficies.

La información necesaria para esta estimación se ha obtenido de:

- Ortofoto, para la determinación de las masas forestales se ha utilizado la estimación mediante la visualización de las mismas.
- Cartografía de Ibiza, la propia cartografía indica mediante rótulos en el plano, el tipo de cultivo en cada parcela, lo que permite realizar una estimación porcentual de cada tipo de uso predominante en toda la cuenca.
- SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Informe de los municipios que ocupa la cuenca por tipos de uso y sobrecarga 2000 – 2009. Con estos datos se ha comprobado que la estimación inicial se ajusta a los datos globales de cada municipio.

Los usos predominantes en la zona y su ocupación porcentual es:

- | | |
|---|--------|
| - Coníferas | 28,31% |
| - Coníferas afectadas por el incendio de mayo de 2008 | 3,54% |
| - Labor en seco | 17,01% |
| - Frutales en seco | 32,18% |

- Cultivos herbáceos en regadíos 8,06%
- Otros usos y cultivos 10,89%

Para la determinación del umbral se ha tenido en cuenta el incendio que se ha producido en los montes de Morna en mayo de 2011, y que ocupa una superficie aproximada de la cuenca de 3,08 km², y aunque la regeneración de la masa forestal será anterior al período de retorno, esta consideración está del lado de la seguridad.

Finalmente, para la determinación de la estimación inicial del umbral de escorrentía estos usos se han considerado según la caracterización que establece la Instrucción de Carreteras en la Tabla 2.1., estimando que uso de la tierra se asemeja más a los usos predominantes de la siguiente manera:

- Coníferas=Masa forestal media; Infiltración moderada.
- Coníferas afectadas por el incendio=Masa forestal muy clara.
- Labor en secano= Cultivos en hilera, pendiente <3%
- Frutales en secano= Cultivos en hilera, pendiente <3%
- Cultivos herbáceos en regadíos=Rotación de cultivos densos <3%
- Otros cultivos= se considera un valor conservador para la estimación inicial de umbral de escorrentía de P₀=20.

CÁLCULO DEL CAUDAL DE AVENIDA Río de Santa Eulària

• Datos generales de la cuenca

A (Area Km ²)	87,000
L (Longitud cuenca km)	17,120
D (Desnivel cuenca km)	0,303
J (Pendiente media cuenca)	0,018
K (Coeficiente área en km ²)	3

• Tiempo de concentración

$$T = 0,3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} \right]$$

T (h)=	5,593
--------	-------

• Intensidad media de precipitación

Mapa de isolíneas	
I1/Id (Baleares)	11,5
Intensidad media diaria de precipitación	
Id (mm/h)(Pd/24)	5,729
Precipitación total diaria	
Pd (mm/h)AEMET (T=100)	137,5

$$\left(\frac{I1}{Id}\right)^{\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1^{0,1}}} = \left(\frac{It}{Id}\right)$$

It (mm/h)=	20,651
------------	--------

• Escorrentía

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Baleares)	2,75
--	------

$$C = \frac{[(Pd/P_0) - 1] \times [(Pd/P_0) + 23]}{[(Pd/P_0) + 11]^2}$$

Tipos de terreno

Zona 1: Masa forestal media; infiltración moderada	
Area1 (km ²)	24,630
Umbral de escorrentía	
P ₀₁ (mm)	34
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₁ (Corregido)(mm)	93,50
C ₁ (mm/h)	0,074

Zona 2: Masa forestal muy clara; infiltración moderada	
Area2 (km ²)	3,080
Umbral de escorrentía	
P ₀₂ (mm)	17
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₂ (Corregido)(mm)	46,75
C ₂ (mm/h)	0,259

Zona 3: Rotación de cultivos densos, pendiente<3, infiltración moderada	
Area3 (km ²)	7,15
Umbral de escorrentía	
P ₀₃ (mm)	25
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₃ (Corregido)(mm)	68,75
C ₃ (mm/h)	0,148

Zona 4: Cultivos en hilera, pendiente < 3; infiltración moderada	
Area4 (km ²)	42,80
Umbral de escorrentía	
P ₀₄ (mm)	19
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₄ (Corregido)(mm)	52,25
C ₄ (mm/h)	0,225

Zona 5: Otros cultivos	
Area5 (km ²)	9,70
Umbral de escorrentía	
P ₀₅ (mm)	20
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₅ (Corregido)(mm)	55,00
C ₅ (mm/h)	0,210

Media ponderada de coeficientes C según el tipo de terreno y su area

C =	0,176
-----	-------

- Fórmula de cálculo (método hidrometeorológico)

$$Q = \frac{C \times A \times I}{K}$$

Q (m ³ /s) =	105,239
-------------------------	---------

2.4. Cálculo hidrológico del Torrent d'en Fita

La cuenca hidrológica del Torrent d'en Fita ocupa una extensión de 4,03 km² en el T.M. de Santa Eulària des Ríu.

La longitud del cauce principal es de 3,807 km.

Estimación inicial del umbral de escorrentía.

Para estimar el umbral de escorrentía P_0 se caracterizará la actividad que se desarrolla en la superficie de la cuenca.

El procedimiento seguido para obtener los usos predominantes en la zona es idéntico a I que se ha explicado anteriormente.

Los usos predominantes en la zona y su ocupación porcentual son:

- Coníferas	14,64%
- Labor en secano	31,76%
- Frutales en secano	14,93%
- Cultivos herbáceos en regadíos	20,74%
- Otros usos y cultivos	17,93%

Finalmente, para la determinación de la estimación inicial del umbral de escorrentía estos usos se han considerado según la caracterización que establece la Instrucción de Carreteras en la Tabla 2.1., al igual que se hacía anteriormente.

CÁLCULO DEL CAUDAL DE AVENIDA Torrent d'en Fita

Datos generales de la cuenca

A (Área Km ²)	4,034
L (Longitud cuenca km)	3,807
D (Desnivel cuenca km)	0,147
J (Pendiente media cuenca)	0,039
K (Coeficiente área en km ²)	3

Tiempo de concentración

$$T = 0,3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} \right]$$

T (h)=	1,538
--------	-------

Intensidad media de precipitación

Mapa de isolíneas	
I1/Id (Balears)	11,5
Intensidad media diaria de precipitación	
Id (mm/h)(Pd/24)	5,729
Precipitación total diaria	
Pd (mm/h)AEMET (T=100)	137,5

$$\left[\left(\frac{I1}{Id} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1^{0,1}}} = \left(\frac{It}{Id} \right) \right]$$

• Escorrentía

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Balears)	2,75
---	------

$$C = \frac{[(Pd/P_0) - 1] \times [(Pd/P_0) + 23]}{[(Pd/P_0) + 11]^2}$$

Tipos de terreno

Zona 1: Masa forestal media; infiltración moderada	
Area1 (km ²)	0,590
Umbral de escorrentía	
P ₀₁ (mm)	34
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₁ (Corregido)(mm)	93,50
C ₁ (mm/h)	0,074

Zona 2: Cultivos en hilera, pendiente < 3	
Area2 (km ²)	2,116
Umbral de escorrentía	
P ₀₂ (mm)	17
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₂ (Corregido)(mm)	46,75
C ₂ (mm/h)	0,259

Zona 3: Rotación de cultivos densos	
Area3 (km ²)	0,602
Umbral de escorrentía	
P ₀₃ (mm)	25
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₃ (Corregido)(mm)	68,75
C ₃ (mm/h)	0,148

Zona 4: Otros cultivos	
Area4 (km ²)	0,726
Umbral de escorrentía	
P ₀₄ (mm)	20
Umbral de escorrentía corregido	
P ₀₄ (Corregido)(mm)	55,00
C ₄ (mm/h)	0,210

Media ponderada de coeficientes C según el tipo de terreno y su area

$$C = 0,207$$

- Fórmula de cálculo (método hidrometeorológico)

$$Q = \frac{C \times A \times I}{K}$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 13,949$$

2.5. Cálculo del caudal de avenida total

El caudal de referencia para un período de retorno de 100 años según la Instrucción 5.2-IC 'Drenaje superficial' de la Instrucción de Carreteras en un punto situado en la desembocadura del Torrent d'en Fita será de **119,188 m³/s**, es decir la suma de los caudales de referencia de ambas cuencas.

3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL TRAMO DE ESTUDIO MEDIANTE HEC-RAS

3.1. Introducción

El programa HEC-RAS es un modelo desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers) y modeliza el flujo en canales artificiales y naturales en 1D, la versión utilizada es la 4.0.

3.2. Introducción de datos geométricos (geometric data)

Para la caracterización geométrica se ha realizado un levantamiento topográfico y batimétrico del cauce del río y se han establecido una serie de secciones de cálculo que se introducen en la definición geométrica del programa de cálculo.

Se definen dos geometrías y por tanto se computa dos veces el programa:

- Geometría de estado actual, caracterizada por 25 perfiles topográficos en el tramo de longitud 529 metros. Se observan el plano adjunto H2.
- Geometría de propuesta, caracterizada por 31 perfiles topográficos en el tramo de longitud 529 metros. Esta geometría incorpora los nuevos calados tras la limpieza de sedimentos y las estructuras de protección de escollera. Se observan en el plano adjunto H3.

Posteriormente se han interpolado secciones entre determinados perfiles para facilitar el cálculo computacional.

Cada sección viene caracterizada hidráulicamente por los siguientes parámetros:

- Coeficiente de rugosidad de Manning. La rugosidad es muy variable a lo largo de las secciones y presenta distintos valores:
 - Ribera natural con vegetación de juncos: 0,07.
 - Fondo de fango y acumulación de algas: 0,035.
 - Ribera natural sin vegetación: 0,025.
 - Muro de escollera: 0,04.
 - Arena 0,03

Se establece un valor medio del coeficiente de rugosidad de Manning de 0,035 para todas las secciones.

Estas secciones se describen en el plano de secciones tipo del proyecto.

- Coeficientes de contracción y expansión. En las secciones donde existe variación se han utilizado los valores típicos de ambos coeficientes para transiciones graduales:
 - Contracción: 0.1
 - Expansión: 0.3

Definición de levees. Para cada sección se han definido estos elementos que indican a la hora de realizar el cálculo la vía preferente de desagüe. En este caso los levees corresponden con los límites del cauce, a partir de los cuáles el desbordamiento produce inundación. En el plano adjunto H2 se detalla la ubicación en planta de cada una de las secciones consideradas.

3.3. Definición del flujo (steady flow data)

Una vez introducida la geometría del cauce y las características físicas del mismo (apartado anterior) el programa permite estimar el calado que adquiere la lámina de agua en cada sección modelada para cada caudal de agua y condiciones de contorno que se introduzcan como datos de definición del flujo.

El caudal introducido para el cálculo será el caudal de avenida estimado para el período de retorno de 100 años, que en este caso corresponde con los caudales procedentes del Río de santa Eulària y del Torrent d'en Fita que son respectivamente $105,239 \text{ m}^3/\text{s}$ y $13,949 \text{ m}^3/\text{s}$

Al no conocer a priori el régimen (subcrítico o supercrítico) se introducen las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo del tramo en estudio.

- Condición de contorno aguas arriba: Calado crítico (Critical Depth), en esta opción no se exige ningún dato adicional.
- Condición de contorno aguas abajo: Nivel de agua conocido (Known W.S.), en este caso se considera 0,3 metros que corresponde con el nivel de la marea alta.

Se computan dos planes del modelo de cálculo:

- Un primer plan con la geometría del estado actual, considerando los caudales anteriores para un período de retorno de 100 años.
- Un segundo plan con la geometría de la propuesta de actuación, considerando al igual que en el anterior plan los caudales de avenida para un período de retorno de 100 años.

3.4. Resultados

Los resultados obtenidos del cálculo del programa HEC-RAS 4.0 se estructuran de la siguiente manera:

- Tabla resumen de resultados
- Perfiles longitudinales
- Secciones de cálculo

A continuación se presentan los resultados del modelo para ambos planes de computación.



ESTADO ACTUAL

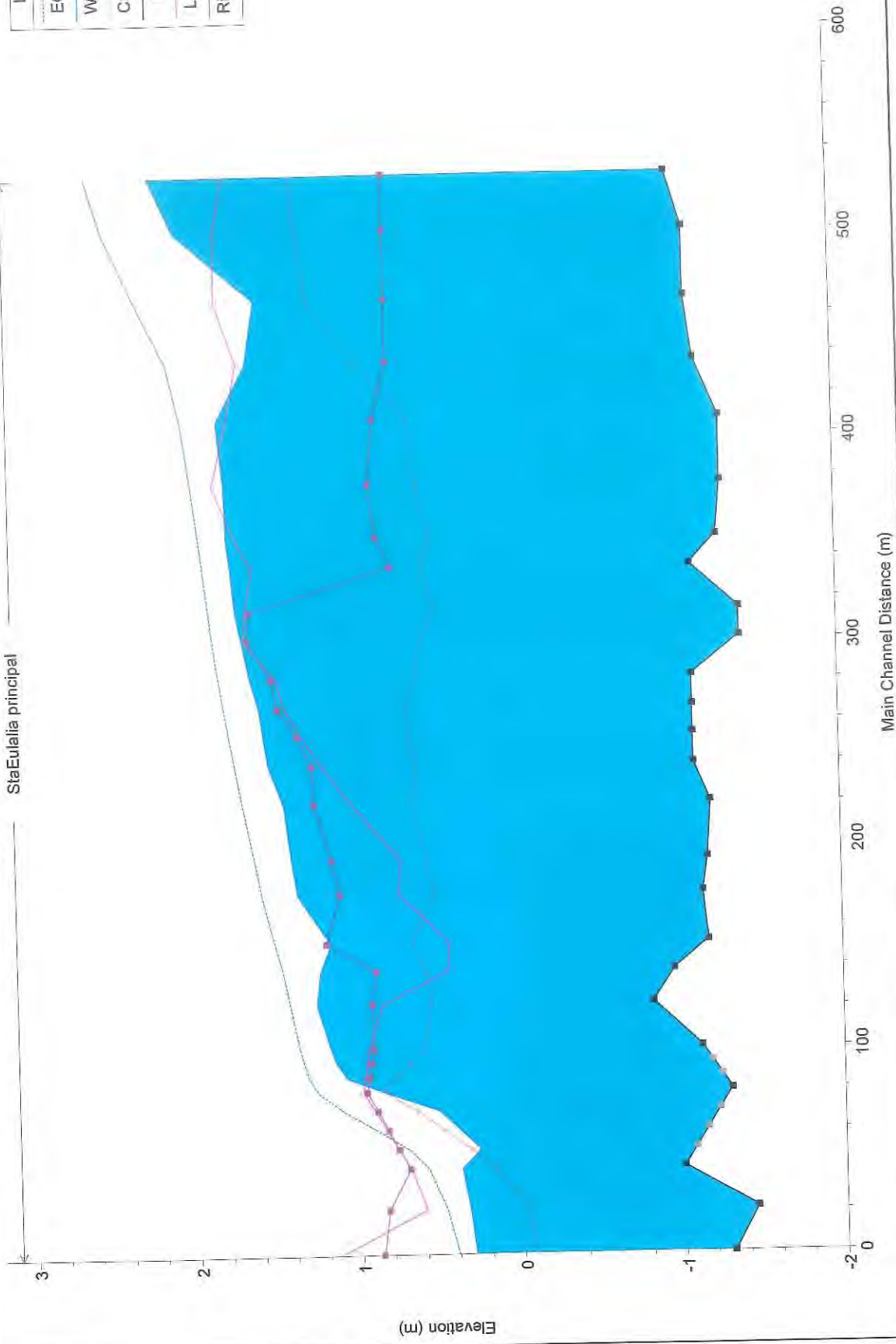
HEC-RAS Plan: Eactual River: StaEulalia Reach: principal Profile: T=100

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
principal	25	T=100	105.24	-1.00	2.19	1.33	2.58	0.003570	2.77	37.96	14.62	0.55
principal	24	T=100	105.24	-1.10	2.04	1.29	2.48	0.004132	2.94	35.80	14.31	0.59
principal	23	T=100	105.24	-1.10	1.55	1.23	2.29	0.008031	3.81	27.64	12.12	0.80
principal	22	T=100	105.24	-1.15	1.62	0.95	2.10	0.004683	3.09	34.01	13.88	0.63
principal	21	T=100	105.24	-1.30	1.80	0.63	2.02	0.001846	2.09	50.45	19.52	0.41
principal	20	T=100	105.24	-1.30	1.76	0.58	1.97	0.001732	2.01	52.37	20.96	0.41
principal	19	T=100	105.24	-1.27	1.76	0.50	1.93	0.001442	1.84	57.34	22.60	0.37
principal	18	T=100	119.12	-1.10	1.73	0.56	1.91	0.001461	1.83	65.06	26.97	0.38
principal	17	T=100	119.12	-1.40	1.71	0.49	1.88	0.001355	1.80	66.29	27.14	0.37
principal	16	T=100	119.12	-1.40	1.67	0.57	1.86	0.001591	1.88	63.20	26.87	0.39
principal	15	T=100	119.12	-1.10	1.63	0.61	1.82	0.001837	1.97	60.53	27.05	0.42
principal	14	T=100	119.12	-1.10	1.58	0.67	1.79	0.002137	2.07	57.52	26.60	0.45
principal	13	T=100	119.12	-1.10	1.55	0.65	1.77	0.002106	2.04	58.26	27.40	0.45
principal	12	T=100	119.12	-1.10	1.53	0.62	1.73	0.002078	2.02	58.88	27.62	0.44
principal	11	T=100	119.12	-1.20	1.44	0.84	1.69	0.002610	2.23	53.49	25.78	0.49
principal	10	T=100	119.12	-1.18	1.39	0.56	1.62	0.002338	2.12	56.26	27.22	0.47
principal	9	T=100	119.12	-1.14	1.36	0.52	1.58	0.002297	2.09	57.08	27.47	0.46
principal	8	T=100	119.12	-1.17	1.16	0.87	1.51	0.004241	2.61	45.59	25.48	0.62
principal	7	T=100	119.12	-0.96	1.23	0.58	1.46	0.002797	2.12	56.21	31.42	0.51
principal	6	T=100	119.12	-0.82	1.26	0.55	1.42	0.002195	1.80	66.14	40.50	0.45
principal	5	T=100	119.12	-1.12	1.17	0.60	1.37	0.003038	1.94	61.44	43.90	0.52
principal	4.66666*	T=100	119.12	-1.18	1.14	0.69	1.34	0.003709	2.00	59.66	47.45	0.57
principal	4.33333*	T=100	119.12	-1.24	1.08	0.78	1.31	0.005050	2.13	55.81	51.01	0.65
principal	4	T=100	119.12	-1.30	0.85	0.85	1.26	0.013003	2.83	42.07	61.31	1.00
principal	3.75*	T=100	119.12	-1.22	0.51	0.64	1.10	0.016687	3.40	35.04	42.83	1.20
principal	3.5*	T=100	119.12	-1.15	0.39	0.48	0.90	0.019273	3.16	37.67	52.73	1.19
principal	3.25*	T=100	119.12	-1.08	0.26	0.32	0.71	0.017823	2.96	40.19	58.54	1.14
principal	3	T=100	119.12	-1.00	0.38	0.17	0.59	0.005924	2.02	59.09	67.06	0.69
principal	2	T=100	119.12	-1.45	0.33	-0.03	0.48	0.003463	1.67	71.13	71.39	0.54
principal	1	T=100	119.12	-1.30	0.30	-0.08	0.41	0.003008	1.45	82.24	92.32	0.49

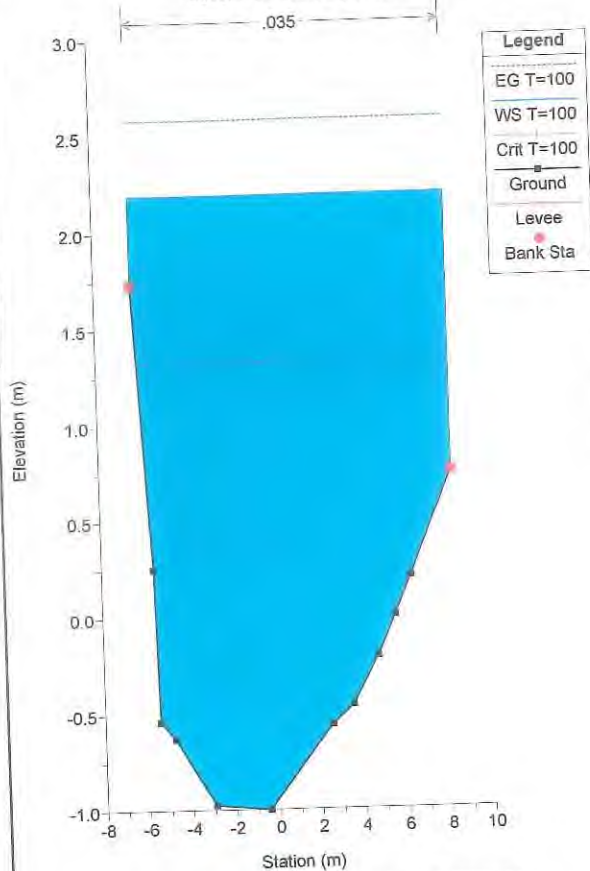
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011

StaEulalia principal

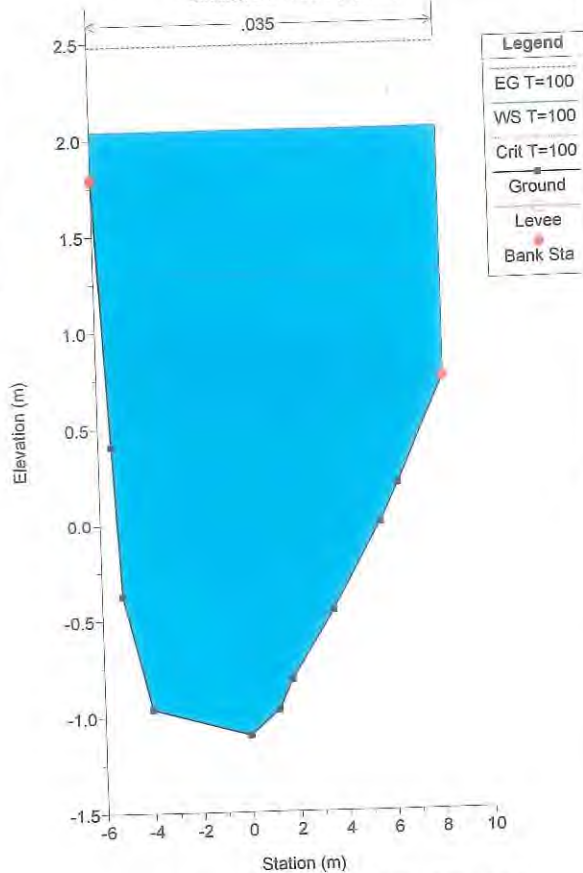
Legend
EG T=100
WS T=100
Crit T=100
Ground
Left Levee
Right Levee



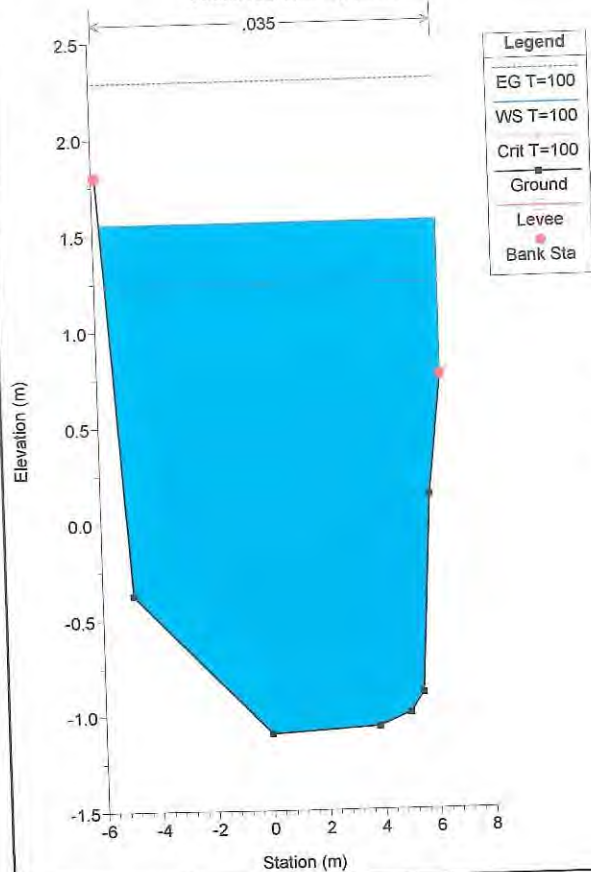
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 25. Ribera y paseo



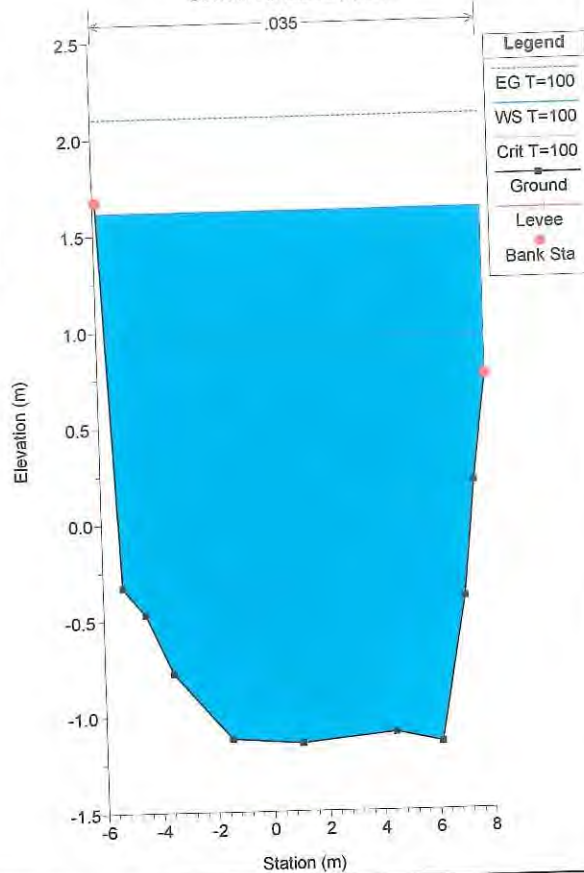
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 24. Ribera y paseo



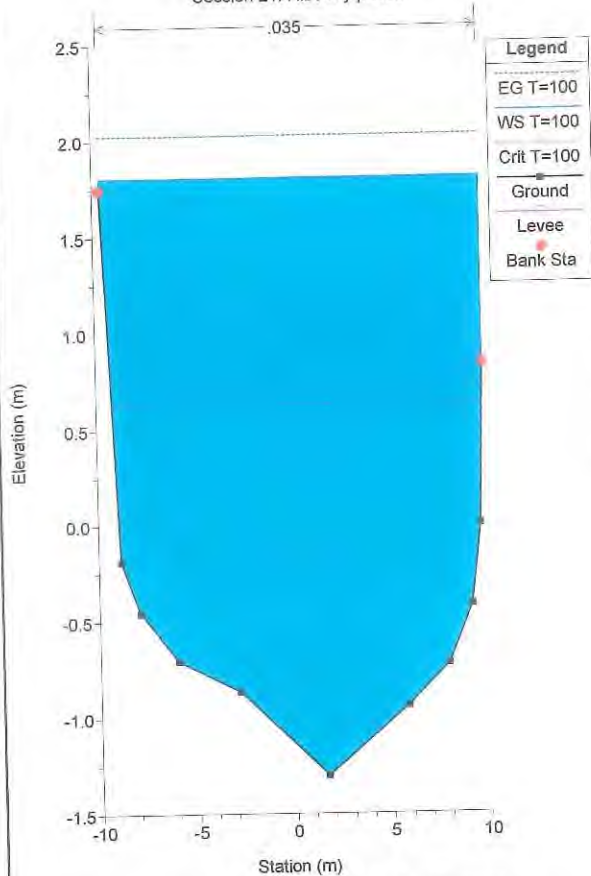
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 23. Ribera y paseo



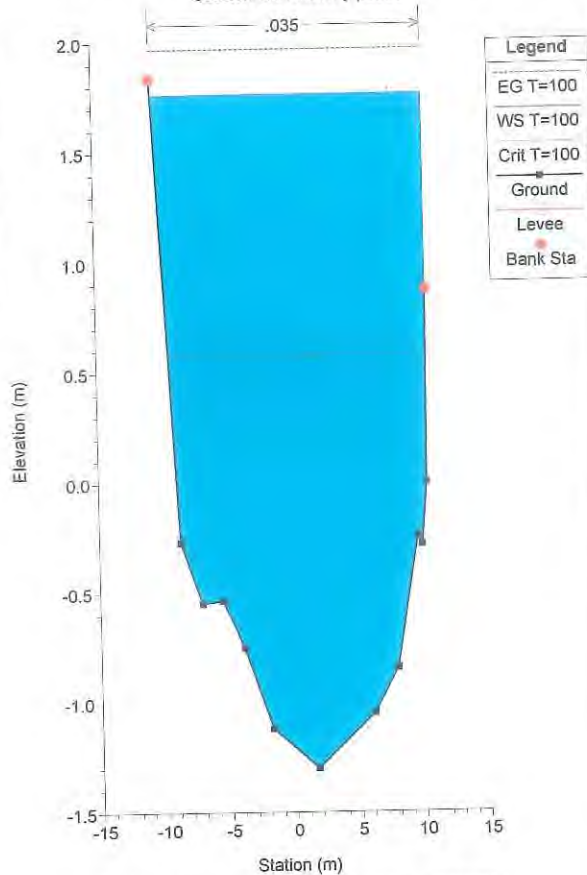
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 22. Ribera y paseo



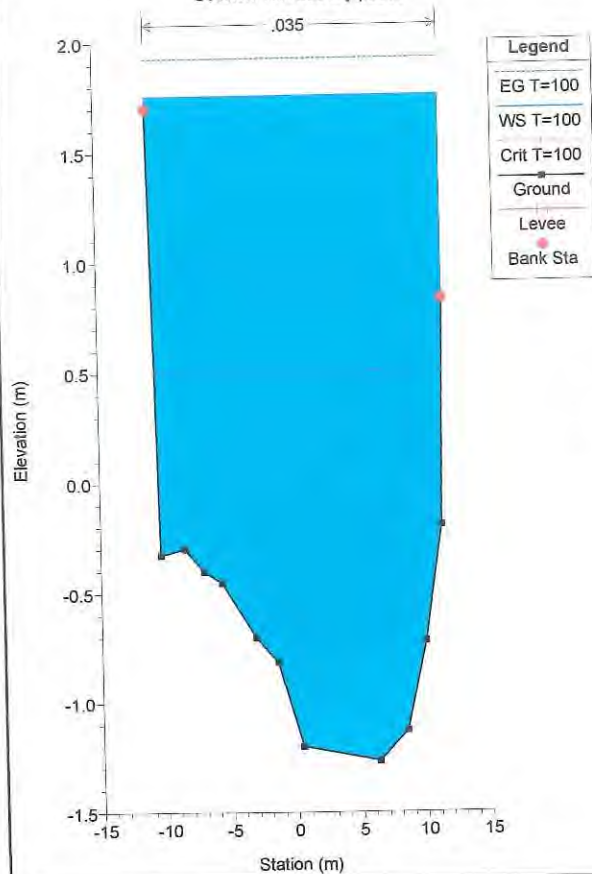
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 21. Ribera y paseo



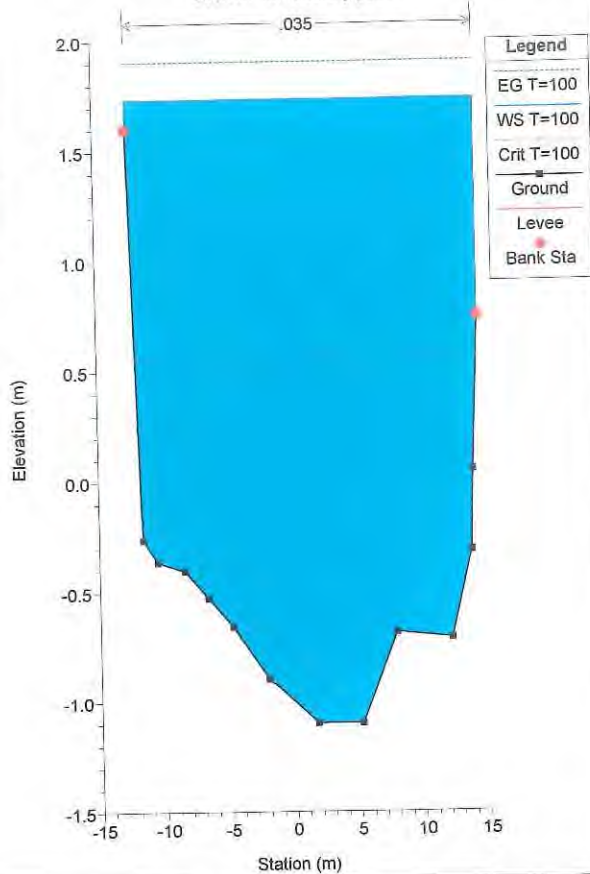
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 20. Ribera y paseo



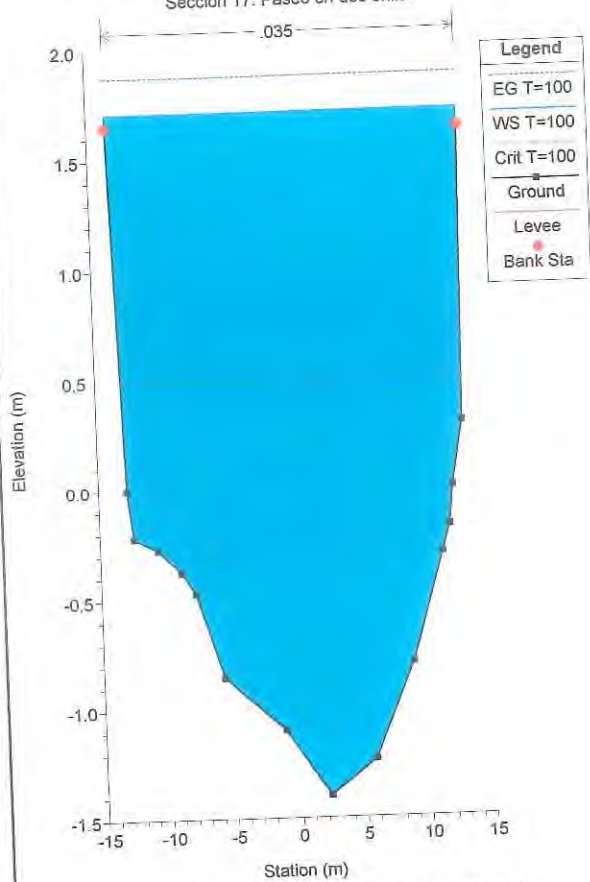
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 19. Ribera y paseo



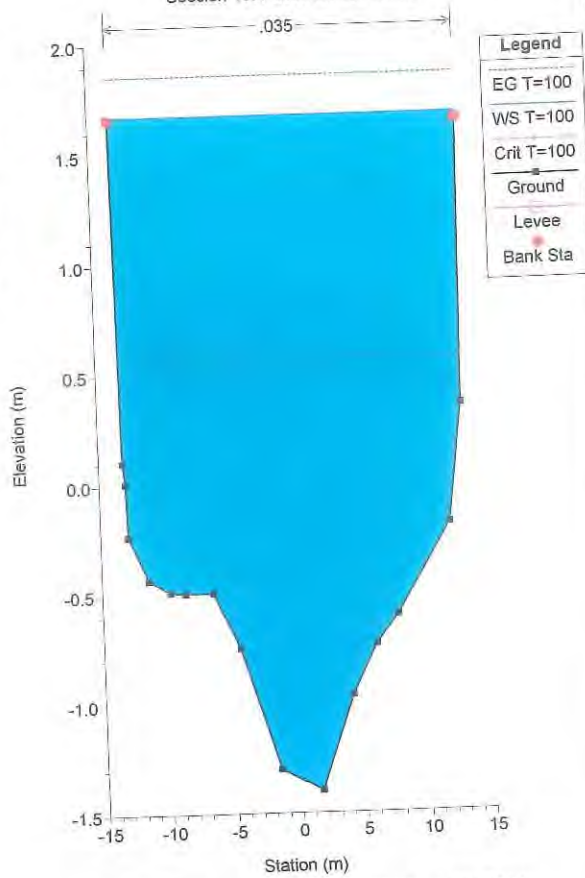
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 18. Ribera y paseo



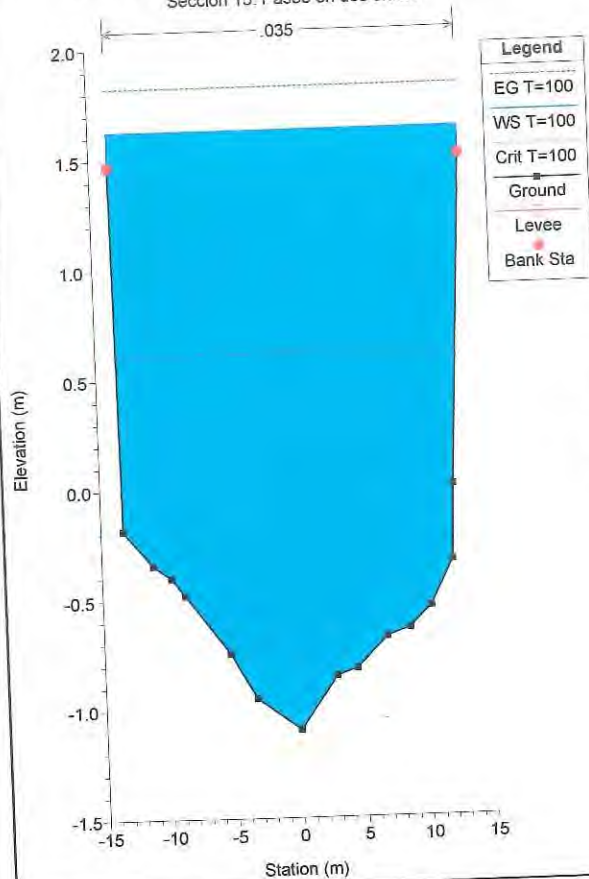
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 17. Paseo en dos orillas



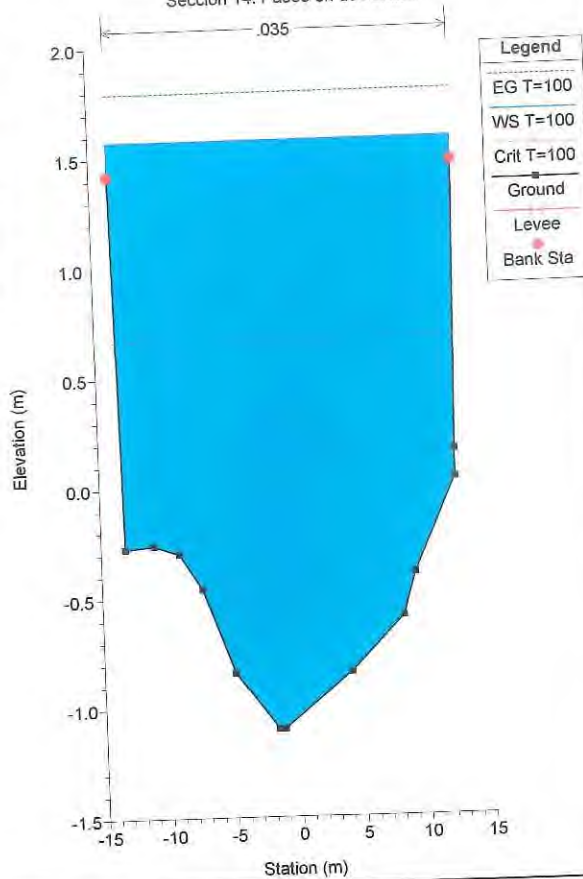
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 16. Paseo en dos orillas



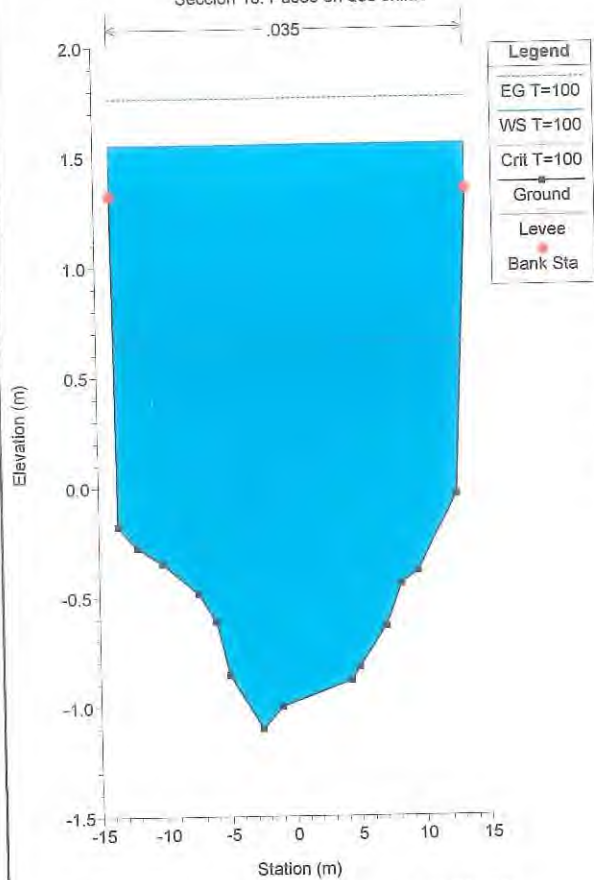
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 15. Paseo en dos orillas



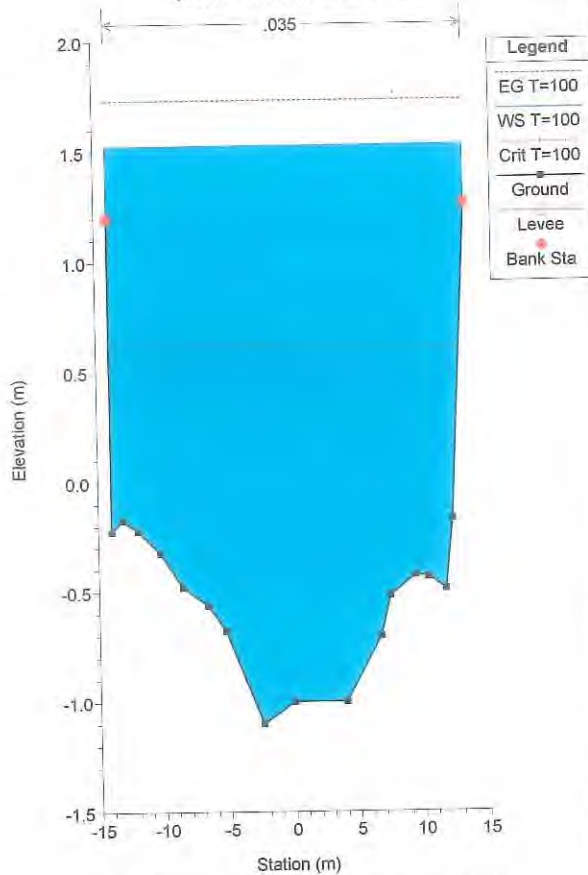
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 14. Paseo en dos orillas



