

PROYECTO FIN DE GRADO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

REGENERATION OF THE BEACH OF COVAS (VIVEIRO)



AUTOR: Jorge Mariño Guerreiro

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

CONVOCATORIA: Junio de 2016



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

1.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEXO 2: GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEXO 3: EVOLUCIÓN DE LA PLAYA EN IMAGENES

ANEXO 4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEXO 5: GRANULOMETRÍA

ANEXO 6: CLIMA TERRESTRE

ANEXO 7: CLIMA MARÍTIMO

ANEXO 8: DINÁMICA LITORAL

ANEXO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEXO 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 11: DIMENSIONAMIENTO DE LOS DIQUES EXENTOS

ANEXO 12: DRAGADO

ANEXO 13: REGENERACIÓN DE LA PLAYA

ANEXO 14: CANTERAS

ANEXO 15: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 16: SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 17: MEMORIA CONSTRUCTIVA

ANEXO 18: PLAN DE OBRA

ANEXO 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 20: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEXO 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEXO 22: REVISIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO N°2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

1.-PLANOS DE SITUACIÓN

1.1.-PLANO DE SITUACIÓN

1.2.-ESTADO ACTUAL

2.-REPLANTEO

2.1.-BASES DE REPLANTEO

2.2.-REPLANTEO DIQUES EXENTOS

2.3.-REPLANTEO DRAGADO

3.-DIQUES EXENTOS

3.1.-PLANTA DE LA PLAYA CON PERFILES TRANSVERSALES DE LOS DIQUES EXENTOS

3.2.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 1



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.3.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 2

3.4.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 3

3.5.-PLANTA Y SECCIÓN TIPO DIQUE EXENTO 1

3.6.-PLANTA Y SECCIÓN TIPDIQUE EXENTO 2

3.7.-PLANTA Y SECCIÓN TIPDIQUE EXENTO 3

4.-DRAGADO

4.1.-PLANTA CON LAS SUPERFICIES DE DRAGADO

4.2.-PLANTA CON LOS PERFILES DE DRAGADO

4.3.-PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 1

4.4.- PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 2

4.5.- PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 3 Y 4

5.-REGENERAIÓN

5.1-BATIMETRÍA REGENERADA CON DIQUES EXENTOS

5.2-PLANTA CON PERFILES TRANSVERSALES DE LA PLAYA

5.3.-PERFILES TRANSVERSALES

CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

**CAPITULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS
MATERIALES**

CAPITULO IV: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1.-MEDICIONES

2.-CUADRO DE PRECIOS Nº1

3.-CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.-PRESUPUESTOS PARCIALES

5.-RESUMEN DEL PRESUPUESTO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-MEMORIA DESCRIPTIVA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 1.1.-OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2.-DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
- 1.3.-JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

- 2.1.-INTRODUCCIÓN
- 2.2.-CONSTRUCCIÓN DE TRES DIQUES EXENTOS
- 2.2.-REGENERACIÓN DE LA PLAYA

3.-ESTUDIOS REALIZADOS

- 3.1.-CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- 3.2.-GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
- 3.3.-CLIMA MARÍTIMO
- 3.4.-DINÁMICA LITORAL

8.-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

12.-PLAN DE OBRA

13.-PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

14.-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

15.-REVISIÓN DE PRECIOS

16.-PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

17.-DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

18.-NORMATIVA APLICABLE

19.-RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

20.-CONCLUSIÓN



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto se redacta con la intención de cumplir con los requisitos académicos necesarios para la obtención del título “Grado en Ingeniería de Obras Públicas”, otorgado por la E.T.S.I.C.C.P. de La Coruña.

El título del proyecto es “**Regeneración de la playa de Covas**”.

La playa de Covas, con una longitud de 1650 m, se encuentra ubicada al fondo de la Ría de Viveiro, más concretamente entre Punta Anchousa y el dique de encauzamiento de la desembocadura del río Landro y apoyo de la playa, perteneciendo al término municipal de Viveiro (Lugo). A continuación se muestra una imagen de la Ría de Viveiro, con la situación de la playa de Covas, al fondo.



Sin duda, uno de los principales atractivos turísticos del ayuntamiento de Viveiro son sus playas, y en particular la playa objeto de la actuación, que es la más importante en cuanto a lo que a ocupación se refiere.

La actuación que planteamos en este proyecto tiene su origen en la necesidad de protección de la costa, en concreto del muro del paseo marítimo y las casas situadas a escasos metros del mismo en la zona oeste de la playa. Este problema surge de la dinámica generada en la ría a raíz de la construcción del dique de abrigo del puerto de Celeiro, que genera una planta de equilibrio de la playa fuertemente basculada, desprotegiendo la zona citada. A lo largo del presente proyecto veremos distintas soluciones y un estudio pormenorizado de la dinámica citada. En el “anexo de evolución de la playa en imágenes” podemos ver las sucesivas actuaciones llevadas a cabo durante los últimos 60 años en la ría, modificando por completo la estética y dinámica litoral de la parte interior de la misma.

En el aspecto económico, vemos que la principal actividad del municipio es el sector servicios, teniendo gran relevancia el turismo, el cual creció sustancialmente en los últimos años. Este municipio es el segundo en cuanto a PIB de la provincia y el décimo en cuanto a PIB per capita. La actuación ayudaría a crear temporalmente empleo en la zona.

El nivel medio de ocupación de la playa en época estival es alto, la playa luce normalmente bandera verde. El agua de baño es de buena calidad, y es uno de los arenales más concurridos de la zona. Es por ello que la playa de Covas constituye una significativa fuente de riqueza. Existen en sus alrededores numerosos locales de hostelería, un amplio parque bien dotado y un camping.

Está al lado del centro urbano con acceso en coche, saliendo de Viveiro en dirección Covas, aproximadamente a 1,5 km. a mano derecha se encuentra la playa. Posee accesibilidad peatonal, en coche y en autobús. Las ciudades más próximas son La Coruña (115 km), Lugo (121 km) y Ferrol (89 km). Está a 1 km de la estación de bus, a 1 km de la de tren y a 110 km del aeropuerto más cercano.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

1.1.-OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es definir por medio de sus distintos documentos las características técnicas, constructivas y económicas que han de ser de aplicación en la ejecución de la obra de construcción del proyecto "Regeneración de la playa Covas".

Se pretende que con la regeneración del arenal, la playa recupere completamente su funcionalidad en lo que a la defensa de la costa se refiere. Al mismo tiempo, la regeneración del arenal pretende un incremento de la playa seca, respondiendo a la gran afluencia que tiene la playa en época estival, y al aumento del turismo que se está produciendo en los últimos años.

1.2.-DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL



En la imagen anterior se muestra la zona en la que nos estamos quedando sin playa, a raíz de la difracción del oleaje generada por el dique del puerto. Esta imagen nos muestra la playa años atrás, en la actualidad la

franja de playa seca es inexistente en pleamar, rompiendo el oleaje en el paseo marítimo que bordea la playa.

Las imágenes siguientes, la primera es actual y la situada a continuación, tiene 5 años, se muestran las mismas escaleras, y en ellas vemos como la paulatina pérdida de arena acabará descalzando la



cimentación del muro, y del paseo marítimo, en general. Lo que puede producir el derrumbamiento del mismo. La repercusión de este problema se acentúa, debido a la cercanía de algunas viviendas (a penas 20 m hasta el muro), que podrían sufrir graves daños, sin la protección de la playa y el paseo marítimo. En algunos puntos esta pérdida de arena alcanza los 1,5 m, según el testimonio de los vecinos.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA



En la imagen superior se muestra la situación tras los temporales de 2014.

Dos años después, con un relleno de arena de por medio, podemos ver a un vecino, al lado del muro dañado, y con menos arena que dos años atrás.

En la actualidad los vecinos se encuentran en un proceso de recolección de firmas, para llamar la atención de los responsables de Costas y encontrar una solución al problema.

En la imagen siguiente se ve que se vertió escollera, como solución provisional para proteger la cimentación del muro y que en una situación cercana a pleamar, el oleaje llega al muro, superando en ocasiones el muro, lo cual se observa con la presencia de la arena presente en el paseo marítimo.

1.3.-JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Adoptamos la solución de construir tres diques exentos, debido a la exigencia que nos planteamos de regenerar la playa con una arena fina similar a la nativa, para mantener las magnificas condiciones de la misma, que es uno de los grandes atractivos de nuestra playa. Con esta solución el volumen de arena necesario es considerablemente inferior a las otras alternativas planteadas, lo que supone un considerable ahorro, ya que esta es la unidad de obra más significativa. Además con esta cantidad de arena podemos plantearnos el dragado propuesto para satisfacer nuestras necesidades, evitando comprar arena, que elevaría el precio del metro cúbico substancialmente, debido a la exigencia de que la arena sea fina.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

2.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

2.1.-INTRODUCCIÓN

La actuación proyectada consiste en la regeneración del arenal de Covas, construyendo tres diques exentos, que apoyan y fuerzan la planta de equilibrio de la arena aportada, generando una mayor superficie de playa seca, cuyo principal objetivo es conseguir una buena protección de la costa y que paralelamente mejorará la función de esparcimiento y uso público de la playa.

El material necesario para llevar a cabo la regeneración lo obtendremos del dragado del canal de navegación y encauzamiento de la desembocadura.

El material para la construcción de los diques exentos lo traeremos de cantera.

2.2.-CONSTRUCCIÓN DE TRES DIQUES EXENTOS

Para la estabilización del perfil, hemos optado por la construcción de tres diques exentos de 67, 57 y 62 metros de longitud en coronación; respectivamente de Oeste a Este; un ancho de coronación de 2 metros, una cota de coronación de +4,5 m respecto al nivel de BMVE y una pendiente del talud de 1:1,5.

Para la construcción de los mismos necesitaremos 9421 m³ escollera de 600 kg, 5610 m³ escollera de 60 kg y 25084 m³ material granular todo uno de cantera y dragaremos 14129 m³ de arena. Para comenzar la obra trataremos con la cantera el suministro a puerto de todo el material todo uno para el día de inicio de las obras y tendremos dos camiones transportando escollera hasta puerto en dos turnos de 8 horas durante 17 días.

Comenzaremos con el dragado en zanja para las cimentaciones, hasta la cota -5,5 en los dos primeros diques y hasta la -4,5 en el tercero. El dragado se realizará utilizando la draga de succión que utilizaremos

posteriormente, y esta enviará por tubería la arena dragada a uno de los extremos del área de regeneración de la playa para su posterior colocación según planos en la playa regenerada.