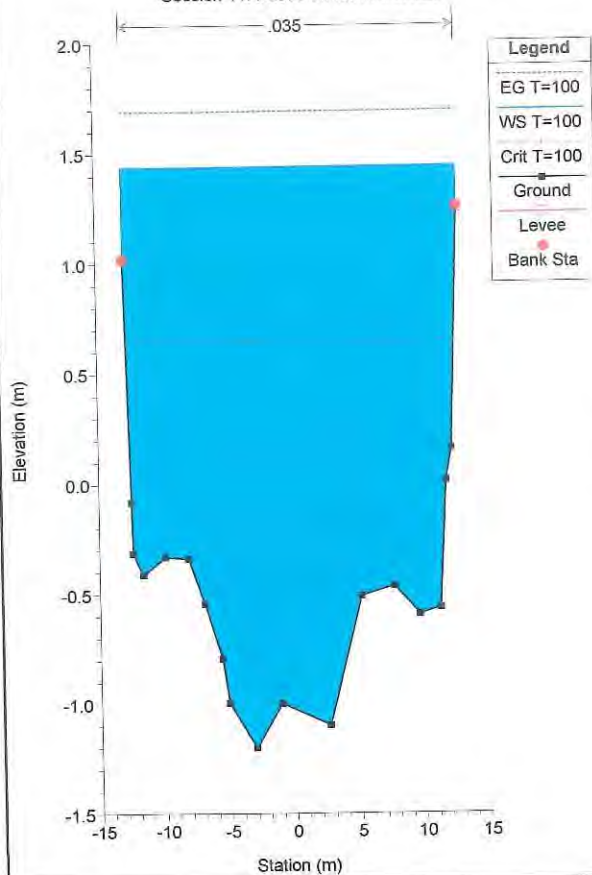
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 13: Paseo en dos orillas



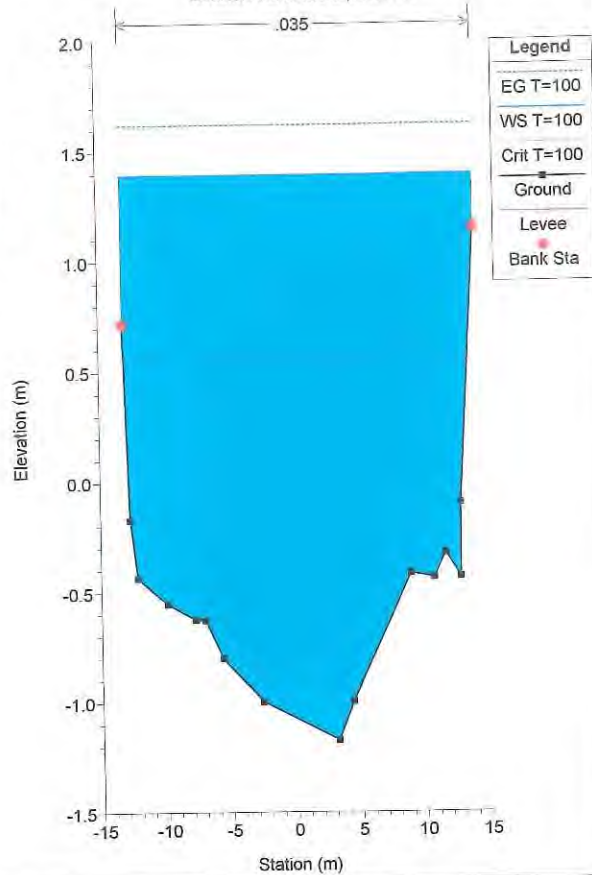
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 12: Paseo en dos orillas



Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 11: Paseo en las dos orillas

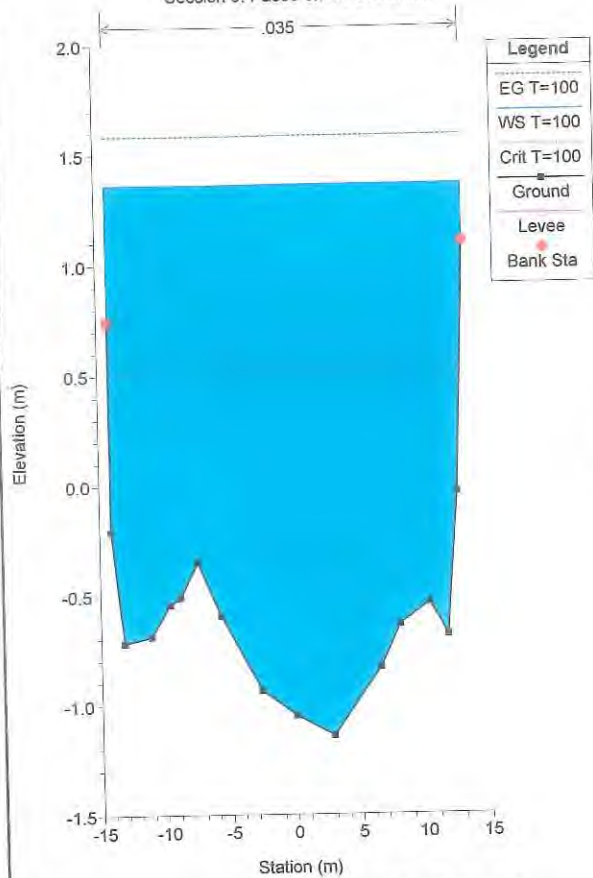


Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 10: Junto a pasarela



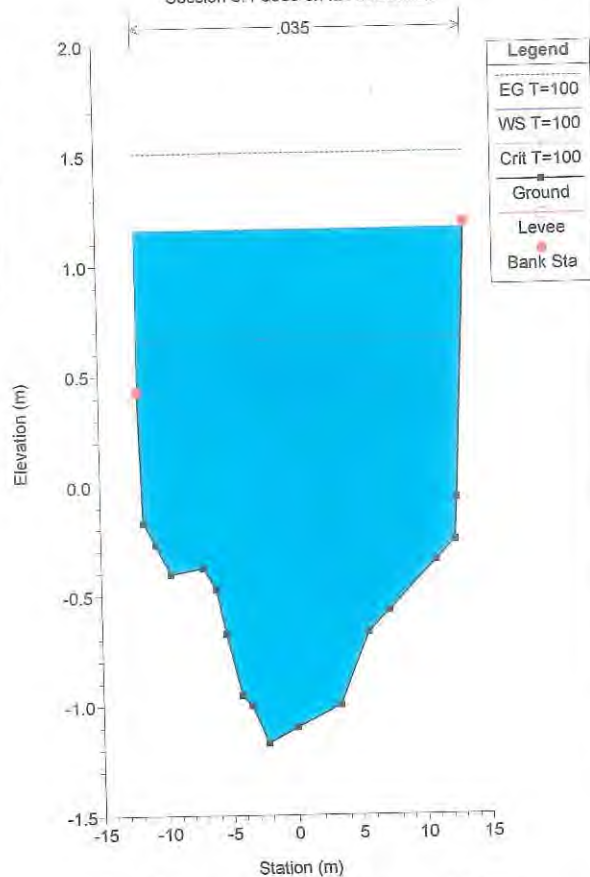
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011

Sección 9: Paseo en las dos orillas



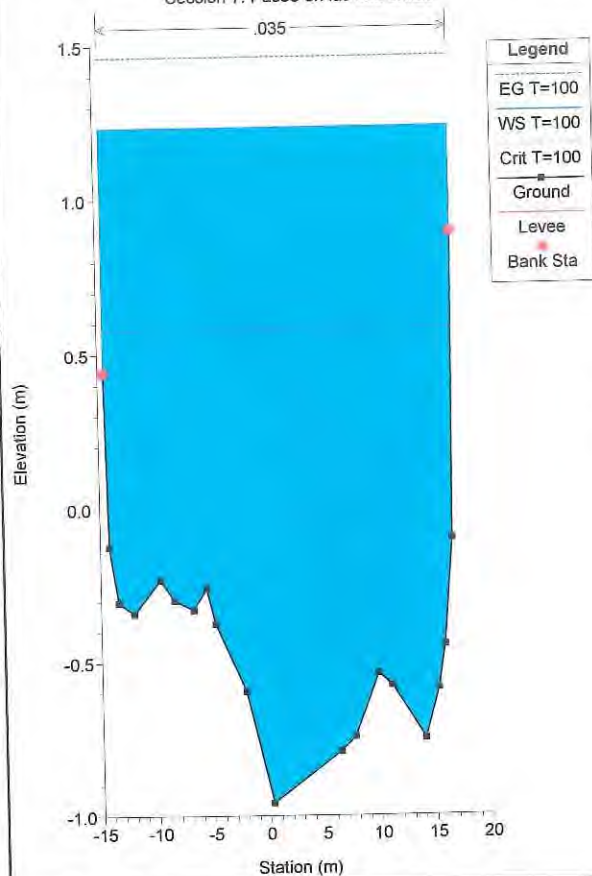
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011

Sección 8: Paseo en las dos orillas



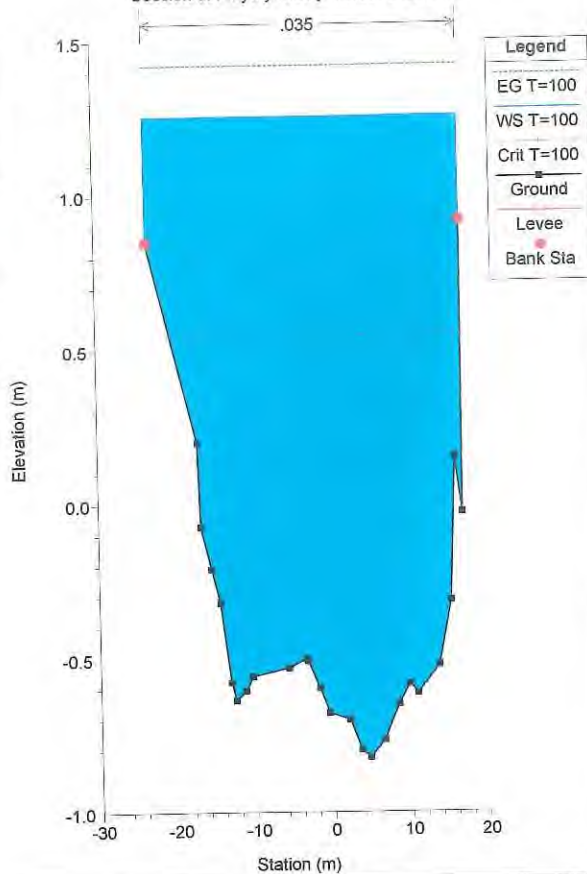
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011

Sección 7: Paseo en las dos orillas

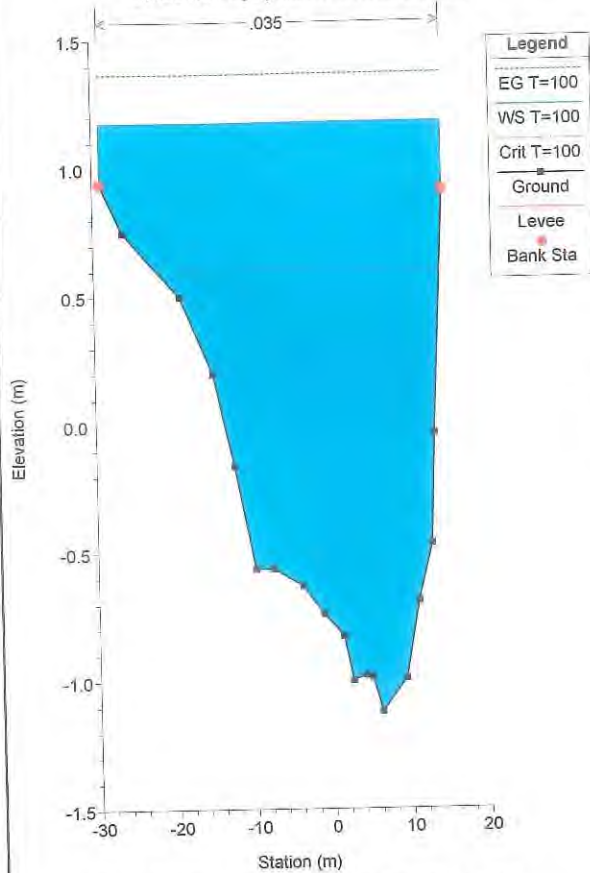


Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011

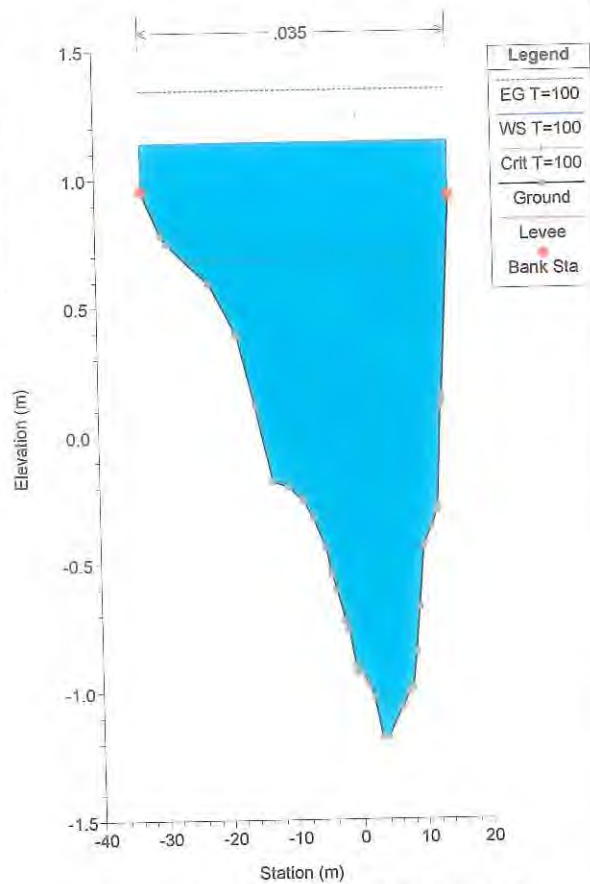
Sección 6: Playa y roca y murete a derecha



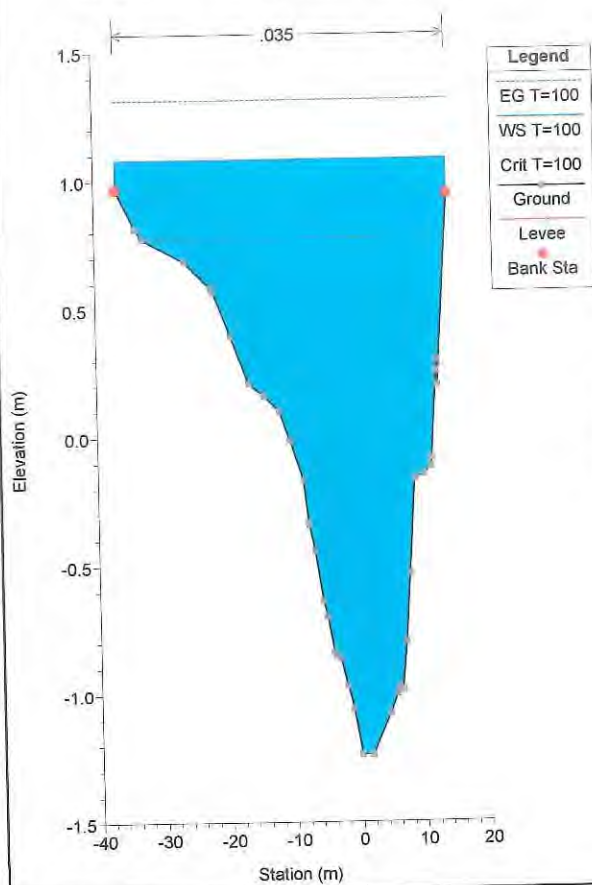
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 5: Playa y murete en orilla derecha



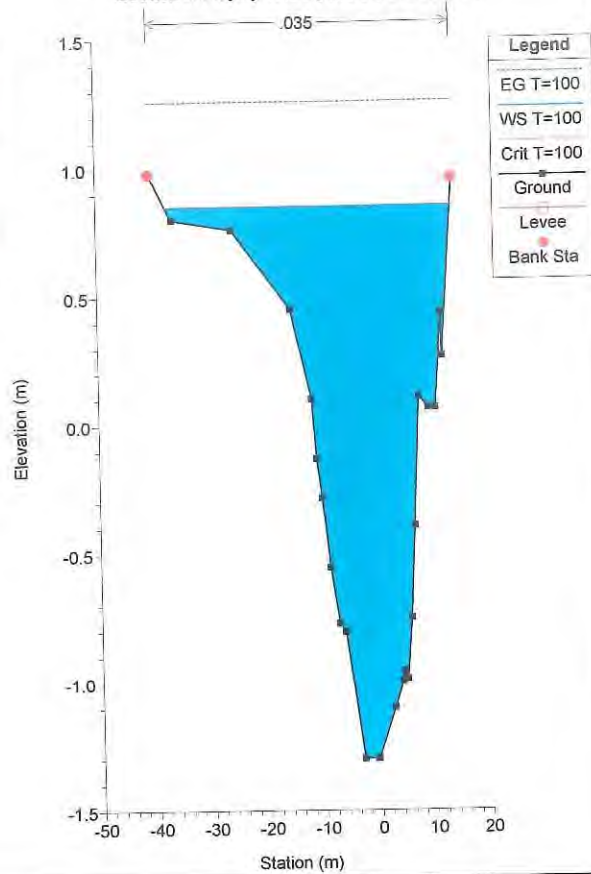
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011



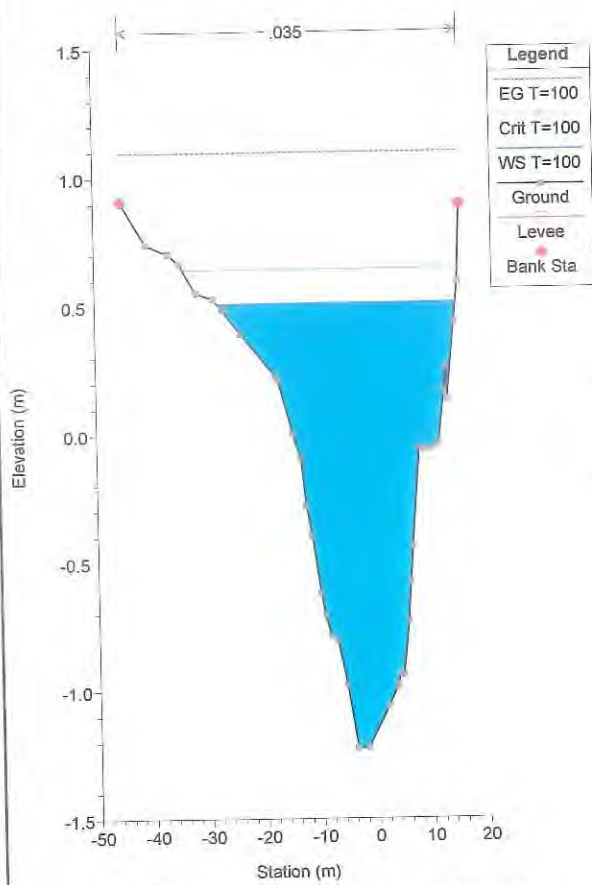
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011



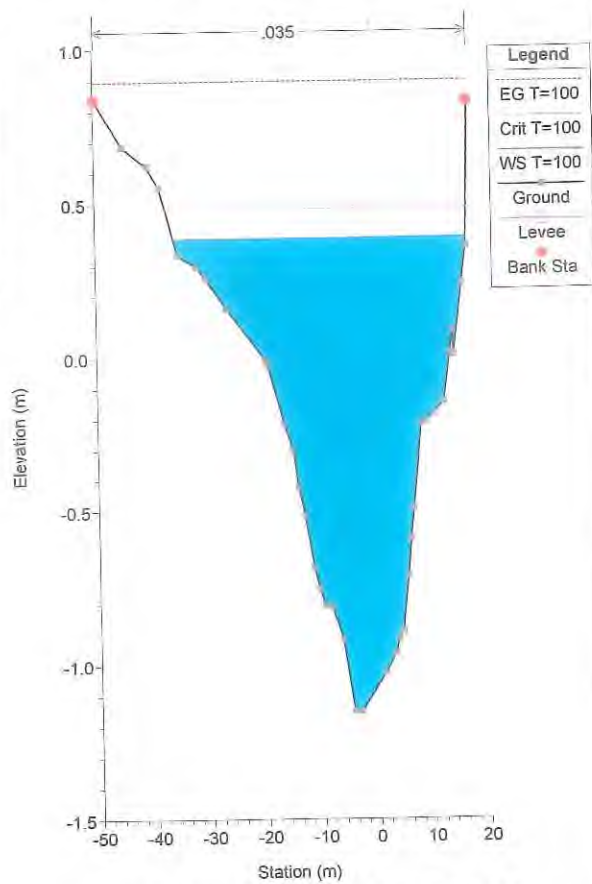
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 4: Playa y rocas y murete a la derecha



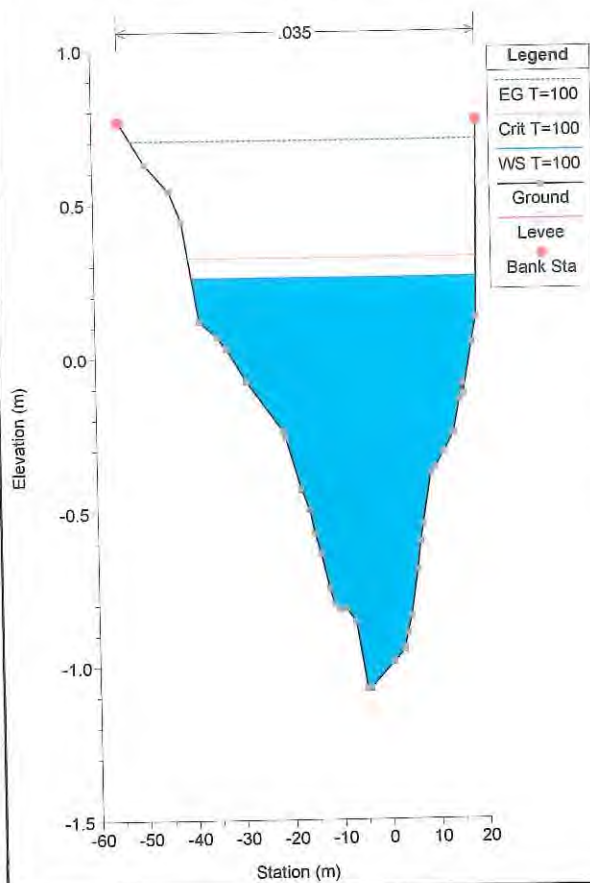
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011



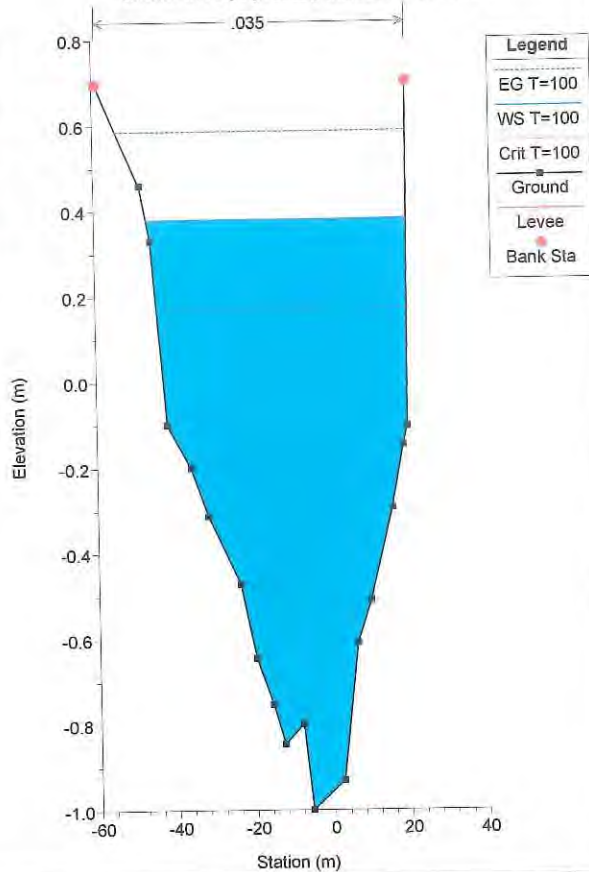
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011



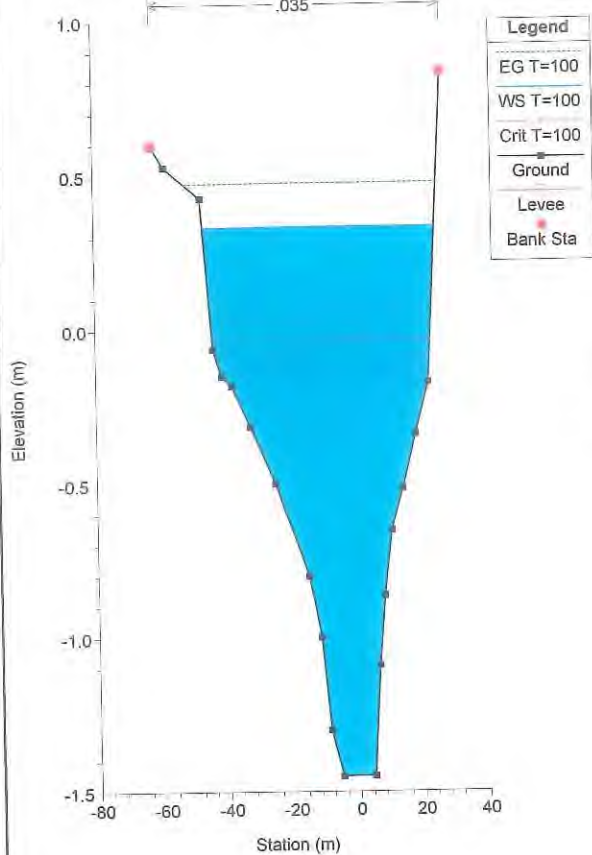
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011



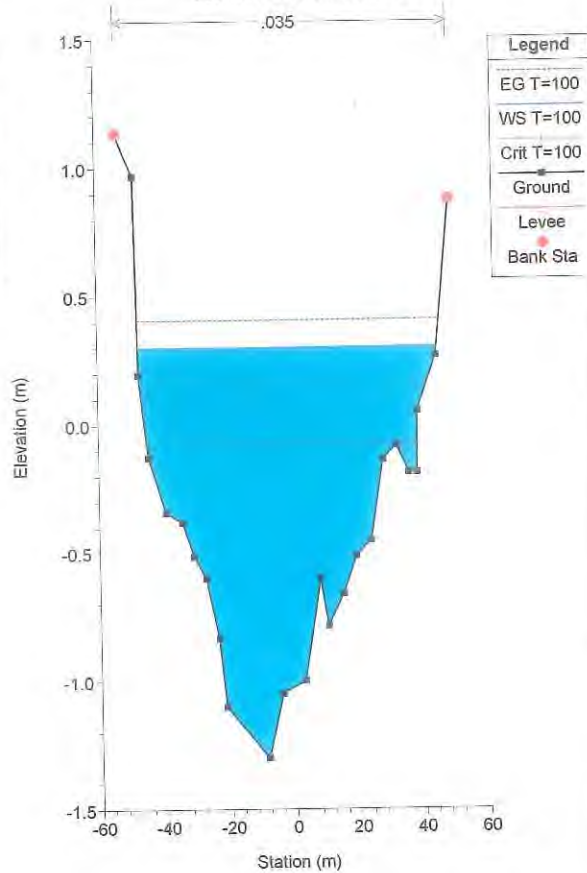
Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
Sección 3: Playa y rocas y murete a la derecha



Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
 Sección 2: Playa y rocas y murete en orilla derecha



Santa Eulalia Plan: Estado actual 12/09/2011
 Sección 1: Desembocadura



A la vista de los resultados del primer plan de computación se constata que el tramo de estudio presenta desbordamientos en gran cantidad de secciones para los caudales de avenida de cálculo:

1. Del PK 0+000 - PK 0+425:

El programa prevé desbordamiento prácticamente en la totalidad de las secciones, tanto en tramos de ribera como en los tramos en los que hay a ambos lados muro de escollera de protección.

2. Del PK 0+425 al PK 0+529:

El programa no prevé desbordamiento en este tramo puesto que en esta zona el río llega a su desembocadura y desciende el nivel de la lámina de agua hasta igualarse con la del mar.

El tramo urbano del río, donde se desarrolla la actividad de amarre, comprendido por muros de ribera entre las secciones 17 y 8 presenta una velocidad máxima para el caudal de avenida de 2,61 m/s.

En el tramo de estrechamiento próximo a la desembocadura se producen velocidades mayores para el caudal de avenida con un valor máximo de 3,4 m/s



PROPUESTA DE ACTUACIÓN

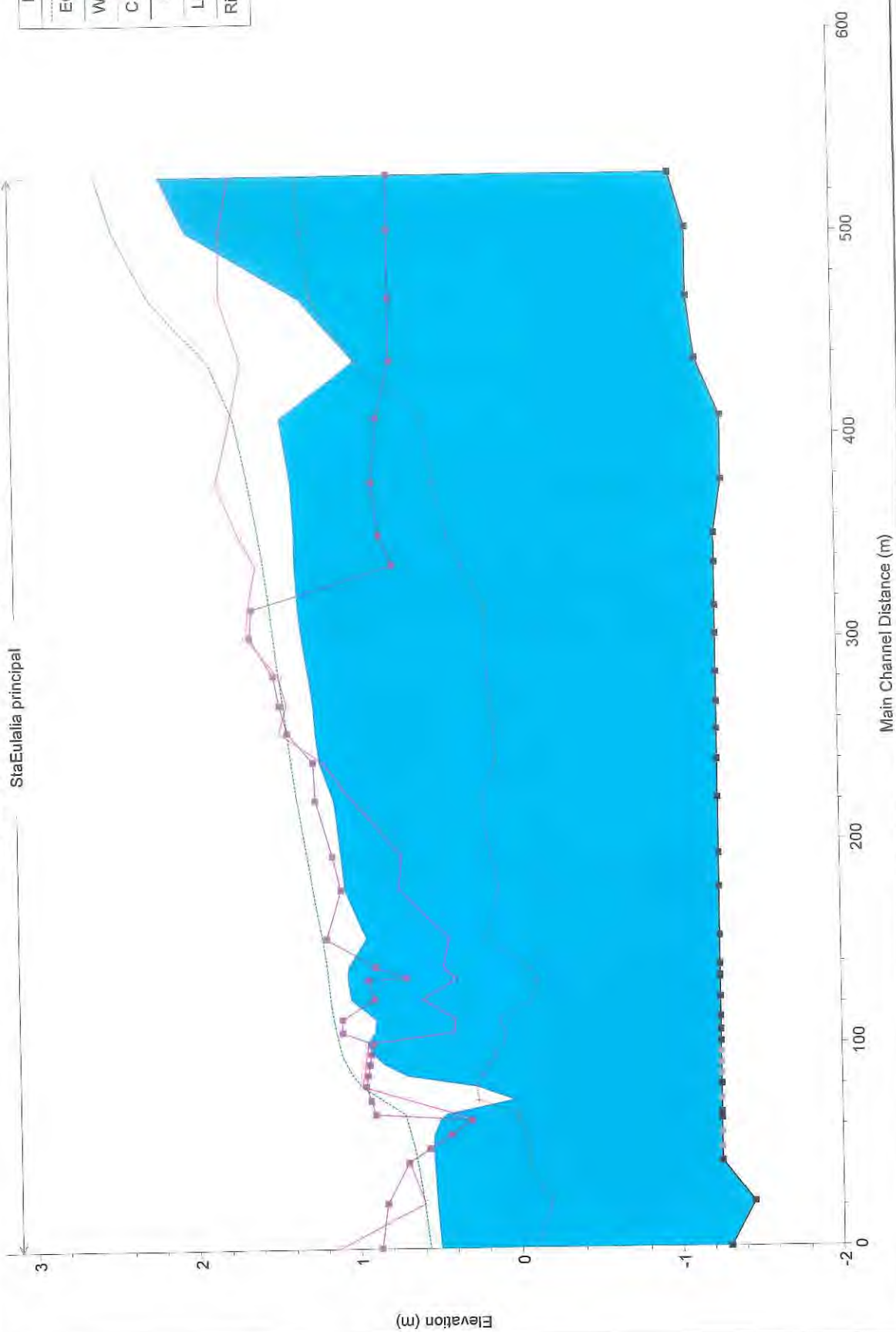
HEC-RAS Plan: Propuesta Rec River: StaEulalia Reach: principal Profile: T=100

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
principal	25	T=100	105.24	-1.00	2.16	1.33	2.56	0.003690	2.80	37.53	14.62	0.56
principal	24	T=100	105.24	-1.10	2.00	1.29	2.46	0.004325	2.98	35.26	14.31	0.61
principal	23	T=100	105.24	-1.10	1.30	1.23	2.23	0.011269	4.27	24.62	12.01	0.95
principal	22	T=100	105.24	-1.15	0.97	0.97	1.88	0.011869	4.22	24.91	13.68	1.00
principal	21	T=100	105.24	-1.30	1.44	0.56	1.72	0.002658	2.36	44.64	19.39	0.50
principal	20	T=100	105.24	-1.30	1.37	0.49	1.64	0.002526	2.28	46.07	20.63	0.49
principal	19	T=100	105.24	-1.25	1.35	0.41	1.58	0.002145	2.10	50.23	22.49	0.45
principal	18	T=100	119.12	-1.25	1.35	0.33	1.55	0.001770	1.96	60.81	26.86	0.42
principal	17	T=100	119.12	-1.25	1.34	0.19	1.52	0.001513	1.86	63.91	26.92	0.39
principal	16	T=100	119.12	-1.25	1.32	0.18	1.49	0.001524	1.87	63.78	26.74	0.39
principal	15	T=100	119.12	-1.25	1.28	0.17	1.47	0.001613	1.91	62.53	26.84	0.40
principal	14	T=100	119.12	-1.25	1.25	0.16	1.44	0.001644	1.92	61.99	26.48	0.40
principal	13	T=100	119.12	-1.25	1.24	0.14	1.42	0.001567	1.87	63.70	27.35	0.39
principal	12	T=100	119.12	-1.25	1.22	0.13	1.40	0.001573	1.87	63.70	27.81	0.39
principal	11	T=100	119.12	-1.25	1.13	0.22	1.36	0.002147	2.12	56.21	25.72	0.46
principal	10	T=100	119.12	-1.25	1.09	0.17	1.31	0.002002	2.03	58.54	27.18	0.44
principal	9	T=100	119.12	-1.25	1.07	0.12	1.27	0.001898	1.98	60.12	27.46	0.43
principal	8	T=100	119.12	-1.25	0.94	0.21	1.22	0.002869	2.33	51.22	25.29	0.52
principal	7	T=100	119.12	-1.25	1.06	-0.05	1.19	0.001267	1.63	73.26	34.24	0.35
principal	6.6666	T=100	119.12	-1.25	1.06	-0.10	1.18	0.001098	1.54	77.41	34.92	0.33
principal	6.3333	T=100	119.12	-1.25	1.06	-0.11	1.18	0.001130	1.56	76.40	34.45	0.33
principal	6	T=100	119.12	-1.25	1.04	-0.09	1.17	0.001254	1.60	74.68	35.44	0.35
principal	5.6666	T=100	119.12	-1.25	0.89	0.13	1.15	0.002833	2.29	51.96	25.25	0.51
principal	5.3333	T=100	119.12	-1.25	0.90	0.09	1.14	0.002517	2.18	54.71	26.52	0.48
principal	5	T=100	119.12	-1.25	0.94	0.10	1.12	0.002754	1.87	63.55	43.90	0.50
principal	4.75*	T=100	119.12	-1.25	0.90	0.15	1.10	0.004567	1.99	59.99	45.75	0.55
principal	4.5*	T=100	119.12	-1.25	0.83	0.20	1.08	0.006358	2.18	54.74	46.77	0.64
principal	4.25*	T=100	119.12	-1.25	0.70	0.24	1.04	0.008416	2.56	46.55	38.27	0.74
principal	4	T=100	119.12	-1.25	0.27	0.27	0.98	0.011540	3.74	31.87	22.38	1.00
principal	3.8333*	T=100	119.12	-1.25	0.03	0.26	0.85	0.036707	4.02	29.63	37.95	1.45
principal	3.6666	T=100	119.12	-1.25	0.46	0.01	0.72	0.003838	2.27	52.53	35.29	0.59
principal	3.3333	T=100	119.12	-1.25	0.50	0.02	0.71	0.003383	2.03	58.81	42.78	0.55
principal	3.2222*	T=100	119.12	-1.25	0.54	-0.03	0.68	0.003344	1.69	70.56	55.17	0.48
principal	3.1111*	T=100	119.12	-1.25	0.54	-0.05	0.66	0.003059	1.52	78.17	67.01	0.45
principal	3	T=100	119.12	-1.25	0.54	-0.04	0.64	0.002128	1.43	83.04	72.55	0.43
principal	2	T=100	119.12	-1.45	0.52	-0.19	0.60	0.001694	1.27	93.70	83.13	0.38
principal	1	T=100	119.12	-1.30	0.50	-0.09	0.57	0.001516	1.17	101.80	94.09	0.36

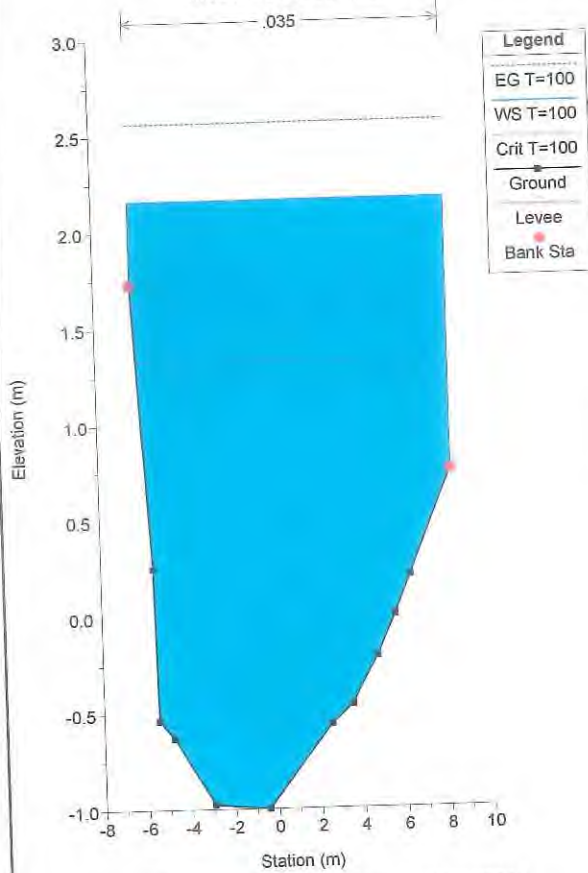
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011

Sta Eulalia principal

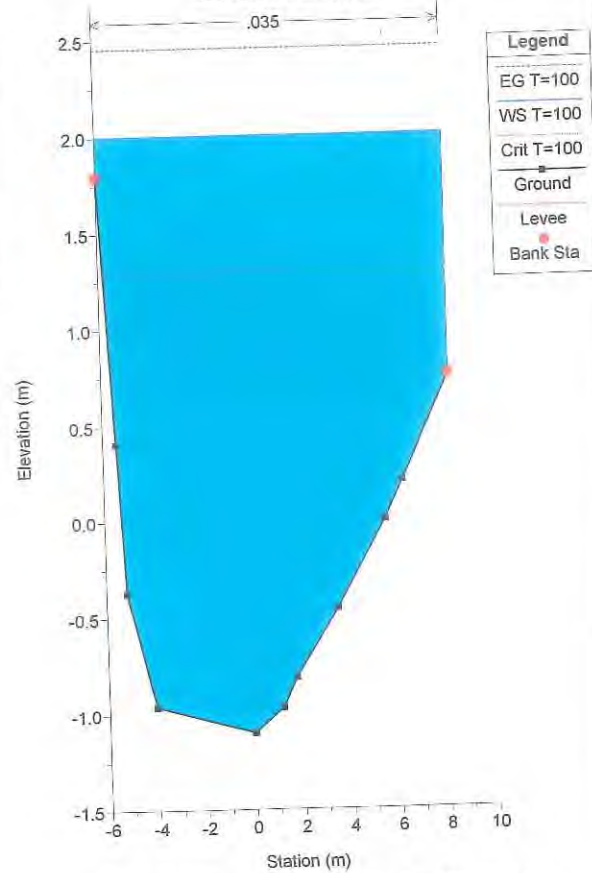
Legend
EG T=100
WS T=100
Crit T=100
Ground
Left Levee
Right Levee



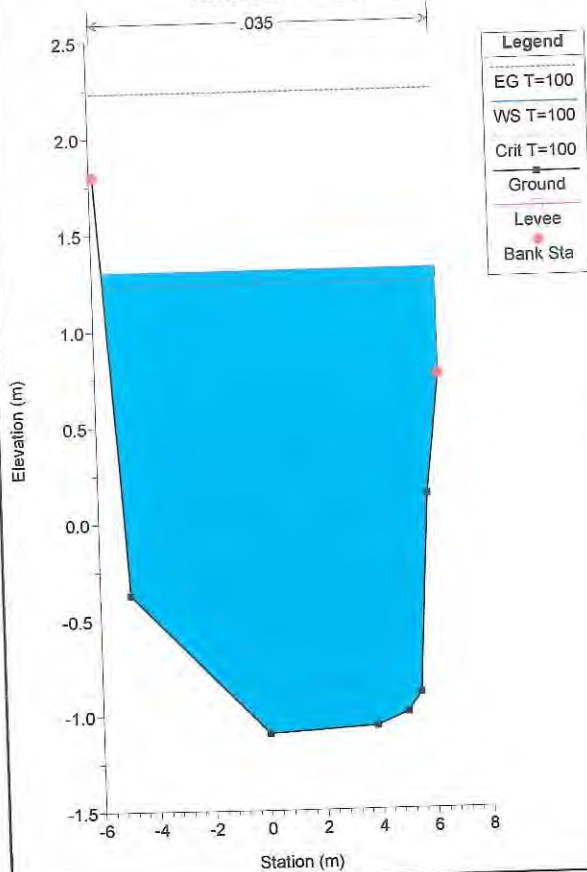
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 25. Ribera y paseo