Para el transporte de la escollera y el material todo uno desde el puerto hasta la posición de los diques utilizaremos un gánguil autopulsado de 150 m³ de cántara, con sistema de posicionamiento y descarga controlada. Para la correcta colocación según planos de las capas de material todo uno y escollera utilizaremos una retroexcavadora sobre pontones que asistirá al gánguil en la colocación del material.

Por último se realizará la colocación del balizamiento en los extremos de cada uno de los diques.

2.2.-REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se ha proyectado un avance horizontal constante a lo largo de la zona regenerada con una pendiente 1:50, hasta la cota +5 m y una pendiente 1:20 desde la cota anterior hasta la bajamar, dejando al mar la posterior colocación de la arena según la parábola de Tsu y Evans. Consiguiendo de este modo una playa seca mínima de 50 metros para el nivel máximo del mar, lo que nos genera una amplia franja de protección de la costa.

Para llevar a cabo esta regeneración utilizaremos una arena con un D50 de 0,2 mm, similar a la arena nativa y necesitaremos 346752 m³ de arena para obtener el equilibrio en planta y perfil de la playa regenerada.

Dicha arena la dragaremos del canal de encauzamiento y de la zona colindante al morro del dique de apoyo mediante una draga de succión con cortador, que a su vez bombeará el material a través de tubería flotante hasta la zona a regenerar. La colocación de la arena según planos se llevará a cabo mediante tres palas excavadoras que trabajaran a doble turno para conseguir la colocación y perfilado de la arena en el mínimo tiempo posible. La arena que colocaremos en la superficie de la playa seca



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

será la que obtengamos del dragado para la cimentación de los diques, ya que al formar parte de la playa, se ajustará mejor al resto de la playa.

3.-ESTUDIOS REALIZADOS

3.1.-CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

Las diferentes cartografías que se han utilizado en dicho proyecto se destacan a continuación:

- 1/25000 procedente del Instituto Geográfico Nacional.
- 1/5000 procedente de la Xunta de Galicia.
- Carta Náutica 4082 y 931.
- Cartografía aportada por el módulo BACO del SMC.
- Mapa geológico de España, hoja de Celeiro, escala 1:50.000 (IGME)
- Mapa geológico de España, hoja de VIVEIRO escala 1:50.000 (IGME)

Con esta información hemos trabajado en la elaboración del proyecto de "Regeneración de la playa de Covas"

Teniendo en cuenta el carácter académico del presente proyecto fin de grado, no se ha llevado a cabo la comprobación de la cartografía a partir de un vértice geodésico. Este aspecto sí que debería de ser desarrollado en el caso de un proyecto real.

Se han definido nueve bases de replanteo, las cuales resultan suficientes para replantear el conjunto de las actuaciones proyectadas en el presente proyecto. La actuación, se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra.

Las cotas están referidas a la BMVE en todos los casos.

3.2.-GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

En el anexo de "Geológico y geotécnico" se puede ver con detalle los estudios elaborados.

La zona de Viveiro se encuentra enclavada en el Macizo Hespérico, en la interacción de las zonas Galaico-Castellana y astur occidental-leonesa. Se trata de una zona de rocas metamórficas precámbricas y paleozoicas, intruidas por las rocas graníticas de variada composición y carácter estructural durante y después de la actuación del ciclo Hercínico.

Se llevará a cabo una toma de muestras distribuidas por toda la zona de actuación con el objetivo de conocer las características geotécnicas de la zona a dragar, de la superficie a regenerar y de la superficie sobre la que asentaremos los diques. Dichas muestras se obtendrán utilizando un sacatestigos.

3.3.-CLIMA MARÍTIMO

El clima marítimo es un aspecto que resulta fundamental para llevar a cabo el presente proyecto. En el correspondiente anejo hemos realizado el análisis de:

- Oleaje
- Viento
- Marea

Hemos utilizado la información registrada y ofrecida por Puertos del Estado, así como, el Sistema de Modelado Costero, desarrollado por la Universidad de Cantabria, y que cuenta con la aprobación del Ministerio de Medio Ambiente.

En el estudio del oleaje hemos estudiado el mismo en régimen medio y en régimen extremal, y lo hemos hecho, tanto partiendo de los datos registrados por la boya de Estaca de Bares, como mediante el módulo del ODÍN, del Sistema de Modelado Costero.

Luego de enfrentar y analizar los resultados obtenidos, se decide lo siguiente para la elección del clima marítimo a propagar hacia la playa de Gandarío:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

- Para régimen extremal, vamos a partir, para hacer la propagación de los datos obtenidos de la boya de Estaca de Bares, lo cual no deja del lado de la seguridad. Los datos de régimen extremal obtenidos con ODÍN, son sesgados, ya que las rutas de los barcos se modifican de acuerdo a la meteorología, evadiendo así los casos de grandes temporales.
- Para régimen medio, comprobamos anteriormente como ODÍN da unos resultados para profundidades indefinidas bastante similares a los de la boya. Por lo tanto, vamos a utilizar los datos en profundidad objetivo obtenidos con ODÍN.

Se ha trabajado con los datos disponibles, para poder conocer el clima marítimo que nos encontramos en la zona de la entrada de la Ría de Viveiro, para posteriormente en el anexo de Dinámica Litoral, llevar los estudios a las zonas más próximas a la playa.

3.4.-DINÁMICA LITORAL

Para poder diseñar la actuación de la regeneración de la playa, resulta básico y fundamental conocer perfectamente la dinámica litoral existente en las proximidades de la misma. Para ello, y como se puede ver en el anexo “Dinámica Litoral”, se ha realizado un análisis a corto y a largo plazo de la playa de Covas.

Para el análisis de la dinámica hemos contado con la batimetría de la Ría de Viveiro obtenida de la carta náutica 4082 y utilizado la batimetría del módulo BACO del Sistema de Modelado Costero, en la zona más exterior de la ría.

Se han lanzado las propagaciones hasta la playa con el módulo MOPLA del SMC, teniendo en cuenta la carrera de marea, tanto en régimen extremal como en régimen medio. Con esto se analiza el oleaje de fondo o tipo swell.

Para el estudio del oleaje de viento se ha seguido la metodología indicada en la ROM 04-95, más concretamente en su Anejo II, seguiremos el “Método simplificado paramétrico de previsión de oleaje de viento”.

Para completar el análisis a corto plazo se han estudiado las corrientes y el transporte de sedimentos en las diferentes zonas de la playa, mediante el SMC.

En el análisis a largo plazo, se ha estudiado la planta de equilibrio mediante el SMC, que tiene implementado el modelo teórico desarrollado por Tsu.

El perfil de equilibrio ha sido analizado con el módulo PETRA, consideramos para este análisis los resultados obtenidos para oleaje de fondo. Como en el caso de la profundidad de cierre, el oleaje de viento, presenta T_p claramente inferiores a los del oleaje de fondo, y por tanto este último va a provocar siempre mucho más transporte de sedimentos, siendo esta situación más desfavorable, es decir, la que nos interesa estudiar.

De todo lo anteriormente expuesto, se concluye la estabilidad de la playa de Covas tanto en planta como en perfil.

8.-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, el proyecto incluye un anexo de “Estudio de impacto ambiental” en el que se detalla el análisis del aspecto ambiental de la actuación, describiendo las posibles agresiones más importantes sobre el subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico, con la correspondiente valoración de los impactos generados por cada una de las alternativas. Se incluye un programa de vigilancia ambiental, donde se justifican los aspectos concretos a tener en cuenta, así como su valoración económica.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

En este anexo detallamos el programa de vigilancia ambiental y su coste de ejecución material, que asciende a NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con DICIOCHO CÉNTIMOS (98.595,23 €).

9.-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Cumpliendo el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs), se ha desarrollado un estudio para establecer las medidas de gestión de todos los desechos producidos en la obra, así como los costes acarreados por esta actividad.

El detalle de dicho estudio se puede ver en el anexo “Gestión de Residuos”.

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material, que asciende a la cantidad de SETECIENTOS DICEIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (718,50 €).

10.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, debido al cumplimiento de dos de los requerimientos que obligan a la elaboración de este. Son los siguientes:

- El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto supera la cantidad de 450.759,08 €, condición suficiente para la realización del Estudio.
- El plazo de ejecución es de 10 meses y en algún momento se llegarán a emplear 20-25 trabajadores simultáneamente, por lo que se cumple la condición suficiente de que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a adoptar

durante la realización de las obras, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. También se incluyen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos, tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

El cumplimiento de los requisitos de Seguridad y Salud acarrearán un coste de ejecución material, que se estima asciende a la cantidad de TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (35.585,62€).

11.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 del Presupuesto se ha redactado el Anejo: Justificación de precios, en el cual se evalúan los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) e indirectos que influyen en cada partida, convenientemente descompuestos.

Para el cálculo del coste de la mano de obra de las diferentes categorías laborales, se ha considerado lo establecido a tal efecto en la Orden del 21 de Mayo de 1979, adoptándose una fórmula del tipo:

$$C = K \cdot A + B$$

Luego de los cálculos que se pueden ver en el correspondiente anejo, los costes horarios de la mano de obra correspondientes al convenio colectivo de la construcción de la provincia de Lugo son los siguientes:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA							
	encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
A	8,59	8,46	8,34	8,21	8,08	7,96	7,84
B	3,67	3,66	2,26	2,24	2,23	2,21	2,20
C	15,51	15,33	13,74	13,56	13,37	13,18	13,00

El estudio de los costes correspondientes a los materiales y a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas. Salvo en el caso de la draga que se ha estimado el coste utilizando el manual de costes de SEOPAN.

Para el cálculo de los costes indirectos se aplica lo escrito en el artículo 130 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001), y se tiene en cuenta la Orden de 12 de Junio de 1968, resultando:

Para la totalidad de la actuación (justificado en el anexo), se utiliza para los costes indirectos:

$$K = K1 + K2 = 5+3 = 8\%$$

12.-PLAN DE OBRA

En respuesta al artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el **texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público**, se ha redactado el anexo "Plan de obra".

El programa propuesto no tiene carácter vinculante para el contratista, su carácter es meramente orientativo.

Según el propio plan de obra que hemos elaborado, la duración de la misma se estima en TRES (3) MESES.

13.-PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

Del plan de obra se deduce un plazo para la ejecución de las actuaciones previstas de TRES (3) MESES, contados a partir de la fecha del replanteo definitivo.

El contratista si podrá plantear planes alternativos, que en todo caso deberán de ser aprobados por la Dirección Técnica de las obras. En ningún caso se podrá sobrepasar el plazo indicado con anterioridad.