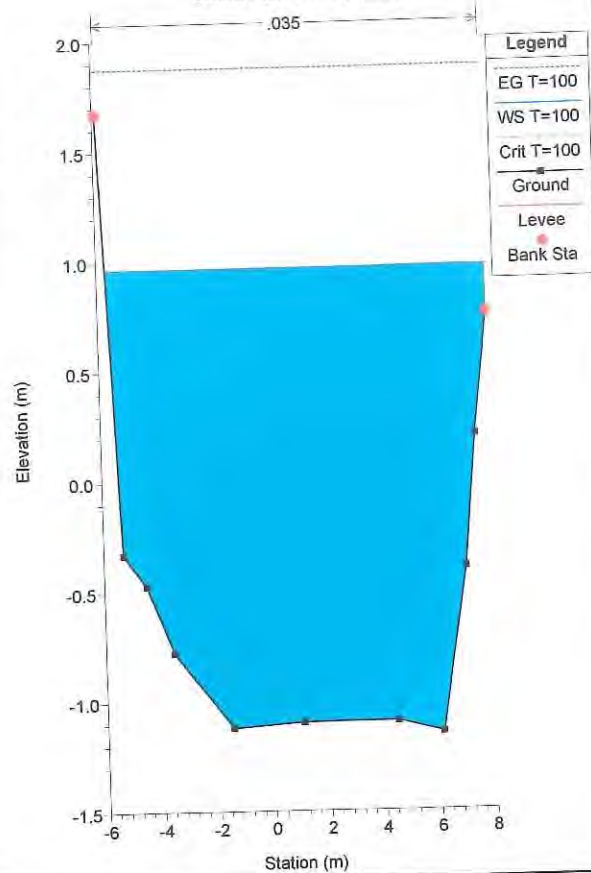
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 24. Ribera y paseo



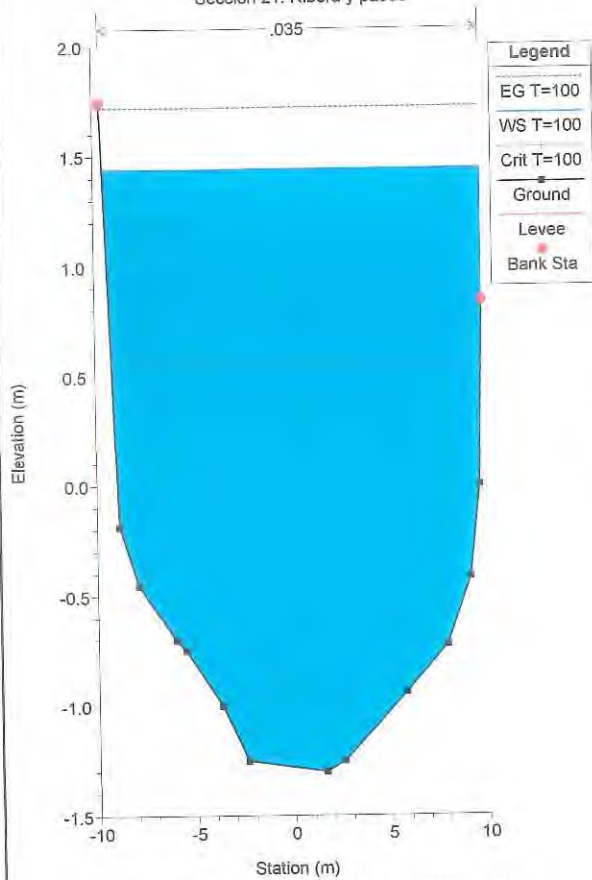
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 23. Ribera y paseo



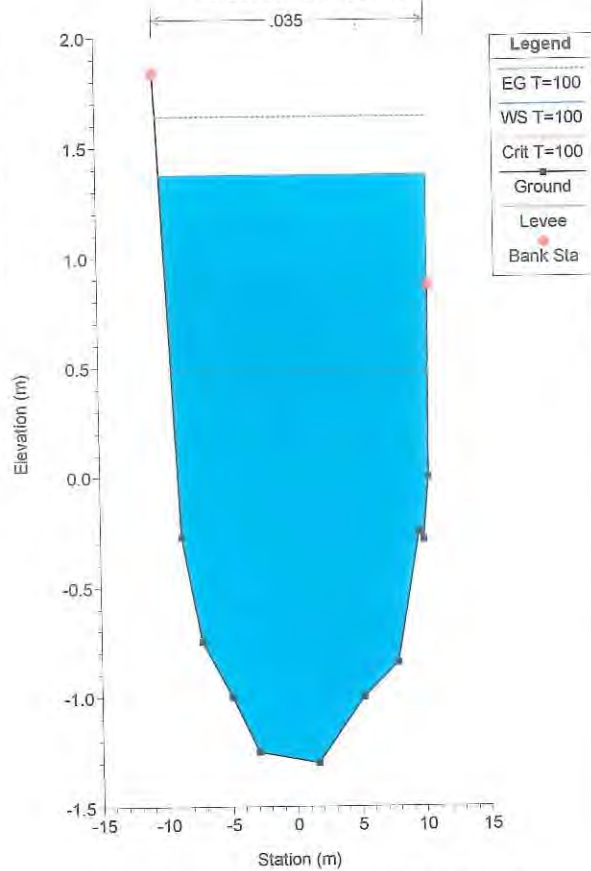
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 22. Ribera y paseo



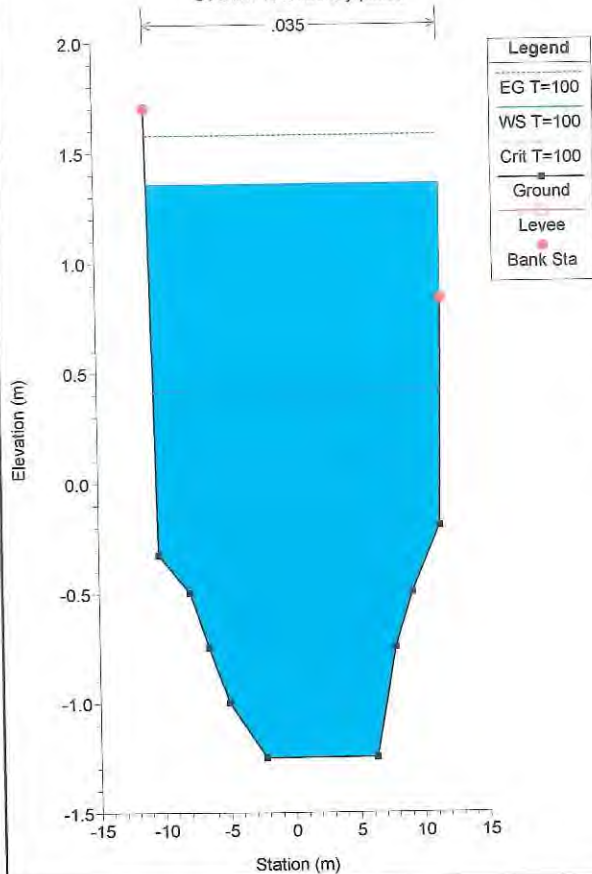
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 21. Ribera y paseo



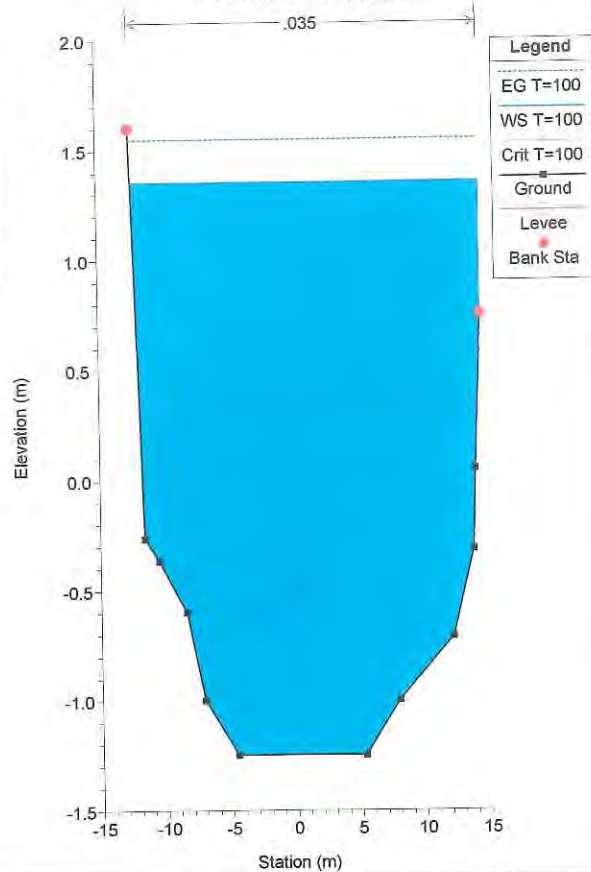
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 20. Ribera y paseo



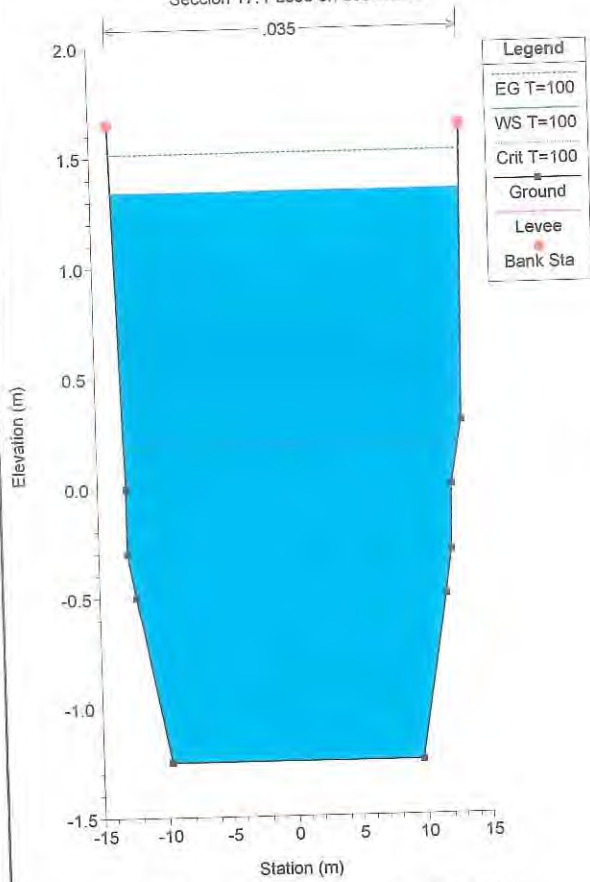
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 19. Ribera y paseo



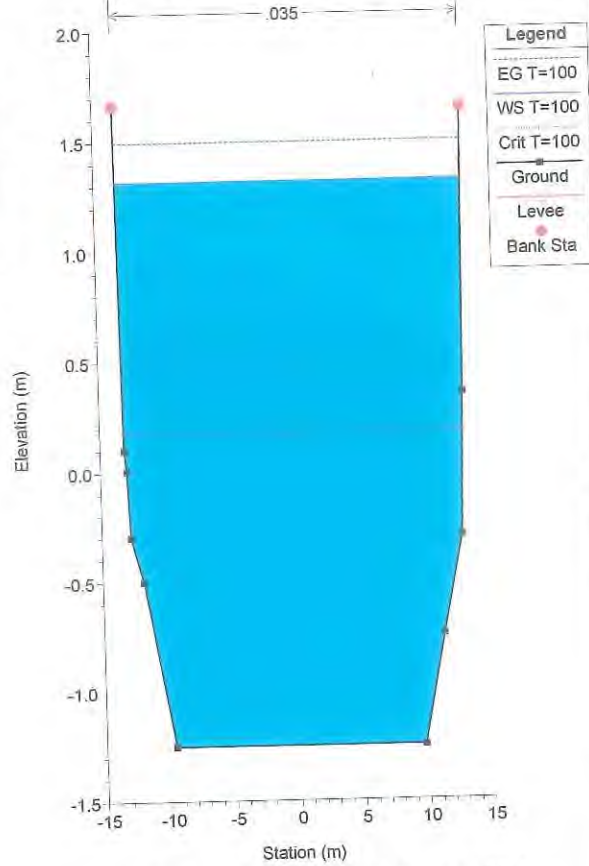
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 18. Ribera y paseo



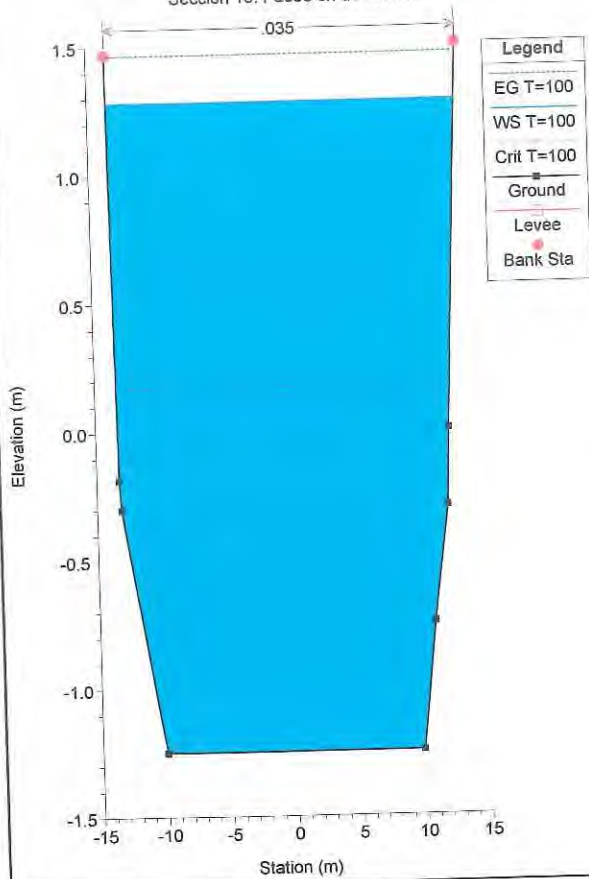
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 17. Paseo en dos orillas



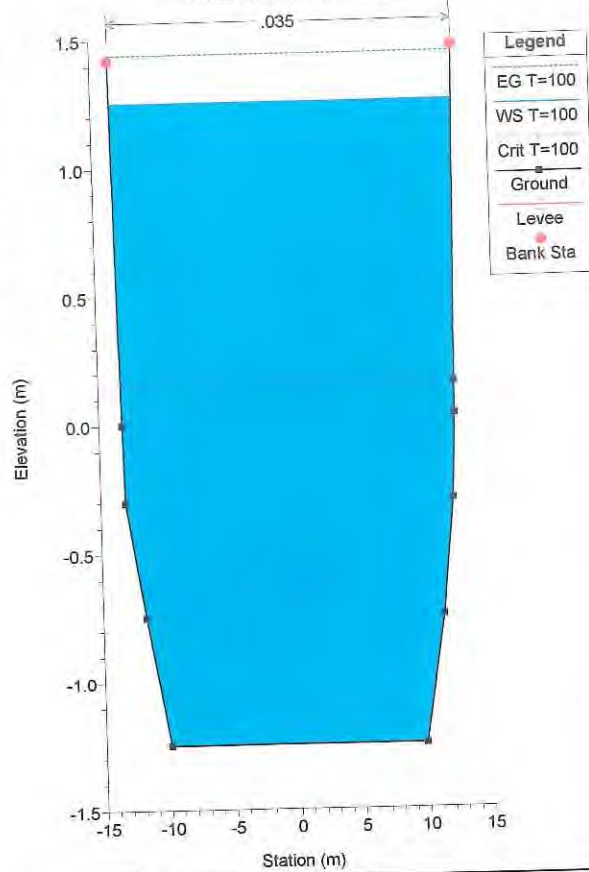
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 16. Paseo en dos orillas



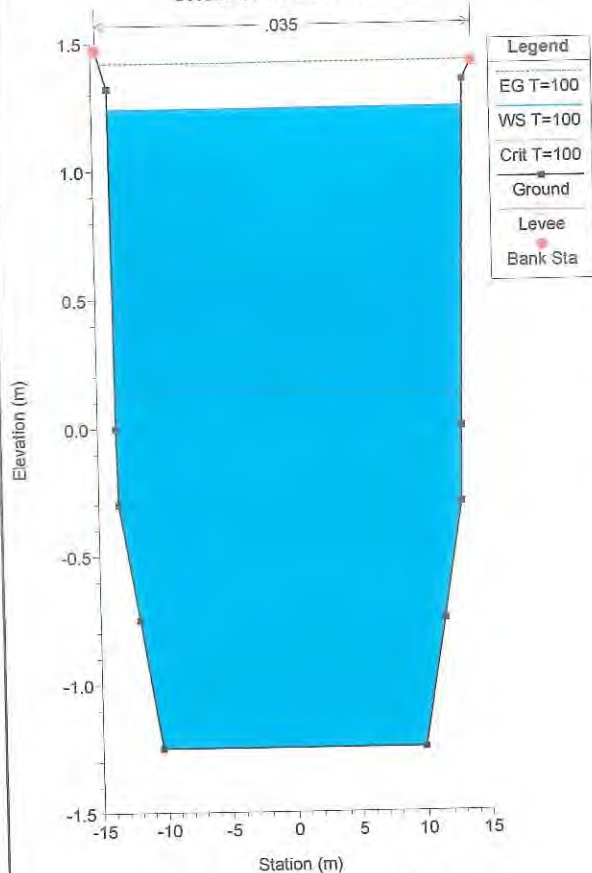
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 15. Paseo en dos orillas



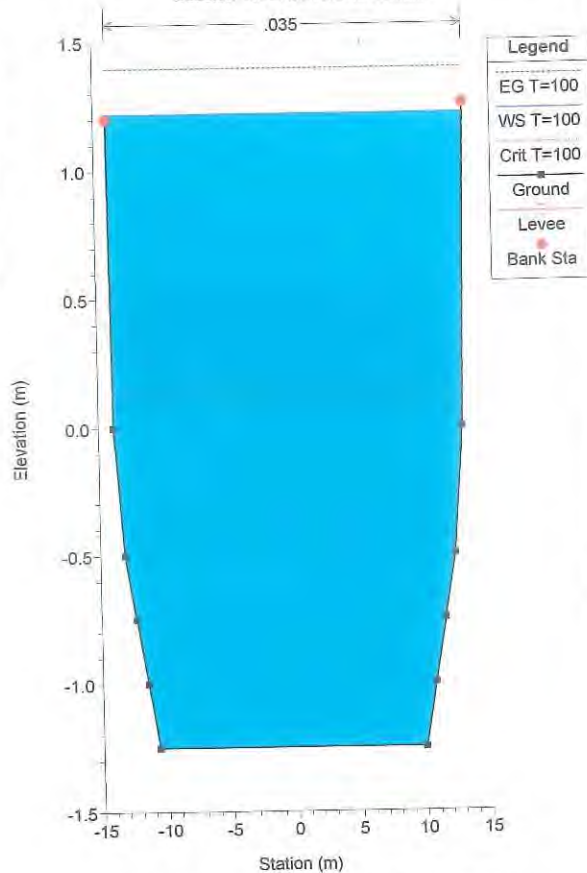
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 14. Paseo en dos orillas



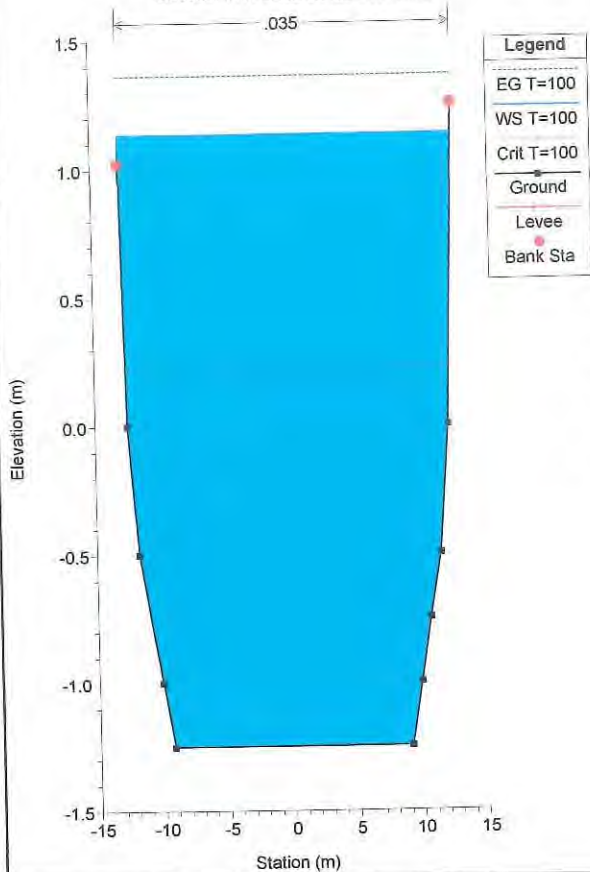
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 13: Paseo en dos orillas



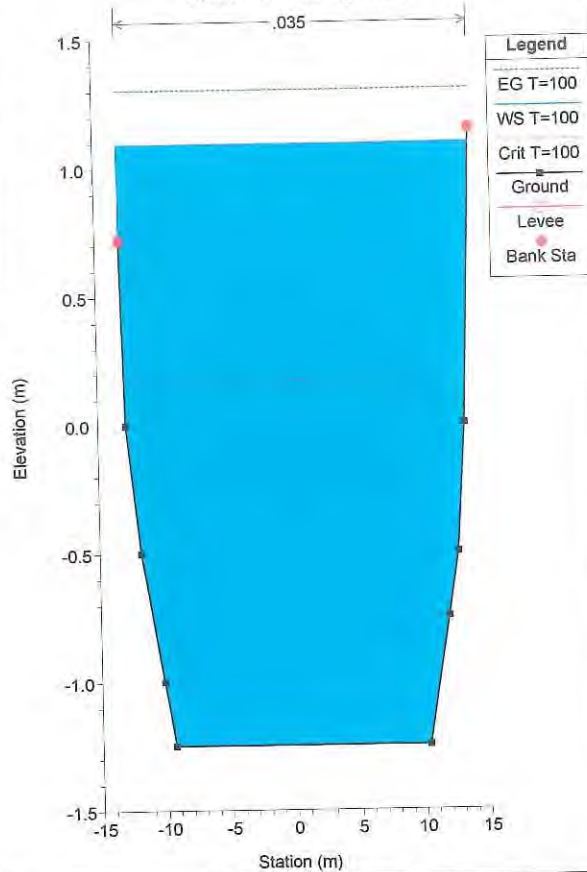
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 12: Paseo en dos orillas



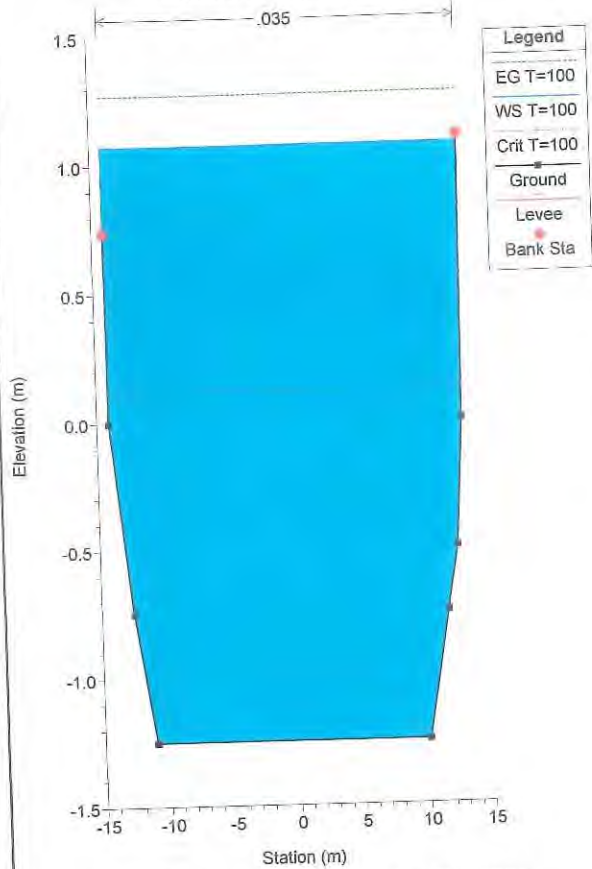
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 11: Paseo en las dos orillas



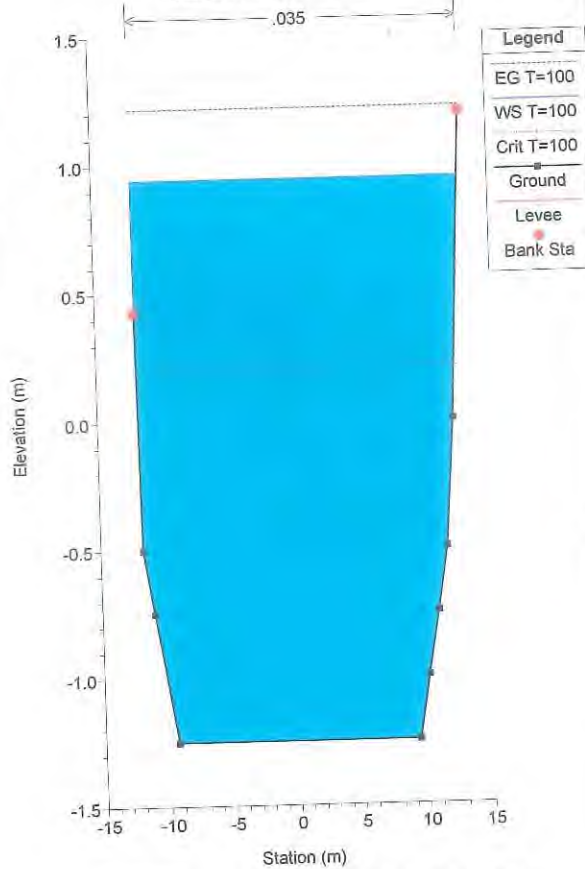
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 10: Junto a pasarela



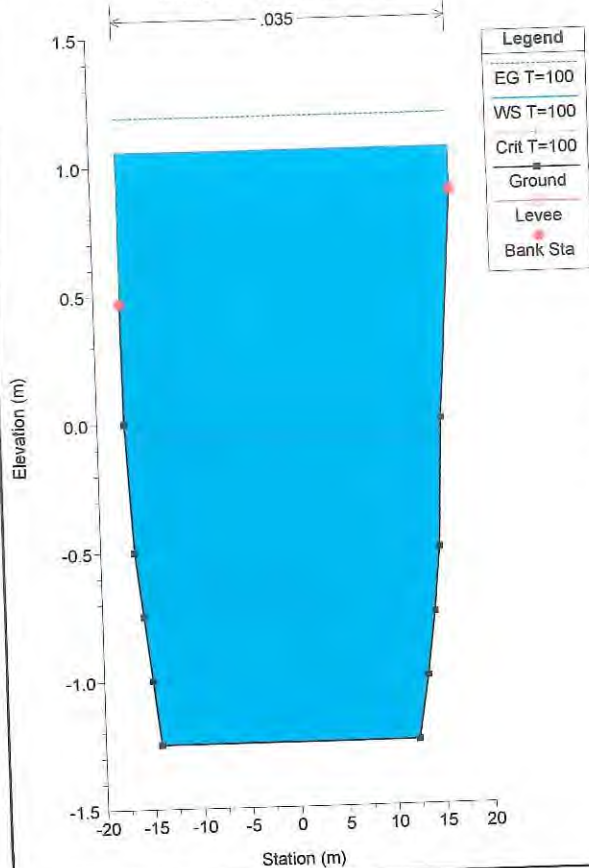
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 9: Paseo en las dos orillas



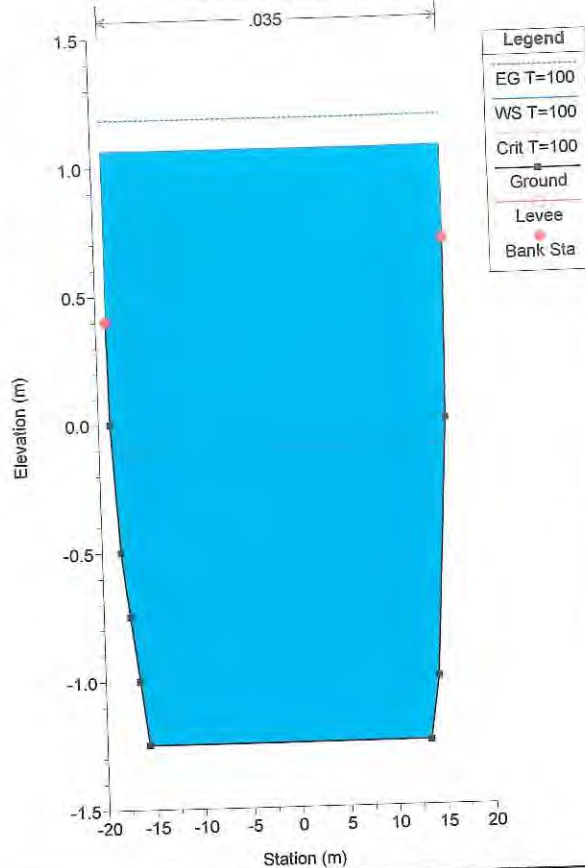
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 8: Paseo en las dos orillas



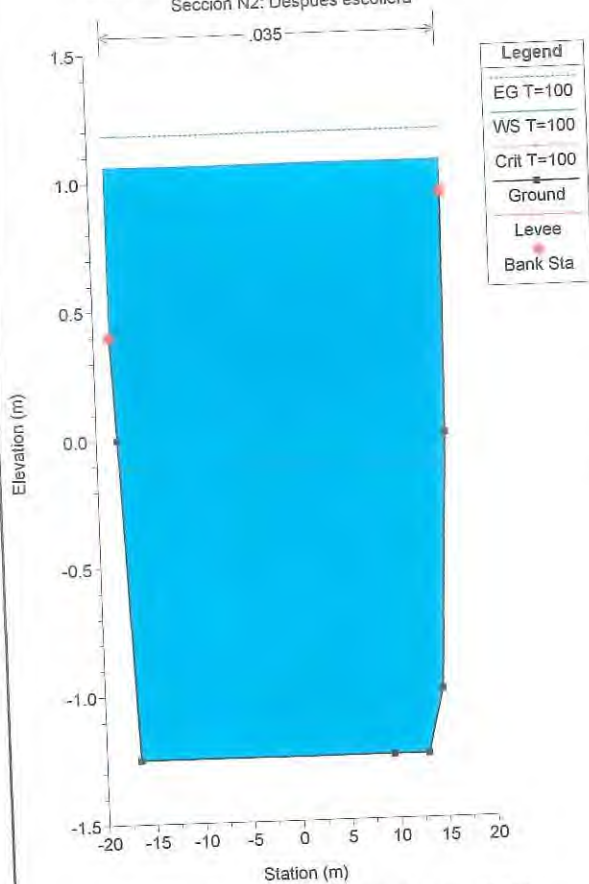
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 7: Paseo en las dos orillas



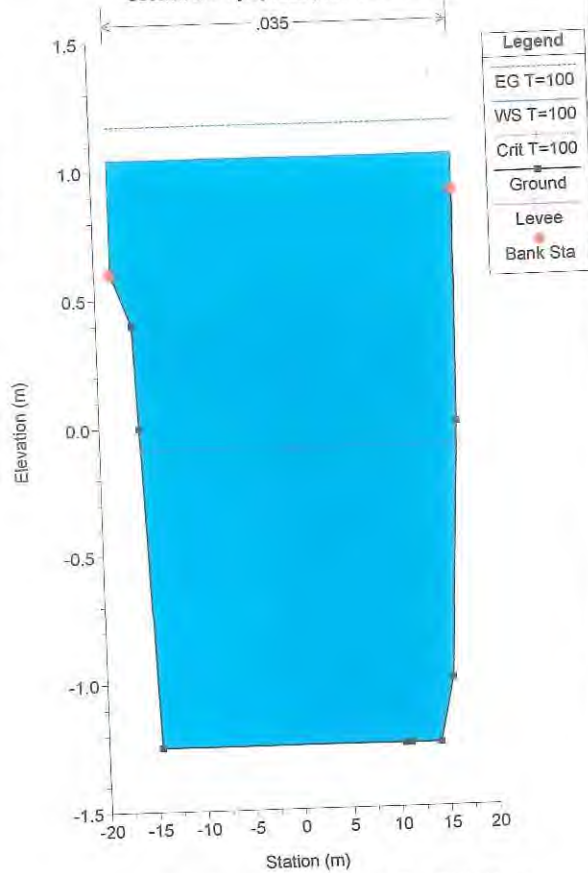
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N1: Antes escollera



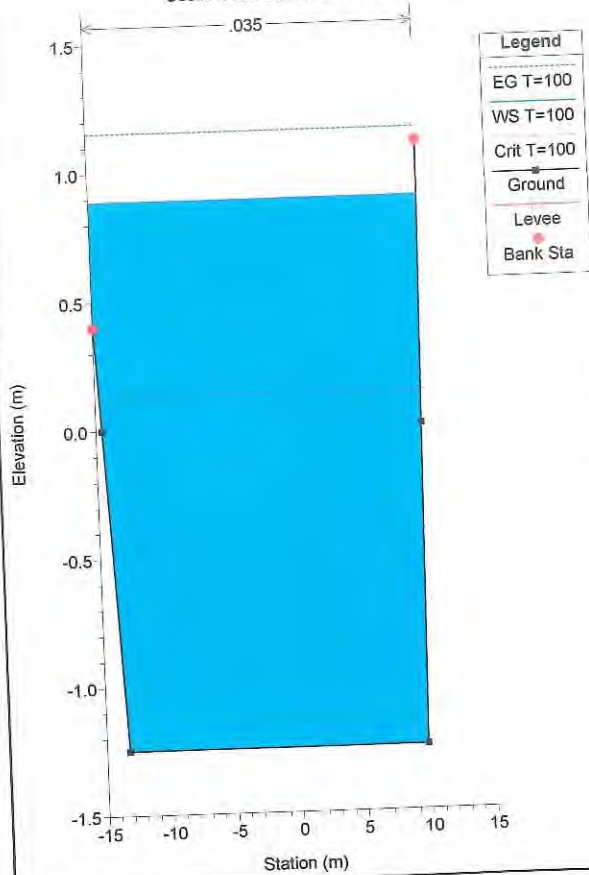
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N2: Despues escollera



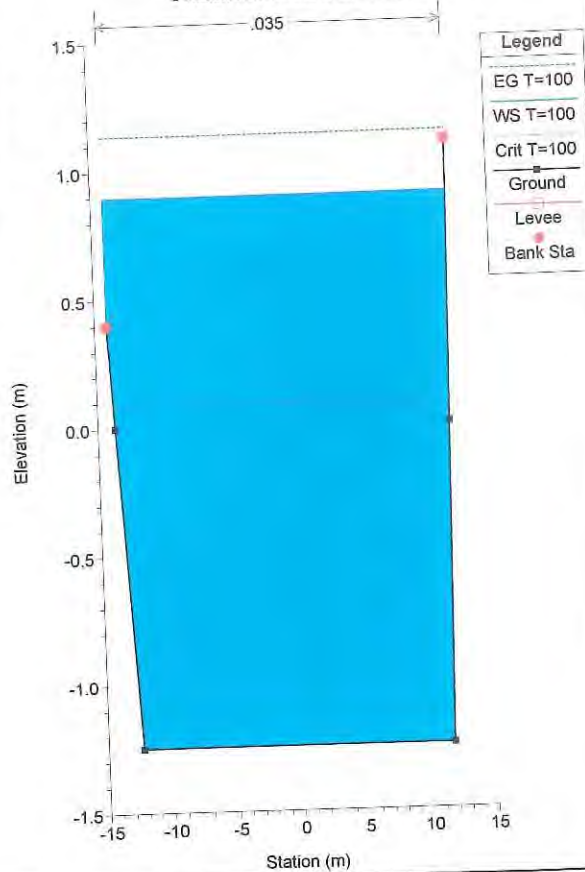
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 6: Playa y roca y murete a derecha



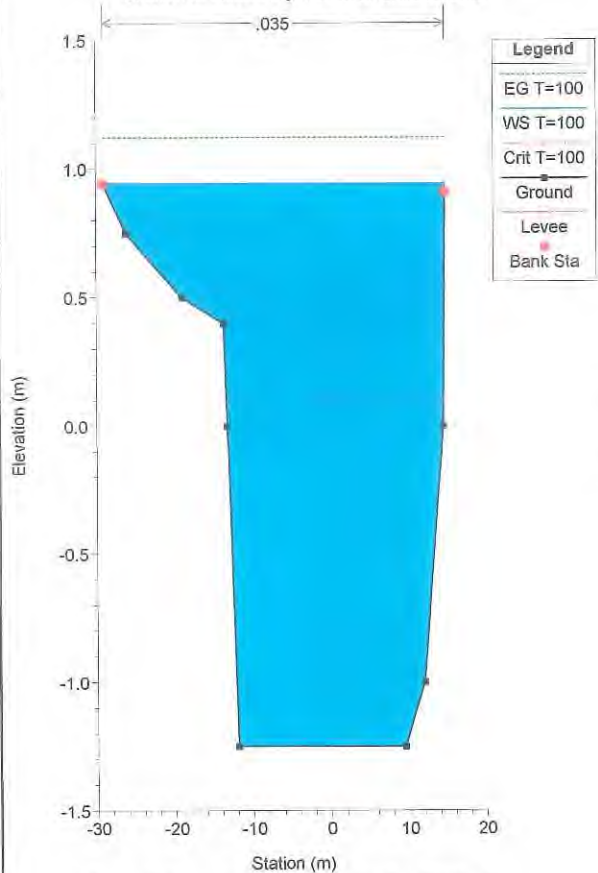
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N3: murete a dos orillas



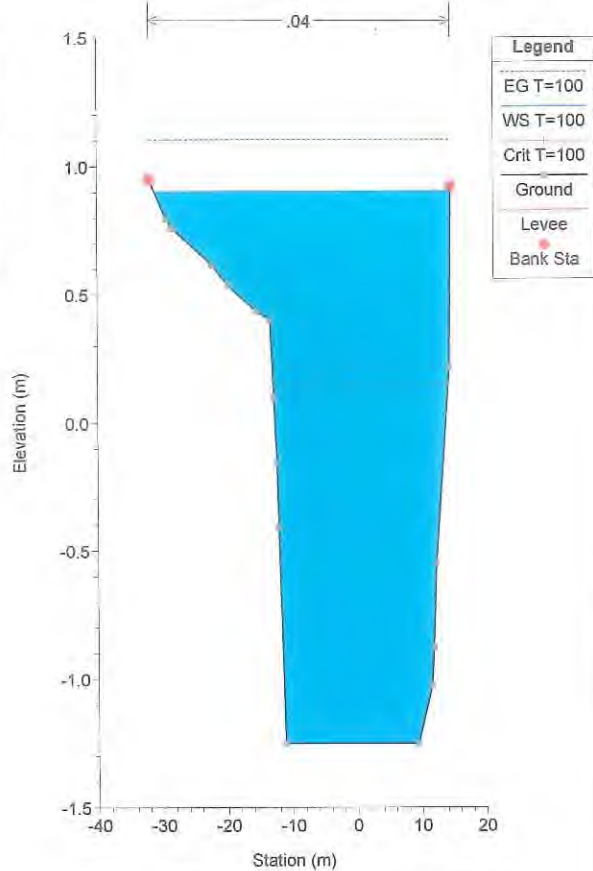
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N4: murete a dos orillas



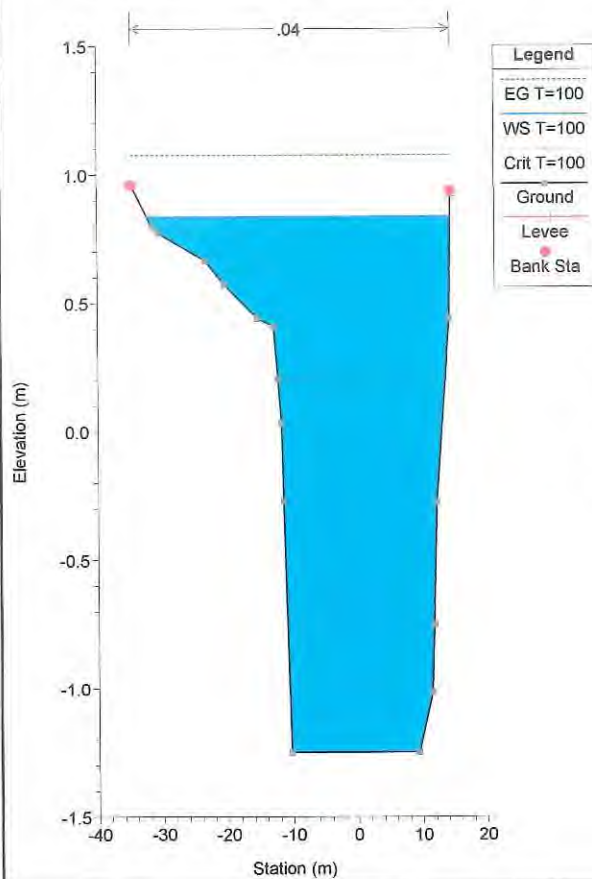
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 5: Escollera y murete en orilla derecha



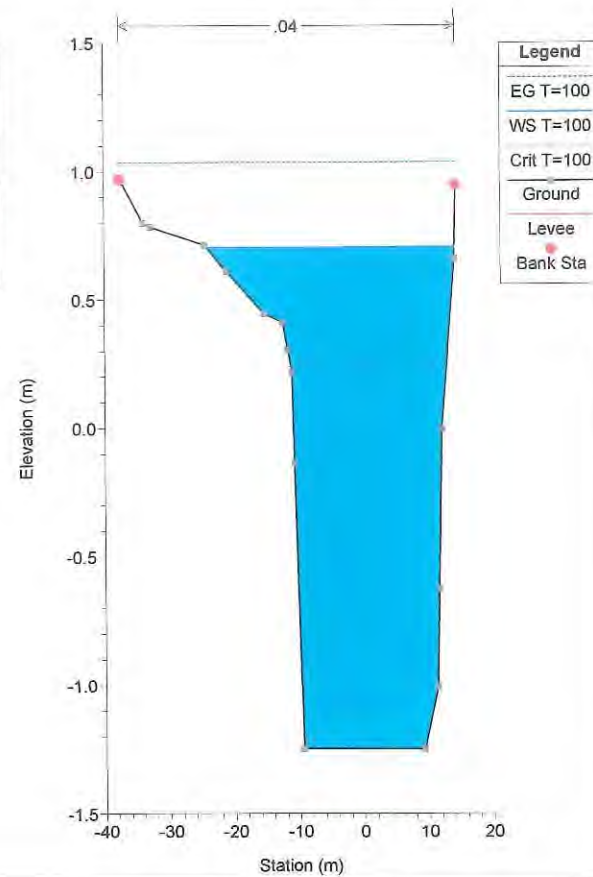
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