Según el artículo 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Por lo tanto se establece que, el plazo de garantía de las obras será de UN (1) AÑO a partir de su fecha de recepción. El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

14.-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el anexo "Clasificación del contratista", se determina y justifica el procedimiento por el que se concluye la clasificación asignada.

La clasificación propuesta no es vinculante y tiene carácter orientativo, siendo necesario llevar a cabo una clasificación exigible en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra. Clasificando de acuerdo con la legislación vigente, únicamente los capítulos que formen parte del P.E.M. en un porcentaje superior al 20%, se determina la siguiente clasificación:

	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA		
	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
CONSTRUCCIÓN DE DIQUES	F	2	6
REGENERACIÓN DE LA PLAYA	F	1	6



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

15.-REVISIÓN DE PRECIOS

En el anejo "Revisión de precios" se justifica la elección de la fórmula según la legislación vigente.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Última modificación: 31 de marzo de 2015), establece en su artículo 89 que el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En el caso del presente proyecto, si la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, TRES (3) MESES, no sería necesaria la revisión de precios, en base a la legislación anteriormente expuesta.

Al margen de lo dicho en el párrafo anterior, se indica a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue:

FÓRMULA 611. Obras de dragado para aportación de arenas a playas.

$$K_t = 0,09E_t / E_0 + 0,07S_t / S_0 + 0,84$$

16.-PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En el presente apartado se muestra un resumen por capítulos del presupuesto de la actuación, el total de presupuesto de ejecución material, el presupuesto base de licitación sin y con IVA y el total de presupuesto para conocimiento de la Administración:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS	604.947,39	20,62
02	REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	1.941.811,20	74,58
03	VARIOS	103.452,62	4,31
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	718,50	0,03
05	SEGURIDAD Y SALUD	35.585,62	1,04

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.686.515,33
13,00% Gastos generales	349.246,99
6,00% Beneficio industrial	161.190,92

SUMA DE G.G. y B.I. 510.537,91

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. 3.197.053,24

21,00% I.V.A. 671.360,18

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. 3.868.313,42

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 3.868.313,42

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a la cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

17.-DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, las actuaciones contempladas en el presente proyecto “Regeneración de la playa Covas” constituyen una unidad completa que puede entregarse al servicio público inmediatamente una vez finalizada.

18.-NORMATIVA APLICABLE

El presente proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta las distintas normativas técnicas, urbanísticas y medioambientales aplicables.

La normativa en cuestión se ha reflejado en el anexo “Legislación y Normativa” y en el P.P.T.P.

19.-RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEXO 2: GEOLÓGICO

ANEXO 3: EVOLUCIÓN DE LA PLAYA EN IMAGENES

ANEXO 4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEXO 5: GRANULOMETRÍA

ANEXO 6: CLIMA TERRESTRE

ANEXO 7: CLIMA MARÍTIMO

ANEXO 8: DINÁMICA LITORAL

ANEXO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEXO 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 11: DIMENSIONAMIENTO DE LOS DIQUES EXENTOS

ANEXO 12: DRAGADO

ANEXO 13: REGENERACIÓN DE LA PLAYA

ANEXO 14: CANTERAS

ANEXO 15: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 16: SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 17: MEMORIA CONSTRUCTIVA

ANEXO 18: PLAN DE OBRA

ANEXO 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 20: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEXO 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEXO 22: REVISIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

1.-PLANOS DE SITUACIÓN

1.1.-PLANO DE SITUACIÓN

1.2.-ESTADO ACTUAL

2.-REPLANTEO

2.1.-BASES DE REPLANTEO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

2.2.-REPLANTEO DIQUES EXENTOS

2.3.-REPLANTEO DRAGADO

3.-DIQUES EXENTOS

3.1.-PLANTA DE LA PLAYA CON PERFILES TRANSVERSALES DE LOS DIQUES EXENTOS

3.2.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 1

3.3.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 2

3.4.-PERFILES TRANSVERSALES DIQUE EXENTO 3

3.5.-PLANTA Y SECCIÓN TIPO DIQUE EXENTO 1

3.6.-PLANTA Y SECCIÓN TIPDIQUE EXENTO 2

3.7.-PLANTA Y SECCIÓN TIPDIQUE EXENTO 3

4.-DRAGADO

4.1.-PLANTA CON LAS SUPERFICIES DE DRAGADO

4.2.-PLANTA CON LOS PERFILES DE DRAGADO

4.3.-PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 1

4.4.- PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 2

4.5.- PERFILES DE DRAGADO SUPERFICIE 3 Y 4

5.-REGENERAIÓN

5.1-BATIMETRÍA REGENERADA CON DIQUES EXENTOS

5.2-PLANTA CON PERFILES TRANSVERSALES DE LA PLAYA

5.3.-PERFILES TRANSVERSALES

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CAPITULO IV: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPITULO V: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1.-MEDICIONES

2.-CUADRO DE PRECIOS N°1

3.-CUADRO DE PRECIOS N°2

4.-PRESUPUESTOS PARCIALES

5.-RESUMEN DEL PRESUPUESTO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

20.-CONCLUSIÓN

Considerándose que el Proyecto se encuentra redactado ateniéndose a las normativas técnicas, urbanísticas y medioambientales aplicables, se somete a la aprobación de la Superioridad.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.- JERARQUÍA LEGAL

- 2.1.-NORMATIVA EUROPEA
- 2.2.-NORMATIVA ESTATAL
- 2.3.-NORMATIVA AUTONÓMICA
- 2.4.-NORMATIVA LOCAL

3. -MARCO LEGISLATIVO

- 3.1.-COSTAS
- 3.2.-CONTRATACIÓN DE PBRAS
- 3.3.-LEGISLACIÓN AMBIENTAL
- 3.4.-EXPROPIACIONES
- 3.5.-SEGURIDAD Y SALUD
- 3.6.-CARRETERAS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es el de describir, de una forma resumida, la legislación vigente más importante y principales recomendaciones que serán de aplicación en el presente Proyecto Fin de Grado.

Se revisarán las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación influyan claramente sobre las actuaciones previstas, es decir, se analizarán las directrices legislativas y administrativas a seguir en la redacción del proyecto de la regeneración de una playa.

2.-JERARQUÍA LEGAL

La legislación que compone el ordenamiento jurídico español se compone de cinco niveles:

- Normativa internacional
- Normativa europea
- Normativa estatal
- Normativa autonómica
- Normativa local

En el presente proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

2.1.-NORMATIVA EUROPEA

Distinguimos:

- Reglamentos
- Directivas
- Decisiones
- Recomendaciones, Comunicaciones y Dictámenes

2.2.-NORMATIVA ESTATAL

Distinguimos:

- Constitución Española

- Leyes
- Decretos Ley y Decretos Legislativos
- Reglamentos
- Órdenes Ministeriales

2.3.-NORMATIVA AUTONÓMICA

Distinguimos:

- Leyes Autonómicas
- Decretos
- Órdenes o Resoluciones Departamental

2.4.-NORMATIVA LOCAL

Tenemos:

- Ordenanzas Municipales: normas dictadas por los Ayuntamientos que vinculan únicamente en el municipio en el que hayan sido dictadas.

El contenido de estas normas deberá ser igual o más restrictivo que las normas básicas estatales.

3.-MARCO LEGISLATIVO

A continuación se hace referencia a las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir. Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

3.1. COSTAS

- Normativa estatal:
 - Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

De la cual resultan especialmente importantes los siguientes apartados:

TÍTULO PRELIMINAR. Objeto y finalidades de la Ley:

Artículo 1.

La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Artículo 2.

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

1. Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
2. Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
3. Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
4. Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

TÍTULO I. Bienes de dominio público marítimo-terrestre:

CAPÍTULO I. CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES

Artículo 3.

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:
 - a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que

se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por los márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.
3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.
4. A los efectos de esta Ley se entiende por:

Albufera: cuerpos de aguas costeras que quedan físicamente separados del océano, en mayor o menor extensión por una franja de tierra.

Berma: parte casi horizontal de la playa, interior al escarpe o talud de fuerte pendiente causada por el oleaje.

Dunas: depósitos sedimentarios, constituidos por montículos de arena tengan o no vegetación que se



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

alimento de la arena transportada por la acción del mar, del viento marino o por otras causas.

Escarpe: escalón vertical en la playa formado por la erosión de la berma.

Esteros: caños en una marisma.

Marisma: terreno muy llano y bajo que se inunda periódicamente como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas o de la filtración del agua del mar.

Marjal: terreno bajo cubierto por un manto de agua que da soporte a abundante vegetación.

TÍTULO II. Limitaciones de la propiedad sobre los terrenos contiguos a la ribera del mar por razones de protección del dominio público marítimo-terrestre:

CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

SECCIÓN 1. Servidumbre de protección.

Artículos 23-26.

La servidumbre de protección, recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, ampliable por acuerdo con las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos afectados hasta 200 metros. Esta Servidumbre de protección puede verse reducida hasta 20 m. en aquellas zonas que, de forma simplificada, se dé una de las siguientes situaciones:

1. Que en el momento de entrada en vigor de la Ley de Costas (Julio 1988) tuviera la calificación de urbano según planeamiento aprobado.
2. Que, aun no cumpliéndose lo mencionado en el párrafo anterior, tuviera "de hecho" tal condición de urbano (grado de consolidación, vial, luz, agua, alcantarillado...). Tal hecho debe ser reconocido por la autoridad urbanística competente.

Los usos permitidos en dicha franja son:

1. Zonas verdes: áreas de juego, área de picnic, etc...
2. Instalaciones deportivas descubiertas

3. Instalaciones necesarias o convenientes para el uso de la costa (servicios y equipamientos públicos, aparcamientos...)

4. -Acampadas

5. Actividades e instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación

A su vez los usos que están prohibidos son:

1. Residencia en todas sus modalidades: hotel, apartahotel, apartamentos, vivienda, etc.

2. Carreteras de más de 500 vehículos al día

3. Tendidos eléctricos aéreos

4. Publicidad

5. Vertidos sin depurar

6. Explotación de yacimientos de áridos: arena, grava...

SECCIÓN 2. Servidumbre de tránsito.

Artículo 27.

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

SECCIÓN 3. Servidumbre de acceso al mar.

Artículo 28.

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.
2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.
3. Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.
4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpen el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

TÍTULO III. Utilización del dominio público marítimo terrestre.

CAPÍTULO III. PROYECTOS Y OBRAS

Artículo 42.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimoterrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.
3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Artículo 43.

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

Artículo 44.

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.
2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.
 3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.
 4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.
 5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.
 6. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Artículo 45.

1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.
2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal

efecto, en el proyecto deberá figurar la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.

3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.

Artículo 46.

Con el fin de garantizar la integridad del dominio público marítimo-terrestre y la eficacia de las medidas de protección sobre el mismo, la Administración del Estado podrá aprobar planes de obras y de otras actuaciones de su competencia.

TÍTULO VI. Competencias administrativas.

CAPÍTULOS: I-III

Artículos: 110-115.

De forma resumida la costa es una franja del territorio sobre la que actúan distintas administraciones. Las competencias quedan delimitadas tanto en la Constitución y en los Estatutos de Autonomía, como en la propia Ley de Costas que establece lo siguiente:

1. Principales competencias de la Administración del Estado:
 - a) Realización de las obras necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público.
 - b) Creación regeneración y recuperación de playas.
 - c) Deslindes del dominio público marítimo-terrestre y adquisición de terrenos para su incorporación al dominio público.
 - d) Realización de obras de acceso público al mar no previstas en el planeamiento urbanístico.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- e) Informes sobre: instrumentos de ordenación de la costa, autorizaciones en zona de protección.
- f) Gestión del dominio público marítimo-terrestre.
- 2. Principales competencias de las Comunidades Autónomas:
 - a) Puertos que no sean de interés general
 - b) Vertidos al mar
 - c) Ordenación territorial y del litoral
 - d) Autorización en la zona de servidumbre de protección
 - e) Cultivos marinos
- 3. Principales competencias de los Ayuntamientos:
 - a) Explotar los servicios de temporada en gestión directa e indirecta
 - b) Informes de las solicitudes de autorizaciones y concesiones para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre
 - c) Vigilancia de salvamento y seguridad de vidas humanas
 - d) Limpieza, higiene y seguridad en las playas.

- Normativa autonómica:

- **Decreto 158/2005, de 2 de Junio**, por el que se regulan las competencias autonómicas en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre.

3.2.-CONTRATACIÓN DE OBRAS

- Normativa estatal

- **Ley 3/2011, de 14 de noviembre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

- **RD 1098/01, de 12 de octubre**, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- **Ley 32/2006, de 18 de octubre**, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- **RD 1109/2007, de 24 de agosto**, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

3.3.-LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Para determinar si tenemos o no que someter el presente proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:

- Normativa europea:

- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011**, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Normativa estatal

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental.

- Normativa autonómica

- **Ley 1/1995, de 2 de enero**, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- **Ley 7/2008, de 7 de julio**, de protección del paisaje de Galicia.

Otras disposiciones a tener en cuenta:

ATMÓSFERA:

- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Ley 8/2002, de 18 de diciembre**, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.

RUIDO:

- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del Ruido.
- **RD 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **RD 1513/2005, de 16 de diciembre**, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **RD 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002**, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

RESIDUOS:

- **Ley 22/2011, de 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **RD 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Decreto 174/2005, de 9 de junio**, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- **RD 679/2006, de 2 de junio**, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **RD 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- **Ley 10/2008, de 3 de noviembre**, de residuos de Galicia.
- **RD 1304/2009, de 31 de julio**, por el que se modifica el **RD 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES:

- **Ley 9/2010, de 4 de noviembre**, de aguas de Galicia.
- **RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3.4.-EXPROPIACIONES

Si en el transcurso de la redacción y ejecución del presente proyecto fuese necesaria la realización de alguna expropiación:

- Normativa estatal

- **Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.**
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por **Decreto de 26 de abril de 1957**).

3.5.-SEGURIDAD Y SALUD

- Normativa estatal

- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales
- **RD 1627/1997, de 24 de Octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- **RD 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el **RD 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el **RD 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- **RD 286/06, de 10 de Marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **RD 171/2004, de 30 enero 2004**. Desarrolla el artículo 24 de la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995** (RCL 1995\3053), de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **Ley 54/2003, de 12 diciembre 2003**. Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- **RD 464/2003, de 25 de abril**, por el que se modifica el **RD 707/2002, de 19 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- **RD 485/1997, de 14 de abril**, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **RD 39/1997, de 17 de Enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- **Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro

3.6-CARRETERAS

- Normativa estatal
 - **Ley 25/1988, de 29 de julio**, de Carreteras
- Normativa autonómica
 - **Ley 8/2013, de 28 de junio**, de carreteras de Galicia.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 2: GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-ESTRATIGRAFÍA

2.1.-DOMINIO DEL DOMO DE LUGO

2.1.1.- Precámbrico (PC)

2.2.-DOMINIO DEL "OLLO DE SAPO"

2.2.1.- Precámbrico

2.2.2.Ordovicico

2.2.2.1.-Ordovícico superior

2.2.2.2.-Ordovícico Medio y Superior (O2-3)

2.2.3.-Silúrico

2.2.3.1.-Silúrico inferior.Liditas y Ampelitas

2.2.3.2.-Silúrico Superior

2.2.4.-Cuaternario

3.-TECTÓNICA

3.1.-TECTÓNICA REGIONAL

3.2.-CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS MATERIALES PRESENTADOS

3.2.1.-Primera fase

3.2.2.-Segunda fase

3.2.3.-Deformaciones tardías

4.-HISTORIA GEOLÓGICA

4.1.-PRECÁMBRICO

4.2.-ORDOVICICO

4.3.-SILÚRICO

4.4.-OROGENIA HERCINIANA

4.5.-TIEMPOS POSTHERCÍNICOS

5.-PETROLOGÍA

5.1.-ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS

5.1.1.-Granodiorita o tonalita orientadas

5.1.2.-Granito de dos micas

5.1.3.-Granodiorita tardía

5.2.-ROCASFILONIANAS

5.2.1.-Cuarzo

5.2.2.-Pegmatitas

5.2.3.-Pórfidos

5.3.-METAMORFISMO REGIONAL

5.4.-METAMORFISMO DE CONTACTO

6.-GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1.-HIDROGEOLOGÍA

6.2.-CANTERAS

6.3.-MINERÍA

7.-GEOTECNIA

7.1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

7.2.-BOSQUEJO GEOLÓGICO

7.3.-FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

7.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

7.5.-CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

7.6.-CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

7.7.-INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El área estudiada está situada en el límite septentrional de la provincia de Lugo. El clima, suave y lluvioso, condiciona una tupida vegetación que cubre la mayor parte de su superficie.

Geológicamente el área se encuentra enclavada en el Macizo Hespérico, en la interacción de las zonas Galaico-Castellana y astur occidental-leonesa, LOTZE (1945). Se trata de una zona de rocas metamórficas precámbricas y paleozoicas, intruidas por las rocas graníticas de variada composición y carácter estructural durante y después de la actuación del ciclo Hercínico.

Todos los datos recogidos en este anejo han sido recopilados de las siguientes fuentes:

- Mapa geológico de España, hoja de Celeiro, escala 1:50.000 (IGME)
- Mapa geológico de España, hoja de Viveiro, escala 1:50.000 (IGME)

2.-ESTRATIGRAFÍA

Las rocas aquí representadas se incluyen en tres unidades estratigráficas, correspondientes a otros tantos dominios: Domo de Lugo, Olo de Sapo y Cabo Ortegal. Por ser sus relaciones normalmente tectónicas, se ha decidido hacer una descripción independiente para cada unidad, excepto el dominio de Cabo Ortegal por su poca relevancia en nuestra zona.

2.1.-DOMINIO DEL DOMO DE LUGO

2.1.1.- Precámbrico (PC)

Los materiales pertenecientes al Domo de Lugo se encuentran en la zona oriental, desde la ría de Viveiro hacia el este. Su representación cartográfica no tiene gran desarrollo, pero sí gran variación litológica. Esta variación se debe tanto a procesos metamórficos, con migmatización sobreimpuesta, como a la composición mineralógica sedimentaria inicial. Como resultado de todo ello se encuentran facies completamente esquistas, hasta otras, claras nebulitas, en que apenas se ven restos de paleosoma, teniendo entonces aspecto granítico. Este tipo de migmatitas se observan muy bien en la cantera de la carretera de Viveiro al Alto de O Cruceiro, donde aparecen replegadas.

En los afloramientos que aparecen más hacia el Norte las migmatitas no son tan graníticas, sino más bien adquieren forma de enclaves micáceos dentro de un granito más claramente intrusivo. Se trata allí de rocas metamórficas típicas, gneises de grano medio.

Entre estos gneises y en la localidad de Vilachá a veces se encuentran cuarcitas o cuarzo gneises con anfíboles, en forma de capas más competentes.

Los materiales migmatíticos parecen tener textura glandular dada por porfidoblastos de microclina ovoide incluidas en un agregado panxenoblástico de microclina con finas pertitas en dos direcciones (filones y venas), plagioclasa maclada y zonada con



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

biotita en láminas orientadas. Puede haber moscovita tardía o de biotita, o poiquiloblástica con abundante circón, algunos subautomorfos, opacos intersticiales.

Otras son bandeadas de forma que las amígdalas de microclina con escasas pertitas, esporádicamente en forma de agregados con cuarzo intersticial; puede incluir los feldespatos granate rosado xenoblástico.

2.2.-DOMINIO DEL “OLLO DE SAPO”

Constituye una ancha franja que atraviesa toda Galicia y describe un amplio arco desde la isla de Coelleira hasta cerca de Zamora, donde desaparece bajo el Terciario de la Meseta.

En la zona septentrional está limitado, por su parte occidental, por la “Serie de Órdenes”, y en la oriental por el “Domo de Lugo”; ambos contactos están mecanizados, por lo que su correlación resulta compleja.

El núcleo de esta franja está formado por el “Ollo de sapo”, correspondiente estructuralmente a un anticlinal.

2.2.1.- Precámbrico

Esta formación representada por una franja de 7 Km. De anchura aproximadamente, que cruza la Hoja con dirección N. 20 grados E y con buzamiento generalizado hacia el O.

En estos materiales han intruido granitos de dos micas(), que constituyen afloramientos de diferentes dimensiones.

Comprende litológicamente cuatro facies, que describimos por separado:

- Facies de megacrystales (PC ζ)

Estos materiales son los más internos del anticlinal “Ollo de Sapo”. Son rocas esquistosadas, de color gris con cuarzos azulados, gran abundancia de feldespatos de distintos tamaños.