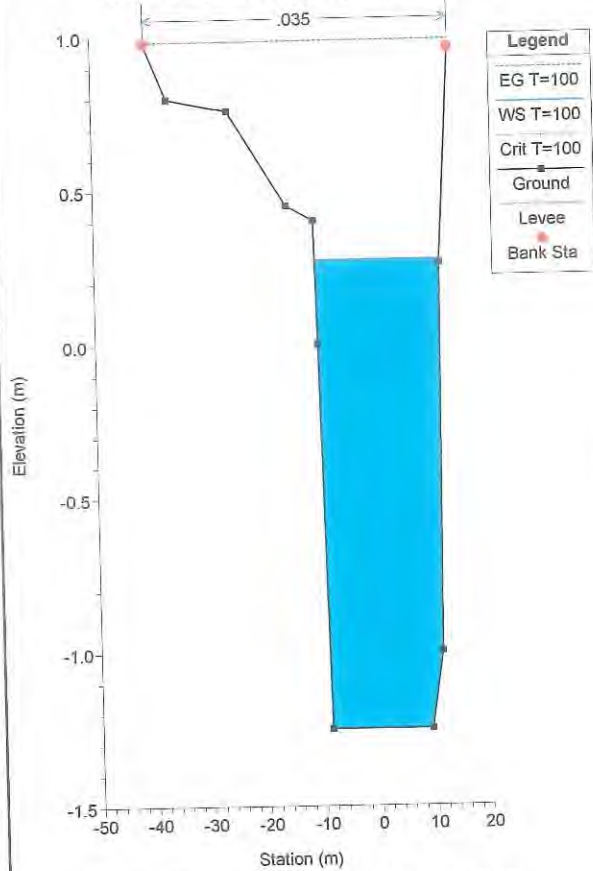
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



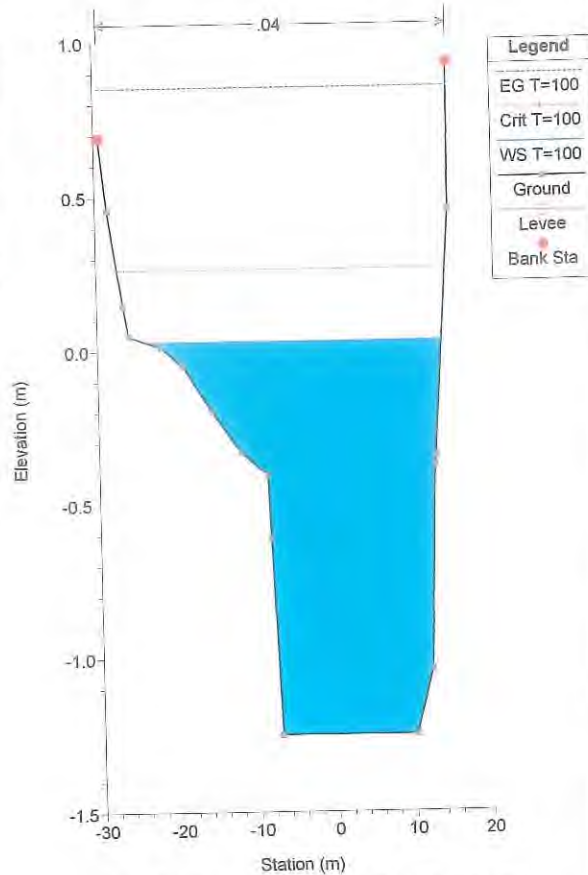
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



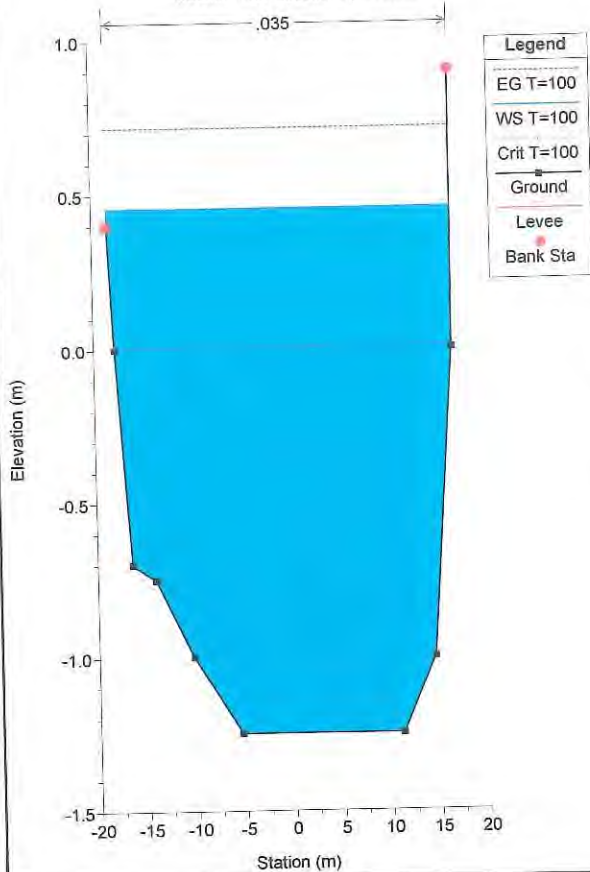
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 4: Escollera y rocas y murete a la derecha



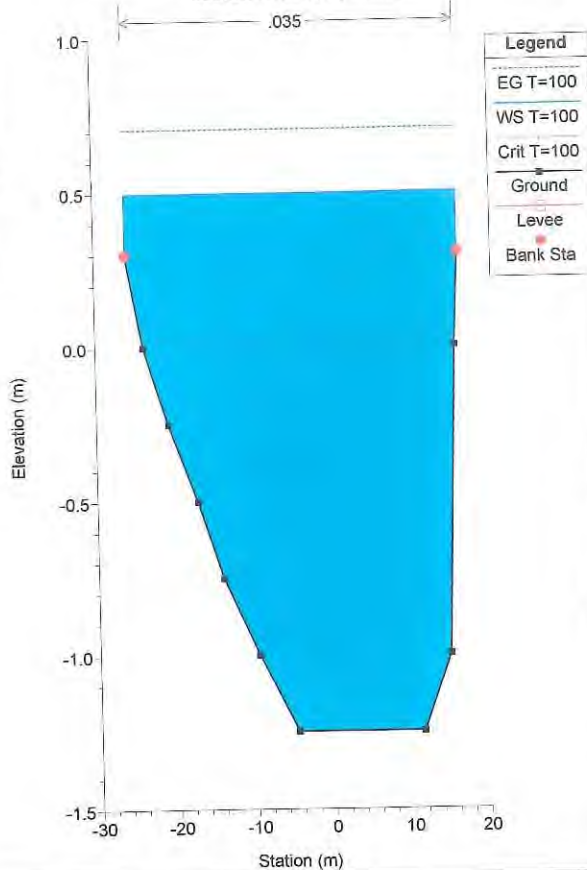
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



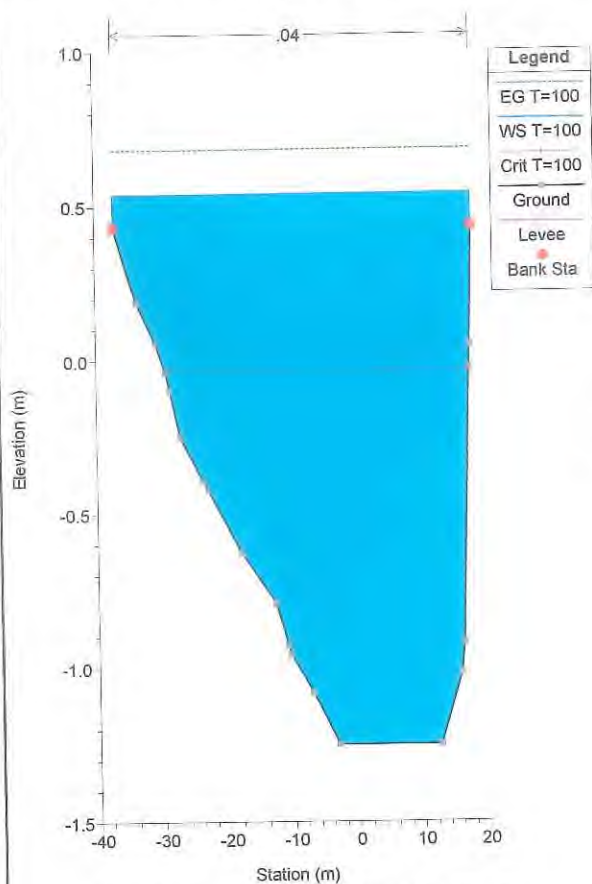
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N5: Escollera y murete



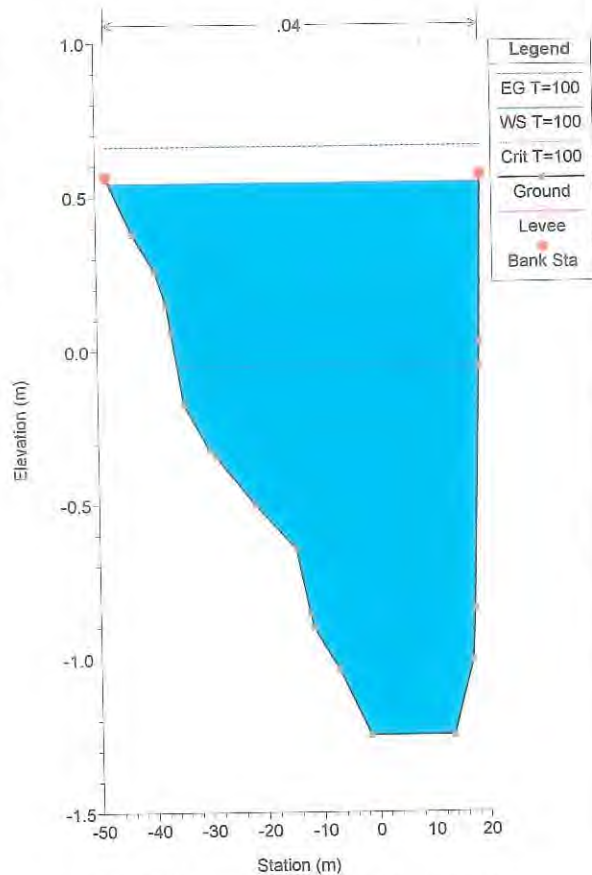
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección N6: Playa y murete



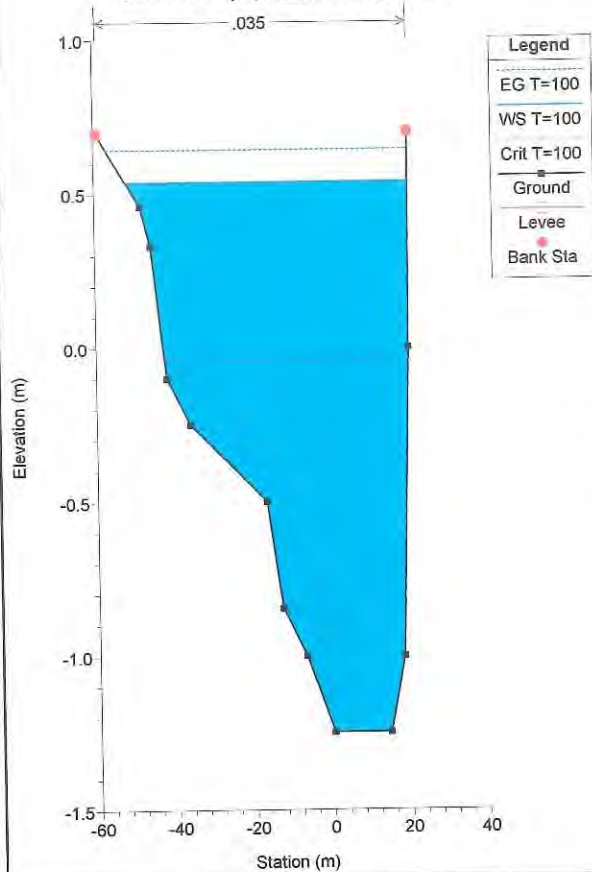
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



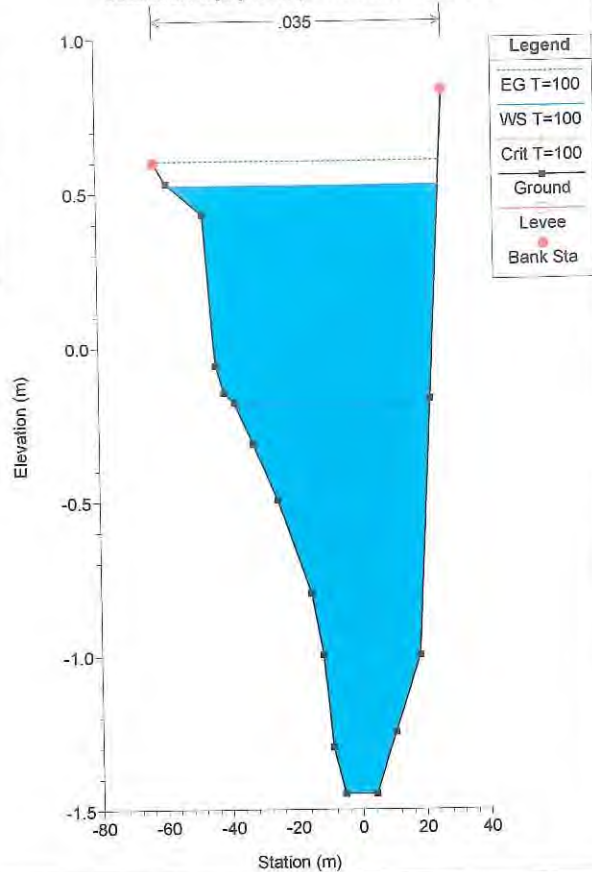
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011



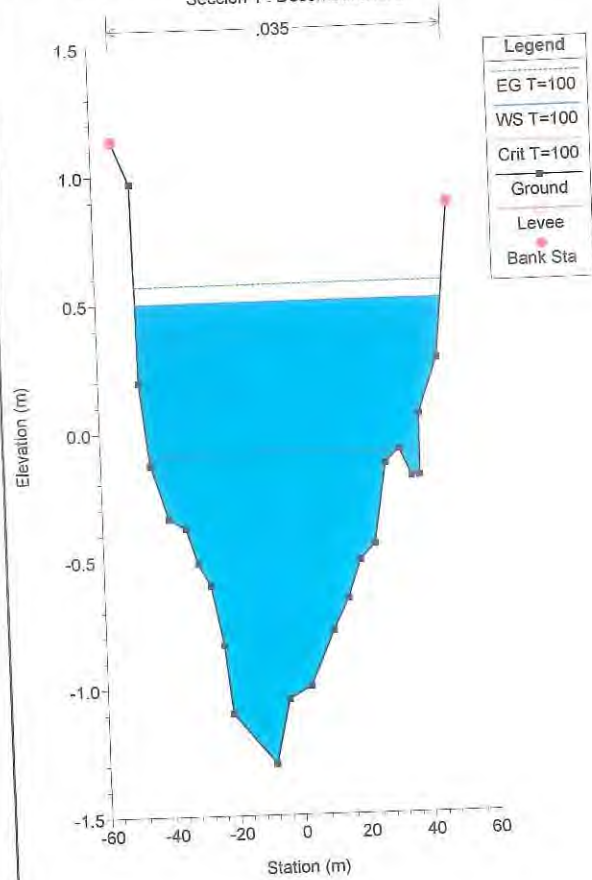
Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 3: Playa y rocas y murete a la derecha



Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 2: Playa y rocas y murete en orilla derecha



Santa Eulalia Plan: Propuesta R 09/11/2011
Sección 1 : Desembocadura



A la vista de los resultados del segundo plan de computación se constata que el estudio presenta menores secciones que en el caso anterior donde se produce desbordamiento:

1. Del PK 0+000 - PK 0+190:

El programa prevé desbordamiento en este tramo en la orilla derecha que se encuentra en estado natural sin muros de protección.

En el margen izquierdo, que presenta muro de escollera, no se prevé desbordamiento en este tramo.

2. Del PK 0+190 al PK 0+310:

El programa no prevé desbordamiento en este tramo comprendido entre muros de escollera.

3. Del PK 0+310 al PK 0+425:

El programa prevé desbordamiento en este tramo, puesto que la cota de los muros de ribera desciende desde 1,5 metros hasta 0,5 metros en el margen izquierdo.

4. Del PK 0+425 al PK 0+529:

El programa no prevé desbordamiento en este tramo puesto que en esta zona el río llega a su desembocadura y desciende el nivel de la lámina de agua hasta igualarse con la del mar.

El tramo urbano del río, comprendido por muros de ribera entre las secciones 17 y 8 presenta una velocidad máxima para el caudal de avenida de 2,31 m/s.

En el tramo de estrechamiento próximo a la desembocadura se producen velocidades mayores para el caudal de avenida con un valor máximo de 4,02 m/s

3.5. Conclusiones

A la vista de los resultados del estudio hidráulico se puede determinar que la actuación propuesta mejora la capacidad hidráulica del tramo urbano de río y evita que en las zonas de muros de ribera donde se encuentra urbanizado el cauce se produzcan desbordamientos para el caudal de avenida con período de retorno de 100 años. Los datos indican que la lámina de agua tiene un descenso medio de unos 30 cm en el tramo de estudio.

El cálculo arroja también valores de velocidad del agua menores en la zona encauzada para la geometría de la propuesta de actuación. Mientras que en la zona de la escollera se producen velocidades superiores en la propuesta de actuación.

El valor de la velocidad del agua para el posterior dimensionamiento de los elementos de protección de la propuesta es el siguiente:

- Tramo con muros de ribera a ambos lados (Tramo comprendido entre las secciones 19 y 5): 2,31 m/s.
- Tramo de estrechamiento (Tramo comprendido entre las secciones 5 y 3,33): 4,02 m/s.

4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN RÍOS

Para el dimensionamiento tanto de la escollera de protección para evitar el aterramiento y la escollera sumergida de protección al pie de los muros de ribera se ha utilizado la formulación según el libro: *Ingeniería de ríos* (Juan Pedro Martín Vide) Pag. 212; 5.26 *Lucha contra la erosión y dimensionamiento de escollera*.

A continuación se desarrolla el cálculo:

$$\frac{D_{30}}{y} = 0.36 \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma} \right)^{0.5} \cdot \frac{V_0}{\sqrt{g \cdot y}} \right]^{2.5}$$

V_0 : velocidad media sobre el elemento (m/s)

y : calado sobre el elemento (m)

γ : peso específico del agua dulce (1T/m³)

γ_s : peso específico de la escollera (2,5 m³)

g : aceleración de la gravedad (9,8 m/s²)

Espesor mínimo de manto de protección: $2D_{30}$

En nuestro caso:

Para la desembocadura

γ : 2,5 T/m³

y : 0,3 m

V_0 : 4,02 m/s

g : 9,8 m/s²

Entonces:

$D_{30} = 0,63$ m

$$W = \frac{4}{3} \pi \cdot 0,32^3 \cdot 2,5 = 0,343 \text{ T}$$

Espesor manto: 1,2 m

Aplicando un factor de seguridad del orden de 1,5 se adoptarán bloques de escollera de 500 kg.

Para la zona interior del estuario

$$\gamma: 2,5 \text{ T/m}^3$$

$$y: 0,3 \text{ m}$$

$$V_0: 2,31 \text{ m/s}$$

$$g: 9,8 \text{ m/s}^2$$

Entonces:

$$D_{30} = 0,14 \text{ m}$$

$$W = \frac{4}{3} \pi \cdot 0,07^3 \cdot 2,5 = 0,0036 \text{ T}$$

$$\text{Espesor} = 0,3 \text{ m}$$

Aplicando un factor de seguridad del orden de 14 se adoptarán bloques de escollera de 50 kg y un espesor de manto de 50 cm.



ANEXO 1: PLANOS

Isla de Ibiza



Localización:

Autor/es del proyecto:



Cliente:

Plano:

Cod.:

08.01.

Fecha:

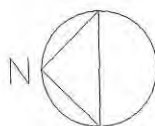
Noviembre 2011

Escala:

A1-1:25,000

Plano:	
--------	--

H1






 PROYECTO COFINANCIADO
 POR EL FONDO DE COHESIÓN
 DE LA UNIÓN EUROPEA
 Una manera de hacer Europa


 Consell d'Eivissa

Isla de Ibiza



Proyecto:
 PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
 AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
 DE SANTA EULÀRIA.

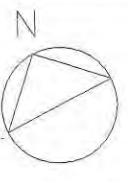
Localización:
 Santa Eulària des Riu.

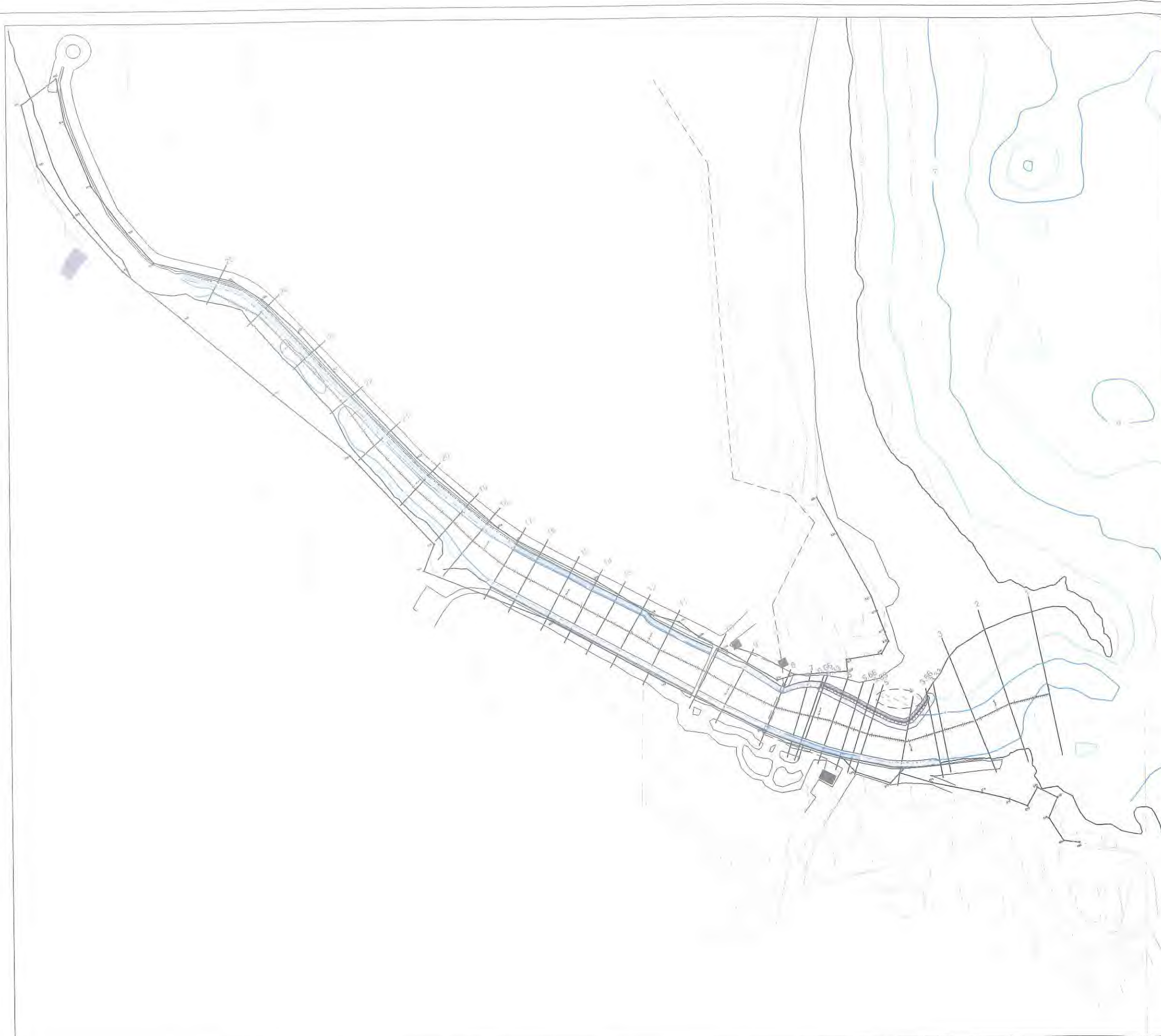
Autor/es del proyecto:

 NOMBRE PUIGDENGOLES
 BRIONES PEDRO - NF 38137200A
 o= NOMBRE PUIGDENGOLES
 BRIONES PEDRO - NF 38137200A
 o=ES, I=EIVISSA, s=BALEARES,
 o=CICOP, ou=COLEGIADO 17572,
 tlla=Certificado Reconocido-
 Qualified Certificate,
 email=ppb@sertiic.com
 Soy el autor de este documento
 2011.11.10 18:41:16 +0100

Cliente:
 Consell d'Eivissa

Plano:
 Secciones HEC-RAS estado actual.

	Cod.:	Fecha:
	02.05	Noviembre 2011
	Escala:	Plano:
	A3-1:2.000	H2





 PROYECTO COFINANCIADO
 POR EL FONDO DE COHESIÓN
 DE LA UNIÓN EUROPEA
 Una manera de hacer Europa


 Consell d'Eivissa



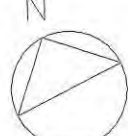
Proyecto:
 PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
 AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
 DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
 Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:

 NOMBRE PUIGDENGOLLES
 BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
 ca=NOMBRE PUIGDENGOLLES
 BRIONES PEDRO - NIF
 38137200A, ca=ES, I=IVISSA,
 m=BALEARES, o=CCCP,
 cu=COLEGIADO 17572,
 title=Certificado Reconocido -
 Qualified Certificate,
 email=ptb@sertiic.com
 Soy el autor de este documento
 2011.11.10 18:41:48 +01'00'

Cliente:
 Consell d'Eivissa

Plano:
 Secciones HEC-RAS propuesta de actuación.

	Cod.:	Fecha:
	06.06	Noviembre 2011
	Escala:	Plano:
	A3-1:2.000	H3

Anexo nº11.

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	2
2	OBJETO DEL ESTUDIO	2
3	AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	4
3.1	Identificación	4
3.1.1	Productor de residuos (Promotor)	4
3.1.2	Poseedor de residuos (Constructor)	5
3.1.3	Gestor de residuos	5
3.2	Obligaciones	5
3.2.1	Productor de residuos (Promotor)	5
3.2.2	Poseedor de residuos (Constructor)	7
3.2.3	Gestor de residuos	8
4	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	9
5	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002	13
6	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR	14
7	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	18
8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	18
9	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	18
10	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	19
11	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN	20

ANEXO Nº 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El sector de la construcción ha provocado un auge extraordinario de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta como de la demolición de inmuebles antiguos. Dichos residuos forman la categoría denominada residuos de construcción y demolición.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento. En efecto, a la insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une el escaso reciclado de los que se generan.

En este contexto, existe un consenso general de todos los sectores afectados sobre la necesidad de disponer de una normativa básica, específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

A través del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, quedan determinadas las obligaciones y responsabilidades que afectan a los titulares de la licencia de obra, a los promotores y a la persona física o jurídica que ejecuta la obra.

Cuando la persona física o jurídica solo efectúe operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberán intervenir los llamados gestores de valorización o de eliminación.

2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de este estudio es el cumplimiento de la norma que impone la obligación de incluir en el proyecto básico o de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Tiene por objeto fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y a contribuir un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y tendrá que 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.

El Proyecto básico de recuperación ambiental en la desembocadura del río de Santa Eulària desarrolla una propuesta de limpieza y recuperación del Río de Santa Eulalia para eliminar todos los focos de contaminación y recuperar el cauce y sus riberas a nivel paisajístico y medioambiental. Para ello, se proponen las siguientes actuaciones:

- Retirada y demolición de elementos antrópicos existentes en el cauce.
- Limpieza de sedimentos del lecho del río desde aproximadamente Torrent d'en Fita hasta el mar (unos 300 m). Se prevé un calado de 1,25 cm desde el centro del cauce y hasta 3 m de los márgenes. Supondrá un volumen de unos 5.612,7 m³ de sedimentos que podrían verterse al mar puesto que según el estudio de caracterización son de categoría I.
- Se propone la ejecución de un manto de escollera de protección de 3 metros de ancho frente a la erosión de las cimentaciones de los muros con tamaños comprendidos entre los 50 y 500 Kg.
- En el punto en el que se produce el aterramiento en la desembocadura, en el margen izquierdo, se propone ejecutar un talud de escollera de tamaño 500 Kg con pendiente 1v:1h tras la limpieza de sedimentos.
- Se rehará un prisma submarino soterrado en el fondo del lecho con capacidad suficiente para el paso de los servicios de saneamiento municipales y con una arqueta de registro en cada margen. El prisma, de hormigón, tendrá 26 m de largo y una sección de 1,5x1,5 m con 4 tubos de 500 mm de diámetro.
- Se plantea la colocación de trampas sedimentarias en la playa seca existente en el margen izquierdo de la desembocadura.

3 AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1 Identificación

Productor de residuos (Promotor)

El promotor de las obras es el Consell insular d'Eivissa.

Poseedor de residuos (Constructor)

En el momento de la redacción del Estudio no se ha designado contratista.

Gestor de residuos

La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (CAIB).

3.1.1 **Productor de residuos (Promotor)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. 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 del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

3.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

3.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3.2 Obligaciones

3.2.1 Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en 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, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, cuando la cantidad sea superior a:
 - Hormigón: 80 t.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a 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, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, 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.

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 toneladas o en metros cúbicos, 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, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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 destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado,

así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, 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 al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "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 dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad 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".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) 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 a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

- **Gestión de residuos**

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Ley de residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

- **Gestión de residuos. Clasificación de residuos**

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la ejecución del proyecto, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

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 a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

6 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición debe contener una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos 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, o norma que la sustituya.

La estimación de residuos a generar figura en la Tabla 1. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las

Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

Para determinar los residuos generados en el proyecto básico se ha realizado el inventario de los elementos antrópicos a retirar con la siguiente distribución:

- Anclajes al cantil de distintas tipologías: 381.
- Tramos de cadena: 85.
- Embarcaciones hundidas: 5.
- Neumáticos y defensas: 156.
- Estructuras de embarque: 48 siendo un 25% de hormigón y bloque, 25% metálicas y 50% de madera.
- Lastres y cadenas de fondeos: 218.

Para poder hacer la valoración del residuo generado se ha estimado de manera genérica el peso de cada uno de ellos.

- Elementos de anclaje: 0,5 Kg/Ud.
- Fondeos: 1 kg boya, 30 Kg cadena, 50 Kg lastre de fondeo cada unidad.
- Tramos de cadena: 15 Kg/Ud.
- Neumáticos y defensas: 10Kg/Ud.
- Estructuras de acceso: 300 Kg las de hormigón y bloque y 50 Kg las metálicas y 25 Kg las de madera.
- Embarcaciones hundidas: 500 Kg se consideran plásticas en un 75% y de madera en 25%. En el caso de las estructuras de hormigón se considera que el residuo de hormigón y bloques se distribuyen al 50 %.

Estos valores y consideraciones determinan finalmente el peso y volumen de los distintos tipos de residuos.

Residuos generados de la limpieza	Unidades	Peso unitario (Kg/ud)	Peso total Kg
Elementos de anclaje (Acero)	381	0,5	190,5
Cadenas de fondeo (Acero)	218	30	6.540
Tramos de cadena (Acero)	85	15	1.275
Neumáticos y defensas (Plástico)	156	10	1.560
Boyas (Plástico)	218	1	218
Lastres (Hormigón)	218	50	10.900
Demolición estructura de acceso de hormigón	24	300	7.200
Demolición de estructura de acceso de madera	12	25	300
Demolición de estructura de acceso de acero	12	50	600
Plástico de embarcaciones	4	500	2000
Madera de embarcaciones	1	500	500

En el caso del de la limpieza de sedimentos, se ha estimado un volumen de 5.612,7 m³ a retirar y según la caracterización realizada los análisis físico-químicos realizados sobre los sedimentos del lecho de la desembocadura no han detectado presencia de contaminantes y les suponen unas características mecánicas aptas para su empleo en regeneración de canteras, previo secado.

Para la valoración de la gestión de los sedimentos extraídos en la limpieza se considera un volumen mayor de 6.200 m³, debido al esponjamiento tras la extracción.

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación				
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05	17 05 06	1,60	8.981	5.613
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,800	0,727
Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	5	8,605	1,721
Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	3,778	6,296
RCD de naturaleza pétreo				
Hormigón				
Hormigón	17 01 01	1,50	14,500	9,666
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	3,600	2,880

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación	8.981	5.613
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,800	0,727
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	8,605	1,721
4 Papel y cartón	0,000	0,000
5 Plástico	3,778	6,296
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	14,500	9,666
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,600	2,880
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,000	0,000

Tabla 1. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Tras la estimación de la cantidad de residuos generados en la limpieza, para realizar la valoración, se considera una cantidad de 50 m³, teniendo en cuenta, posibles incrementos a la hora de realizar la limpieza de elementos antrópicos.

7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

A continuación se indican los tipos de residuos que se generarán en la obra, aportando las medidas de prevención, que se pretendan aportar:

- Los elementos antrópicos son ya actualmente residuos en el entorno y son objeto de las actuaciones de proyecto por lo que no tiene sentido plantear su prevención.

8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Debido a que los análisis físico-químicos realizados sobre los sedimentos a extraer no han detectado la presencia de contaminantes y se realizarán operaciones de reutilización y valorización para realizar la adecuada gestión de los sedimentos. Para ello, se establecen los siguientes criterios:

- Tras la extracción del material mediante medios terrestres, se transportarán los sedimentos a una zona habilitada para el secado del material. El emplazamiento de la zona de secado se indica en el plano adjunto a este anexo.
- Una vez realizado el secado, se trasladará el material a cantera para regeneración, de esta manera se reutilizará el material retirada para tal fin.

9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Dadas las características de ejecución de la obra, la retirada de los elementos antrópicos del cauce del río se realizará de forma individualizada mediante medios mecánicos y manuales desde tierra, facilitando la separación de los residuos que se generan de dicho proceso de limpieza.

10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- 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.
- 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 toneladas o en metros cúbicos, 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, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- 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.
- 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 destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

11 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

La valoración de la gestión de residuos según valores medios de gestión de residuos en Baleares es la siguiente:

CAPÍTULO C04 GESTION DE RESIDUOS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
G2R350D9 m3 Transp.tierras,instal.gestión residuos,camión 24t,carg.mec.,rec. Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 24 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menos de 15 km	6,200.00	9.35	57,970.00
CANVERT t Deposición controlada vertedero autorizado,residuos tierra inert Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inerte.	13,750.00	7.50	103,125.00
G2R5426A m3 Transporte residuos,instal.gestión residuos,camión 12t,carga mec Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 15 y hasta 20 km	50.00	7.32	366.00
G2RA65A0 Deposición controlada centro reciclaje,residuos mezclad. no peli Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos mezclados no peligrosos (no especiales) con una densidad 0,43 t/m3, procedentes de construcción o demolición.	50.00	58.29	2,914.50
TOTAL CAPÍTULO C04 GESTION DE RESIDUOS			164,375.50

Eivissa, 10 de Noviembre de 2011

NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A
cn=NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, l=EIVISSA,
st=BALEARES, o=CICCP,
ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 18:42:29 +01'00'

Anexo nº12.
Memoria ambiental

MEMORIA RESUMEN AMBIENTAL
DEL PROYECTO BÁSICO DE
RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA
DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA
EULALIA, EN EL MUNICIPIO DE
SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA.

MEMORIA



DUNA BALEARES, S.L.
Consultores Ambientales.

Eivissa, noviembre de 2011

Avenida España, 63, 2, 7. 07800, EIVISSA. Tel / fax 971/392962. Tel 630568175

WWW.dunabaleares.com

dunabaleares@gmail.com



ÍNDICE

ANTECEDENTES	3
1.- INTRODUCCIÓN.	4
2.- SITUACIÓN Y ENTORNO.	5
3.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN EL PROYECTO.	15
4.- ESTUDIO DEL MEDIO	25
5.- ANÁLISIS DE INTERACCIONES.	47
6.- ANÁLISIS PREDICTIVO DE IMPACTOS AMBIENTALES.	51
7.- MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS..	77
8.- AVANCE DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	82
9.- CONCLUSIONES PRELIMINARES.	84

ANTECEDENTES

A requerimiento del **Consell d'Eivissa**, se ha elaborado la presente memoria resumen ambiental, para establecer una primera aproximación a la incidencia ambiental que pueda derivarse de la materialización del "**Proyecto Básico de recuperación ambiental de la desembocadura del Riu de Santa Eulària**", proyecto redactado por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Pedro Puigdenegoles Briones.

La **memoria resumen ambiental** se elabora en cumplimiento de la disposición adicional décima de la *Ley 6/2007 de 27 de diciembre, de medidas tributarias y económico administrativas*, y su contenido se ajusta a lo establecido en el artículo 22 de la *Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears*.



1.- INTRODUCCIÓN.

El objetivo básico del presente documento es obtener una primera aproximación a la incidencia ambiental que previsiblemente pueda derivarse de la materialización del proyecto básico de recuperación ambiental en la desembocadura del *Riu de Santa Eulària*. El presente documento contiene una propuesta inicial de medidas correctoras, protectoras y compensatorias, que puedan reducir en la medida de lo posible la incidencia medioambiental del proyecto básico, así como un avance del plan de vigilancia ambiental.

Se ha seguido una metodología general común a los estudios de impacto ambiental, adaptado a las necesidades y alcance del documento, y comprendiendo las siguientes fases:

- Descripción y valoración del medio, sus elementos, procesos y riesgos.
- Análisis y justificación de los proyectos y de las actuaciones previstas, así como de sus alternativas técnicamente viables.
- Selección de factores ambientales y de acciones a considerar.
- Análisis de las interacciones.
- Análisis predictivo de los impactos del proyecto y de las alternativas planteadas.
- Propuesta de medidas correctoras, protectoras y compensatorias.
- Conclusiones preliminares sobre la incidencia ambiental de las actuaciones proyectadas.

Las metodologías concretas se exponen en los apartados correspondientes. El estudio comprende todos los aspectos que la Ley 11/2006 establece en su artículo 22 para este tipo de documento técnico.

En el presente documento se realiza un primer análisis del medio en el entorno del proyecto, se describen de forma general las actuaciones proyectadas y sus alternativas, y se realiza una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales que previsiblemente puedan derivarse de la materialización del proyecto básico evaluado.

2.- SITUACIÓN Y ENTORNO.

La desembocadura del *Riu de Santa Eulària* se localiza en el límite sur de la población que da nombre al municipio. La situación general aparece en el mapa 1 y en el fotograma 1. La situación detallada del proyecto aparece en el plano 2, en el fotograma 2 y en las fotos oblicuas 1 y 2.



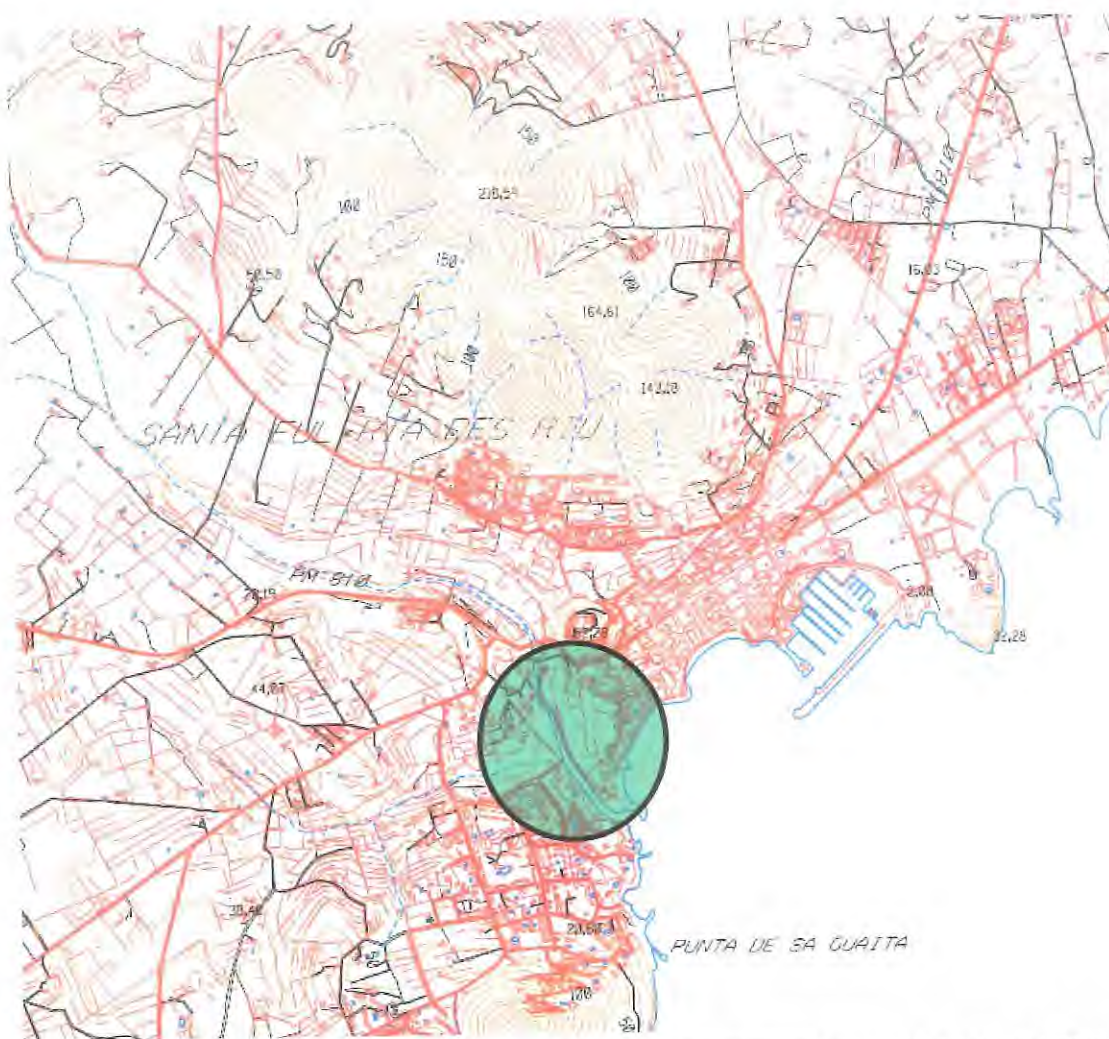
Fotograma 1. Situación general del ámbito del proyecto básico, en el fotograma de abril de 2008 de TASA – ESTOP.

Morfológicamente, el entorno del proyecto corresponde a la desembocadura del que se considera el único río de las Baleares. La morfología natural original del estuario se ha visto modificada en los últimos 40 - 50 años, principalmente por la pérdida el régimen permanente del cauce que ha modificado los equilibrios sedimentarios y el balance de aportes fluviales y



marinos, y también por actuaciones antrópicas relacionadas con el crecimiento de la villa del río y con los usos implantados en este estuario, destacando el actual uso náutico y el paseo construido en ambas orillas.

La **sedimentología** corresponde a la de un estuario de influencia mayoritariamente marina, con sedimentos fangosos en el lecho del estuario, bajo los cuales se halan sedimentos más gruesos, inequívocamente de origen continental, que evidencian el reciente régimen fluvial predominante hasta hace medio siglo.



Mapa 1. Situación general del ámbito del proyecto básico, en el mapa topogràfic Balear 1/25.000.



Fotograma 2. Situación detallada del ámbito del proyecto básico, en el fotograma de abril de 2008 de TASA – ESTOP.