- Facies medias. Esquistos porfiroides (PC ξ)

Existe una pequeña representación de esta facies en el flanco O. del anticlinal del “Ollo de Sapo”. El aspecto de esta facies es parecido al anterior, excluyendo los megacrystales de feldespato. Estos en la facies de megacrystales van disminuyendo hacia el techo y se hacen más abundantes los cristales de cuarzo azulado.

- Facies fina. Metagrauwackas (PCw)

Su situación y extensión viene a ser de características análogas a la anterior, que constituye su enlace más directo con el núcleo central del afloramiento.

- Facies mixtas-Cuarcitas, grauwackas y gneises (PCT)
- Estos materiales están situados flanqueando las facies de megacrystales, excepto en el flanco O., en la zona más



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

meridional, donde se apoyan sobre los esquistos porfiroides. Éstos y las facies grauwáckicas, pasan por cambio lateral de facies a las facies mixtas

Este cambio se realiza por medio de una laternancia que ocupa amplia extensión, y se hace de una forma paulatina e insensible.

2.2.2.Ordovicico

Los flancos del anticlinal del “Ollo de Sapo” están ocupados por esquistos y filitas con algunos lentejones de areniscas y bancos de cuarcitas. Este período comienza con un nivel de areniscas generalmente feldespáticas, o a una alternancia de ellas, aunque en algunos puntos puedan flatar estas areniscas.

2.2.2.1.-Ordovícico superior

- Cuarcitas feldespáticas (T)

Son de tipo lentejonar de grano fino a medio, de color blanco-amarillento o gris- azulado. También dentro de la serie se encuentran intercalados niveles lentejonares de este tipo.

- Fillitas y esquistos(O112)

Se compone este tramo fundamentalmente de filitas y esquistos, de color gris oscuro y algo azulados con

intercalaciones samíticas de escaso desarrollo, más frecuentes en la base y techo.

- Cuarcitas en bancos continuos(O212)

Son cuarcitas de grano medio y fino, color blanco y grisáceo, que contienen algunos niveles de filitas y esquistos, de color gris oscuro algo azulado. Topográficamente definen resaltes, si bien a nivel de afloramiento se presentan generalmente compactas. Se ha observado en estas rocas gran cantidad de pliegues a escala métrica y decimétrica, más acentuados en los afloramientos del flanco O. en su estribación meridional.

2.2.2.2.-Ordovícico Medio y Superior (O2-3)

Esta formado por metasedimentos pelíticos (esquistos y filitas), más compactos. Dentro de estos niveles existen indicios de hierro, manifestados por capas de espesor centimétrico a decimétrico.

Son filitas en general grafitosas con moscovita, clorita y cuarzo en proporciones variables, presentado con frecuencia cloritoide.

Estructuralmente se han encontrado bandas de cuarzo de segregación plegadas, porfidoblastos de granate y cloritoide. El cloritoide puede presentarse,



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

cuando está como pequeños cristales, emparedado por moscovita.

2.2.3.-Silúrico

Es el paleozoico más reciente. Tiene gran variedad litológica, sobre todo en el flanco O. del anticlinal del “Ollo de Sapo”, donde ocupa gran extensión cartográfica y es al que principalmente nos referimos.

2.2.3.1.-Silúrico inferior.Liditas y Ampelitas

De escasa representación.

2.2.3.2.-Silúrico Superior

Presenta gran complejidad litológica. Casi siempre se apoya directamente sobre el Ordovícico de forma aparentemente concordante.

Su composición es fundamentalmente de tipo arenoso pelítico, con intercalaciones de rocas de origen volcánico ácido, de rocas carbonatadas y de rocas básicas.

2.2.4.-Cuaternario

En general aparecen gran cantidad de sedimentos actuales. Existen aluviones u coluviones generalmente bien desarrollados y recubiertos por suelos de potente espesor y vegetación frondosa.

Aparecen sedimentos actuales puramente continentales y litorales, esto es, con influencia marina y continental.

Los aluviales correspondientes a los lechos de crecida actual están definidos por material areno-arcilloso con cantos angulosos de variada naturaleza litológica.

Los sedimentos litorales son variadísimos; así tenemos, desde un estrán rocoso por erosión de los acantilados a las más finas arenas de playa y depósitos típicos de estuario, que en ocasiones constituyen marismas.

Es frecuente encontrar en los bordes marinos arrasados la sucesión de: playas, dunas y aluvial. Las dunas están normalmente fijadas por vegetación, separando los sedimentos litorales de los puramente continentales.

Los materiales de la ría son en líneas generales de procedencia continental, impuestos por el carácter geológico local y generalmente poco evolucionados. La influencia marina es escasa, excepto en la zona externa de la ría. La fracción arenosa fina es la más abundante, aunque las fracciones más próximas al continente suelen tener granulometrías mayores.

La composición mineralógica está fundamentalmente constituida por cuarzo y fragmentos de roca con micas y minerales pesados, tipo magnetita e ilmenita, teniendo además gran cantidad de fragmentos de conchas.



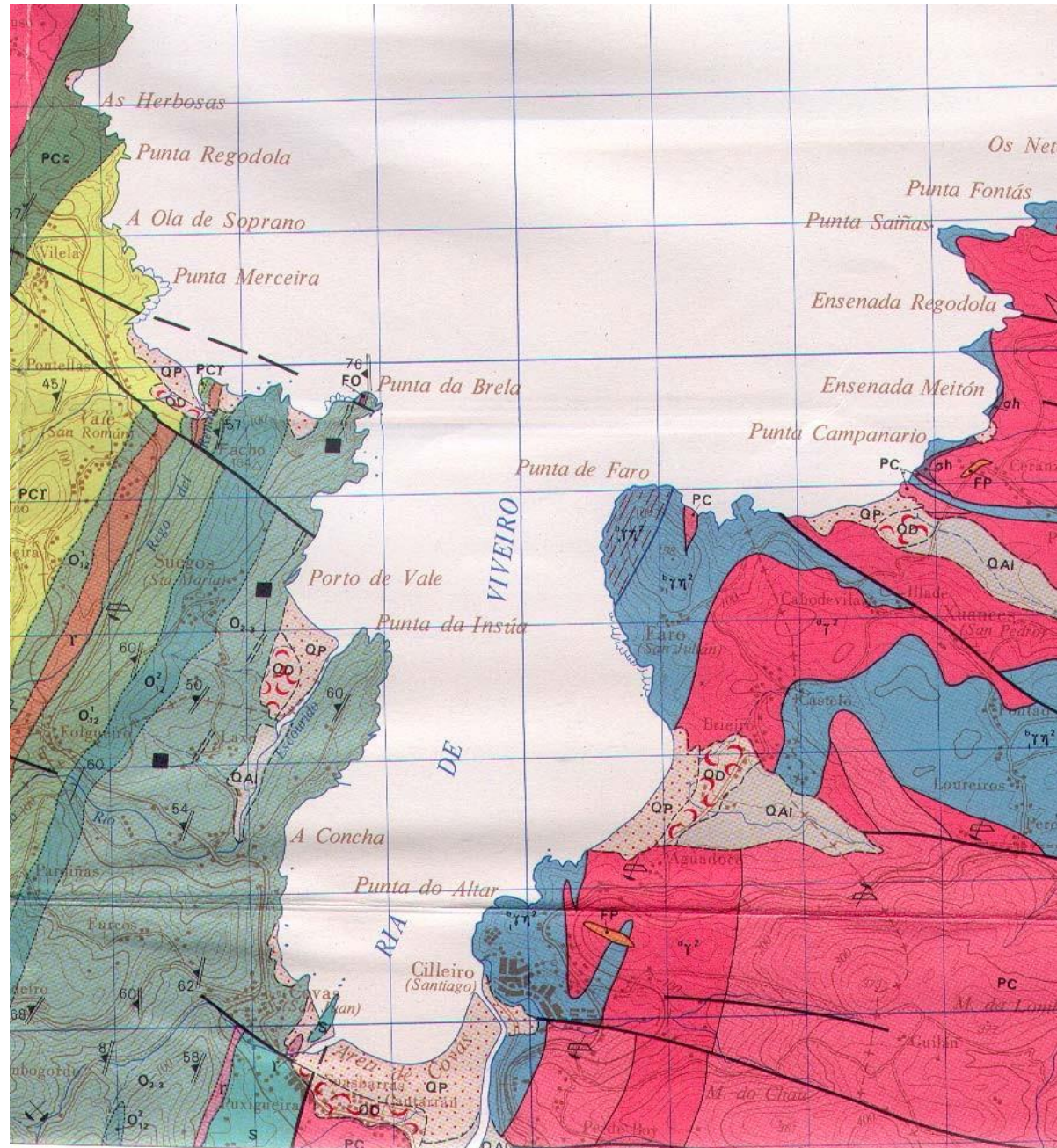
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