La morfología marina de la parte exterior del estuario se corresponde con la de la típica plataforma marina de origen sedimentario fluvial, en la cual pueden encontrarse todos los niveles típicos de estas formaciones: laguna interior más o menos definida, arrecife de origen posidónico y pradera exterior en mar abierto, si bien esta morfología ha sido modificada, como en el caso del estuario, por el cambio de balance entre mecanismos

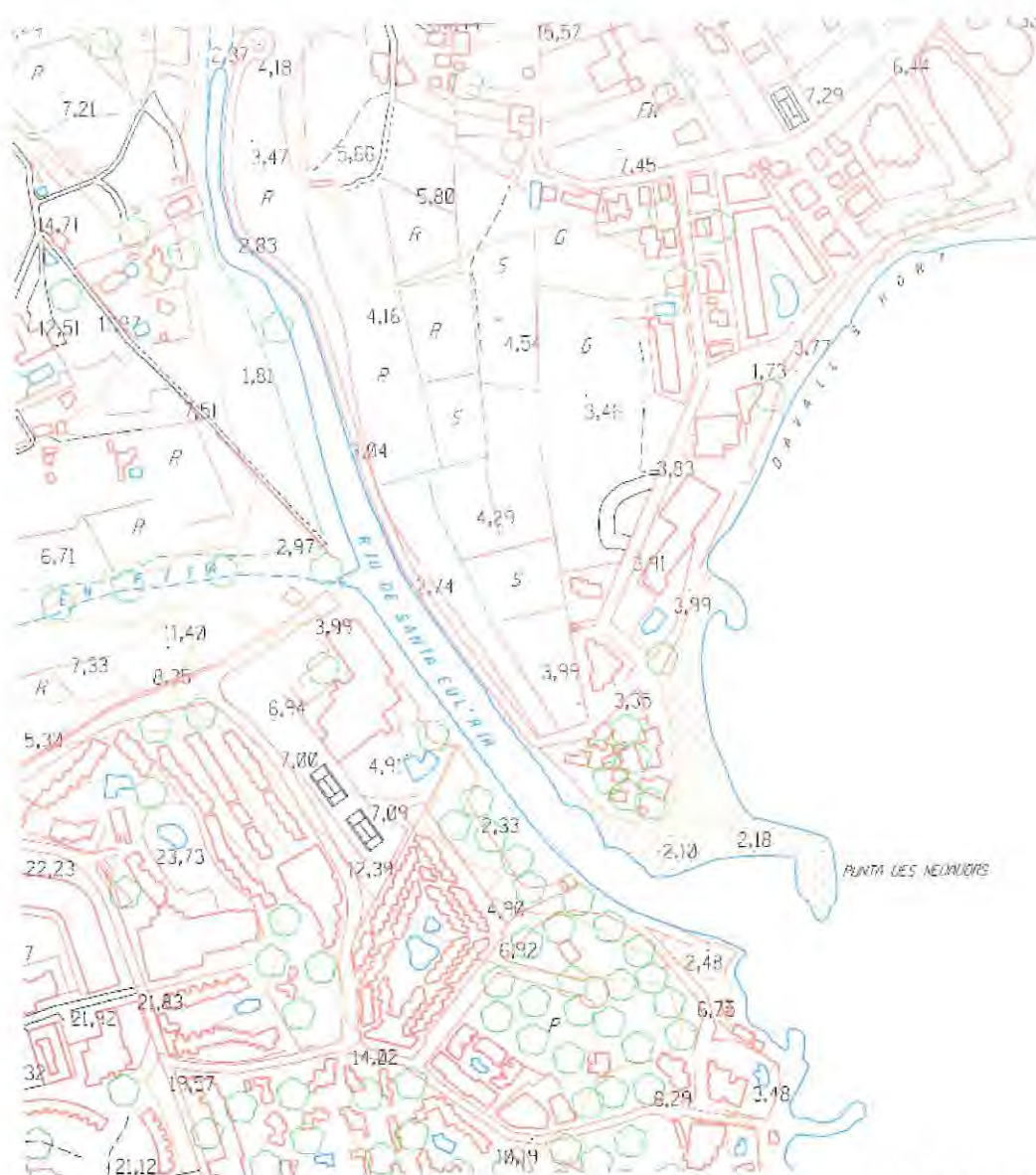


marinos y fluviales, y también localmente por impactos puntuales relacionados principalmente con el embarrancado o varado accidental de embarcaciones.

Geológicamente, la zona terrestre de la desembocadura corresponde a limos cuaternarios bajo los que se hallan niveles estructurales calizos y margosos.

En el estuario los fondos son de sedimentos blandos arenosos con algo de fango.

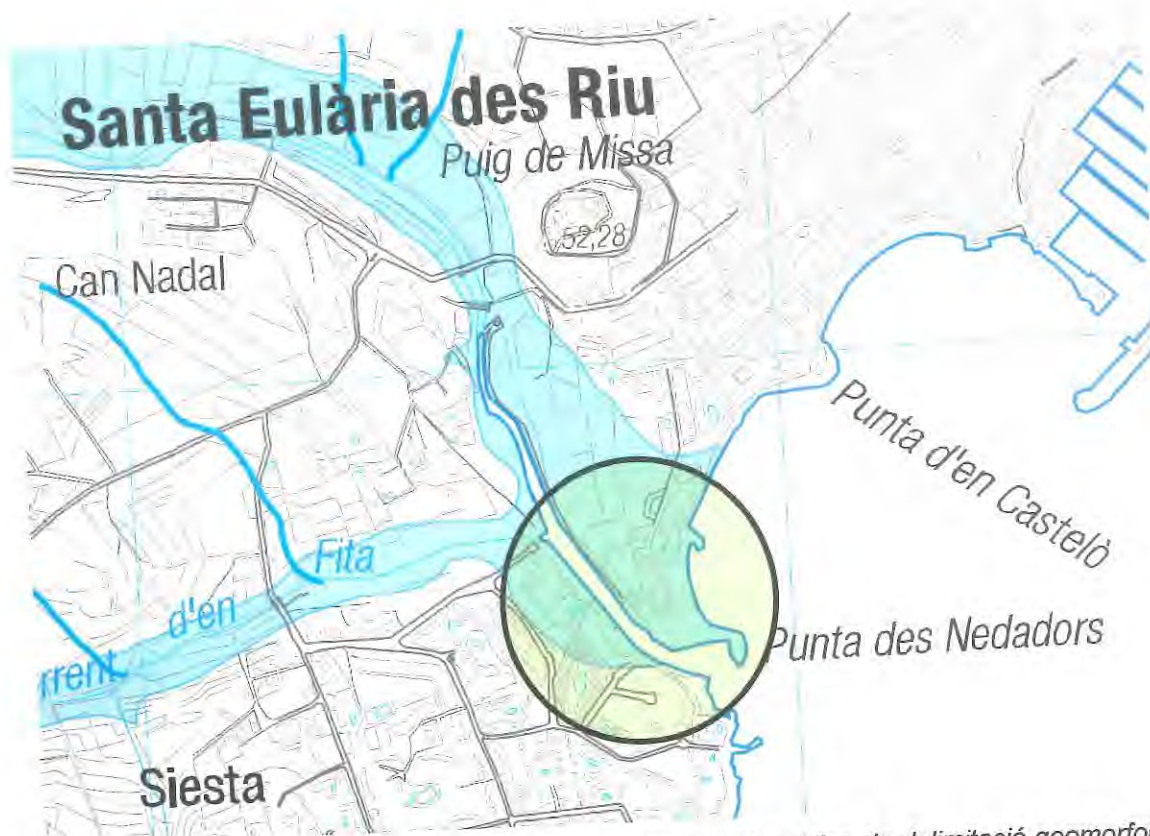
Los fondos marinos junto a la desembocadura del río, corresponden a los encostramientos típicos del arrecife barrera, de relieves muy animados a microescala, entre los cuales se encuentran bancos de sedimentos finos y de arenas.



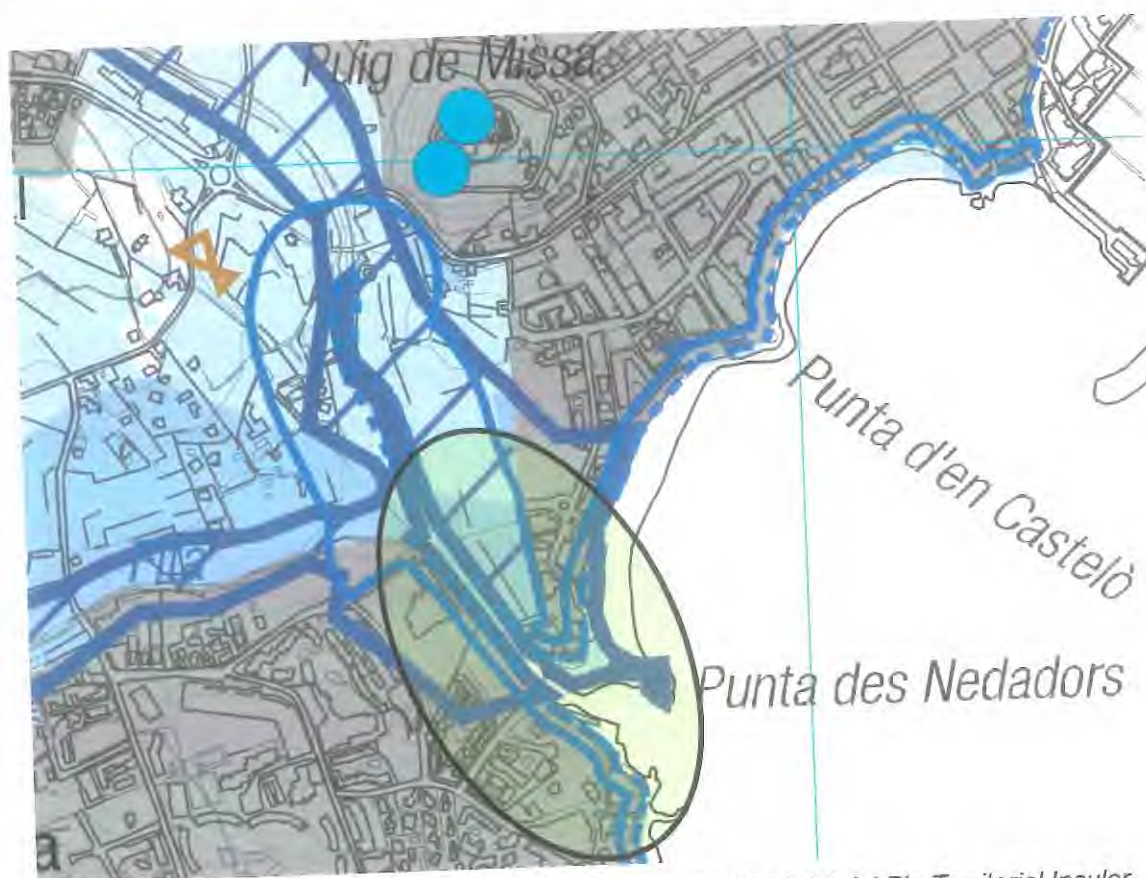
Mapa 2. Situación detallada del ámbito del proyecto básico, en el mapa topogràfic Balear 1/5.000.



Mapa 3. Geología del área de la desembocadura del Río de Santa Eulària.



Mapa 4. Delimitación de cauces y zonas inundables, Fuente:: Atles de delimitació geomorfològica de xarxes de drenatge i planes d'inundació de les Illes Balears



Mapa 5. Riesgos naturales según el PTI. Fuente: Cartografía oficial del Pla Territorial Insular.

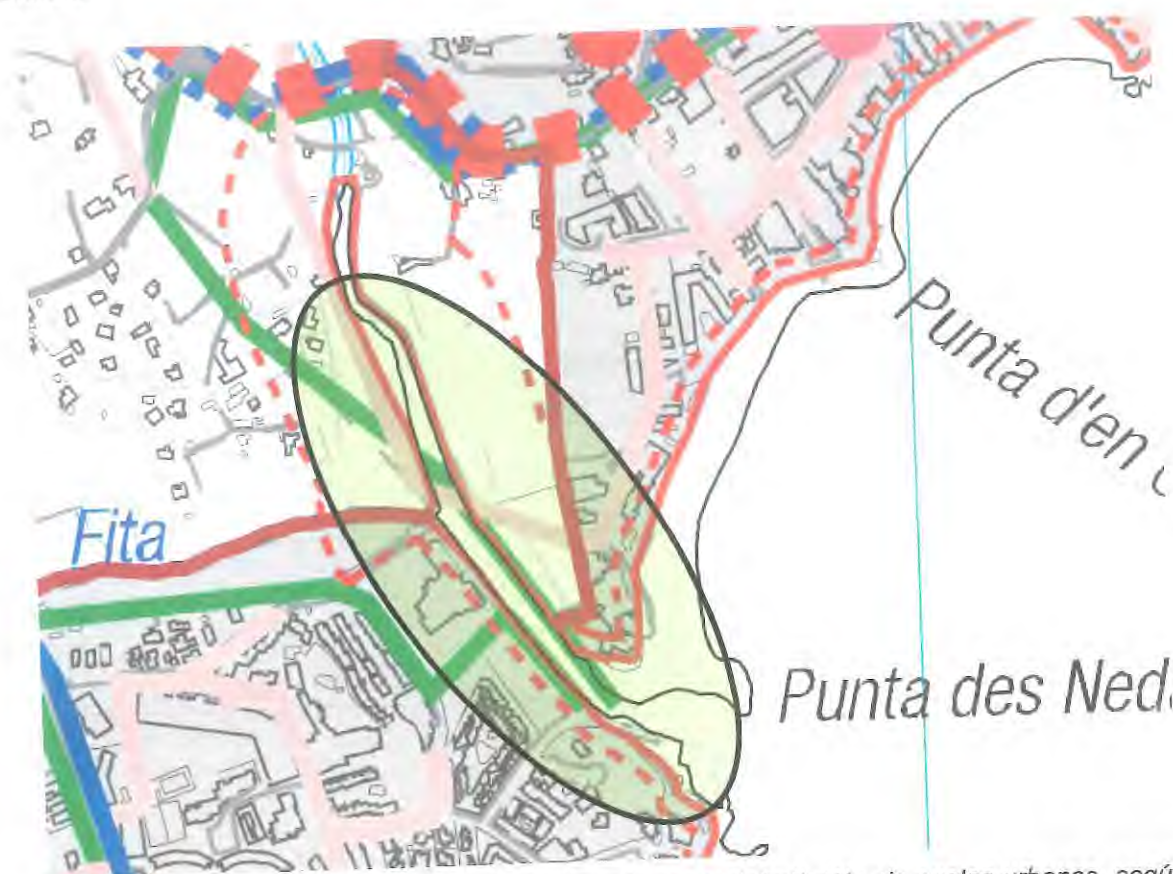
Hidrológicamente, el régimen fluvial ha ido disminuyendo, dando paso a una temporalidad más propia de un cauce torrencial. La zona está catalogada como APR de inundaciones, y catalogada en el *Atles de delimitació geomorfològica de xarxes de drenatge i planes d'inundació de les Illes Balears*. Los episodios torrenciales más intensos han dado lugar a riadas significativas, algunas especialmente destructivas como la de 1977.

La vegetación terrestre en el entorno del proyecto corresponde a vegetación ornamental, campos de cultivo de secano, vegetación natural de ribera (principalmente palustre).

Los usos del suelo corresponden a usos turísticos y recreativos, y usos urbanos residenciales.

La fauna terrestre en el estuario corresponde principalmente a comunidades de aves asociadas al hábitat fluvial, destacando ardeidos y otras aves acuáticas, si bien estas comunidades han sido desplazadas a causa de la progresiva antropización del curso bajo del río. Destaca igualmente la lagartija pitiusa.

Las comunidades marinas en el exterior de la desembocadura del río y en toda la plataforma marina del mismo, son comunidades densas y bien conservadas de fanerógamas y de algas fotófilas, destacando la gran pradera de *Cymodocea nodosa*, muy densa en algunas zonas de la boca del río y su entorno. Esta fanerógama se asocia a comunidades fotófilas mixtas sobre el variado sustrato de la plataforma marina, dando paso a densas praderas de *Posidonia oceanica* en la parte exterior del arrecife y sobre el mismo. Todo el ámbito del estuario, la desembocadura y la plataforma marina es una extensa zona de alevinaje de fauna marina, destacando bancos de alevines e lubinas, lisas y otras especies litorales.



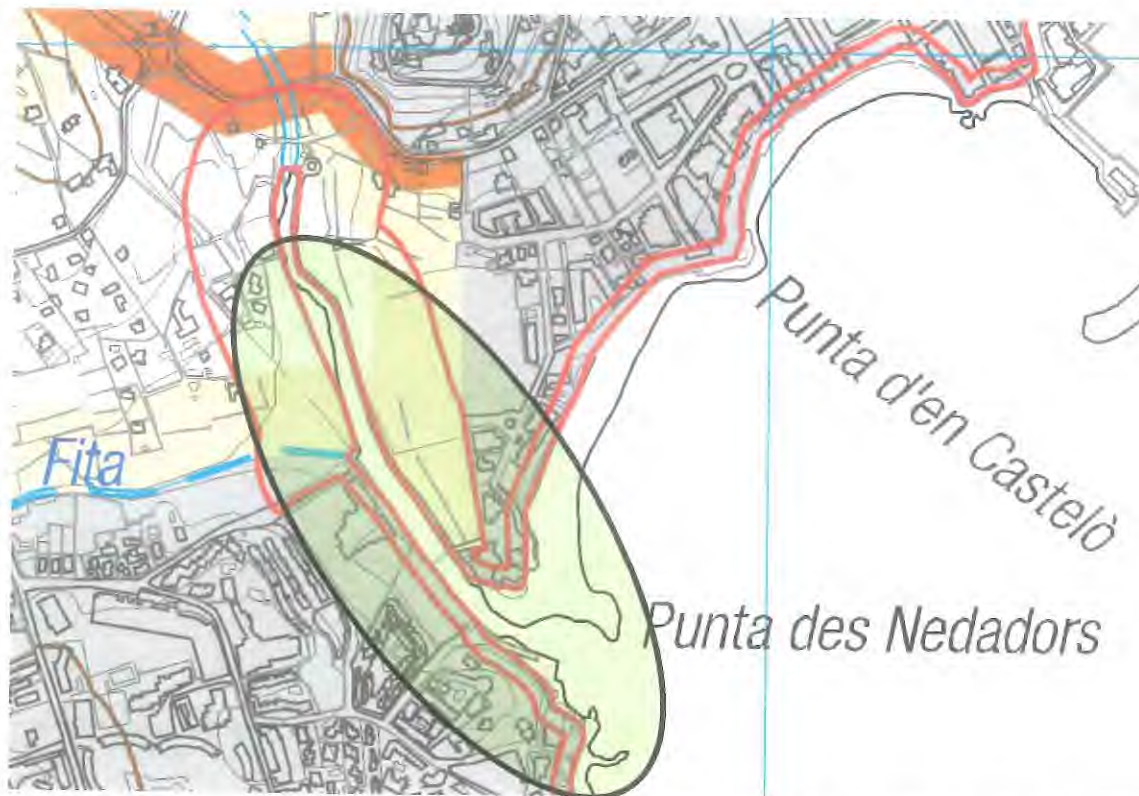
Mapa 6. Servidumbre, infraestructuras, equipamientos y delimitación de suelos urbanos, según el PTI. Fuente: Cartografía oficial del Pla Territorial Insular.

En el interior del estuario no existen comunidades bentónicas a causa de la permanente dinámica sedimentaria existente.

Urbanísticamente, el proyecto se ubica sobre terrenos afectados por el dominio público marítimo terrestre, siendo los del entorno inmediato suelos urbanos y suelos rústicos,



Desde el punto de vista del **patrimonio**, destacan los elementos patrimoniales del río y su entorno, aunque no están ubicados en las zonas afectadas directamente por el proyecto.



Mapa 7. Clasificación del suelo según el PTI. Fuente: Cartografía oficial del Pla Territorial Insular.



Foto oblicua 1. Parte baja del río y desembocadura, ámbito de la mayor parte de las actuaciones proyectadas.



Foto oblicua 2. Tramo siguiente, en sentido ascendente, del río. Es la parte restante del ámbito de las actuaciones contempladas en el proyecto básico.



3.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN EL PROYECTO BÁSICO.

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

Los objetivos básicos de las actuaciones previstas en el proyecto son la recuperación ambiental del tramo final del río y la corrección de una serie de dinámicas negativas que comprometen la calidad ambiental de este enclave.

Para su consecución se plantean una serie de operaciones tendentes a la eliminación de los impactos existentes, principalmente los siguientes:

- Colmatación de los fondos por sedimentos, pérdida de sección de drenaje.
- Erosión fluvial en los flancos del río.
- Acumulación de arena en la desembocadura.
- Presencia de actividad náutica no regulada.
- Vertidos al río y olores desagradables por averías del sistema de impulsión de residuales.
- Abandono de aparatos náuticos.
- Impactos paisajísticos.

Como resumen, las principales operaciones previstas en el proyecto que se evalúa, que se describen con más detalle con posterioridad, son las siguientes:

- Retirada de todos los elementos asociados al amarre y fondeo de embarcaciones existentes en el ámbito de actuación.
- Extracción de sedimentos en el lecho para la obtención del calado y el perfil de fondo pretendidos.
- Protección de los muros de encauzamiento frente a la erosión con la construcción de una escollera.



- Contención de la arena en el margen de la desembocadura para evitar la pérdida de playa y facilitar la circulación y renovación del agua en el estuario.
- Sustitución y adecuación de las conducciones de la red pública de saneamiento que cruzan el lecho., y construcción de un "prisma" de servicios, una línea de servicios que atraviesa el cauce del río.
- Colocación de trampas sedimentarias para el control del transporte eólico de la arena desde la playa hacia el lecho del río.

3.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Entre las justificaciones que el proyecto básico ofrece, se han seleccionado las de mayor relevancia ambiental:

- La deposición de materia orgánica unida a la ausencia de renovación del agua debido a la ausencia de caudal hidráulico hace que la descomposición de la materia orgánica se produzca en condiciones anaeróbicas con la consiguiente emisión de malos olores.
- En la desembocadura existe una actividad no ordenada de amarre de embarcaciones de pequeña eslora.
- Los elementos de amarre y fondeo abandonados, junto con todo tipo de otros residuos generados por la actividad, contaminan los márgenes y el lecho del río.
- Existen instalaciones de saneamiento de aguas fecales y pluviales que funcionan deficientemente, y que generan vertidos indeseados al río así como episodios de olores desagradables en el entorno del río.

Básicamente, el proyecto se justifica principalmente por dos razones:

- La existencia de una actividad náutica no regulada que se desarrolla en pésimas condiciones y que genera diversos impactos.

- Las malas condiciones físicas de renovación del agua en el lecho del tramo final del río, debido a causas naturales como colmatación del lecho, principalmente obstrucción de la bocana, y que son agravadas por vertidos puntuales de aguas residuales.
- La existencia comprobada de procesos erosivos de origen fluvial en los flancos del río.

Mediante las actuaciones propuestas, se consiguen, entre otros, los siguientes objetivos esenciales:

- Aumentar la sección de drenaje del río.
- Corregir los procesos erosivos fluviales y eólicos.
- Mejorar las condiciones físicas del tramo final del río y la renovación de sus aguas.
- Eliminar impactos paisajísticos y focos de contaminación.

3.3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

3.3.1.- INTRODUCCIÓN.

En el anexo 9 del proyecto básico se realiza un análisis detallado de las alternativas técnicamente viables, tanto en aspectos fundamentales del proyecto como en aspectos de detalle. En este análisis, los proyectistas consideran la viabilidad de cada alternativa desde diferentes criterios según el caso, asignando un valor de uno a tres (1 a 3) para cada uno de los criterios. La toma de decisiones se basa en los resultados de dicha valoración.

En el presente documento, a partir de las consideraciones del anexo del proyecto mencionado, se realiza una síntesis tanto de las diferentes alternativas planteadas como de su incidencia ambiental comparativa.



3.3.2.- ALTERNATIVA CERO.

La **alternativa cero** consiste en mantener la situación actual en el estuario del río. Esta situación se ha analizado en el apartado 3.2., por lo que no es necesario detallarla de nuevo, si bien cabe repetir que los procesos negativos continuarían existiendo y agravando las condiciones ambientales del tramo final del río, principalmente:

- Procesos erosivos.
- Colmatación de fondos y bocana.
- Pérdida progresiva de sección de drenaje.
- Focos de contaminación.
- Deterioro paisajístico.

En definitiva, la alternativa cero puede considerarse como negativa desde el punto de vista medioambiental.

3.3.3.- ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN EN EL ESTUARIO DEL RÍO.

Una vez planteada la inviabilidad ambiental de la alternativa cero, se trata de estudiar otras alternativas de actuación en el estuario para solucionar la problemática existente. Las alternativas a plantear son las adecuadas a los problemas existentes, de forma que en este aspecto no pueden plantearse otras alternativas genéricas que las que se proponen:

- Limpieza del fondo del cauce, retirada de sedimentos.
- Refuerzo de flancos mediante escolleras.
- Modificación de procesos eólicos en la bocana mediante trampas de arena.
- Nueva instalación de cruce de servicios (aguas residuales, pluviales).

En el estudio de alternativas presentado por los proyectistas se consideran dos alternativas generales de actuación, aparte de la alternativa cero ya comentada:

La **alternativa 1** consiste en realizar la limpieza de sedimentos del lecho del estuario y eliminar todos los elementos antrópicos derivados de la actividad náutica. Se realizará una protección de los pies de los muros que encauzan el río para evitar riesgos por erosión. Se ejecutará un prisma de servicios para evitar las pérdidas del bombeo existente de la red de fecales municipal.

La **alternativa 2** consiste eliminar todos los elementos antrópicos derivados de la actividad náutica y ejecutará un prisma de servicios para evitar las pérdidas del bombeo existente de la red de fecales municipal.

En el proyecto se toma la decisión de proyectar y ejecutar la alternativa 1, que está diseñada para solucionar todos los problemas medioambientales que han sido puestos de manifiesto por parte de los proyectistas. La alternativa 2 solamente trata algunos de estos problemas, dejando de lado los relacionados con la renovación del agua del estuario y la insuficiente y, sobre todo, progresivamente reducida, sección de drenaje.

La valoración comparativa de las dos alternativas, según los criterios del equipo proyectista, es la que figura en la tabla siguiente:

Tabla 1. Valoración comparativa de las tres alternativas generales, incluyendo la alternativa cero, según el proyecto básico.

ALTERNATIVAS	CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES	ASPECTOS SOCIALES	ASPECTOS ECONÓMICOS	SEGURIDAD	TOTAL
0	1	1	1	1	4
1	3	3	2	3	11
2	2	2	3	2	9

Desde el punto de vista medioambiental, el equipo redactor del presente documento comparte este criterio, en el sentido de que la alternativa 1 es la más adecuada para dar solución a los problemas existentes en el estuario.

3.3.4.- ALTERNATIVAS DE COTA DE LIMPIEZA DE FONDOS.

Una vez planteada la conveniencia de la ejecución de las acciones genéricas que contempla el proyecto básico presentado, cabe plantear alternativas de diseño a algunas de estas actuaciones.



En cuanto a la necesidad de dotar de mayor sección al estuario, mediante la extracción de sedimentos de su lecho, cabe plantear las siguientes alternativas técnicas, según criterio de los proyectistas:

La **alternativa 1** consiste en la elección de la profundidad de extracción en función del calado que viene limitado por la batimetría actual en el entorno marítimo exterior de la desembocadura. Este calado coincide con el calado máximo que se encuentra en algunos puntos del centro del cauce actualmente y es de 1,25 m.

La **alternativa 2** consiste en la elección del calado de extracción como el valor medio del calado actual.

El proyecto básico realiza la siguiente valoración comparativa, con los cuatro criterios ya comentados:

Tabla 2. Valoración comparativa de las dos alternativas de profundidad de limpieza del lecho del estuario, según el proyecto básico.

ALTERNATIVAS	CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES	ASPECTOS ECONÓMICOS	SEGURIDAD	ASPECTO SOCIAL	TOTAL
1	2	1	2	2	7
2	1	2	1	1	5

Si bien la alternativa 2 tiene un menor coste económico, esta alternativa no repercute en una mejora ambiental comparable a la de la alternativa 1. Si se admite que la incidencia ambiental de la extracción viene a ser similar en ambos casos (solo se modifica el volumen extraído, pero no la superficie afectada), no tiene sentido plantear una extracción parcial, ya que no se consigue recuperar el calado y sección de drenaje deseados para reducir las dinámicas negativas existentes.

Por tanto, se considera acertada la elección de la alternativa 1 por parte de los proyectistas.



3.3.5.- ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DE LIMPIEZA DE FONDOS.

La técnica de extracción de los sedimentos del fondo del lecho del estuario, y el destino final de los materiales extraídos, así como su tratamiento previo a dicho destino, son tres aspectos que van unidos. Sobre estos aspectos cabe plantear, a juicio del equipo redactor del proyecto, las siguientes alternativas, una vez estudiadas las características del área de trabajo.

La **alternativa 1** consiste en la ejecución de la extracción mediante medios terrestres, con la extracción mediante cuchara bivalva y posterior transporte con camiones estancos a una zona habilitada para el secado del material extraído y, tras el secado, traslado a cantera en regeneración.

La **alternativa 2** consiste en la ejecución mediante draga ecológica de pequeñas dimensiones, bombeo a zona anexa al estuario para tratamiento de separación consistente en separación granulométrica, floculación de los finos restantes y centrifugación para obtener finalmente arenas, fase sólida (lodos concentrados) y aguas filtradas. El agua será devuelta al mar, las arenas podrán ser reutilizadas para otro fin y los fangos concentrados obtenidos serán gestionados por gestor autorizado de residuos.

La **alternativa 3** consiste en la extracción mediante medios terrestres, con la extracción mediante cuchara bivalva y posterior transporte con camiones estancos a estación de bombeo, hasta un gánguil, y posterior vertido controlado al mar. Las reducidas dimensiones de la zona de trabajo, el escaso calado y la existencia de una pasarela peatonal sobre el cauce impiden la operación de una embarcación tipo draga capaz de extraer el sedimento para, posteriormente transportarlo a un punto de vertido marítimo. Éste es el motivo por el que un gánguil debería situarse a una distancia de aproximadamente 500 m de la costa a la espera de la recepción del material bombeado desde tierra.

Como puede verse, se han planteado alternativas de extracción que difieren fundamentalmente en el destino final de los materiales, adaptando en cada caso la técnica de extracción a la posterior gestión de los materiales.

En la **alternativa 1**, la extracción, la preparación y destino final de los materiales extraídos son operaciones realizadas desde tierra (extracción) o en tierra (preparación y



vertido). Una de las ventajas ambientales de esta alternativa es que no se produce vertido al mar y se minimizan las operaciones en el medio marino y en el estuario, limitándose la acción en este medio a la propia extracción, que además se hace desde tierra. En tierra, las operaciones siempre son más controlables y ambientalmente los riesgos son menores (vertidos accidentales durante el trabajo de máquinas, etc). Por otro lado, el destino final en vertedero autorizado en tierra (vertedero autorizado de residuos de la construcción y demolición localizado en la antigua cantera "Santa Bárbara") es menos problemático que cualquier otra solución, si bien implica un transporte en camiones que supone aumento del consumo energético y de la movilidad terrestre generada.

En la **alternativa 2**, los proyectistas maximizan el concepto de separación selectiva de los materiales extraídos y reutilización de los mismos. Ambientalmente, y desde el punto de vista teórico, es una solución óptima en cuanto a destino final de estos materiales. Sin embargo, en la práctica supone el empleo de equipos carísimos, y que probablemente produzcan impactos no deseados, principalmente el ruido de la maquinaria que separa los materiales (basada en la centrifugación). Evidentemente, en atención a las cifras de presupuesto que apunta el proyecto básico, no es una alternativa económicamente viable, pues triplica el coste del proyecto.

En cuanto a la **alternativa 3**, básicamente se adapta el método extractivo y de gestión de los materiales al posterior vertido al mar de los mismos, solución técnica y ambientalmente viable según indica la catalogación previa de los materiales a extraer. Ahora bien, las características concretas de la zona de operación, de muy poco calado y escasa anchura, hacen bastante complicado este método extractivo, tal y como explica el proyecto básico. Un inconveniente adicional de esta alternativa es su excesiva dependencia con respecto al estado de la mar, planteando más riesgos en conjunto si se compara con las otras dos alternativas.

El equipo redactor del proyecto básico utiliza en este caso los siguientes criterios para evaluar comparativamente las cuatro opciones:

- Condicionantes medioambientales.
- Aspectos económicos.
- Facilidad de ejecución.
- Rendimiento.



El resultado de esta valoración es la que figura en la siguiente tabla, tomada directamente del proyecto básico (anexo 9 del mismo).

Tabla 3. Valoración comparativa de las tres alternativas de ejecución de la limpieza de fondos del estuario, según el proyecto básico.

ALTERNATIVAS	CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES	ASPECTOS ECONÓMICOS	FACILIDAD DE EJECUCIÓN	RENDIMIENTO	TOTAL
1	1	3	3	3	10
2	3	1	2	1	7
3	2	2	1	3	8

Considerando los costes ambientales de las tres soluciones alternativas planteadas, los riesgos que plantean y la operatividad y duración de las tareas de extracción, además de los criterios que los proyectistas analizan, cabe decir que en términos realistas la alternativa 1 es la más ventajosa desde el punto de vista ambiental integrado, es decir, considerando el balance de costes ambientales previsibles, riesgos inducidos y costes económicos.

3.4.- ACTUACIONES COMPRENDIDAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO.

A continuación se describen brevemente las actuaciones relacionadas en apartados anteriores. La información ha sido tomada directamente de la memoria resumen del proyecto básico:

1. **Retirada de todos los elementos relacionados con el amarre y fondeo de embarcaciones** existentes en el momento actual en el ámbito de actuación. En el proyecto que se evalúa se relacionan los elementos concretos a retirar, que han sido inventariados y cuantificados: anclajes al cantil de distintas tipologías, cadenas ancladas al muro de escollera, embarcaciones (hundidas o en buenas condiciones), neumáticos y defensas, estructuras de embarque y finalmente lastres y cadenas de fondeo.



2. **Extracción de sedimentos en el lecho.** Esta actuación se llevará a cabo a lo largo de los últimos 300 m. del trazado del río. Se pretende obtener un calado entre 1,25 y 3 m., con la profundidad menor en el centro y en aumento hacia los márgenes. Según el mismo proyecto la situación en el momento actual es la contraria, siendo el calado mayor en el canal central, donde oscila entre 70 y 100 cm., y menor en los márgenes, entre 0 y 30 cm. A partir de esta operación se prevé la extracción de un volumen de aproximadamente 6.000 m³ de sedimentos que, según se señala, se ha comprobado mediante su caracterización que son de categoría I, lo que posibilita su vertido al mar.
3. **Protección de los muros de encauzamiento.** Creación de una escollera con una amplitud de 3 m. para la protección frente a la erosión de las cimentaciones de los muros de encauzamiento que definen en la actualidad los márgenes del canal, contruidos sobre un lecho sedimentario de grano fino. Para los 660 m. de escollera que está previsto construir se estima necesaria una cantidad de 2.500 Tn. de material conformado por boques de entre 50 y 500 Kg. de peso.
4. **Contención de la arena en el margen de la desembocadura.** Creación de un talud de escollera con una longitud de 70 m., una vez eliminado el sedimento, en el punto de la desembocadura en el que se produce el aterramiento. La finalidad principal de esta actuación es la de evitar la pérdida de playa seca debido a la pendiente natural del margen de arena, a la vez que facilitar la renovación del agua en el interior del estuario. Se requerirían par ello 600 toneladas de material de escollera constituido por bloques de alrededor de 500 Kg. de peso.
5. **Sustitución de conducciones de la red pública de saneamiento, y cruce de servicios.** Se construirán nuevas conducciones soterradas atravesando el lecho, por el interior de un prisma de servicios de 26 m. de longitud, que quedará abierto a nuevos servicios. Se garantizará su estanqueidad y facilidad de mantenimiento, habilitándose en cada margen una arqueta de registro.
6. **Control de la sedimentación eólica.** Se plantea la colocación de trampas sedimentarias entre la escollera y la playa existentes en el margen norte de la desembocadura para evitar que la arena de la playa sea transportada por efecto del viento hasta el lecho del río.

4.- ESTUDIO DEL MEDIO.

4.1.- INTRODUCCIÓN.

Se estudian solamente los aspectos del medio que puedan ser relevantes al proyecto objeto de estudio. La información se ha obtenido principalmente del estudio del Riu de Santa Eulària que en la actualidad se está llevando a cabo por encargo del consistorio,

4.2.- MEDIO ATMOSFÉRICO Y CLIMA.

4.2.1.- CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO.

En la actualidad no existe ninguna fuente destacable de contaminación atmosférica en el entorno de la bocana del río. La calidad del aire puede calificarse como muy buena. Ahora bien, uno de los actuales problemas que justifica la intervención es la presencia de malos olores en la zona de la bocana, a causa de vertidos accidentales de la red de saneamiento local. Estos olores han podido ser comprobados directamente en varias ocasiones.

En cuanto al ambiente sonoro, puede decirse que la mayor parte del año se trata de una zona de gran tranquilidad, alejada del tráfico rodado, el cual es la principal fuente de ruido en la villa. Solamente en temporada alta puede verse alterado este ambiente tranquilo, a causa del funcionamiento de embarcaciones a motor. Por lo demás no existe otra fuente de ruido asociada a la actividad turística y recreativa de la zona, que es muy intensa. Esto se debe al buen hacer del *Ajuntament de Santa Eulària* en materia de ruidos provocados por establecimientos y actividades turísticas.

4.2.2.- CLIMATOLOGÍA.

Interesa en este campo la información referente a dos aspectos:

- Régimen pluviométrico, por su influencia en los caudales del río de Santa Eulària y por su importancia en el cálculo de riesgos hidrológicos.



- Régimen de vientos, por su influencia en la dinámica litoral que explica la morfología de la bocana del río.

A continuación se describen los parámetros climáticos generales,

Tabla 4.- Parámetros climatológicos de la zona de Santa Eulària.

Temperatura media anual	17 ° C
Temperatura media del mes mas frío	11 ° C
Temperatura media del mes mas cálido	25 ° C
Amplitud anual de la temperatura media	13 ° C
Precipitación media anual	440 mm
Evapotranspiración potencial de Thornthwaite	860 mm
Piso bioclimático y ombroclima de Rivas Martínez	Termomediterráneo seco.

El régimen general de vientos aparece en el siguiente esquema.



Figura 1. Régimen general de vientos en la costa de Eivissa.

La bocana del río está expuesta a los vientos de levante, que son los vientos reinantes y los dominantes en verano. Esta orientación explica la progresiva colmatación de la bocana con arenas y materiales de arribazón.

En los siguientes gráficos se detallan los vientos reinantes por meses.

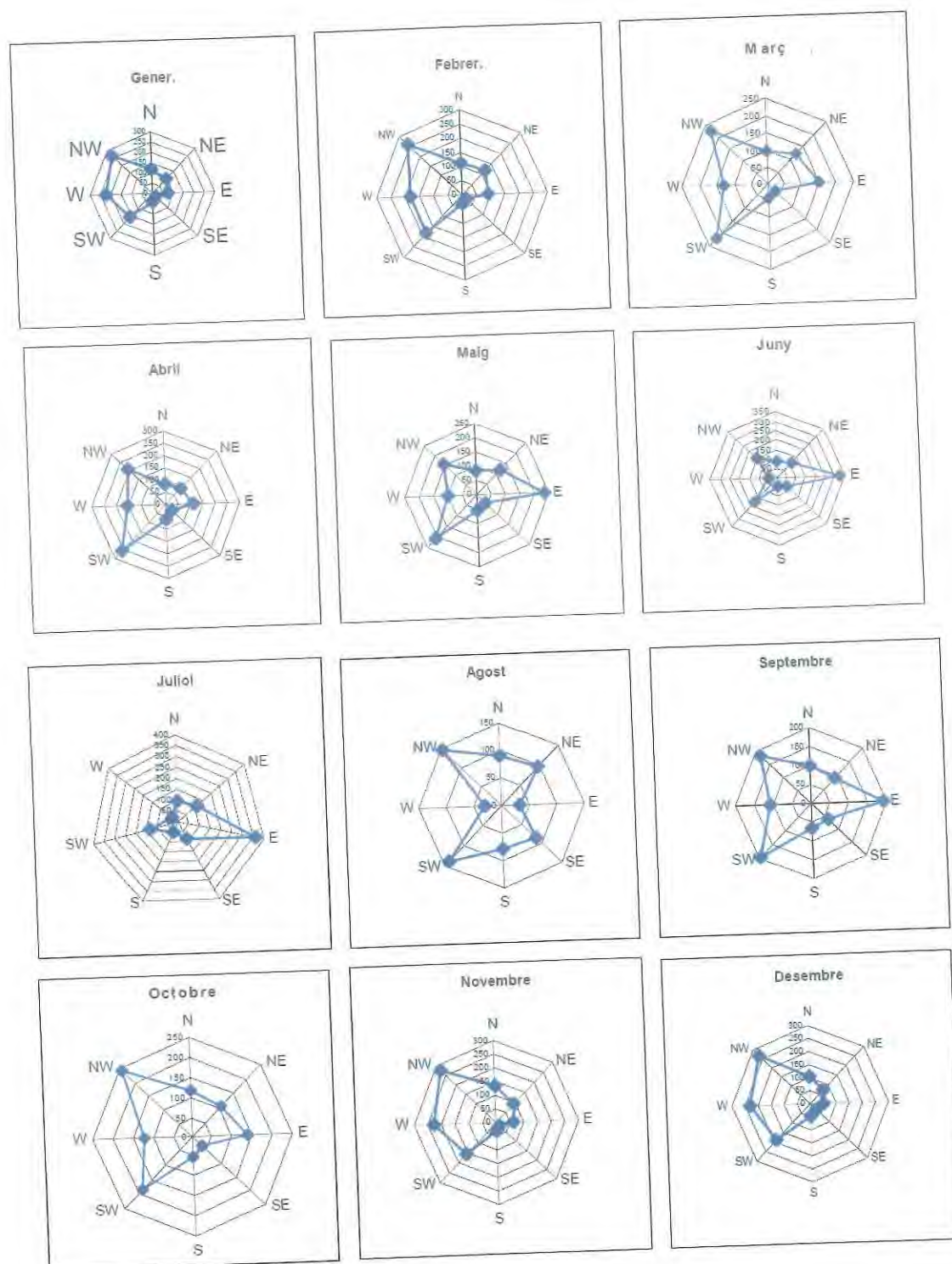


Figura 2. Gráficos mensuales de los vientos en Eivissa.



En el siguiente gráfico se describe de forma general el régimen de precipitaciones de la isla de Eivissa. Como puede verse, se trata del típico régimen mediterráneo torrencial, con precipitaciones intensas que se concentran en los meses de otoño, siendo muy pocas las precipitaciones primaverales.