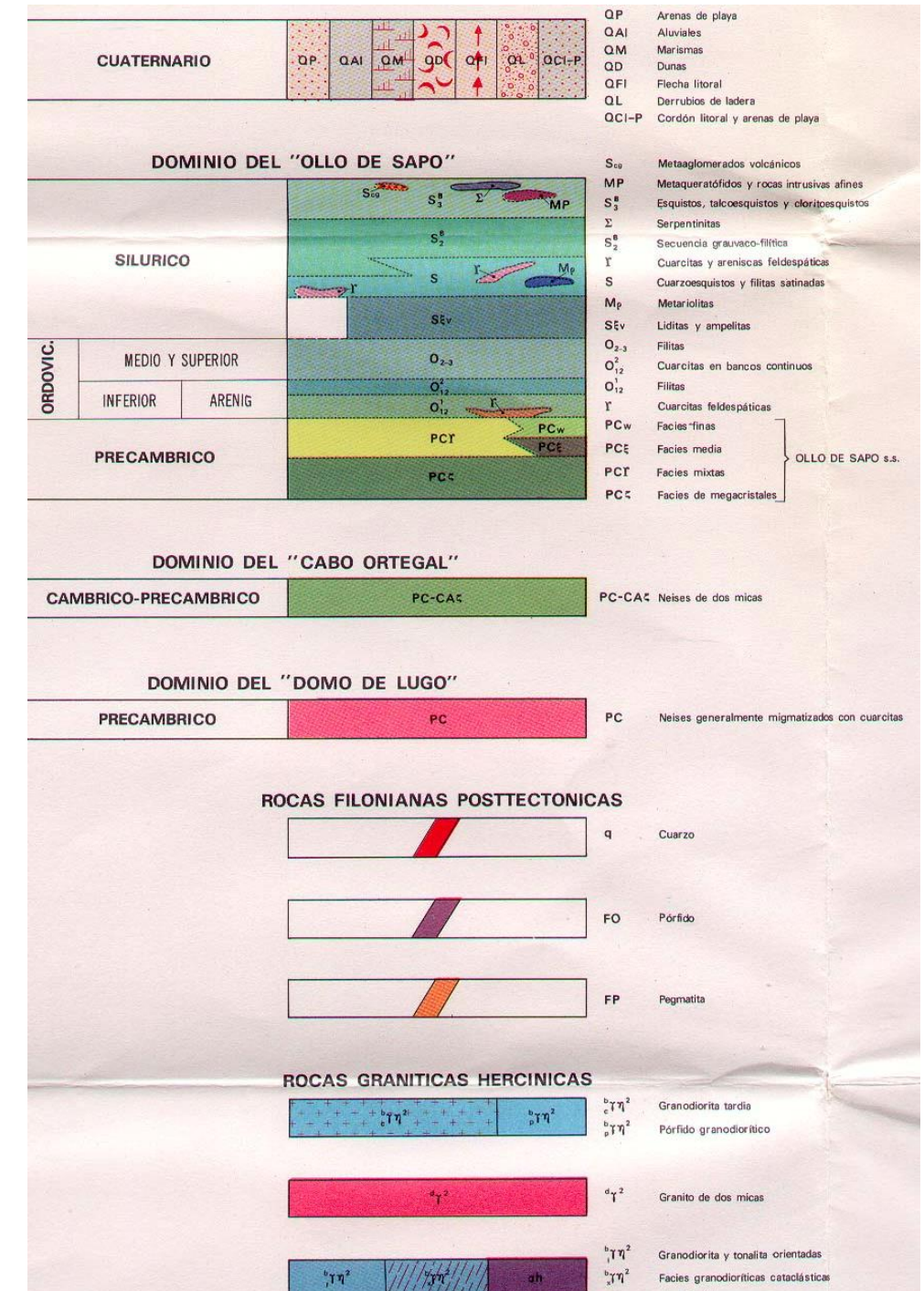


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

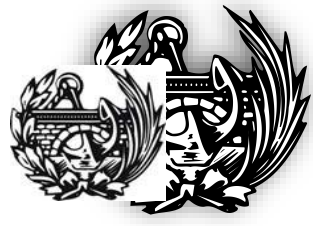
Para terminar el análisis estratigráfico se presenta un corte geológico de la ría de Viveiro y una columna tipo de la zona en la columna siguiente.



Columna tipo



Leyenda



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.-TECTÓNICA

3.1.-TECTÓNICA REGIONAL

Todo el noroeste de la península se caracteriza por estar afectado por varias fases de deformación superpuestas.

Los datos de las deformaciones antehercínicas no han sido probados bajo determinaciones absolutas, aunque se han considerado una o varias deformaciones precámbricas.

3.2.-CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS MATERIALES PRESENTADOS

3.2.1.-Primera fase

Esta fase está muy difusa y trastocada por las fases posteriores, observándose en algunos puntos la superposición de esquistosidades y lineaciones.

Dentro del Domo de Lugo, muy al norte, en el contacto de la granodiorita precoz con los materiales migmáticos aparece un núcleo definido por un bandeo composicional.

A nivel regional esta fase de deformación sería de plano axial subhorizontal, originando pliegues menores que evidencien este tipo de plegamiento. No hay que descartar la posibilidad de existencia de pliegues-falla en evolución hacia cabalgamientos.

3.2.2.-Segunda fase

De gran intensidad, produce esquistosidad de fractura –flujo y es la más patente a nivel de afloramiento; siendo esta fase causante de las mayores estructuras que se observan actualmente.

Los ejes de las charnelas generalmente se inclinan hacia el sur o son subhorizontales, pero dentro de esas mismas estructuras los ejes se inclinan indistintamente al N. y hacia el S., por lo que se pueden admitir dos fases de plegamiento de plano axial próximo.

3.2.3.-Deformaciones tardías

Es de destacar la importancia que representa para el estudio geológico de la zona la presencia de la falla longitudinal de Viveiro, ya que se trata de un gran accidente precoz rellenado por las granodioritas y tonalitas deformadas.

Se consideran deformaciones tardías las que han tenido lugar post-fase de plegamiento, no observadas de forma continua.

En la playa de Covas ,en la zona occidental y puntos de la carretera que va de la C-642 a Riobarba ,se encuentran "Kink-bands" y crenulaciones.

Se presenta seguidamente un esquema tectónico a escala comarcal, que comprende la zona norte de las provincias de Lugo y A Coruña, y el esquema regional.

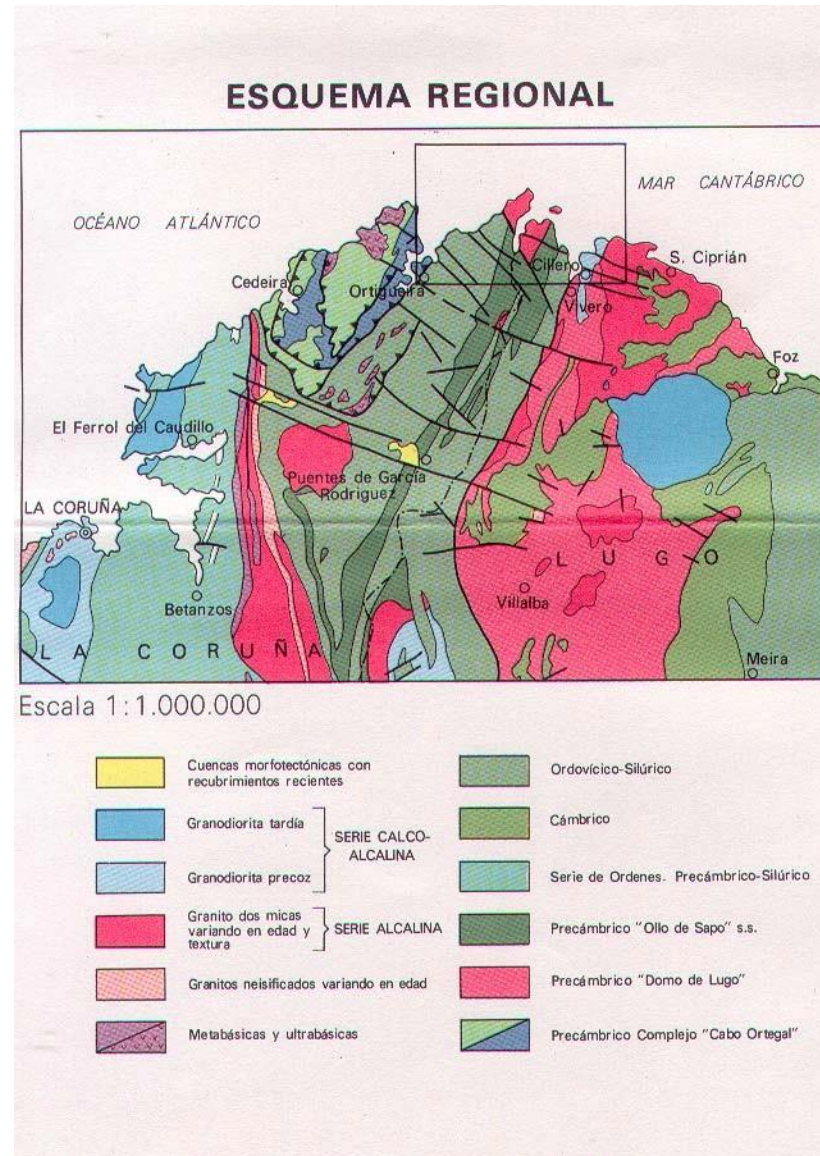


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

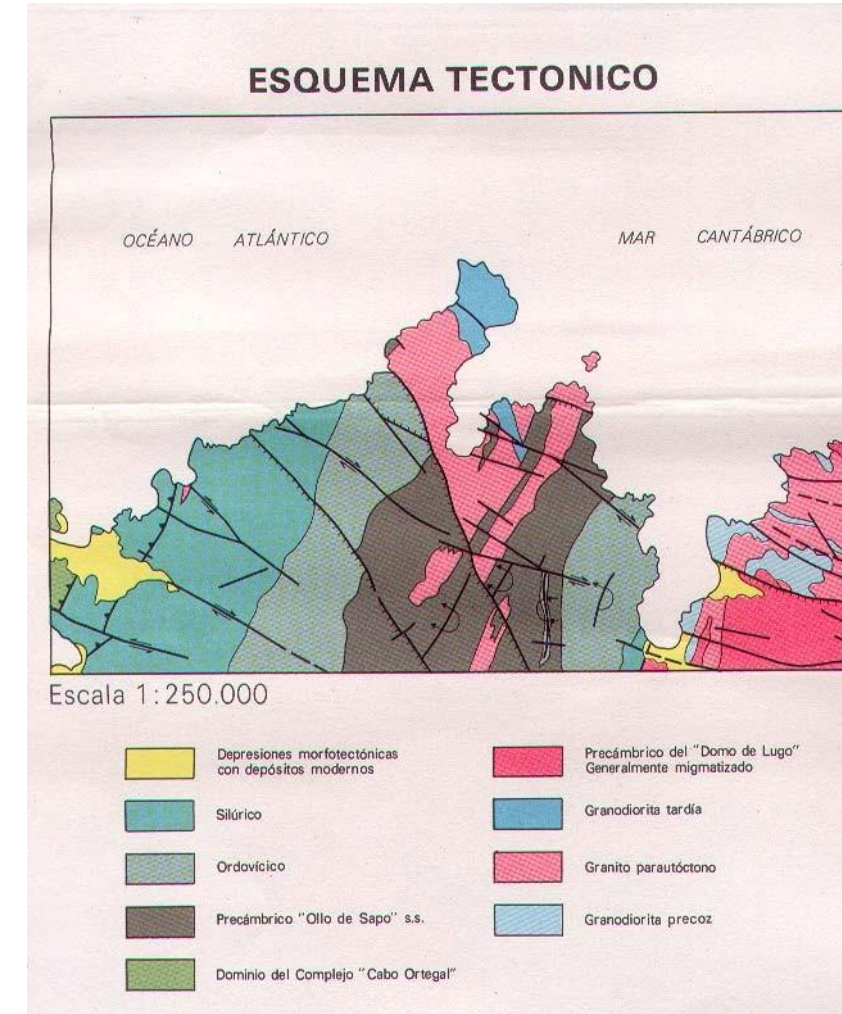
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Esquema tectónico comarcal



4.-HISTORIA GEOLÓGICA

4.1.-PRECÁMBRICO

Los materiales más antiguos que encontramos dentro de la zona es la serie de Trastoy en el Domo de Lugo y el "Olla de Sapo".