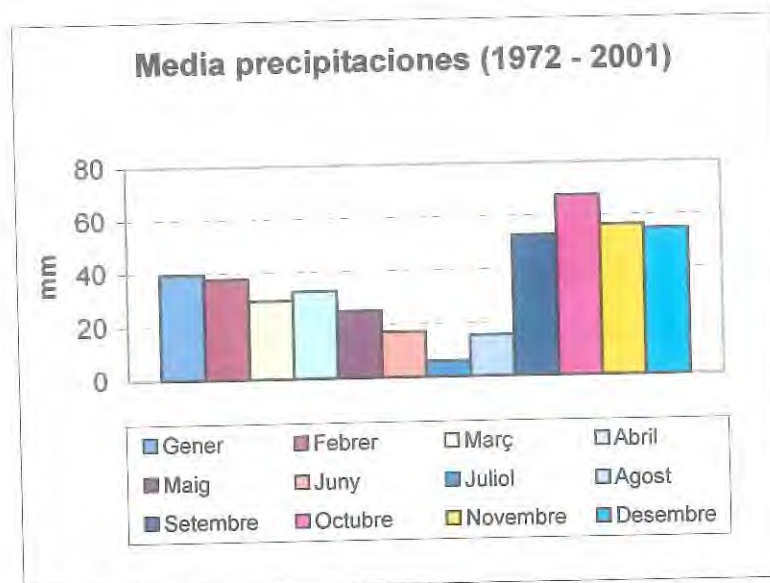


Figura 3. Medias mensuales de precipitaciones tomando un periodo de 30 años.

Con respecto a los cálculos de precipitaciones en **régimen extremo**, pueden utilizarse los periodos de retorno correspondientes al pla de Vila, que son los siguientes:

Tabla 5. Régimen extremo de lluvias en el pla de Vila.

Periodo de retorno (T) en años	Precipitación diaria (Pd) en mm
5	85,02
10	104,98
25	130,20
50	148,91
100	167,48
500	210,39

En el ámbito del río, destaca el dato histórico de la precipitación extrema ocurrida en 1977, en la que se produjo una importante avenida en la desembocadura del río.

4.3.- GEOLOGÍA.

4.3.1.- GEOMORFOLOGÍA.

El proyecto se emplaza en el estuario y la desembocadura del Riu de Santa Eulària. Se trata del último tramo del río, de trazado casi recto, formado en sus flancos por la erosión fluvial de los sustratos limosos y carbonatados, y en su lecho por el aporte de sedimentos de origen marino y continental. En los últimos decenios parece que la acción marina domina sobre los procesos de origen fluvial, en cuanto a explicar la naturaleza de los sedimentos del lecho en este tramo.

Como morfologías antrópicas destaca principalmente el paseo construido sobre las orillas del río en este tramo final del cauce. Este paseo, en la orilla norte se prolonga hasta el Pont Vell.



Figura 4. Perfil morfológico y salinidad del agua en el estuario del río.



4.3.2.- HIDROLOGÍA.

El río tiene un cauce de: 16,4 km. El código de la cuenca hidrológica asociada al Riu de Santa Eulària es el T-11-03-49. La cuenca hidrológica del Riu de Santa Eulària tiene una superficie de 94 Km².

El caudal más o menos permanente del río ha ido desapareciendo desde finales de los años sesenta, por pérdida de caudal de los manantiales y fuentes, para imponerse un régimen temporal asociado a los periodos de lluvias y los episodios torrenciales. En cualquier caso, se trata de un río y no de un torrente, tal como explica el siguiente esquema, utilizando las definiciones contenidas en diccionarios técnicos especializados.

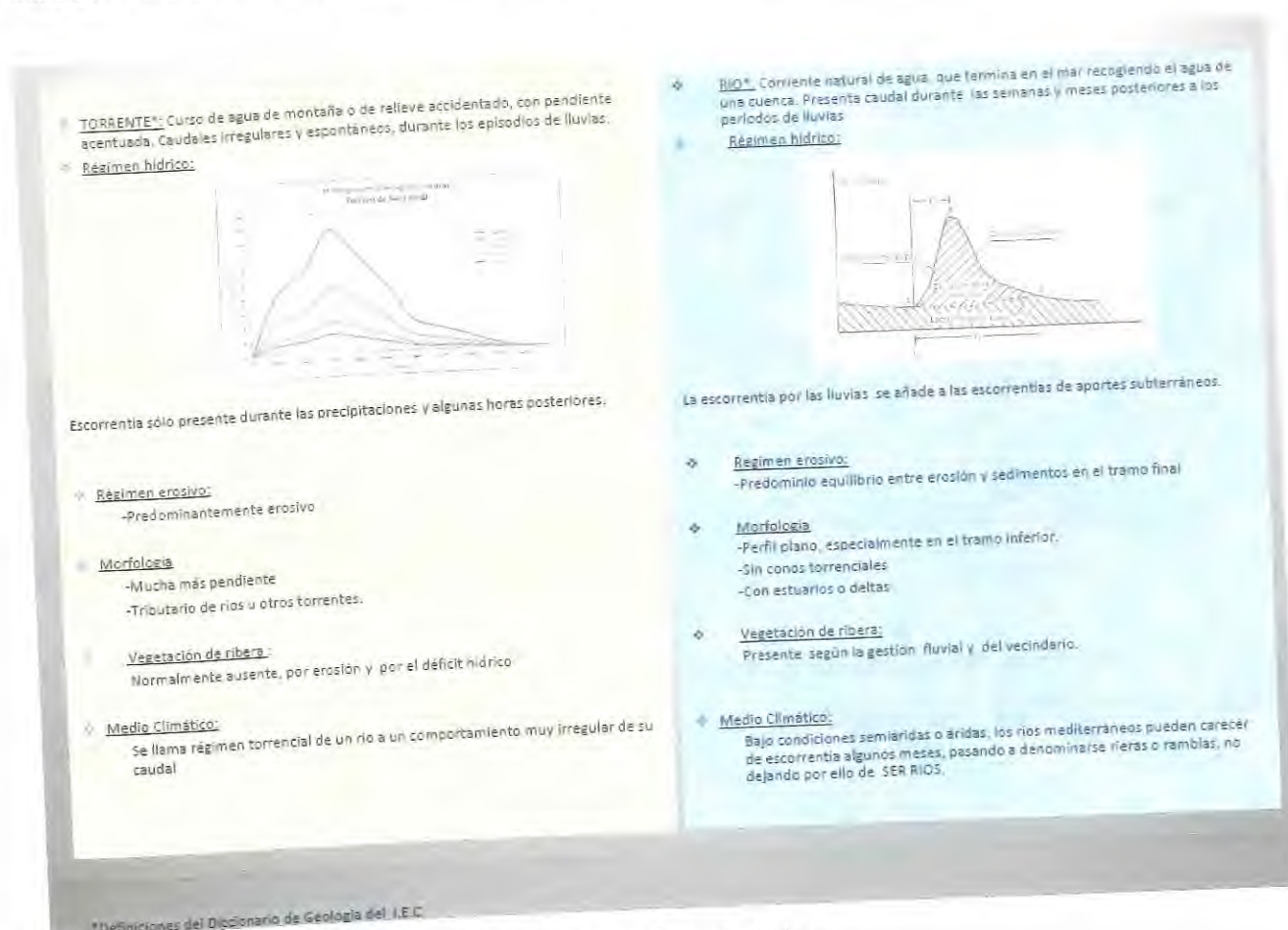


Figura 5. Esquema que ilustra la diferencia entre torrente y río.

En el estuario, la calidad del agua es prácticamente marina durante la mayor parte del año. Durante los episodios torrenciales se produce una mezcla de aguas en el estuario, con



descenso episódico de salinidades. Destaca la presencia de un vertido de aguas salobres al parecer sin carga contaminante (figura 4).

Destaca igualmente en el estuario la presencia de vertidos o fugas ocasionales de aguas residuales, por mal funcionamiento del sistema de impulsión de la red pública de residuales.

4.3.3.- LITOLOGÍA.

En el área afectada por el proyecto, los suelos naturales son de limos arcillosos con cantos, bajo los cuales existen niveles calizos y margosos. Los materiales son los siguientes:

- Limos calcificados, costra caliza, arrastres.
- Limos con pequeños cantos angulosos.
- Margas arenosas y calizas arcillosas del cretácico.
- Calizas compactas, en losas, del Kimeridgiense.
- Dolomías del Lias – Dogger.

En el lecho del río se han ido depositando sedimentos continentales y marinos, formando una capa de hasta 1,5 m de espesor aproximadamente. Este sedimento está formado principalmente por arenas medias y finas, según el estudio sedimentológico que acompaña al proyecto básico.

4.4.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.

En el entorno del proyecto existe un importante grado de antropización y urbanización, por lo que no abundan las zonas de vegetación natural. Considerando el tramo afectado por el proyecto, cabe distinguir:

- Vegetación palustre y de ribera.
- Vegetación ornamental.
- Campos de cultivo de secano.
- Usos urbanos residenciales y turísticos.
- Playa de arena de usos turísticos y recreativos.



4.5.- FAUNA.

4.5.1.- GENERALIDADES.

En el entorno del río de Santa Eulària, y concretamente en la zona de su desembocadura, se produce la confluencia de tres tipos de hàbitats faunísticos:

- El hàbitat fluvial del cauce del río.
- El hàbitat litoral y marino de la zona costera.
- El hàbitat rural y urbano del entorno del estuario.

Estos tres hàbitats definen la fauna presente, en la cual destaca el componente ornitológico por su relativa riqueza de especies.

4.5.2.- EL HÀBITAT FLUVIAL.

El río ha sufrido un lento proceso de urbanización y alteración del hàbitat fluvial original, en los últimos sesenta o setenta años, con mayor intensidad desde los años 80. Este proceso modificador, junto con la bajada de niveles freáticos en todo el sistema acuífero del río, ha contribuido a disminuir la biodiversidad en el hàbitat fluvial.

A pesar de todo ello, la zona del estuario, considerando el tramo final del río desde el *Pont Vell* hasta la desembocadura, todavía es posible observar especies típicas de los hàbitats de ribera, tales como el martín pescador, la polla de agua, la garceta común, e incluso una garcilla cangrejera observada durante los trabajos de campo.

En la zona más antropizada y frecuentada del estuario, es más difícil observar este tipo de especies de aves, sobre todo en época estival, cuando la frecuentación de paso por el paseo del río y la actividad náutica en el estuario aumentan considerablemente.



Fotos 1 y 2, Garcilla cangrejera (*Ardelos ralloides*) sobre una embarcación, y polla de agua (*Gallinula chloropus*) observadas en el estuario durante los trabajos de campo del presente estudio. La parte del río en la que se producen estas citas ornitológicas es la que se va a recuperar, eliminando la presencia de embarcaciones en ella.

4.5.3.- EL HÁBITAT LITORAL.

En el entorno de la desembocadura es común observar ejemplares de lagartija pitiusa, así como de aves marinas más o menos antrópicas: gaviota patiamarilla, gaviota de Audouin, charrán patinegro y cormorán muñudo, entre otras.

Estas especies suelen pescar en la bocana del río, ya que por su carácter de zona de alevinaje natural, y por su poca profundidad, es adecuada para la captura de pequeños peces.

5.4.4.- EL HÁBITAT RURAL Y URBANO.

La cercana presencia de zonas agrícolas y campos abiertos posibilita la presencia de una variedad notable de passeriformes y aves medianas.

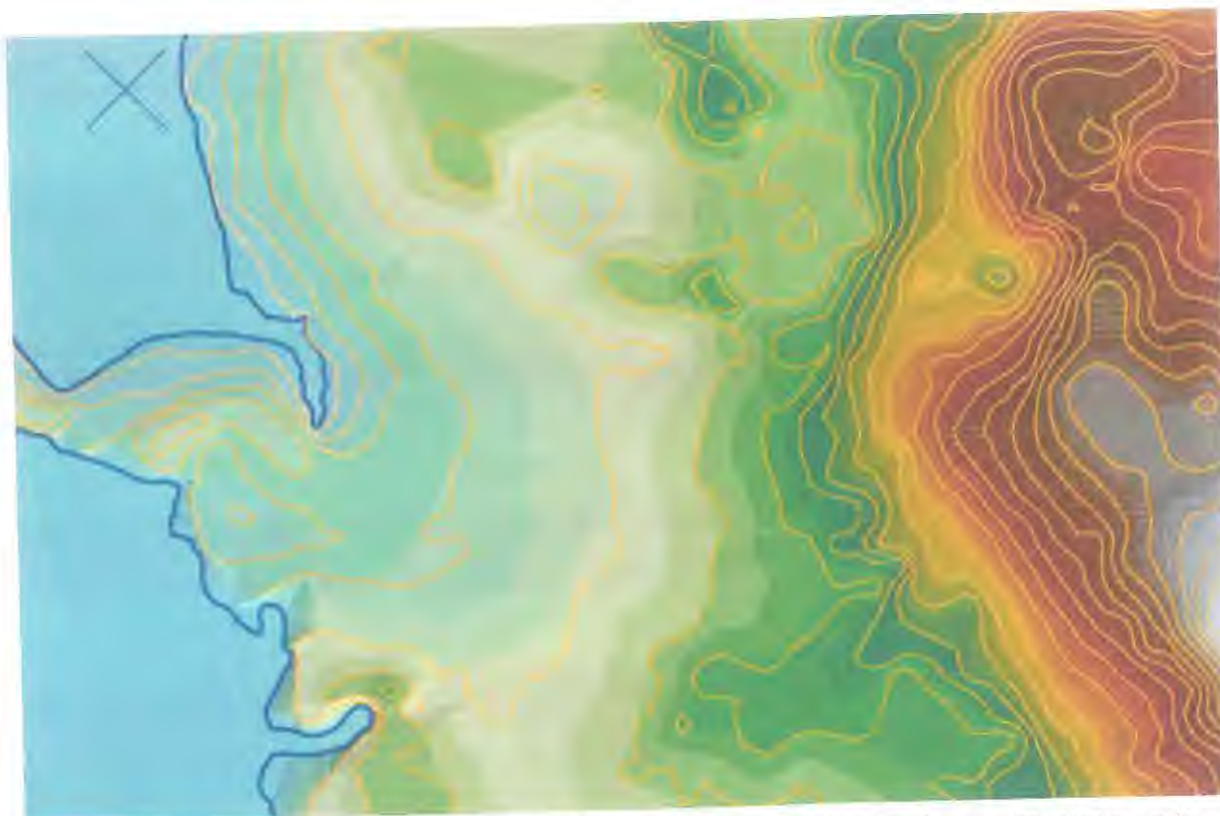
4.6.- MEDIO FÍSICO MARINO.

Considerando el ámbito marino a partir de la bocana del río, y abarcando la plataforma marina morfológicamente asociada al cauce, el área de estudio del medio marino sería la que aparece en el fotograma 3.



Fotograma 3. Ámbito marino del estudio del medio. Puede observarse la presencia de una plataforma marina de origen dinámico tanto fluvial como marino, formada por relieves arrecifales originados por la evolución de praderas de fanerógamas marinas. En el límite de esta plataforma se encuentra el escalón del arrecife y, a continuación, las praderas de posidonia.

Para el proyecto básico objeto de estudio, se ha realizado una topobatimetría de la zona litoral situada frente a la bocana del río, abarcando la plataforma del mismo. La observación del mapa batimétrico obtenido (mapa 8) evidencia el papel morfogenético del cauce fluvial, así como la delimitación de la plataforma y del talud arrecifal existente en su perímetro exterior.



Mapa 8. Mapa batimétrico de la zona de la desembocadura del río. Se observa el relieve de la plataforma arrecifal y el talud del arrecife.

4.7.- COMUNIDADES MARINAS.

4.7.1.- GENERALIDADES.

En el ámbito marino de estudio, y en cuanto a las comunidades bentónicas marinas presentes, pueden distinguirse claramente tres dominios:

- Aguas marinas y lecho del estuario del río, de fondos blandos sin comunidades bentónicas.
- Plataforma costera del río: Praderas de Cymodocea nodosa, con presencia de comunidades fotófilas mixtas en los sustratos más duros.
- Fondos marinos desde el límite del arrecife extendiéndose hacia el mar abierto, que presenta praderas de Posidonia oceanica con arenales.

4.7.2.- EL LECHO Y LAS AGUAS DEL ESTUARIO.

Como ya se ha indicado, el lecho del estuario, que presenta condiciones marinas la mayor parte del ciclo anual, presenta fondos blandos arenosos, con algo de fangos, que no están poblados por comunidades bentónicas permanentes, a causa de la dinámica sedimentaria. Sobre los fondos se deposita además abundante material de arribazón, principalmente biológico, dominando los frondes muertos de *Posidonia oceanica*.

En esta parte del litoral, las comunidades marinas presentes corresponden al plancton y al necton. Principalmente se ha observado una relativa abundancia de ictiofauna. Puede considerarse que el estuario es una zona natural de alevinaje de especies marinas, principalmente peces.

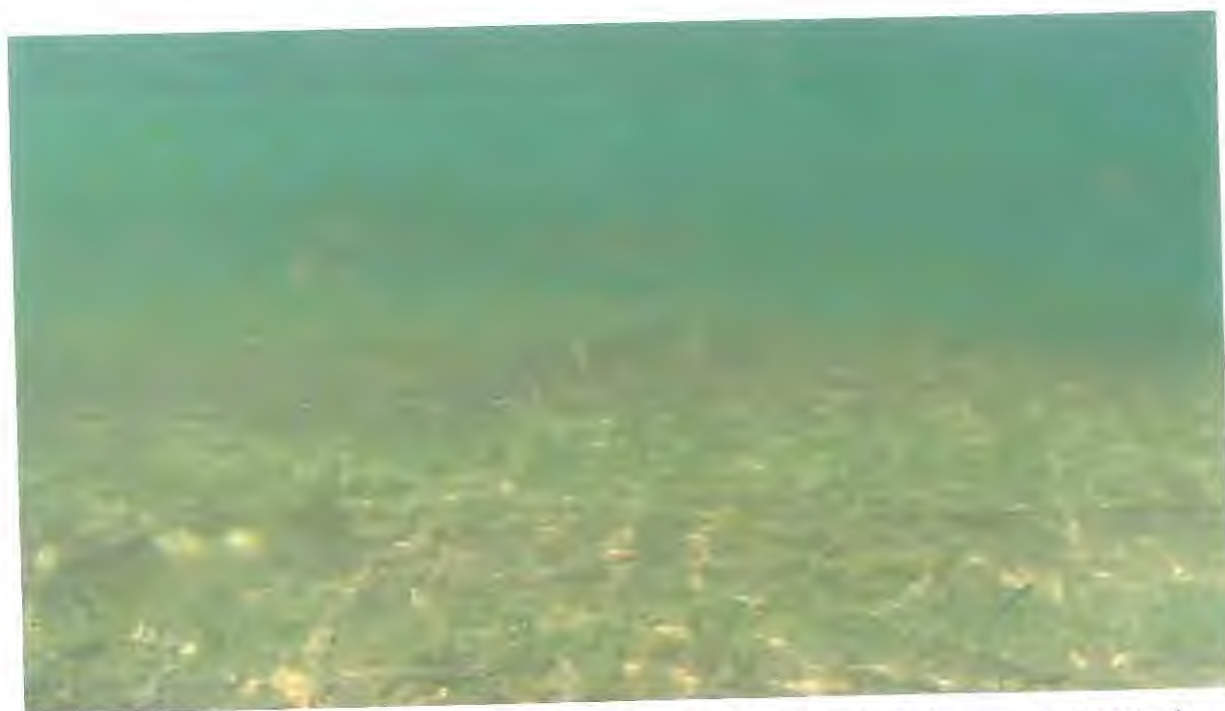


Foto 3. Aguas y fondos de la parte más exterior del estuario. Ausencia de bentos y presencia de ictiofauna.



Foto 4. Fondos más interiores del estuario, a unos 10 metros de la bocana del río. Acumulación de gran cantidad de arribazones marinos sobre el lecho del cauce.



Foto 5. Detalle de materiales de arribazón acumulados sobre el fondo del estuario.



4.7.3.- LA PLATAFORMA COSTERA DEL RÍO.

La comunidad de Cymodocea nodosa con presencia de comunidades fotófilas domina sobre el sustrato de la plataforma litoral originada por el río. Sobre esta plataforma, de sustratos muy cambiantes, se desarrolla en las zonas más blandas de arenas y arenas fangosas la pradera de cymodocea.

Son muy abundantes en esta plataforma los sustratos duros, ya sean encostramientos originados por los arrecifes biógenos existentes, ya sean sustratos duros de origen geológico. Sobre estas zonas más duras dominan las comunidades de algas fotófilas.

La comunidad mixta de cymodocea y fotófilas presenta, en la parte norte de la plataforma, una dinámica de progresiva colonización por parte de Caulerpa prolifera, especie típica de entornos portuarios.



Foto 6. Comunidades fotófilas mixtas sobre fondos duros, en la plataforma litoral del Riu de Santa Eulària, a una cota de - 1,8 m.

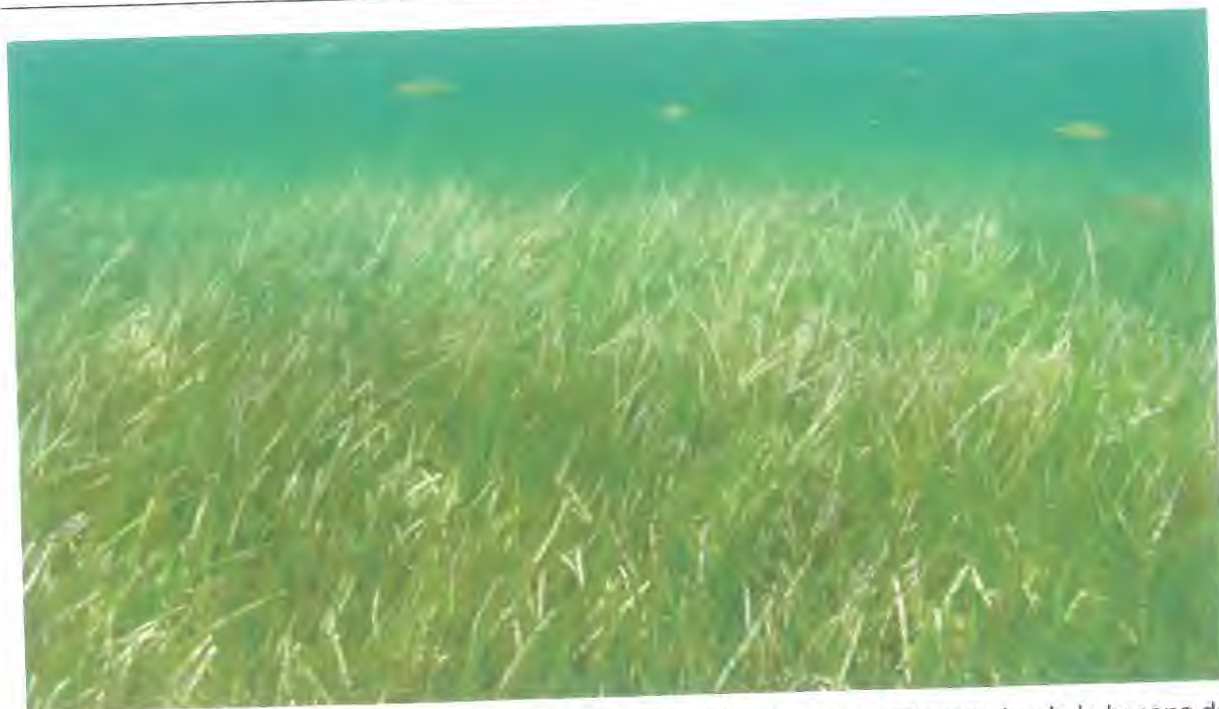


Foto 7. Pradera de Cymodocea nodosa sobre fondos blandos en la parte exterior de la bocana del Riu de Santa Eulària, a una cota de - 1,2 m.



Foto 8. Límite de la plataforma litoral del río, con el escalón que da paso a las praderas de Posidonia. En primer plano, comunidades fotófilas con Cymodocea nodosa a una cota de - 2,2 m.



4.7.4.- EXTERIOR DE LA PLATAFORMA: PRADERAS DE POSIDONIA.

La comunidad de Posidonia oceanica se halla en un evidente buen estado de conservación y se localiza bajo la plataforma litoral del río, a partir del escalón que delimita dicha plataforma. También pueden localizarse algunas manchas de pradera en el interior de la mencionada plataforma costera. Esta comunidad se halla fuera del ámbito de actuación del proyecto.

En el entorno del ámbito marino de estudio, se tienen algunos datos referentes al estado de conservación de la pradera, concretamente en el exterior del dique de abrigo del puerto deportivo de Santa Eulària, a unos 300 m al norte del ámbito del presente estudio. Estos datos indican que la densidad de haces es elevada y el estado de conservación es óptimo, si bien existe localmente una dinámica de sustitución de comunidades en el entorno de la bocana del puerto, de forma que la comunidad de posidonia se está viendo alterada por la modificación del hábitat (aumento de turbidez y sedimentación) y está siendo lentamente desplazada por la comunidad de Caulerpa prolifera y algas fotófilas típica de entornos portuarios. Localmente se observan impactos por fondeo de yates y por los frecuentes embarrancamientos de embarcaciones que se producen en el arrecife. En el talud del arrecife mismo se observan también fenómenos erosivos sobre la pradera.

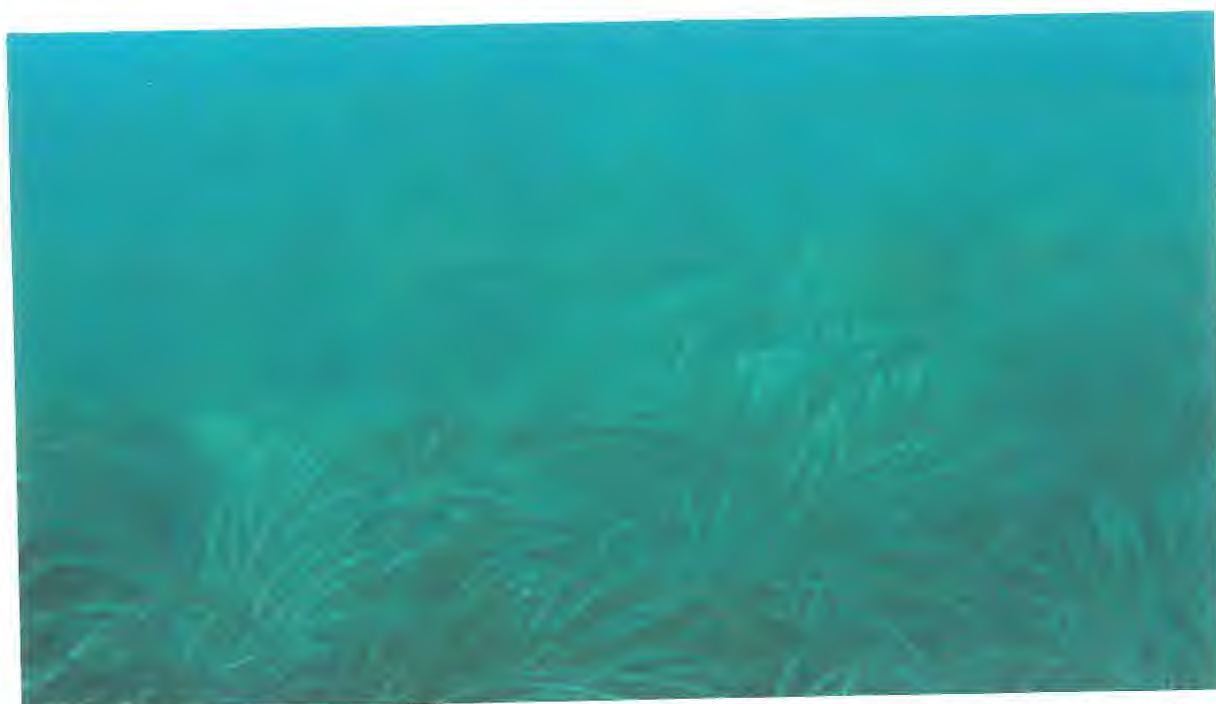


Foto 9. Pradera de P. oceanica situada en el exterior de la plataforma costera originada por el río. Se observa un buen estado de conservación y una alta densidad de haces. Cota - 4,5 m.



Foto 10. Pradera de posidonia sobre los sustratos del borde del arrecife del río de Santa Eulària.
Cota - 3,0 m.

4.8.- PAISAJE.

El paisaje visual se estudia desde dos puntos de vista: el paisaje interior de la zona afectada, o paisaje intrínseco, y la percepción de la zona desde el exterior y hacia el mismo, o paisaje extrínseco.

Desde el punto de vista de la **calidad del paisaje intrínseco**, el ámbito del proyecto tiene una gran singularidad paisajística, pues se trata del único estuario existente en las Pitiusas. A pesar de su elevado grado de antropización en el tramo final del río, con edificaciones de hoteles y con la presencia de embarcaciones en el estuario, el paisaje visual sigue teniendo elementos de calidad natural, entre los que destacan:

- El espejo de agua del estuario y la bocana del río.
- Las playas de arena de la desembocadura.
- El horizonte marino.
- La relativa naturalidad del tramo que lleva hasta el *Pont Vell*.



La propia morfología singular del estuario constituye un elemento de calidad visual en sí misma. Por otro lado, las **características visuales del paisaje interior** son igualmente singulares y debidas también a la morfología del estuario:

- Linealidad de las perspectivas interiores, en el sentido longitudinal del estuario.
- Focalización de las vistas interiores, hacia uno u otro extremo del estuario.
- Permeabilidad visual interna en el mismo sentido longitudinal.

En cuanto al **paisaje extrínseco** o las vistas hacia el área afectada por el proyecto, es decir, hacia el estuario del río, cabe analizar la cuenca visual del tramo afectado, así como las características de dicha cuenca que puedan ser determinantes para establecer la fragilidad visual frente a las actuaciones proyectadas. En este sentido, interesan las siguientes cualidades:

- | | |
|--|---------------|
| - Extensión de la cuenca visual topográfica. | Extensa. |
| - Extensión de la cuenca visual real. | Poco extensa. |
| - Permeabilidad interna. | Baja. |
| - Compacidad. | Alta. |
| - Grado de focalización y excentricidad. | Alto. |
| - Presencia de observadores potenciales. | Alta |

Con estos elementos, y considerando las características de las actuaciones a desarrollar, puede establecerse una aproximación a la fragilidad visual del tramo afectado, frente a las actuaciones proyectadas. En este caso, aunque la cuenca visual real es poco extensa, a causa de las múltiples barreras visuales existentes (edificios, vegetación), la presencia de observadores en la zona de la desembocadura el río y su entorno debe considerarse alta. Con estos elementos, puede decirse que la fragilidad visual del área es media – alta. Frente a las actuaciones proyectadas, que son de poca entidad visual, la fragilidad del área debe considerarse baja.

4.9.- PATRIMONIO.

En las zonas directamente afectadas no se conoce la presencia de elementos protegidos, catalogados o inventariados. El entorno del río constituye un área de abundante patrimonio histórico y cultural. En el entorno del proyecto pueden identificarse los siguientes elementos.



- Pont Vell (1).
- Molí de baix (2).
- Font d'en Lluna (3).
- Canal des Molins (4).

Todos estos elementos no se hallan en el entorno de las zonas directamente afectadas por las actuaciones proyectadas. Sin embargo se hallan en el entorno de influencia del proyecto, ya que se trata de actuaciones localizadas en un espacio público, en el que existe una ruta cultural que pretende poner en valor todos estos elementos patrimoniales. De hecho, la ruta cultural recorre la orilla norte del tramo de río afectado por las actuaciones proyectadas.



Fotograma 4. Localización de los elementos patrimoniales más relevantes. Leyenda según texto.



4.10.- ENTORNO SOCIOECONÓMICO.

En el entorno del proyecto analizado, existen actividades económicas ligadas principalmente al turismo:

- Hoteles.
- Restaurantes.
- Alquiler de aparatos náuticos y de mobiliario de playa.
- Embarcaderos, en una situación irregular y de inseguridad jurídica.

4.11.- DIAGNÓSTICOS SECTORIALES.

4.11.1.- CLIMATOLOGÍA.

Los vientos reinantes de levante, y la pluviometría de carácter torrencial, son los dos aspectos determinantes de este factor ambiental, por su importancia en la dinámica litoral y el riesgo de avenidas, respectivamente.

4.11.2.- GEOMORFOLOGÍA.

Desde el punto de vista morfológico, el estuario es un ámbito natural singular, aunque con un grado de antropización y alteración elevado.

4.11.3.- HIDROLOGÍA.

En este ámbito destacan los siguientes aspectos:

- El riesgo de avenidas.
- La presencia de vertidos fecales ocasionales en el estuario.
- La calidad marina predominante en las aguas del estuario a lo largo del ciclo anual.



4.11.4.- MEDIO FÍSICO MARINO.

El estuario del río presenta fondos blandos cuya dinámica sedimentaria impide el desarrollo de bentos..

La plataforma litoral formada por el río de Santa Eulària y los mecanismos litorales marinos, constituye una morfología muy singular, única a nivel pitiuso.

4.11.5.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.

El entorno del proyecto constituye un mosaico de zonas agrícolas y urbanas, atravesadas por el cauce del río. En la parte menos antropizada de este tramo del cauce, se da una vegetación natural singular, principalmente palustre y de juncales.

4.11.6.- FAUNA.

El componente más interesante es la avifauna, por la presencia de especies acuáticas, marinas y de ámbitos rurales.

4.11.7.- COMUNIDADES MARINAS.

En el estuario del río, carente de comunidades bentónicas, existe una ictiofauna propia de las zonas naturales de alevinaje de especies marinas.

La comunidad marina de Cymodocea nodosa constituye un valor ecológico de importancia a nivel insular. Las comunidades mixtas con algas fotófilas y esta fanerógama son igualmente de interés. En el exterior de la plataforma del río, las praderas de Posidonia oceanica son extensas y de alta calidad ecológica.

4.11.8.- PAISAJE.

El ámbito del proyecto se caracteriza por una alta calidad visual interna, y desde el punto de vista extrínseco por una fragilidad visual baja frente a las actuaciones proyectadas.



Los actuales embarcaderos, por su precariedad, constituyen un impacto visual negativo.

4.11.9.- PATRIMONIO.

El proyecto no afecta directamente a ningún elemento o conjunto patrimonial protegido, catalogado o inventariado. En el entorno de la desembocadura existen algunos elementos de interés patrimonial.

4.11.10.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En el entorno del proyecto existen actividades del sector servicios, del ámbito turístico y recreativo. En la actualidad, los embarcaderos existentes suponen una situación fuera de regulación.

5.- ANÁLISIS DE INTERACCIONES.

5.1.- INTRODUCCIÓN.

Previamente al análisis de las interacciones existentes entre los proyectos y los factores ambientales, deben definirse tanto las acciones que se van a considerar como los factores medioambientales a distinguir. Una vez definidos éstos y aquellas, puede llevarse a cabo un entrecruzamiento entre unos y otras.

5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.

Una vez analizados los proyectos, y teniendo en cuenta las acciones ambientalmente relevantes que se contemplan en las fases de construcción y de funcionamiento del proyecto básico analizado, cabe considerar que las actuaciones contempladas en el proyecto pueden agruparse en las siguientes acciones concretas, en cuya definición se distingue entre las acciones en fase de construcción y las acciones que corresponden a la fase de funcionamiento:

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

A partir de la descripción del proyecto básico, se han considerado las siguientes acciones individuales:

- Acopio y uso de materiales de obra.***
- Maquinaria y vehículos de obra.***
- Retirada y gestión de elementos de amarre y fondeo.***
- Extracción y gestión de sedimentos.***
- Instalación de escolleras de protección y contención.***
- Conducciones de saneamiento y cruce de servicios.***
- Actividad constructora.***

FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- Funcionamiento nueva sección del río.***

Funcionamiento escuelas de refuerzo.

Funcionamiento nuevas instalaciones de cruce de servicios.

Presencia de trampas de arena.

5.5.- FACTORES AMBIENTALES CONSIDERADOS.

Una vez analizadas las características del medio y descritas de forma general las diferentes variables a considerar, cabe distinguir entre los siguientes factores, a efectos del análisis de interacciones.

Factores del medio natural.

- Calidad del aire y ambiente sonoro.
- Geomorfología terrestre y fluvial.
- Morfología y dinámica litoral.
- Hidrología.
- Vegetación terrestre.
- Fauna terrestre.
- Comunidades marinas.
- Riesgos naturales.

Recursos y contaminación.

- Recursos hidrológicos.
- Recursos energéticos.
- Gestión de aguas residuales.
- Gestión de residuos.
- Contaminación marina y litoral.

Paisaje y patrimonio.

- Paisaje intrínseco.
- Vistas hacia el área (paisaje extrínseco).
- Patrimonio.

Factores del medio socioeconómico.

- Usos del litoral.
- Calidad aguas de baño.
- Tránsito rodado y peatonal.
- Actividad económica y empleo.
- Turismo.
- Seguridad jurídica.

5.6.- INTERACCIONES.

Una vez definidos los factores ambientales y las acciones a considerar, cabe realizar un entrecruzamiento entre unos y otras, con la finalidad de detectar las posibles interacciones que pueden o no ocasionar impactos ambientales.

Las interacciones se establecen mediante una matriz de interacciones, en la cual figuran las acciones como filas y los factores ambientales como columnas. En las casillas correspondientes se señala una interacción entre unos y otras cuando proceda, concretando el signo ambiental de la interacción:

+	Interacción positiva
-	Interacción negativa
/	Interacción no significativa



MATRIZ DE INTERACCIONES

		MEDIO NATURAL							RECURSOS					PAISAJE Y PATRIMONIO			MEDIO SOCIOECONÓMICO						
		CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO	GEOMORFOLOGÍA TERRESTRE Y FLUVIAL	MORFOLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL	HIDROLOGÍA	VEGETACIÓN TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	COMUNIDADES MARINAS	RIESGOS NATURALES	RECURSOS HIDROLÓGICOS	RECURSOS ENERGÉTICOS	GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES	GESTIÓN DE RESIDUOS	CONTAMINACIÓN MARINA Y LITORAL	PAISAJE INTRÍNSECO	VISTAS HACIA EL ÁREA	PATRIMONIO	USOS DEL LITORAL	CALIDAD AGUAS DE BAÑO	TRÁNSITO RODADO Y PEATONAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA Y EMPLEO	TURISMO	SEGURIDAD JURÍDICA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD CONSTRUCTORA																						
	MATERIALES DE OBRA																						
	MAQUINARIA Y VEHÍCULOS																						
	RETIRADA ELEMENTOS AMARRE Y FONDEO																						
	EXTRACCIÓN Y GESTIÓN SEDIMENTOS																						
	CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERAS																						
	CONDOC.DE RESIDUALES Y CRUCE DE SERVICIOS																						
FASE DE FUNCIONAMIENTO	FUNCIONAMIENTO AUMENTO DE SECCIÓN DEL RÍO																						
	FUNCIONAMIENTO ESCOLLERAS DE REFUERZO																						
	CONDOC.DE RESIDUALES Y CRUCE DE SERVICIOS																						
	PRESENCIA TRAMPAS DE ARENA																						
	AUSENCIA DE ELEMENTOS DE AMARRE Y FONDEO																						

* Esta matriz tiene carácter de análisis preliminar, contempla entre otros los impactos transitorios asociados a la fase de construcción, y no refleja el efecto de las medidas correctoras, que más adelante se proponen y se aplican sobre las matrices de impactos.

	Interacción negativa
	Interacción no significativa
	Interacción positiva

6.- ANÁLISIS PREDICTIVO DE IMPACTOS AMBIENTALES.

6.1.- METODOLOGÍA.

La valoración de los efectos medioambientales, en la fase de **memoria resumen**, se realiza de forma **cualitativa**. Esta valoración se resume a través de matrices. Se trata de un método del tipo Matriz de Leopold Modificada, con una escala cualitativa de valoración que tiene en cuenta dos aspectos diferentes del efecto ambiental: la magnitud y la importancia.

La **magnitud** del impacto refleja la intensidad del impacto en su esencia, es decir, sin considerar la extensión de su efecto. Considera el valor del factor ambiental que sufre el impacto, y también considera la intensidad del efecto (la consecuencia de la acción) sobre ese factor ambiental.

La **importancia** de un impacto refleja su extensión o alcance, desde el punto de vista cuantitativo. Es independiente de la magnitud.

Ambos parámetros se valoran mediante la siguiente escala cualitativa, independientemente del signo del impacto:

Muy alta

Alta

Media

Baja

Ambos parámetros se integran mediante la siguiente matriz cualitativa que da la categoría del impacto o del efecto medioambiental, independientemente de su signo, positivo o negativo.

AGNITUD	IMPORTANCIA			
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA
MUY ALTA	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO
ALTA	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
MEDIA	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
BAJA	ALTO	MEDIO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO

Como puede verse, la valoración del impacto o del efecto medioambiental se realiza mediante la misma escala cualitativa:

Negativo Muy alto

Negativo Alto

Negativo Medio

No significativo

Positivo medio

Positivo alto

Positivo muy alto.

La categoría de impacto bajo, en esta escala, se asimila a la de efecto no significativo.

Aparte de esta valoración, se clasifican los impactos en función de su persistencia y de su reversibilidad.

La persistencia del impacto es la permanencia en el tiempo del efecto, en este caso negativo, producido sobre el factor ambiental. La clasificación de los impactos en función de la temporalidad de cada impacto se realiza del siguiente modo:

Un **impacto persistente** es aquel cuyos efectos continúan existiendo una vez finalizada la acción que lo produce.

Un **impacto transitorio** es aquel cuyos efectos están ligados temporalmente a la duración de la acción que lo produce, desapareciendo los efectos al finalizar la acción.

La reversibilidad del impacto es la posibilidad de recuperar o restaurar las condiciones iniciales, una vez producido el impacto sobre el factor ambiental. Esta posibilidad debe ser real, es decir, que se justifique por la capacidad de regeneración del medio natural, a la cual



puede añadirse, siempre secundariamente, una actuación de restauración que colabora a acelerar los procesos naturales de regeneración.

Tras el análisis y la valoración de impactos, se realizará, en posterior capítulo, una propuesta de **medidas correctoras**.

6.2.- VALORACIÓN DE IMPACTOS.

6.2.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Actividad constructora – Recursos hidrológicos.

El consumo directo de agua producido por la ejecución de obra civil se debe principalmente a la elaboración de concretos. En este sentido, el proyecto analizado prácticamente no contempla esta posibilidad.

En cuanto a consumos indirectos, estaría el lavado de camiones de carga de materiales extraídos, el lavado de dragas, y también el consumo de agua en la extracción del árido a utilizar (escollera), en la cantera suministradora.

Por todo lo dicho, no parece que la obra proyectada vaya a suponer un consumo significativo de agua.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Actividad constructora – Recursos energéticos.

La energía consumida en una obra de esta tipología corresponde principalmente a la maquinaria empleada, no solamente en la propia obra sino también en la obtención de áridos de cantera (escolleras).



El consumo medio en extracción es de aproximadamente 1,3 Kw/h por tonelada extraída, según fuentes consultadas (consumo medio en la Rioja y Baleares, las dos comunidades de menor consumo en minería). Para la extracción de las 3.100 T de escollera previstas en el proyecto básico serían necesarios 4.030 Kw/h.