Las facies de la serie de Trastoy se presentan migmatizadas y se puede suponer que proceden de sedimentos fundamentalmente pelíticos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

4.2.-ORDOVICICO

Comienza el Ordovícico con una subsistencia general de la cuenca. El Ordovícico Inferior empieza con un nivel de areniscas, generalmente de escasa potencia, para pasar a un paquete fundamentalmente pelítico, con escasas intercalaciones samíticas.

En el Ordovícico Medio y Superior el ambiente sedimentario es algo más profundo y alejado de la costa que el anterior al aumentar el componente pelítico.

4.3.-SILÚRICO

Durante el Silúrico se produce una sedimentación euxínica en sus primeros estadios, continuándose por unas facies neríticas-batiales que conforman la mayor parte de las filitas grafitosas presentes, en las que incidentalmente se ubican areniscas y calizas.

4.4.-OROGENIA HERCINIANA

Tras los tiempos silúricos tuvo lugar un lapso en la sedimentación debido al comienzo de la orogenia herciniana. Posiblemente después de los primeros movimientos hercínicos tuvo lugar la intrusión de la granodiorita precoz, así como la fase metamórfica regional, cuyo paroxismo será causante de la formación por anatexia de los granitos de dos micas. Más tarde comenzaría la fase 2 de formación hercínica, plegando y esquistosando los materiales, y por último intruyen los granitos de dos micas y la granodiorita tardía.

Las últimas manifestaciones hercínicas están representadas por las intrusiones filonianas y las deformaciones póstumas.

4.5.-TIEMPOS POSTHERCÍNICOS

Posiblemente en el Terciario tiene lugar una reactivación orogénica (como se supone a nivel regional). Se manifiesta por fallas transversales o por rejuego de las preexistentes y origina un rejuvenecimiento del relieve

5.-PETROLOGÍA

5.1.-ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS

Existe una gran riqueza litológica de rocas graníticas formada por granodiorita y tonalita orientadas, granito de dos micas y granodiorita tardía.

5.1.1.-Granodiorita o tonalita orientadas

Se encuentra en macizos de contornos suaves e irregulares y dando formas alargadas, rodeadas por material migmatítico y granito de dos micas.

La intrusión tuvo lugar entre sedimentos precámbricos y paleozoicos que posteriormente sufrieron un proceso de anatexia y un replegamiento.

Petrográficamente están representadas granodioritas, tonalitas y cuarzdioritas. En sus afloramientos destacan las tonalidades oscuras por la presencia de biotita, anfíboles y piroxenos. El tamaño de grano es variable, presentando textura porfídica orientada por el mayor desarrollo de los feldespatos. También podemos encontrarnos con granito de grano medio a fino con textura hetero- granular.

La granodiorita precoz va acompañada por pegmatitas y en afloramientos aislados por hornblenditas.

5.1.2.-Granito de dos micas

Existe una diferencia notable entre el encajante del Domo de Lugo y el del Olló de Sapo; sin embargo su origen es el mismo puesto que su edad es en ambos casos sin fase dos hercínica..



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Centrándonos en el granito de dos micas del Domo de Lugo podemos decir que está situado al Este de la Ría de Viveiro, entre material migmatítico y granodiorita precoz con contactos difusos.

Presentan una gran variedad de fases entre las que se encuentran las biotíticas de grano medio y débilmente orientadas y las moscovíticas con granates muy abundantes.

Composicionalmente oscilan desde adamellitas biotíticas con escasa moscovita a granitos y leucogranodioritas sin apenas biotita.

Texturalmente son de grano medio a fino con texturas heterométricas esporádicas donde el feldespato potásico incluye cristales redondeados de cuarzo.

Dentro de los granitos de dos micas de la zona oriental podemos encontrarnos con materiales paraderivados de origen carbonatado ,muy ricos en cuarzo equidimensional con bordes engranados con clinopiroxeno y anfíbol orientados.

5.1.3.-Granodiorita tardía

Aflora Dentro del granito de dos micas en contactos subverticales intrusivos con él, cortando de forma neta la disposición regional del granito.

Es de grano grueso, pobre en cristales de feldespato con una gran proporción de biotita y en menor proporción de anfíbol.

Se incluye dentro de los granitos postectónicos por lo que es posterior a las principales deformaciones hercínicas.

En la localidad de Canto de Muro y en Muiños se han encontrado afloramientos de pórfidos granodioríticos. Están formados por fenocristales de plagioclasa maclada, cuarzo ameboides, biotita desestabilizada a moscovita y opacos en una matriz de grano fino .

Petrográficamente las granodioritas corresponden a granitoides no deformados intrusivos sobre los de dos micas localizados en su borde meridional.

Son granodioritas con anfíbol y biotita sola con texturas plagiodioritas de grano medio.

5.2.-ROCASFILONIANAS

5.2.1.-Cuarzo

Su origen está asociado fundamentalmente al relleno de fracturas tardihercínicas N110°-130° E Es muy importante económicamente por su gran pureza.

5.2.2.-Pegmatitas

Son de potencia y abundancia variable. Al oeste en el granito del Ollo sólo se observan en la playa de Xilloy mientras que al este de Viveiro son muy abundantes y con potencias variables desde algunos centímetros a varios metros.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

5.2.3.-Pórfidos

Su presencia es muy escasa. Al norte de Viveiro tenemos un pequeño filón de 2 a 3m. que sigue las direcciones regionales. Se trata de un dique muy alterado con láminas de moscovitas.

Podemos encontrar también en zonas próximas a la fractura diferenciaciones de cuarzo-sineitas constituidos por albita y feldespato potásico.

5.3.-METAMORFISMO REGIONAL

Nos encontramos con un metamorfismo regional complejo polifásico que se desarrolla en tres sectores separados por grandes facturas. Existen también ligeras manifestaciones de metamorfismo de contacto.

El sector occidental está ocupado por gneises de dos micas con o sin plagioclasa. Podemos encontrarnos también con estaurolita y granate como minerales residuales de la primera fase con las paragénesis:

-Cuarzo-moscovita-biotita+/-plagioclasa.

-Cuarzo-moscovita-biotita-plagioclasa-estaurolita-granate.

En el sector oriental, al este de la fractura de Viveiro, el ambiente metamórfico es de movilización y aparecen granate y sillimanita.

El sector central es el más desarrollado de todos. Manifiesta un metamorfismo de grado bajo y con características báricas diferentes según nos encontremos más o menos cerca de la fractura de Viveiro.

Existen tres zonas diferenciadas donde nos encontramos con clorita, biotita y con granate.

5.4.-METAMORFISMO DE CONTACTO

Los granitoides de dos micas provocan sobre el encajante recristalizaciones importantes con neoformación de moscovita.

Los materiales asociados a la granodiorita precoz desarrollan en los enclaves de material margoso la paragénesis:

-Clinopiroxeno-grossularia-plagioclasa-hornblenda-esfena

6.-GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1.-HIDROGEOLOGÍA

El principal aprovechamiento de agua sería el almacenamiento derivado de las precipitaciones.

Las litologías de la zona presentan características hidrogeológicas impermeables, por ello no hay zonas aptas que configuren grandes almacenamientos, estando únicamente presentes flujos menores para pequeños usos industriales o caseros de poca importancia, en lugares en que la tectonización (fracturas o diaclasas) haya actuado de manera más clara o bien en zonas próximas a los filones de cuarzo.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

6.2.-CANTERAS

Existen numerosas canteras y explotaciones pequeñas en todos los tipos de rocas: pizarras, granitos, cuarcitas, etc. Las que tienen más interés son las siguientes;

- Migmatitas: Posibilidades para su uso en construcción.
- Granitos: Pueden ser aplicables en construcción, aunque están muy alterados.
- Granodioritas: En Estaca de Bares. Muy buenas para áridos de firmes y para construcción, debido a su escasa tectonización y alto grado de compacidad, así como fáciles accesos.
- Pizarras: Hay una cantera en explotación en Rande. Su calidad es buena pero los accesos no lo son.
- Serpentinatas: De gran interés en ornamentación, aunque los afloramientos son poco importantes
- Cuarzo: Es de extraordinaria calidad, por lo que se destina fundamentalmente a los mercados exteriores.

En general todas las canteras son de poca importancia y generalmente han sido explotados por los nativos. Actualmente están casi todas abandonadas, y son utilizadas intermitentemente para satisfacer necesidades locales.

6.3.-MINERÍA

- Hierro:

Se sitúa al Oeste de Vivero, en forma de una corrida métrica de mineral de hierro de origen sedimentario sigue las direcciones regionales entre pizarras y esquistos del Ordovícico Medio y Superior. El metamorfismo de la región puede afectar su composición, en lo referente al contenido de fósforo y azufre.

- Plomo:

Se han encontrado indicios de galena y pirita. Los primeros parecen ligados a una falla tardihercínica de dirección aproximada N-110-130 E. Que desplaza marcosquistos y filitas.

En la actualidad, no se han encontrado masa explotable y los trabajos están orientados a trazar galerías perpendiculares a la orientación de la falla.

- Caolín:

Existe un yacimiento considerable en las proximidades de la Playa de Area Longa. Está relacionado con el contacto de un gran filón de cuarzo tardihercínico que ha transformado al granito de dos micas de Estaca de Bares

- Pegmatitas:

Afloran al este de la Hoja y en la zona más o menos próxima la costa, al NE de Celeiro. Aparecen en filones o masas de distintas potencias (1 a 5 m) y forman parte del cortejo filoniano tardío asociado a los granitos de dos micas deformadas

7.-GEOTECNIA

Este apartado tiene como finalidad el análisis y estudio de la zona en la cual se va a realizar el proyecto, como respuesta a la Ley de Contratos del Sector Público, que establece la obligatoriedad de realizar un estudio geotécnico en los proyectos de ejecución de infraestructuras portuarias en su artículo 124.3.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

El objetivo último es determinar la naturaleza del sustrato y capacidad portante del terreno para determinar la cimentación necesaria.

Los factores con incidencia geotécnica que a continuación vamos a desarrollar son, las características físico-geográficas, el bosquejo geológico, las características generales de las áreas, las formaciones superficiales y el sustrato, las características geomorfológicas, las características hidrogeológicas y las características geotécnicas.