El consumo en transporte de los materiales de obra, y sobre todo de los materiales extraídos a su destino final, serán las partidas energéticas a valorar con mayor detalle en el E.I.A., dependiendo este consumo, en parte, de la alternativa seleccionada para el destino de los materiales (puede ser transporte terrestre o marítimo).

Deberá valorarse también el consumo en la extracción de los materiales. En este sentido, la alternativa preseleccionada es la que menos consumo genera (dragado de cuchara manejada desde tierra) según diversos documentos consultados.

En conjunto, parece que los consumos totales de energía para ejecutar la obra son significativos en grado medio, más por la delicada situación energética de la isla que por las cantidades absolutas de energía previsiblemente consumidas.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	BAJA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Actividad constructora – Actividad económica y empleo.

En esta interacción se valora el efecto positivo de la contratación temporal de trabajadores para la ejecución de la obra, el mantenimiento de puestos de trabajo fijos en las empresas contratadas, y la inversión realizada en infraestructura que conlleva la compraventa de materiales, el movimiento de capitales y el pago de impuestos al estado.

La inversión prevista es de 537.340,92 euros.

El empleo previsto será de una media de cuatro trabajadores durante los cuatro meses de ejecución de la obra. Se considera la situación del mercado laboral y el número de empleos temporalmente generados.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	BAJA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Acopio y uso de materiales de obra – Calidad del aire y ambiente sonoro.

En este apartado se valora la incidencia provocada por la emisión de polvo, a causa de los acopios de materiales finos. Igualmente se valora la posible producción de olores a causa del acopio temporal de materiales extraídos.

En cuanto al acopio de materiales finos, puede decirse que no se va a producir prácticamente ningún acopio de este tipo.

En cuanto a los olores y polvo de los acopios de materiales extraídos, por la composición de los mismos según estudios que acompañan al proyecto, cabe decir que la proporción de fangos (finos) es muy baja, al igual que el contenido en materia orgánica, por lo que no se espera que sea una incidencia significativa.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Geomorfología terrestre y fluvial.

Se pretende valorar las posibles afecciones a la morfología del suelo, a causa del acopio temporal de materiales. Para ello deberán considerarse tanto las zonas de acopio como la tipología de los materiales.

En el entorno de la obra existen campos de cultivo contiguos, que pueden ser utilizados en caso necesario como zonas de acopio, sin efecto apreciable sobre la morfología del terreno.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Hidrología.

La posible incidencia de una obra sobre la hidrología, a causa del acopio de materiales, puede darse por dos mecanismos:

- Obstrucción o modificación de vías de drenaje a causa del acopio de materiales sobre ellas.
- Contaminación de aguas superficiales por arrastre de materiales finos acopiados.

Ninguno de estos dos mecanismos puede darse de forma significativa en la obra proyectada. Los materiales más voluminosos serán aplicados directamente (escolleras) sin acopio previo. Las zonas de acopio potencialmente utilizables (campos contiguos) son llanos y no tienen vías de drenaje superficial. Los acopios de materiales finos prácticamente no existirán.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Vegetación terrestre.

En las obras de construcción, los materiales acopiados pueden afectar a vegetación terrestre si se realizan sobre superficies pobladas de vegetación.

En el caso concreto analizado, las posibles zonas de acopio temporal de materiales son de dos tipologías:

- Superficies pavimentadas del paseo del río.
- Campos de cultivo contiguos.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Fauna terrestre.

El efecto sobre la fauna se produciría a través de pérdida de hábitat natural. A partir de la interacción anteriormente analizada, puede decirse que este impacto será igualmente no significativo.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Comunidades marinas.

En obras costeras, se debe analizar el posible efecto sobre comunidades marinas por dispersión de materiales acopiados y utilizados, y depósito de los mismos sobre dichas comunidades.

En el caso analizado, los materiales dispersables por viento o lluvia, que pudieran llegar al mar y afectar a estas comunidades, son mínimos.

Se recuerda que el efecto del vertido al mar de materiales extraídos, posible alternativa para el destino de los mismos, se evalúa en otras interacciones correspondientes a la acción “gestión de sedimentos”. En este sentido, parece que la alternativa elegida será el vertido en tierra, por lo que esta interacción no se daría.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Gestión de residuos.



El uso de materiales de obra de diversa tipología, genera residuos a causa de los embalajes y contenedores en los que el material viene dispuesto. En este sentido, parece que la tipología de materiales a manejar (escollera, materiales extraídos) no se corresponde con la de materiales que produzcan residuos de envases. En cualquier caso, deberá preverse la tipología de los posibles residuos generados y el destino adecuado de los mismos, y deberá disponerse en obra de contenedores adecuados para la separación de las fracciones recuperables.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Acopio y uso de materiales de obra – Paisaje intrínseco.

Durante las obras, se produce un deterioro transitorio del paisaje interior de las zonas afectadas, a causa de los acopios de materiales de obra. Deberán elegirse zonas de acopio de menor incidencia visual. En ausencia de medidas correctoras puede suponerse un cierto efecto negativo. Debe preverse el efecto por acopio de volúmenes de escolleras y también de materiales extraídos, que deberán acopiarse durante un corto tiempo en los campos contiguos.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Acopio y uso de materiales de obra – Vistas hacia el área.

La incidencia de los acopios de materiales sobre las vistas hacia el área afectada, dependerá de la tipología y dimensiones de los materiales, así como de la fragilidad visual



de las zonas de acopio utilizadas. La época del año en que se ejecute la obra influirá en la frecuencia de observadores potenciales.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Acopio y uso de materiales de obra – Tránsito rodado y peatonal.

En las obras suele producirse una interferencia sobre tránsito y estacionamiento de vehículos, y sobre el tránsito peatonal, a causa de la presencia de acopios de materiales. En las obras que se producen en vías y espacios públicos, como la obra analizada en el presente documento, esta incidencia suele ser más significativa.

La incidencia dependerá de los volúmenes de los acopios, de las zonas elegidas para los mismos, y de la organización del tránsito rodado y peatonal en la zona de obra. En ausencia de medidas correctoras puede suponerse una cierta incidencia negativa.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Maquinaria y vehículos de obra - Calidad del aire y ambiente sonoro.

Se evalúa la posible incidencia transitoria del empleo de maquinaria de obra, a causa de las emisiones sonoras y atmosféricas de la maquinaria a emplear.

Para evaluar estos efectos deben considerarse la tipología y número de máquinas trabajando en la obra, y la presencia de receptores sensibles (población residente, actividades comerciales y turísticas) en el entorno de la obra. Es también importante la época del año en la cual se lleve a cabo la obra. Se tiene la intención de realizar la obra fuera de la temporada turística estival. Otro aspecto a valorar será la duración de la obra, que en principio se estima en cuatro meses.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	ALTA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Maquinaria y vehículos de obra – Geomorfología terrestre y fluvial.

El tránsito de maquinaria y vehículos durante las obras suele provocar modificaciones del suelo en las zonas afectadas, por compactación y por deterioro de la capa de suelo.

En el caso analizado, las zonas de tránsito potencialmente afectadas son de diferente tipología:

- Superficies pavimentadas.
- Playa de arena.
- Viales.

Solamente en el caso del tránsito sobre arena puede darse una modificación, siempre transitoria, del suelo arenoso. En cualquier caso, deberán definirse previamente las zonas de tránsito, estacionamiento, y entrada y salida de la maquinaria de la obra.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Maquinaria y vehículos de obra – Hidrología.

Los efectos del tránsito de maquinaria sobre la hidrología pueden darse por dos mecanismos:

- Obstrucción o modificación de vías de drenaje a causa del paso de maquinaria sobre ellas.
- Contaminación de aguas superficiales por pérdidas, fugas o derrames de lubricantes, combustibles o líquidos hidráulicos.



El primer supuesto no puede darse, ya que la única vía de drenaje existente en la zona es el propio río. En cuanto al segundo supuesto, considerando que no se llevarán a cabo operaciones de repostaje o mantenimiento de maquinaria a pié de obra, solamente cabría plantear el riesgo de accidentes.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Maquinaria y vehículos de obra – Vegetación terrestre.

EL tránsito de maquinaria y vehículos e obra sobre terreno natural suele provocar la erosión de la vegetación existente. Deberá valorarse tanto la tipología y el número de las máquinas a emplear, como las zonas de tránsito y estacionamiento a utilizar. A priori estas zonas son de las siguientes tipologías:

- Superficies pavimentadas.
- Playa de arena.
- Viales.

Por ello no cabe prever un efecto directo sobre vegetación natural. Por otro lado, si fuera necesario estacionamiento de maquinaria en algún campo de cultivo contiguo a la obra, tampoco puede preverse por ello un efecto significativo.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Maquinaria y vehículos de obra – Fauna terrestre.

Este efecto estaría asociado al de la interacción anterior, por pérdida de hábitat para la fauna. Ello porque los efectos directos no son previsibles (atropello de fauna) dadas las características de la obra y del entorno.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Maquinaria y vehículos de obra – Paisaje intrínseco.

La presencia de maquinaria trabajando en la obra es un factor que deteriora el paisaje interior del área afectada, de forma transitoria, durante la obra. Deberá considerarse, por una parte, la tipología de la maquinaria a emplear, principalmente por las dimensiones de la misma y la cantidad de máquinas y vehículos pesados. Por la envergadura de la obra estos aspectos serán poco intensos. Por otro lado deberá tenerse en cuenta la fragilidad visual del paisaje interior frente a este tipo de actuaciones. También hay que considerar la escasa duración de la obra, de unos tres meses. Dependiendo de la época en que se realice, la frecuencia de observadores puede ser mayor o menor. Se pretende ejecutar la obra fuera de temporada estival alta.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Maquinaria y vehículos de obra – Vistas hacia el área.

Del mismo modo, durante la ejecución de una obra, la zona afectada pierde sus cualidades visuales en cuanto a cómo se percibe la zona desde su exterior. Aparecen nuevos elementos, las máquinas trabajando o estacionadas, que deterioran las vistas desde el exterior hacia el área.

Este efecto dependerá fundamentalmente de la fragilidad visual del emplazamiento de la obra, y de la tipología de la maquinaria a emplear, especialmente en cuanto a sus dimensiones y texturas visuales. La época del año en que se realice la obra, y la duración de la misma, son factores que hacen poco probable un efecto significativo.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

***Maquinaria y vehículos de obra – Tránsito rodado y peatonal.***

La entrada y salida de maquinaria y de camiones de carga, su trasiego por la zona de obra su estacionamiento, son factores que suelen causar impactos sobre el tránsito de vehículos y personas en las zonas afectadas.

Deberán definirse no solamente los lugares de estacionamiento y de tránsito o trabajo de la maquinaria y los camiones, sino también las vías de entrada y salida a la obra, así como su conexión con la red viaria local. La posible inducción de riesgos al tránsito rodado y peatonal, por entrada y salida de la obra, es un aspecto fundamental a considerar. Parece que la alternativa elegida para la gestión de los materiales extraídos será su vertido en tierra previo acopio para su escurrido. Por tanto, cabe prever un trasiego de camiones de transporte para esta partida, al igual que también para la llegada a obra de los materiales de cantera (escollera) a utilizar.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Retirada de elementos de amarre y fondeo – Gestión de residuos.

En este apartado se considera la incidencia ambiental que pueda producirse por la retirada de estos materiales, por el destino que se les dé a los mismos como residuo.

En este aspecto, el proyecto básico contempla específicamente la entrega a gestor autorizado de todos los materiales extraídos, por lo que la incidencia en este sentido no debe ser significativa.

A partir del inventario exhaustivo realizado sobre estos materiales, y su clasificación por tipología de residuos, deberán definirse concretamente los gestores autorizados a los que deberán entregarse. Puesto que se prevé la correcta gestión de estos materiales, no cabe plantear una incidencia significativa.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Extracción y gestión de sedimentos – Comunidades marinas.

Esta interacción pretende establecer una aproximación a los efectos derivados de dos mecanismos diferentes:

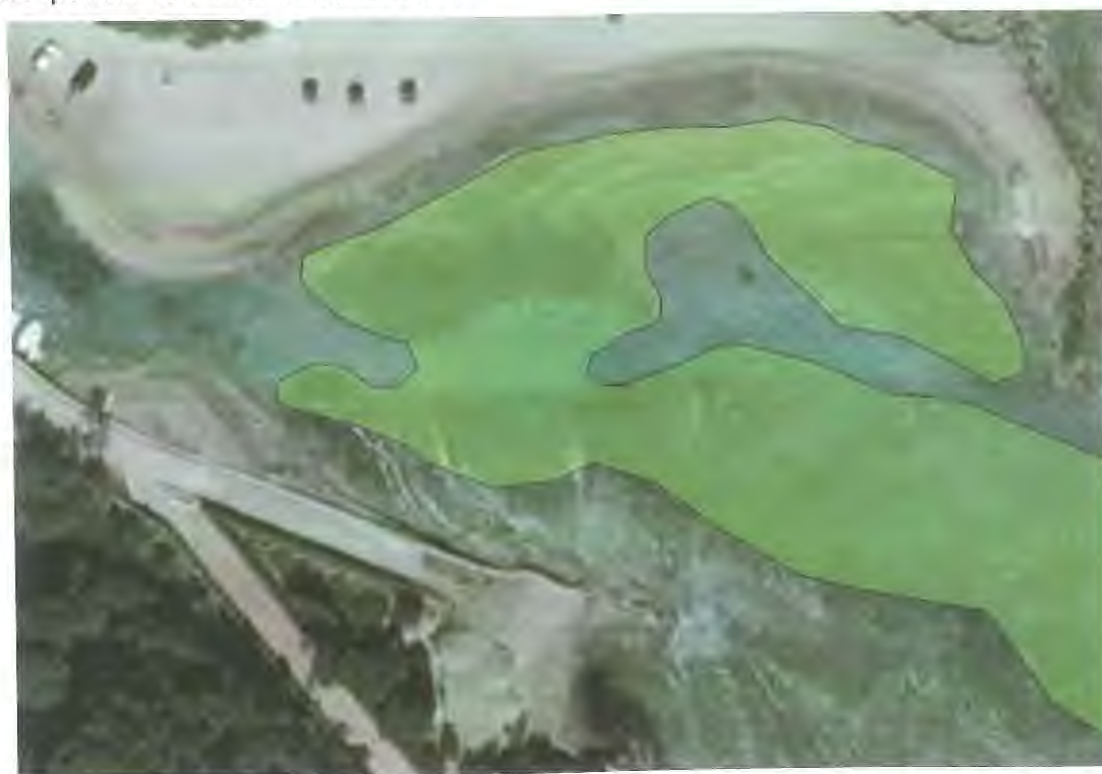
- Efecto físico directo por el gradado sobre zonas pobladas de comunidades marinas.
- Efecto directo sobre las comunidades en las zonas marina de vertido de los materiales extraídos, en el caso de optarse por esta alternativa de destino de los mismos.

En cuanto al primer aspecto, es decir, **la extracción propiamente dicha**, es inevitable afectar a una pequeña superficie de la comunidad de *Cymodocea nodosa* presente en la desembocadura del río. Según cálculos realizados a partir de la cartografía de la comunidad de *Cymodocea* y de la superficie a dragar, se afectaría a una superficie de pradera de 698 m². Esta superficie es muy poco significativa frente a los aproximadamente 80.000 m² de pradera de *Cymodocea* que existen en la plataforma litoral del río. La regeneración natural de esta comunidad es lenta, pero es mucho mayor que en el caso de *P. oceanica*. Se considera que a medio plazo se recuperará la superficie alterada.

En cuanto al **vertido al mar de materiales extraídos**, considerando que la clasificación tipo 1 de estos sedimentos permite su vertido al mar, siempre en zonas carentes de comunidades bentónicas, cabe la posibilidad de que finalmente se seleccione esta alternativa aunque todo parece indicar que se realizará vertido en tierra en vertedero autorizado. La cantidad de materiales a retirar se estima en 6.000 m³ según proyecto básico. En cualquier caso, parece que la alternativa elegida va a ser el escurrido y transporte a vertedero autorizado en tierra firme.



Mapa 9. Parte del plano de extracción de sedimentos del proyecto básico, correspondiente a la desembocadura.



Mapa 10. Pradera de *Cymodocea nodosa* de la desembocadura del río, según estudio de campo de septiembre de 2011, grafiada sobre fotograma de 2008.



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	BAJA	MEDIO	PERSISTENTE	REVERSIBLE

Extracción y gestión de sedimentos – Residuos.

Esta interacción se dará en el supuesto de que la alternativa elegida para el vertido de los materiales extraídos sea un vertedero autorizado de materiales de construcción y demolición.

Se considera que la incidencia sobre el sistema de gestión de residuos de esta tipología es baja, ya que, por una parte, no existe en este momento problema para colocar estos residuos en uno de los dos vertederos autorizados de residuos de construcción y demolición existentes en la isla, y por otro lado las cantidades de material a colocar son, relativamente, reducidas para una obra civil, del orden de 6.000 m³.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Extracción y gestión de sedimentos – Contaminación marina y litoral.

Durante la operación de extracción se producirá una remoción de los fondos de las zonas de actuación y un aumento transitorio de la turbidez del agua, con la posibilidad de que aparezca temporalmente una contaminación orgánica por resuspensión en el agua de materiales depositados en el fondo del canal del río.

Por otro lado, si se opta por el vertido al mar de los materiales extraídos, deberá evaluarse el posible efecto contaminante de los mismos.

Por la **composición granulométrica** del sedimento a dragar, que presenta un porcentaje bajo de materiales finos potencialmente dispersables (entre el 1,7 % y el 5,3 % en volumen) según estudio anexo al proyecto básico (estudio de Tecnoambiente, S.A. titulado "Caracterización sedimentológica en Santa Eulària des Riu, Eivissa"), no parece que la dispersión y resuspensión pueda ser significativa.



Por el **contenido en materia orgánica** de los sedimentos en las capas más superficiales, que está entre el 1,4 y el 1,8 % en peso (estudio de Tecnoambiente, S.A. titulado "Caracterización de los sedimentos en Santa Eulària des Riu, Eivissa"), que es un contenido muy bajo y que indica ausencia de contaminación orgánica en los sedimentos, tampoco parece que el riesgo de contaminación de las aguas por resuspensión de materia orgánica y eutrofización pueda ser una incidencia significativa.

Por el contenido en **metales pesados** y otros contaminantes **bioacumulativos**, los materiales se han clasificado como de clase 1, lo cual permite su vertido al mar sin que sean previsibles efectos negativos significativos (estudio de Tecnoambiente, S.A. titulado "Caracterización de los sedimentos en Santa Eulària des Riu, Eivissa").

En definitiva, la sensibilidad o fragilidad del medio es alta, pero las cantidades potencialmente dispersables son bajas.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	BAJA	MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Extracción y gestión de sedimentos – Calidad aguas de baño.

Durante las operaciones de extracción, a causa del aumento de turbidez y resuspensión de materia orgánica, puede darse un deterioro de la calidad de las aguas de baño en el entorno del proyecto. La playa más cercana a la zona de extracción es la situada tras la escollera de la desembocadura del río, según fotograma siguiente.

No parece que pueda llegar a verse afectada la calidad del agua de la zona de baño. En cualquier caso, este impacto dependerá fundamentalmente de la época del año en que se lleve a cabo la extracción. Puede afirmarse que esta época no coincidirá con la temporada turística alta.



Foto oblicua 3. Zona de extracción en la desembocadura (verde) y zona de baño más cercana (flecha).

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Construcción de escolleras – comunidades marinas.

Puesto que una de las zonas a reforzar con escollera corresponde a la bocana del río, muy próxima a las praderas de *Cymodocea*, cabe plantear una posible interacción negativa sobre esta comunidad, siempre indirecta, ya que la zona de actuación directa no coincide con superficies pobladas por esta especie. La franja de litoral a reforzar es muy poco extensa, tratándose de una actuación muy puntual.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Conducciones de residuales y cruce de servicios – Gestión de aguas residuales.

En esta interacción se valora la posible incidencia por la interrupción temporal en el funcionamiento del sistema de impulsión a causa de la conexión a la nueva red. Esta interrupción será muy breve y, si se realiza fuera de temporada turística, carece de relevancia ambiental.



<i>MAGNITUD</i>	<i>IMPORTANCIA</i>	<i>IMPACTO</i>
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Conducciones de residuales y cruce de servicios – Gestión de residuos.

Deberá detallarse en el proyecto el correcto destino de los materiales retirados específicamente en esta acción, y que corresponden a las tuberías y demás componentes (lastres, anclajes) que sean retiradas. En cualquier caso se trata de volúmenes muy reducidos de residuos (tuberías, restos de demolición de anclajes, etc).

<i>MAGNITUD</i>	<i>IMPORTANCIA</i>	<i>IMPACTO</i>
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

6.2.2.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Funcionamiento aumento sección del río – Morfología y dinámica litoral.

La mayor capacidad de drenaje de la parte baja del cauce del río, supone menor posibilidad de que las riadas o avenidas provoquen modificaciones en la dinámica litoral local a causa de los arrastres de materiales al mar. Como es sabido, en las riadas históricamente más fuertes (1977) las aguas del río, al subir de nivel, causaron importantes cambios morfológicos en la costa de la desembocadura, a nivel local. Si el río aumenta de sección de drenaje, las crecidas serán menores y por tanto los cambios producidos en la costa y su dinámica también lo serán.

<i>MAGNITUD</i>	<i>IMPORTANCIA</i>	<i>IMPACTO</i>	<i>PERSISTENCIA</i>	<i>REVERSIBILIDAD</i>
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE



MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Condiciones de residuales y cruce de servicios – Gestión de residuos.

Deberá detallarse en el proyecto el correcto destino de los materiales retirados específicamente en esta acción, y que corresponden a las tuberías y demás componentes (astres, anclajes) que sean retiradas. En cualquier caso se trata de volúmenes muy reducidos de residuos (tuberías, restos de demolición de anclajes, etc).

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

6.2.2.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Funcionamiento aumento sección del río – Morfología y dinámica litoral.

La mayor capacidad de drenaje de la parte baja del cauce del río, supone menor posibilidad de que las riadas o avenidas provoquen modificaciones en la dinámica litoral local a causa de los arrastres de materiales al mar. Como es sabido, en las riadas históricamente más fuertes (1977) las aguas del río, al subir de nivel, causaron importantes cambios morfológicos en la costa de la desembocadura, a nivel local. Si el río aumenta de sección de drenaje, las crecidas serán menores y por tanto los cambios producidos en la costa y su dinámica también lo serán.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Funcionamiento aumento sección del río – Hidrología.

La mayor sección supone mayor volumen de agua almacenada en el interior del cauce del río en su desembocadura. En circunstancias no extremas, el funcionamiento hidrológico del río mejora, en el sentido de que el mayor calado de la desembocadura supone un mejor drenaje de las aguas pluviales al mar, disminuyendo el estancamiento de agua en los fondos de la bocana, por tanto mejora la renovación del agua en esta zona y la calidad de las aguas.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Funcionamiento aumento sección del río – Riesgos naturales.

Con la mayor capacidad de drenaje producida por el aumento de sección de la parte baja del río, se disminuye la probabilidad de que las avenidas o riadas de tipo extremo puedan provocar daños a personas y bienes. El nivel de riada al que pueda llegar el agua disminuye al aumentar el calado y la sección de drenaje del río. De este nivel depende directamente el daño a personas y bienes en el entorno de la desembocadura del río.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Funcionamiento aumento sección del río – Contaminación marina y litoral.

De la calidad de Las aguas de la desembocadura del río depende también la calidad de las aguas en el entorno marino inmediato. Por el aumento de sección de drenaje se mejoran las condiciones físicas y químicas del agua del estuario, lo cual repercute en la calidad del entorno marino cercano.



Funcionamiento escolleras de refuerzo – Geomorfología terrestre y fluvial.

La disminución de erosión fluvial, objetivo de las escolleras a instalar, repercute en mayor estabilidad de los flancos del río en este tramo y, por tanto, tiene efecto positivo sobre los mecanismos erosivos de las orillas del río.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	BAJA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Funcionamiento escolleras de refuerzo – Morfología y dinámica litoral.

Las escolleras colocadas en la zona de la bocana, tienen por objeto contener la arena de esta zona para que no vaya obstruyendo de nuevo la bocana del río. Esto supone una estabilización de la dinámica litoral en este punto.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Funcionamiento escolleras de refuerzo – Hidrología.

Las escolleras colocadas en la zona de la bocana, tienen por objeto contener la arena de esta zona para que no vaya obstruyendo de nuevo la bocana del río. El mantenimiento de las buenas condiciones de renovación del agua es un efecto positivo.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Funcionamiento escolleras de refuerzo – Riesgos hidrológicos.

El refuerzo de escollera en toda la franja de la desembocadura supone una disminución de la erosión de los flancos u orillas, tato en condiciones normales como en condiciones de precipitación torrencial extrema. En este último supuesto, ante una riada fuerte, resulta fundamental mantener la resistencia de las orillas a la erosión de fondo causada por la riada, no solamente frente al daño ocasionado por la propia riada, sino también por disminuir la posibilidad de que a largo plazo se vuelva a una situación de pérdida de sección del río.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Condiciones de residuales y cruce de servicios – Calidad del aire y ambiente sonoro.

El mantenimiento de las buenas condiciones de funcionamiento del sistema de impulsión de residuales, supone la minimización o desaparición de los actuales problemas de contaminación por olores.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Condiciones de residuales y cruce de servicios – Gestión de aguas residuales.

Con la sustitución de las conducciones del actual circuito de impulsión de residuales, se producirá una mejora de las condiciones de gestión de esta agua en la zona urbana afectada. La inversión en infraestructura de saneamiento supone un beneficio para el sistema de gestión de las aguas residuales, que repercuta en los ciudadanos.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE



Condiciones de residuales y cruce de servicios – Contaminación marina y litoral.

El funcionamiento del nuevo sistema supone la disminución o desaparición de la producción de fugas y vertidos que provocuen episodios de contaminación feal en las aguas de la bocana.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE

Condiciones de residuales y cruce de servicios – Calidad aguas de baño.

Con respecto a la situación previa, la entrada en funcionamiento de las nuevas condiciones suponen la desaparición de los problemas causados por el vertido puntual de aguas residuales, que a su vez producía un deterioro de la calidad de las aguas de baño en la bocana, deterioro que podría transmitirse a la zona de baño propiamente dicha, dados los resultados de los análisis efectuados.

Por tanto, la presencia de estas nuevas condiciones es una garantía de que esta calidad de aguas de baño no vuelva a deteriorarse por esta circunstancia.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	ALTA	POSITIVO ALTO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Condiciones de residuales y cruce de servicios – Turismo.

Con las nuevas condiciones desaparecerán los actuales problemas de intenso mal olor que, episódicamente, se han ido produciendo en la zona de la bocana del río a causa de los vertidos puntuales e intermitentes de aguas residuales.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	TRANSITORIO	IRREVERSIBLE



Presencia de trampas de arena – Morfología y dinámica litoral.

El actual movimiento eólico de la arena y su acumulación en la bocana no son mecanismos que estén relacionados con el mantenimiento de ninguna función ecológica relevante, en el entorno de la bocana del río. No son mecanismos que sustenten una dinámica dunar ni que alimenten de arena a zonas sensibles. Desde el punto de vista ecológico, la interrupción de estos flujos de arena no tiene consecuencias más allá de evitar el taponamiento progresivo de la bocana, lo cual precisamente se pretende evitar con esta acción. Por otro lado, la arena recuperada puede utilizarse para relocalizarla en la parte norte de la playa de Santa Eulària, evitando su progresiva pérdida. De hecho, todo indica que esta arena proviene precisamente de la parte norte de esta playa, por transporte principalmente eólico.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	BAJA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Presencia de trampas de arena – Usos del litoral.

La reducción permanente de la superficie de arena emergida, en la zona de la bocana afectada por el transporte eólico que se pretende reducir, no va a suponer ningún perjuicio para ningún uso que se esté realizando sobre esta superficie, ya que no existe ningún uso permanente asociado a esta superficie de arena.

Por otro lado, el aporte de esta arena a la parte norte de la playa refuerza el uso turístico recreativo de la playa de Santa Eulària.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO
BAJA	BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Contaminación marina y litoral.

La desaparición de una actividad no regulada ni sujeta a vigilancia ambiental, supone la desaparición de una fuente potencial de contaminación de las aguas marinas del estuario y su entorno. En la actualidad no existe control de los posibles problemas causados por operaciones de reparación, mantenimiento y repostaje de embarcaciones que se hallan amarradas en el interior del estuario.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Paisaje intrínseco.

La retirada de estos materiales debe considerarse un efecto positivo sobre el paisaje interior de este tramo del río. En la actualidad, es evidente que el paisaje intrínseco de esta franja está deteriorado por la precariedad, el desorden, la falta de uniformidad y la imagen de abandono que todos estos elementos introducen en la franja del río afectada. Esto es especialmente significativo en el caso de pasarelas de madera de "palets", embarcaciones hundidas o zozobradas, neumáticos utilizados como defensas, y otros muchos elementos visualmente desarmónicos.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Vistas hacia el área.

Del mismo modo, el cambio visual debido a la eliminación de todos estos elementos, será positivo. Supone recuperar la naturalidad de los márgenes del cauce (sobre todo en la orilla sur).

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
BAJA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Patrimonio.

Existen elementos que hacen prever un efecto positivo indirecto sobre el patrimonio histórico y cultural del río. En la actualidad se está ejecutando una instalación de paneles informativos para una ruta cultural que transcurre por la zona afectada. Evidentemente, cualquier efecto positivo sobre este tramo del río afectará a la calidad de esta ruta cultural e, indirectamente, a la puesta en valor del patrimonio del río. En este sentido, la presencia de los actuales embarcaderos precarios en las inmediaciones del Pont Vell y el Moll de Baix constituye un claro deterioro del entorno visual de este patrimonio, que reduce su valor estético y patrimonial.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
BAJA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Usos del litoral.

En toda la franja afectada, la retirada de los elementos existentes, fruto de una ocupación irregular del litoral, supone un efecto positivo sobre los usos lícitos del litoral.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
MEDIA	MEDIA	POSITIVO MEDIO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE

Ausencia de elementos de amarre y fondeo – Seguridad jurídica.

Uno de los puntos más positivos del proyecto, es que con su funcionamiento se elimina a una situación precaria e irregular desde el punto de vista legal.

MAGNITUD	IMPORTANCIA	IMPACTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD
ALTA	MEDIA	POSITIVO ALTO	PERSISTENTE	IRREVERSIBLE



7.- MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS.

7.1.- INTRODUCCIÓN.

En esta fase preliminar de la evaluación ambiental del proyecto básico, se realiza una propuesta genérica de medidas correctoras, protectoras y compensatorias, que deberán definirse y concretarse en el Estudio de Impacto Ambiental a partir de las directrices dadas por la *Comissió Balear de Medi Ambient* en su *informe de referencia*, y también por la mayor concreción y detalle del estudio a realizar.

7.2.- MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.

M-1 Se incorporará al plan de obra un protocolo de utilización de maquinaria y vehículos de obra, en el cual se contemplarán los aspectos siguientes:

- No se realizará ninguna operación de mantenimiento ni de repostaje de ninguna maquinaria o vehículo en obra. Tampoco se realizará reparación alguna, salvo que no quede otra alternativa.
- Se establecerá un protocolo para comprobar que todos los vehículos y máquinas cumplan las debidas condiciones técnicas y revisiones, antes y durante las obras.
- Se rechazará cualquier vehículo o máquina que presente emisiones sonoras anormalmente altas, pérdidas de aceites o combustibles, o cualquier otro defecto que produzca contaminación.
- Los horarios y el calendario de obra serán los que reduzcan en mayor medida el impacto sonoro. Se respetarán horarios y calendario de trabajo y normativas municipales de medio ambiente.
- Se establecerán los accesos y viales a utilizar por camiones de transporte de materiales.



- Se establecerá y se instalará previamente al inicio de la obra toda la señalización necesaria, así como cualquier otro elemento necesario, tanto dentro como fuera del ámbito de la obra, para prevenir posibles accidentes y riesgos. Concretamente: señalización de accesos, salida de camiones, límites de velocidad, espejos de visión en cruces, y cualquier otro elemento necesario.
- Se establecerán las condiciones para el transporte de materiales (cubrimiento con lonas, etc), y la comprobación periódica de dichas condiciones.
- Se fijarán previamente las zonas destinadas a operación, estacionamiento, almacenamiento, tránsito, acceso, salida y mantenimiento de las máquinas y los vehículos a utilizar. Los criterios serán los siguientes:
 - Minimizar la incidencia sobre el tránsito peatonal y rodado en rutas de transporte de materiales.
 - Reducir el riesgo de accidentes a causa del trasiego de vehículos y maquinaria de obra.
 - Reducir al máximo el impacto visual de la obra.
- M-2 Incluir en el plan de obra instrucciones para realizar el acopio de materiales, contemplando los siguientes aspectos:
 - Realizar los acopios en las debidas condiciones de resguardo frente a los agentes meteorológicos (viento y lluvia). Concretamente, se establecerán las zonas de acopio y se realizarán cubrimientos de los materiales finos mediante lonas o plásticos en previsión de vientos y lluvias.
 - Se establecerán en el plan de obra las zonas en las que se irán efectuando los acopios de materiales según sea la fase de la obra. Los criterios a utilizar serán los siguientes:
 - Suprimir el efecto innecesario sobre vegetación y terreno.
 - Reducir la visibilidad de los acopios desde el exterior.
 - Minimizar las molestias al tránsito peatonal y rodado en el entorno de la obra.
- M-3 Para seleccionar las explotaciones suministradoras que opten al suministro del material de escollera, se tendrá en cuenta que éstas tengan implantado un sistema de gestión medioambiental en la propia explotación. Si ello no es posible, se elaborará un documento de recomendaciones para las explotaciones a cielo abierto, que aconsejará a las



explotaciones suministradoras de áridos la realización de una serie de medidas ambientales, entre las cuales destacan:

- Tener un plan de restauración paisajística aprobado, con fianza depositada, y en fase de ejecución según se contemple en el propio plan y en el plan de labores o de explotación.

- Tener implementadas medidas correctoras frente a los impactos provocados por la explotación, concretamente sobre los siguientes factores medioambientales:

Ambiente sonoro.

Calidad del aire.

Riesgos sobre propiedades y bienes del entorno.

Riesgo sobre personas en el entorno.

- Regar las pistas durante los trabajos de extracción y carga del material árido.
- Realizar la ruta de transporte por carreteras principales.
- Circular a las velocidades adecuadas.
- Cubrir adecuadamente todos los camiones durante el transporte.

M-4 Los residuos generados durante la obra serán gestionados correctamente. Para ello se dispondrán en obra los cuatro tipos de contenedores de recogida selectiva necesarios (envases ligeros, vidrio, papel-cartón, resto de residuos), así como un contenedor especial para residuos peligrosos generados durante la obra, si los hubiera por averías o accidentes (no se permite mantenimiento ni repostaje en obra). La gestión será la que se especifica en la tabla 6 que figura a continuación.

M-5 La obra se realizará fuera de la temporada turística, respetando el periodo entre los meses de junio y septiembre, ambos incluidos.

M-6 Previamente a la extracción de la bocana del río, se balizarán los límites de la pradera de *Gymnocaea*, y se establecerá el trayecto menos impactante sobre ella.

Tabla 6.- Residuos sin la característica de peligrosidad generados en la fase de construcción. Alternativas de gestión.

RESIDUO		DESTINO (por orden de prioridad)
Escombros de demolición de elementos de obra retirados	Triturado y reutilización en la misma obra o en otra.	Vertedero de inertes
Materiales de amarre retirados	Destino según proyecto y según inventario realizado. Siempre a gestor autorizado, separando previamente fracciones: metales, neumáticos, cableado, maderas, plásticos.	Destino por establecer según análisis de alternativas: - Vertedero de áridos. - Reutilización obras portuarias de Ibiza. - Vertido al mar en zona autorizada.
Materiales de extracción		Reutilización en obras cercanas Vertedero de inertes
Áridos de construcción sobrantes		Reutilización en obras cercanas Vertedero de inertes
Materiales inertes defectuosos o rotos		Triturado y reutilización Vertedero de inertes
Otros materiales defectuosos o rotos		Metales a chatarrero Conducciones a vertedero de inertes Maderas a serrería (serrín, viruta, etc), valorización energética, vertedero
Recortes de cables, chatarra y carpintería metálica, conducciones, maderas		Metales a chatarrero Conducciones a vertedero de inertes Maderas a serrería (serrín, viruta, etc), valorización energética, vertedero
Embalajes, cajas, envases, de materiales y equipos	Según cantidad, contenedor de papel-cartón en obra o entrega a los servicios municipales de recogida según lo previsto en Ordenanza Municipal de Residuos para volúmenes extraordinarios.	Contenedor de envases ligeros en obra Contenedor de envases ligeros en obra
Residuos de consumo de alimentos y bebidas en obra		Contenedor de papel cartón en obra Contenedor de envases ligeros en obra Contenedor de vidrio en obra.

Fuente: Elaboración propia.



7.3.- MEDIDAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO.

M-7 Se realizará un control de la evolución del funcionamiento de trampas e arena, estableciendo cual será la gestión de los sedimentos arenosos acumulados.

M-8 En la zona de la bocana del río, se realizará un control y seguimiento de la

recuperación de la comunidad de *Cymodocea nodosa*.

M-9 Se realizará un control periódico de la calidad de las aguas del estuario del río, registrándose tanto la conductividad como los parámetros propios de las analíticas de aguas de baño.

M-10 Después de los episodios torrenciales más intensos, se realizará una inspección del estado de las escolleras de protección de los flancos del estuario.



8.- AVANCE DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

8.1.- OBJETIVOS.

El plan de vigilancia ambiental tiene por objeto:

- Articular el cumplimiento de las medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo y la efectividad de las medidas correctoras propuestas.
- Detectar la aparición de impactos no previstos y establecer un protocolo de actuación al respecto.

8.2.- CONTENIDO DEL PLAN.

8.2.1.- CONTENIDO GENERAL.

El plan de vigilancia debe contemplar tanto la fase de construcción como la fase de funcionamiento, proporcionando las herramientas de control necesarias para conseguir los objetivos planteados. Para ello se precisan:

- Control efectivo del cumplimiento de las medidas correctoras que finalmente se adopten, según sea el dictamen de la Comisión Balear de Medi Ambient.
- Elaboración de los documentos necesarios para el seguimiento de la efectividad de las medidas correctoras.
- Prever posibles impactos no previstos y su tratamiento.

Para cumplir estos objetivos, el plan deberá contener, como mínimo:

- Una relación detallada de las medidas correctoras finalmente dictaminadas por la Administración Ambiental.
- Una relación detallada de los documentos, registros, informes y demás documentos que deberán acreditar el cumplimiento de las medidas correctoras.
- Protocolos de actuación en caso de impactos no previstos.



8.2.2.- PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LA OBRA.

Todos los documentos relacionados con el cumplimiento de las medidas correctoras finalmente prescritas para la fase de construcción, serán incorporados a un plan de seguimiento ambiental de la obra. Este documento contendrá:

- Una relación de los controles, incluidos los registros documentados y los ensayos, que deberán hacerse para comprobar el cumplimiento de las mismas.
- Una delimitación de las responsabilidades en materia ambiental.

8.3.- CONTROL DE IMPACTOS NO PREVISTOS.

En fase de construcción, los impactos no previstos que puedan surgir serán tratados por la dirección de obra, a ser posible con el consejo o asesoramiento de la *Demarcación de Costas en Baleares* y de la *Direcció General de Medi Ambient del Govern Balear*.

En fase de funcionamiento, La aparición de impactos no previstos será tratada en primera instancia en función de los criterios operativos que se fijan por parte del *Consell d'Eivissa*, con el asesoramiento de la administración competente en la materia concreta a la que afecte el impacto ocasionado, contando siempre con el criterio de la *Demarcación de Costas en Baleares* y la *Direcció General de Medi Ambient*.



9.- CONCLUSIONES PRELIMINARES.

Como análisis preliminar previo a la realización del estudio de impacto ambiental, puede concluirse lo siguiente:

- La incidencia ambiental en fase de construcción o ejecución del proyecto es muy moderada, destacando en este punto una cierta afección a la comunidad de Cymodoclea nodosa, así como los efectos de la movilidad inducida y de la gestión de residuos y de materiales extraídos del lecho del estuario.

- La incidencia ambiental en fase de funcionamiento es claramente positiva, siendo de hecho el objeto básico del proyecto la corrección de una serie de dinámicas ambientales negativas actualmente existentes en el cauce del río.

- En cuanto a la extracción de los materiales del lecho del estuario y su posterior gestión, parece que la alternativa más adecuada es la ejecución desde tierra de la extracción de materiales, realizando posteriormente un escurrido de los mismos en parcela rústica contigua a las obras, para posteriormente trasladarlos a vertedero autorizado. En este sentido se coincide con el criterio del equipo redactor del proyecto básico evaluado.



El equipo redactor del estudio:

Bartolomé Planas Mari.

Jesús Fernández Ortiz de Zárate

Rita Serra Riera.



DUNA BALEARES, S.L.

Consultores Ambientales.

Avenida España, 63, 2, 7. 07800, EIVISSA. Tel / fax 971/392962. Tel 630568175

dunabaleares@gmail.com

Eivissa, noviembre de 2011.

MEMORIA RESUMEN AMBIENTAL
DEL PROYECTO BÁSICO DE
RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA
DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA
EULALIA, EN EL MUNICIPIO DE
SANTA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA.

ANEXO FOTOGRÁFICO



DUNA BALEARES, S.L.

Consultores Ambientales.

Avenida España, 63, 2, 7. 07800, EIVISSA. Tel / fax 971/392962. Tel 630568175

www.dunabaleares.com dunabaleares@gmail.com

Eivissa, novembre de 2011



Fotograma 1. Situación general del ámbito del proyecto básico, en el fotograma de abril de 2008 de TASA - ESTOP.



Fotograma 2. Situación detallada del ámbito del proyecto básico, en el fotograma de abril de 2008 de TASA - ESTOP.



Foto oblicua 1. Parte baja del río y desembocadura, ámbito de las actuaciones proyectadas.



Foto oblicua 2. Tramo siguiente, en sentido ascendente, del río. Es parte del ámbito de las actuaciones contempladas en el proyecto básico.



Fotograma 3. Ambito marino del estudio del medio. Puede observarse la presencia de una plataforma marina de origen dinámico tanto fluvial como marino, formada por relieves arrecifales originados por la evolución de praderas de fanerógamas marinas. En el límite de esta plataforma se encuentra el escalón del arrecife y, a continuación, las praderas de posidonia.



Fotos 1 y 2, Garcilla cangrejera (*Ardeos ralloides*) sobre una embarcación, y polla de agua (*Gallinula chloropus*) observadas en el estuario durante los trabajos de campo del presente estudio. La parte del río en la que se producen estas citas ornitológicas es la que se va a recuperar, eliminando la presencia de embarcaciones en ella.



Foto 3. Aguas y fondos de la parte más exterior del estuario. Ausencia de bentos y presencia de ictiofauna.



Foto 4. Fondos más interiores del estuario, a unos 10 metros de la bocana del río. Acumulación de gran cantidad de arribazones marinos sobre el lecho del cauce.



Foto 5. Detalle de materiales de arribazón acumulados sobre el fondo del estuario.



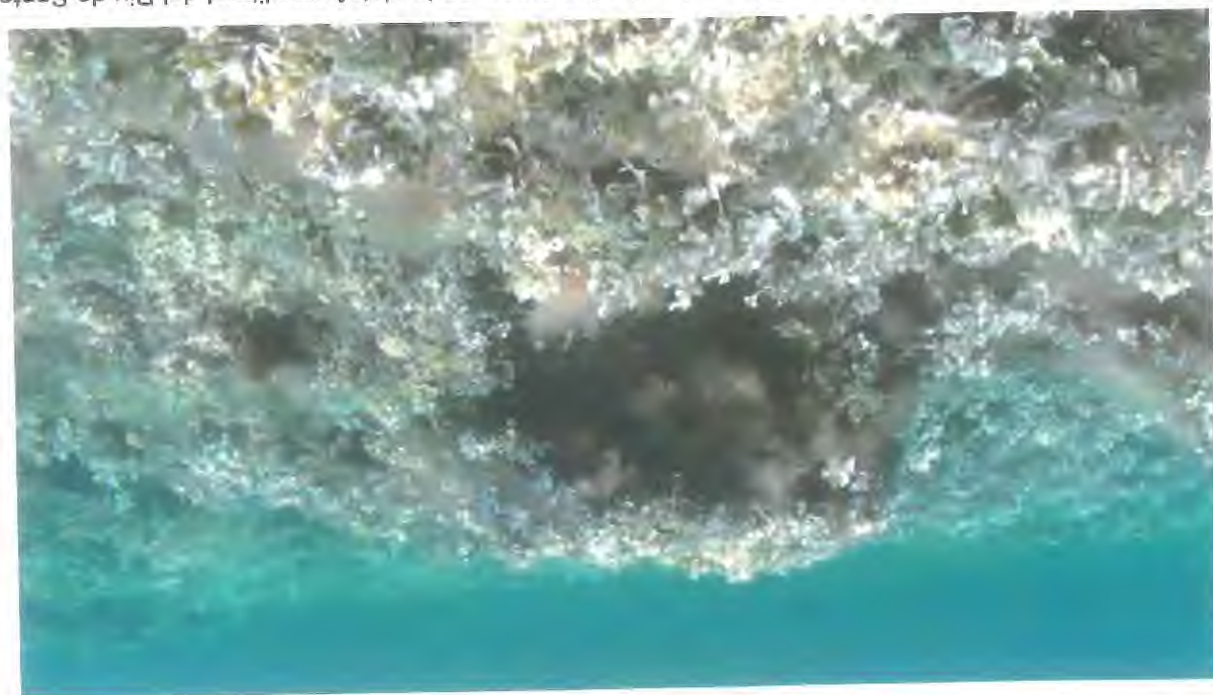


Foto 6. Comunidades fotófilas mixtas sobre fondos duros, en la plataforma litoral del Riu de Santa Eulària, a una cota de - 1,8 m.



Foto 7. Pradera de *Cymodocea nodosa* sobre fondos blandos en la parte exterior de la bocana del Riu de Santa Eulària, a una cota de - 1,2 m.

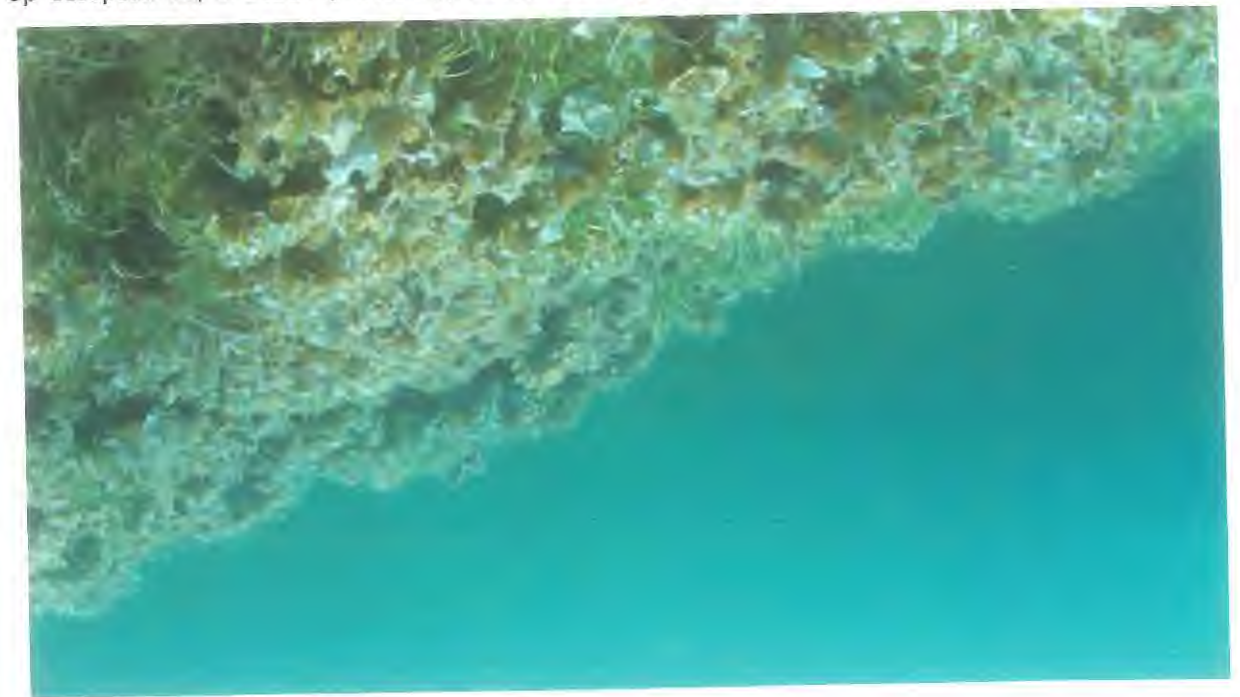


Foto 8. Límite de la plataforma litoral del río, con el escalón que da paso a las praderas de Posidonia. En primer plano, comunidades fotófilas con *Cymodocea nodosa* a una cota de $-2,2$ m.

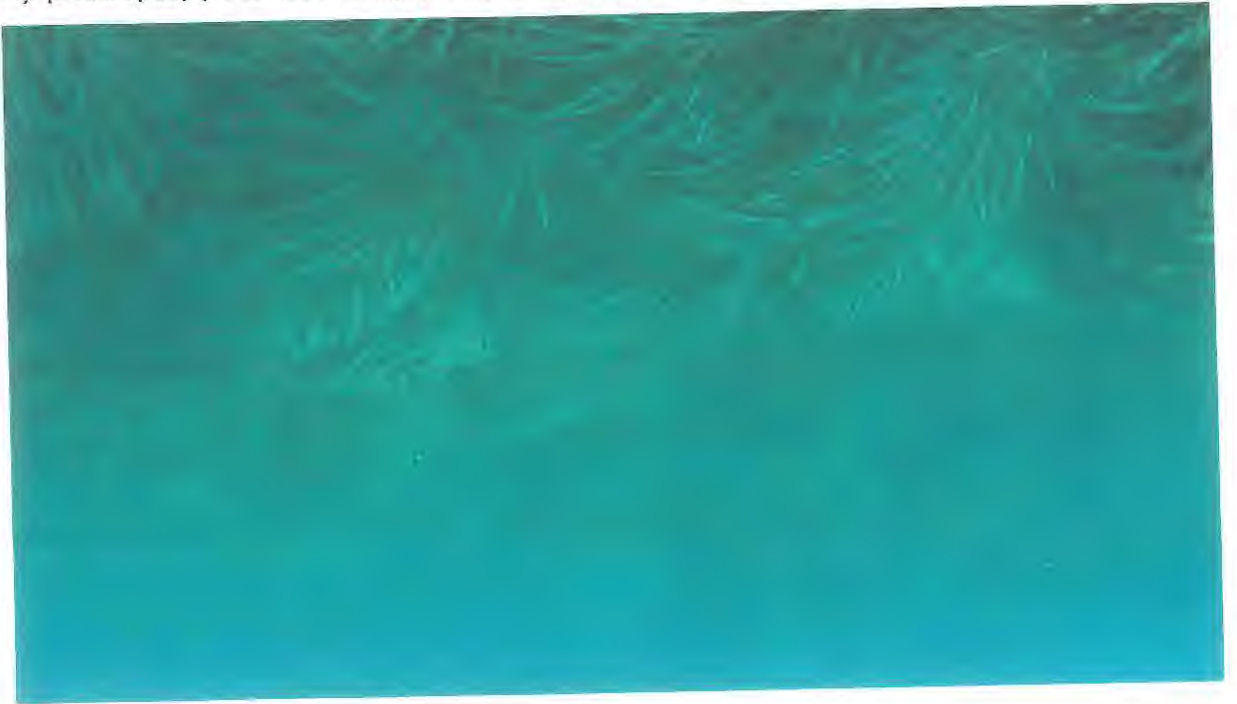


Foto 9. Pradera de *P. oceanica* situada en el exterior de la plataforma costera originada por el río. Se observa un buen estado de conservación y una alta densidad de haces. Cota $-4,5$ m.



Foto 10. Pradera de posidonia sobre los sustratos del borde del arrecife del río de Santa Eulària.
Cota - 3,0 m.



Foto 11. Panoràmica de la bocana del Riu de Santa Eulària. En esta pequeña bahía se encuentra una pradera de Cymodocea nodosa.



Foto 12. Vista desde el puente peatonal, hacia el interior del río. El tramo se encuentra saturado de embarcaciones amarradas sin control ni regulación.



Foto 13. Desde el mismo punto, hacia el mar, se halla todo el cauce ocupado por los embarcaderos.



Foto 14. Al norte del torrent d'en Fita o des Ierns, continúa la presencia de embarcaderos, aguas arriba, hasta las cercanías del Pont Vell.



Foto 15. La misma zona, donde el Torrent d'en Fita se incorpora al cauce del Riu de Santa Eulària.



Foto 16. La orilla sur del río se halla en este tramo en estado natural, sin paseo ni pavimento alguno. Se pretende mantenerlo en esta situación.



Foto 17. Zona del Pont Vell, hasta donde llega el paseo que recorre la orilla norte del río. Por aquí transcurre un itinerario cultural.



Foto 18. Los embarcaderos han ido ascendiendo por el río en los últimos diez años, llegando ya casi hasta el Pont Vell.



Foto 19. Algunos propietarios de barcos han talado las cañas de la orilla para poder hacer su embarcadero. En algunos casos abandonan después la embarcación, que termina hundida.



Foto 20. Hasta este punto ha llegado la proliferación de embarcaderos no autorizados. En esta zona se prevé refuerzo de la orilla mediante escollera sumergida.



Foto 21. Desde otro ángulo, zona hasta la que llegan los embarcaderos no autorizados, ya cerca del Pont Vell.



Foto 22. En primer plano, depósito de arena de origen édico que se forma en la orilla norte de la desembocadura. Para su control se instalarán trampas de arena.



Foto 23. Campos de cultivo contiguos al río por su orilla norte. Pueden ser utilizados en caso necesario como zonas de acopio de materiales. Se hallan libres de vegetación forestal.



El equipo redactor del estudio:

Bartolomé Planas Mari.

Jesús Fernández Ortiz de Zárate

Rita Serra Riera.



DUNA BALEARES, S.L.

Consultores Ambientales.

Avenida España, 63, 2. 7. 07800, EIVISSA. Tel / fax 971/392962. Tel 630568175

dunabaleares@gmail.com

Eivissa, noviembre de 2011.

Anexo nº13.
Plan de obra

ACTIVIDAD	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
Implantación															
Retirada de elementos antitropicos															
Extracción de sedimentos, secado y transporte a vertedero autorizado															
Colocación de protección de escollera															
Ejecución de prisma de servicios															
Colocación de trampas sedimentarias															

Ibiza, Noviembre 2011

EL AUTOR DEL PROYECTO

NOBRE PUIGENGOLES BRIONES
PEDRO - NIF 38137200A
GARCIA PUIGENGOLES BRIONES
PEDRO - NIF 38137200A, c/es
LEIVISSA, s/BALAYARES, s/ciclop
qu=COLLEGIADO 117572, NIF=04500000
RUC=04500000 - Qualitat Científica,
anualpbb@ivissa.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 16:44:09 +0100

FDO.: Pedro Puigengoles Briones
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 17.572



Una manera de hacer Europa

Consell  d'Eivissa



PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA. T.M. SANTA EULÀRIA.

TOMO III:
DOCUMENTO II – PLANOS
DOCUMENTO III – PRESUPUESTO



C/Isidoro Macabich, 25 – Of. 4
07800 Ibiza – Balears
Tel. 971 39 35 88 – Fax. 971 39 06 70
info@sertiic.com
www.sertiic.com

Noviembre de 2011



Una manera de hacer Europa

Consell



d'Eivissa

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

ANEXOS

Anexo nº1. Descripción fotográfica

Anexo nº2. Levantamiento topo-batimétrico

Anexo nº3. Caracterización sedimentológica

Anexo nº4. Caracterización CEDEX

Anexo nº5. Inventario de elementos antrópicos en el cauce del río de Santa Eulària

Anexo nº6. Servicios afectados

Anexo nº7. Estudio de oleaje y clima marítimo

Anexo nº8. Caracterización de la cimentación de los muros mediante catas

Anexo nº9. Estudio de alternativas

Anexo nº10. Cálculos justificativos

Anexo nº11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anexo nº12. Memoria ambiental

Anexo nº13. Plan de obra

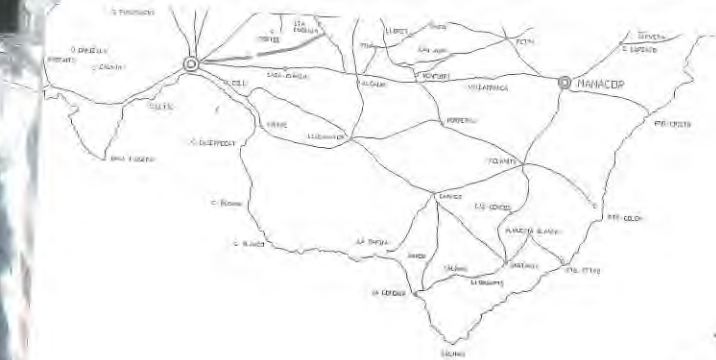
DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

DOCUMENTO II.
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 01. Situación y emplazamiento.
- 02. Estudio topográfico y batimétrico.
- 03.1 Estado actual. Tramo 1.
- 03.2 Estado actual. Tramo 2.
- 03.3 Estado actual. Tramo 3.
- 04.1 Secciones tipo estado actual 1.
- 04.2 Secciones tipo estado actual 2.
- 05. Ordenación urbanística. NNSS2004 (vigentes).
- 06.1 Propuesta de actuación. Tramo 1.
- 06.2 Propuesta de actuación. Tramo 2.
- 06.3 Propuesta de actuación. Tramo 3.
- 07.1 Secciones tipo propuesta 1.
- 07.2 Secciones tipo propuesta 2.
- 08. Planta de retirada de sedimentos.
- 09. Secciones de retirada de sedimentos.



M A R M E D I T E R R A N E A

SITUACIÓN

ESCALA 1:100,000



PROYECTO COFINANCIADO
POR EL FONDO DE COHESIÓN
DE LA UNIÓN EUROPEA



Consell d'Eivissa

Una manera de hacer Europa

Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL
RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
Santa Eulària des Riu.

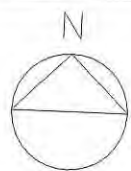
Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS BRIONES
PEDRO - NIF 38137200A
cn=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A.
c=ES, i=BALEARES, n=BALEARES,
o=CIOPC, ou=COLEGIADO 11572,
tit=Certificado Reconocido - Qualified
Certificate, email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:15:41 +01'00'

Cliente:
Consell d'Eivissa

Plano:
Situación y emplazamiento



Cod.:	Fecha:
01.01	Noviembre 2011
Escala:	Plano:
A2-1:10,000	01

Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL
RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localización: Santa Eulària des Riu

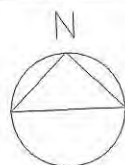
Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
o=NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
e=ES, i=EIVISSA, at=BALEARES,
o=CICOP, ou=COLEGADO 17572,
lla=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:16:13 +0100

Cliente: Consell d'Eivissa

Plano: Estudio topográfico y batimétrico



Cod.:

02.01

Fecha:

Noviembre 2011

Escala:

A1-1:2000

Plano:

02

Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización: Santa Eulària des Riu

Autor/es del proyecto:



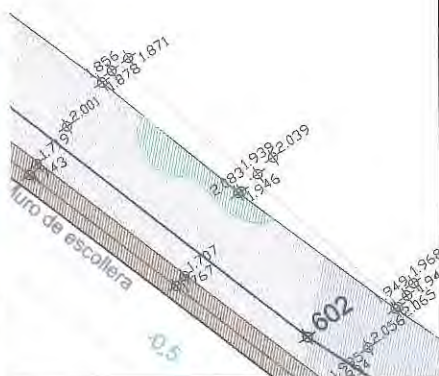
NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
crt=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, FEI/ISSA
n=BALEARES, o=IDCCP,
du=COLEGIADO 17572,
título=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:16:35 +01'00'

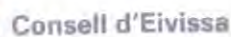
Cliente: Consell d'Eivissa

Plano: Estado actual. Tramo 1



Cod.:	02.02	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:400	Plano:	03.1





Una mansa de Acce Europa

Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL
RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localizaci3n: Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=NOMBRE PUIDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=ES, l=ENVISSA, st=BALEARES,
o=CICCP, ou=COLEGIADO 17572,
lla=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@serilic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:17:08 +01'00'

Client: Consell d'Eivissa

Plano: Estado actual. Tramo 2

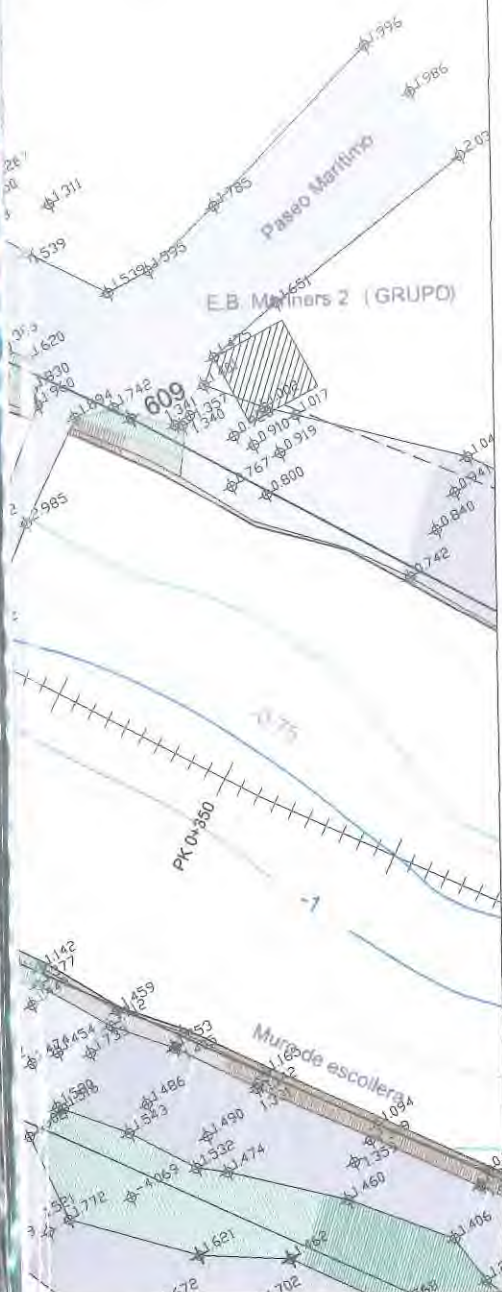


Cod.:	02.03
-------	-------

Fecha:
Noviembre 2011

Escala:
A1-1:400

Plano:	03.2
--------	------



Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
Santa Eulària des Riu.

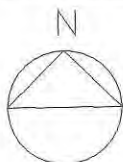
Autor/es del proyecto:



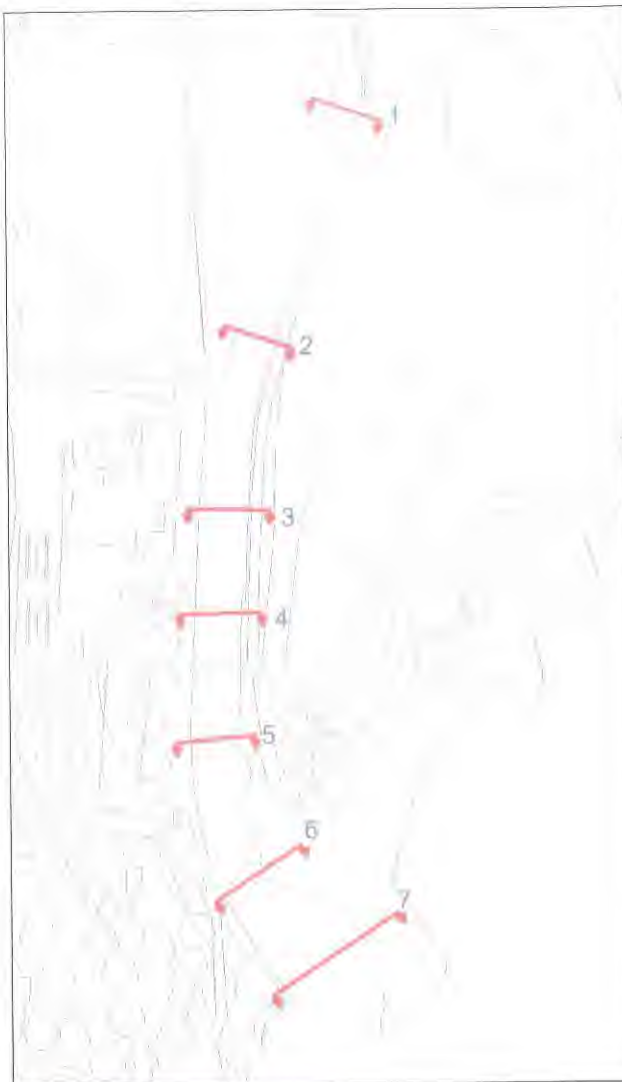
NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c/n= NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=ES, i=EIVISSA, d=BALEARES,
o=CICCP, cu=COLEGiado 17672,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=sp@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:17:32 +01'00'

Cliente:
Consell d'Eivissa

Plano:
Estado actual. Tramo 3



Cod.:	02.04	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:400	Plano:	03.3



PROYECTO COFINANCIADO
POR EL FONDO DE COHESIÓN
DE LA UNIÓN EUROPEA



Consell d'Eivissa

Una manera de hacer Europa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUGDENGOLLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A
cn=NOMBRE PUGDENGOLLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, i=EIVISSA,
a=BALEARES, p=CICCP,
ou=COLEGIADO 17572,
titla=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:17:51 +01'00'

Cliente:

Consell d'Eivissa

Plano:

Secciones tipo estado actual 1

	Cod.:	Fecha:
	03.01	Noviembre 2011
	Escala:	Plano:
	A1-1:75	04.1

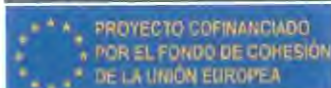
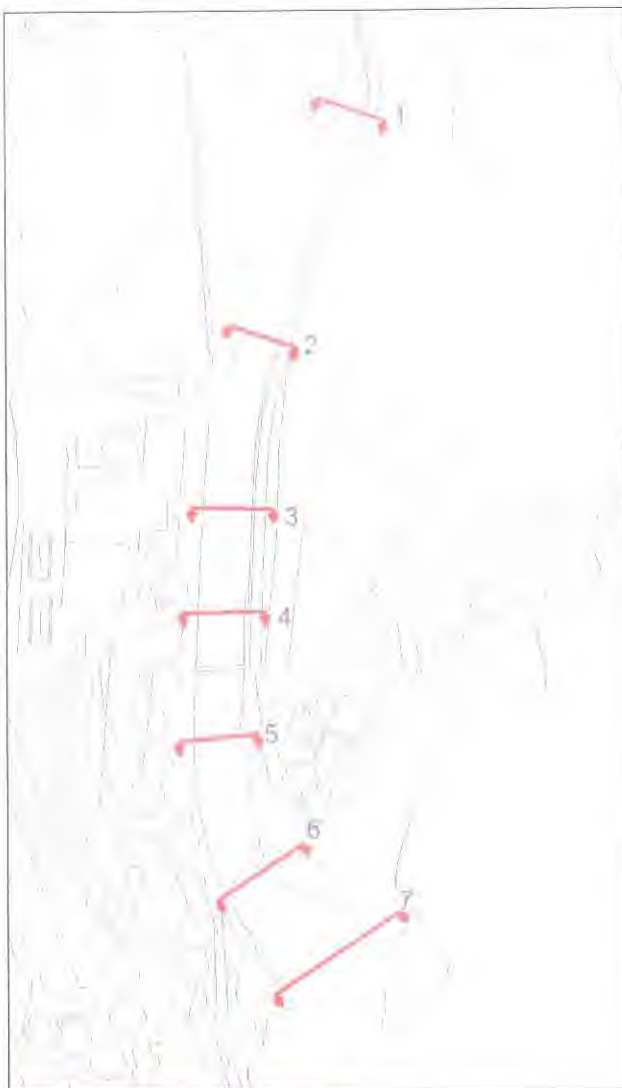
Muro de
escollera

Camino

0,86

+0,91

Muro de escollera 2000 Kg



Consell d'Eivissa

Una manera de Hacer Europa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
o=ADRIABRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=ES, p=EIVISSA, n=BALEARES,
o=CICCP, ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualifed Certificació,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:18:07 +01'00'

Cliente:

Consell d'Eivissa

Plano:

Secciones tipo estado actual 2

Cod.:	03.02	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	Varias	Plano:	04.2

Unifamiliar UB

U-8

RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR

Plurifamiliar P1

P-1

Plurifamiliar P2

P-2

Plurifamiliar P3

P-3

Plurifamiliar P4

P-4

Plurifamiliar P5

P-5

Plurifamiliar P6

P-6

INDUSTRIAL

40a. Asiada jardín

40.a

40b. Continúa en ordenación abierta

40.b

61.a. Privados

61.b

TURISTICO

Turístico T1

T-1

Turístico T2

T-2

Turístico T3

T-3

Turístico T4

T-4

IC Instalaciones Complementarias

I-C

RED URBANA

- limite de deslinde de la zona dominio público
 — limite de servidumbre de tránsito
 — limite de servidumbre de protección
 — línea de ribera de mar



Una manera de hacer Europa



Consell d'Eivissa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



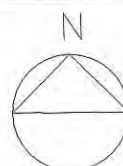
NOMBRE PUIGDENGOLÉS
 BRIONES PEDRO - NIF
 38137200A
 c= NOMBRE PUIGDENGOLÉS
 BRIONES PEDRO - NIF
 38137200A, c=ES, I=EIVISSA,
 s=BALEARES, o=C.C.P.,
 ou=COLEGIADO 17572,
 illa=Certificado Reconocido -
 Qualitat Certificada,
 email=ppb@sertiic.com
 Soy el autor de este documento
 2011.11.10 14:18:21 +01'00'

Cliente:

Consell de Eivissa.

Plano:

Ordenación urbanística. NNSS 2004 (vigentes)



Cod.:

07.01

Fecha:

Noviembre 2011

Escala:

A2-1;2000

Plano:

05

Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización: Santa Eulària des Riu

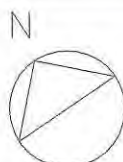
Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS BRIONES
PEDRO - NIF 38137200A
n=HOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A,
e=ES, i=EIVISSA, s=BALEARES,
o=CICCP, ou=COLEGIADO 17572,
tit=Certificado Razonado - Qualified
Certificate, email=pb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:18:44 +0100

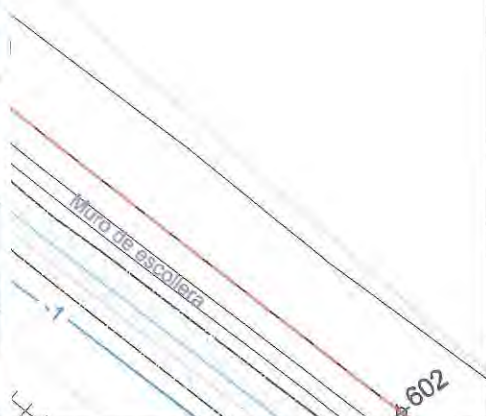
Cliente:
Consell d'Eivissa

Plano:
Propuesta de actuación. Tramo 1



Cod.:	09.01.	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:400	Plano:	06.1

0-100 Kg



Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



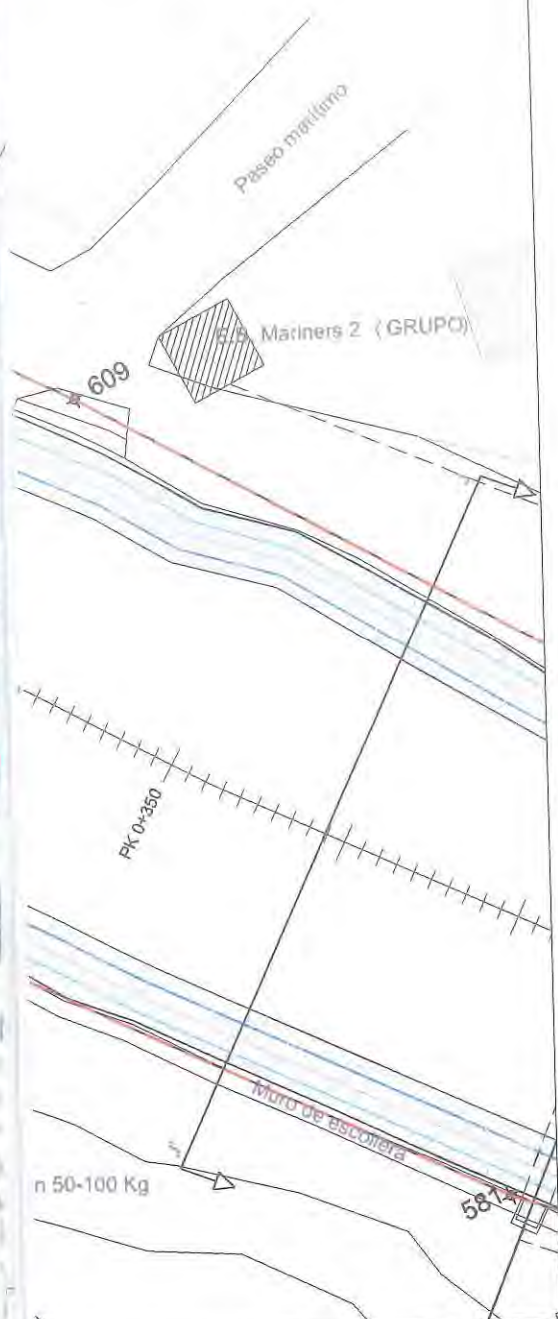
NOMBRE PUIGDENGOLÉS BRIONES
PEDRO - NIF 38137200A
c/n=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A,
c/ES: EIVISSA, ILES BALEARES,
n/CICCP, c/n=COLEGIADO 17572,
Illa=Certificado Reconocido - Qualitas
Certificado, email=ps@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:20:00 -01'00'

Cliente:
Consell d'Eivissa.

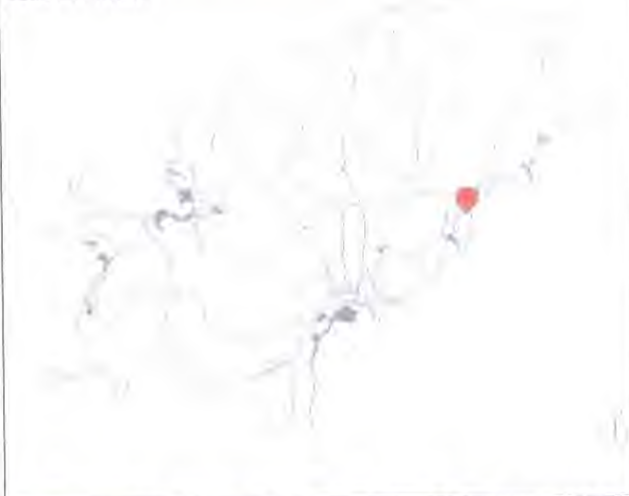
Plano:
Propuesta de actuación. Tramo 2



Cod.:	09.02	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:400	Plano:	06.2



Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOLCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
Santa Eulària des Riu.

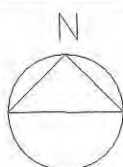
Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c/n=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c/ES, 14-IVISSA, 48-BAL EARES.
c/OICOP, c/COLEGIADO 17572,
Illa de Eivissa Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:29:29 +0100

Cliente:
Consell d'Eivissa

Plano:
Propuesta de actuación. Tramo 3



Cod.:

09.03.

Fecha:

Noviembre 2011

Escala:

A1-1:400

Plano:

06.3



Una manera de hacer Europa



Consell d'Eivissa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A
cn=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, l=EIVISSA,
st=BALEARES, o=CICCP,
ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:20:40 +0100

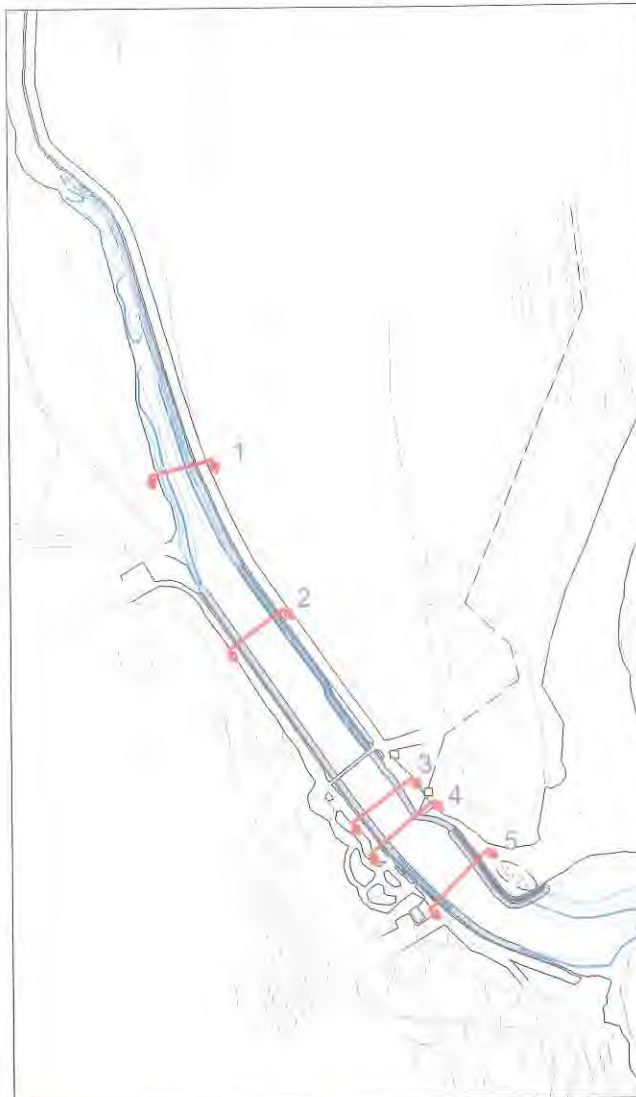
Cliente:

Consell d'Eivissa

Plano:

Secciones tipo propuesta 1

Cod.: 03.03	Fecha: Noviembre 2011
Escala: A1-1:75	Plano: 07.1



Una manera de hacer Europa



Consell d'Eivissa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUI/DENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A
cn=NOMBRE PUI/DENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF
38137200A, c=ES, i=EIVISSA,
st=BALEARES, o=CICOP,
ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:20:59 +01'00'

Cliente:

Consell d'Eivissa

Plano:

Secciones tipo propuesta 2

Cod.:	03.04	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:75	Plano:	07.2

Isla de Ibiza



Proyecto:
PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:
Santa Eulària des Riu.

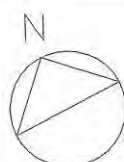
Autor/es del proyecto:



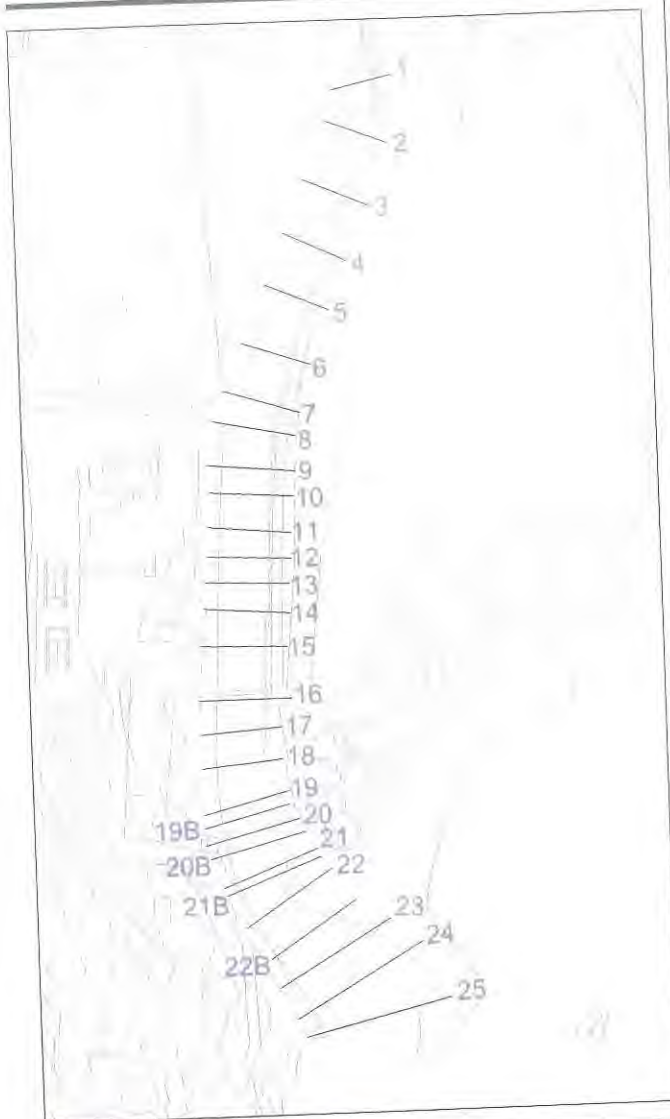
NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c= NOMBRE PUIGDENGOLES
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=ES, I=ENVISSA, a=BALEARES,
o=CICCP, cu=COLEGIADO 17872,
file=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:21:18 +01'00'

Cliente:
Consell d'Eivissa

Plano:
Planta de retirada de sedimentos



Cod.:	09.07	Fecha:	Noviembre 2011
Escala:	A1-1:1000	Plano:	08



PROYECTO COFINANCIADO
POR EL FONDO DE COHESIÓN
DE LA UNIÓN EUROPEA



Consell d'Eivissa

Una manera de hacer Europa

Proyecto:

PROYECTO BÁSICO DE RECUPERACIÓN
AMBIENTAL EN LA DESEMBOLCADURA DEL RÍO
DE SANTA EULÀRIA.

Localización:

Santa Eulària des Riu.

Autor/es del proyecto:



NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
cn=NOMBRE PUIGDENGOLÉS
BRIONES PEDRO - NIF 38137200A
c=ES, l=ENVISSA, o=BALEARES,
o=CICCP, ou=COLEGIADO 17572,
title=Certificado Reconocido -
Qualified Certificate,
email=ppb@sertiic.com
Soy el autor de este documento
2011.11.10 14:21:32 +01'00'

Cliente:

Consell d'Eivissa

Plano:

Secciones de retirada de sedimentos

	Cod.:	Fecha:
	04.01	Noviembre 2011
	Escala:	Plano:
	A1-1:200	09

DOCUMENTO III.
PRESUPUESTO

SUPUESTO Y MEDICIONES

ENACION DESEMBOLCADURA RIO DE SANTA EULALIA

GO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO C01 LIMPIEZA DEL CAUCE									
001	PA Desmontaje y retirada de elementos de fondeo y amarre.						1.00	5,990.94	5,990.94
32211	m3 Dragado desde tierra prof. <=5m, arenas, 700l, carga cam./cont. Dragado desde tierra de fondo marino, hasta 5 m de profundidad, en zona de arenas, con excavadora de cuchara prensora de 700 l y carga de material sobre camión o contenedor						6,200.00	13.96	86,552.00
TOTAL CAPÍTULO C01 LIMPIEZA DEL CAUCE.....									92,542.94

RESUPUESTO Y MEDICIONES

ORDENACION DESEMBOLCADURA RIO DE SANTA EULALIA

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO C02 ESCOLLERAS DE PROTECCION								
J42610	t Escollera marítima bloques piedra calc.100-400kg,col.+pala carga Escollera marítima con bloques de piedra calcárea de 100 a 400 kg de peso, colocados con pala cargadora					2,500.00	17.30	43,250.00
J42920	t Escollera marítima bloques piedra calc.1200-4000kg,col.grúa Escollera marítima con bloques de piedra calcárea de 1200 a 4000 kg de peso, colocados con grúa					600.00	31.31	18,786.00
G3JA9100	m3 Concertado escollera peso=1200-4000kg+medios mec. Concertado de escollera de 1200 a 4000 kg de peso, con medios mecánicos					1,550.00	11.75	18,212.50
TOTAL CAPÍTULO C02 ESCOLLERAS DE PROTECCION								80,248.50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ORDENACION DESEMBOLCADURA RIO DE SANTA EULALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPITULO C03 CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

BOMBEO	PA Demolición y reposición de prisma submarino						1.00	35,500.00	35,500.00
--------	--	--	--	--	--	--	------	-----------	-----------

TOTAL CAPÍTULO C03 CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO..... 35,500.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ORDENACIÓN DESEMBOLCADURA RIO DE SANTA EULALIA

ORDENACION DESEMBOCADURA RIO DE SANTA EULALIA									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO C04 GESTION DE RESIDUOS									
G2R350D9	m3 Transp.tierras,instal.gestión residuos,camión 24t,carg.mec.,rec. Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 24 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menos de 15 km						6,200.00	9.35	57,970.00
CANVERT	t Deposición controlada vertedero autorizado,residuos tierra inert Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inerte.						13,750.00	7.50	103,125.00
G2R5426A	m3 Transporte residuos,instal.gestión residuos,camión 12t,carga mec Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 15 y hasta 20 km						50.00	7.32	366.00
G2RA65A0	m3 Deposición controlada centro reciclaje,residuos mezclad. no peli Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos mezclados no peligrosos (no especiales) con una densidad 0,43 t/m3, procedentes de construcción o demolición, con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						50.00	58.29	2,914.50
TOTAL CAPITULO C04 GESTION DE RESIDUOS.....									164,375.50

ORDENACION DESEMBOLCADURA RIO DE SANTA EULALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA									
EGSAL	PA Medios materiales plan seguridad						1.00	10,000.00	10,000.00
TOTAL CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.....									10,000.00
TOTAL.....									382,666.94