7.1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

El área que estamos estudiando abarca la Hoja nº 2-1 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000. Dicha área se encuentra situada al NW de la Península Ibérica y geográficamente está limitada por las siguientes coordenadas:

- Longitud: 8° 31' 10" 5 – 7° 11' 10" 3.
- Referida al meridiano de Greenwich, dato europeo.
- Latitud: 43° 20' 04" 3 – 44° 00' 04" 1.

El relieve de la zona con acusadas formas y elevadas pendientes, así como la impermeabilidad de los terrenos y la deformación tectónica del zócalo dan lugar a una amplia red de drenaje superficial, siendo importante en cuanto a número, si bien no tanto en cuanto a magnitud de los ríos.

7.2.-BOSQUEJO GEOLÓGICO

En el presenta apartado, vamos a llevar a cabo un breve esbozo de la geología de la zona. En lo que se refiere a las rocas, se trata de una zona de rocas metamórficas precámbricas y paleozoicas, intruidas por las rocas graníticas de variada composición y carácter estructural durante y después de la actuación del ciclo Hercínico. En cuanto a la tectónica, la orogénesis herciniana, ha afectado a todos los terrenos incluidos desde el

Precámbrico cristalino hasta el Devónico-Carbonífero, observándose en la zona estudiada los rasgos de la misma.

7.3.-FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

En este apartado, se agruparán los tipos de rocas encontradas en la hoja según sus características litológicas y para cada conjunto se precisarán sus condiciones físicas, mecánicas y resistentes ante los agentes erosivos.

Tenemos dos divisiones:

- Formaciones Superficiales: constituidas por depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad.
- Sustrato: Conjunto de rocas más o menos consolidadas, depositadas a lo largo del resto de la historia geológica.

De forma general, nuestra area está formada por una mezcla de materiales fácilmente foliados, muy lajosos, poco resistentes a la erosión, de colores claros y recubiertos normalmente por depósitos limosos, procedentes de su alteración, entre los que destacan micacitas, esquistos y micaesquistos. A continuación se muestra el mapa de formaciones superficiales y sustrato:

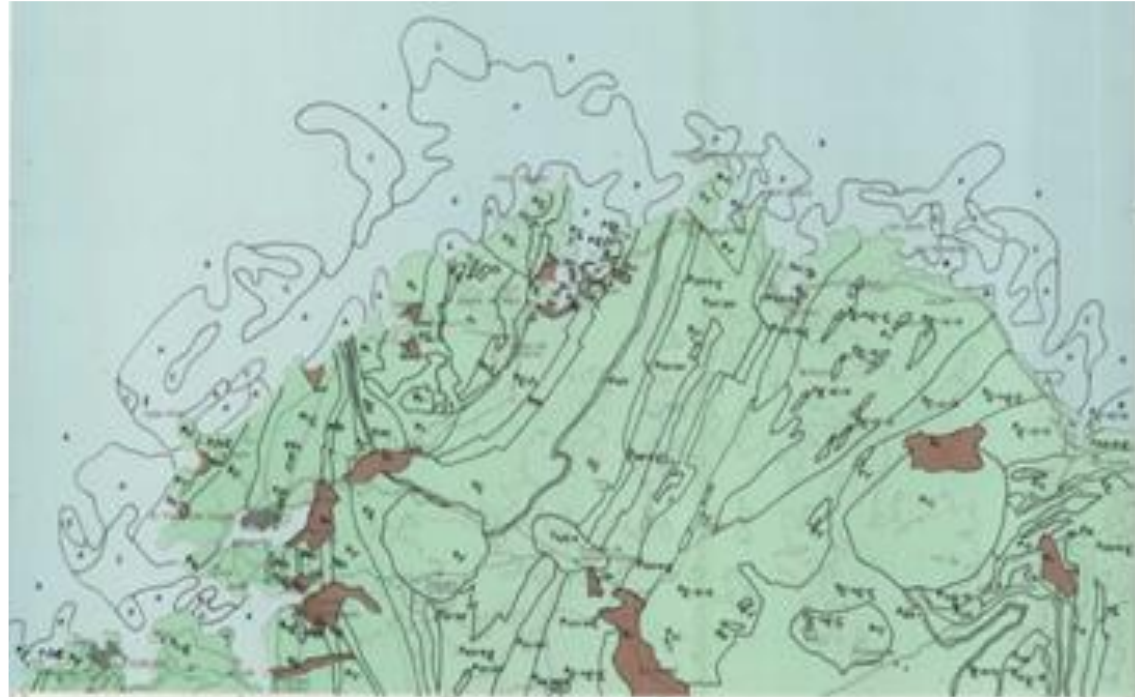


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



geomorfológico del Instituto Geológico y Minero de España en el que se mostraran y comentaran de forma particular las características geomorfológicas más interesantes de la unidad de clasificación de segundo orden en la que se encuentra situada la zona donde se pretende llevar a cabo la obra.

De forma general, el modelado predominante está caracterizado por una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7%.

Esta morfología, unida, por una parte, a la fácil alteración de sus terrenos en arcillas, con grandes cantidades de mica, y por otra, a su disposición en lajas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas, bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos, a lo largo de sus superficies de diaclasamiento.

Aparte de lo anterior, se observan abundantes direcciones predominantes de erosión lineal, a lo largo de los planos de pizarrosidad, así como amplias zonas de alteración de los esquistos en arcillas rojas y parduzcas más o menos plásticas, situadas en superficies o incluidas en la masa esquistosa.

A continuación se muestra el mapa geomorfológico:

FONDOS MARINOS	
Al	Fondo eminentemente arenoso.
F	Acumulaciones de fango.
p	Fondo rocoso con grandes cantos y piedras.
C	Fondo de guijarros y conchuelas.

En el mapa, se puede comprobar cómo en la Ría de Viveiro, en la cual se sitúa la playa de Covas, objeto de nuestro estudio, el fondo marino es eminentemente arenoso.

7.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Este apartado analizará los principales rasgos morfológicos, viendo qué repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa del hombre. Se completará con el mapa



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

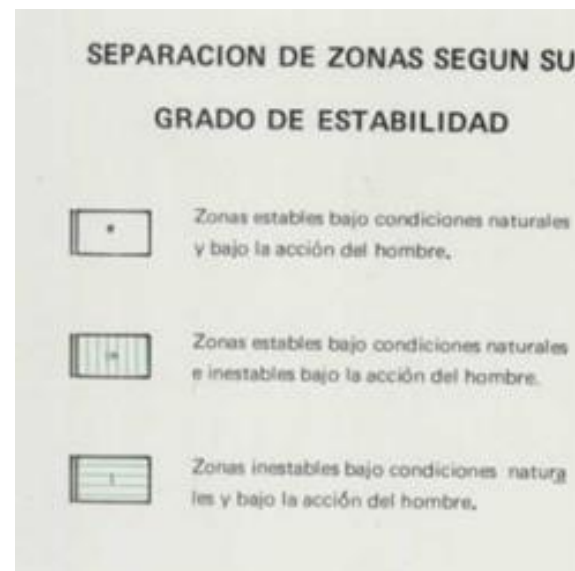
7.5.-CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Este apartado analizará las características hidrológicas que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos.

El análisis se basará en la distinta permeabilidad de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjunción de ambos aspectos, puedan aparecer.

De forma general, los materiales que la forman se consideran impermeables. Debido al carácter foliar y a la morfología, se observa una red de escorrentía superficial bastante marcada. En general en toda el área, la posibilidad de aparición de acuíferos definidos y continuos es nula. Por último, tenemos que, las condiciones de drenaje son aceptables no siendo normal la aparición de zonas de encharcamiento.

A continuación se muestra el mapa hidrogeológico:



Como podemos comprobar en el mapa para nuestra zona de estudio, playa de Covas (Viveiro), la morfología se corresponde con zonas planas, cuyas pendientes oscilarán entre el 0 y el 7%. En lo que se refiere al grado de estabilidad, se puede ver que estamos ante una zona estable bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

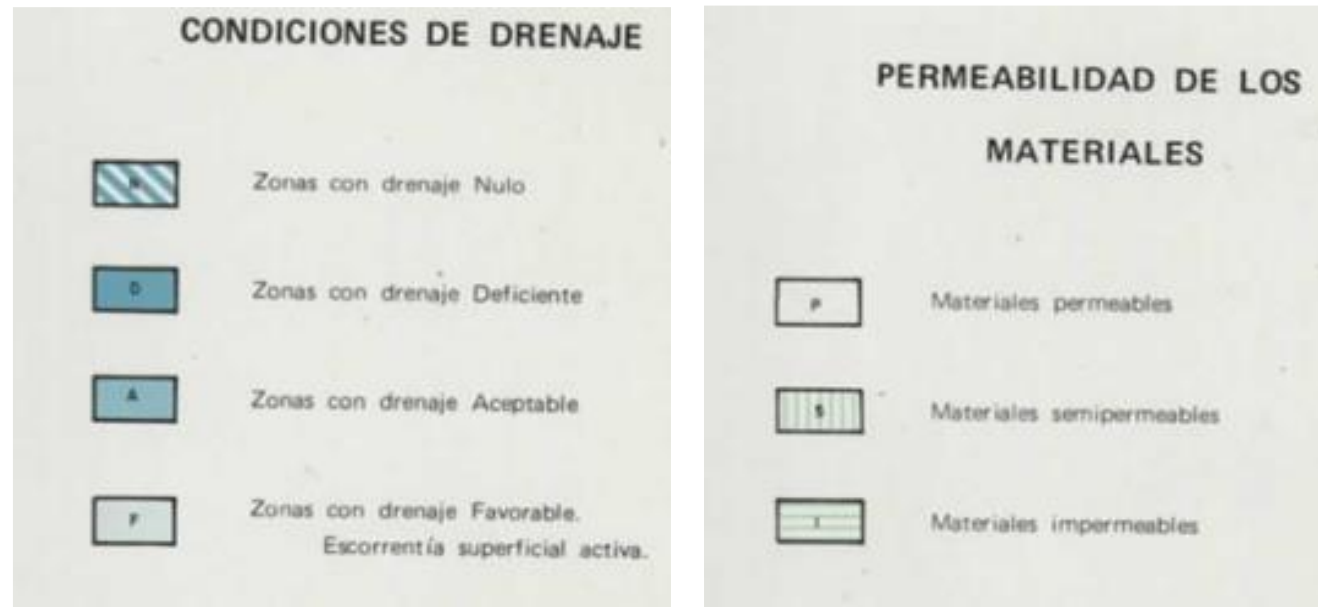
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

magnitud de los asentamientos, estarán relacionados con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas).

A continuación se muestra el mapa de características geotécnicas:



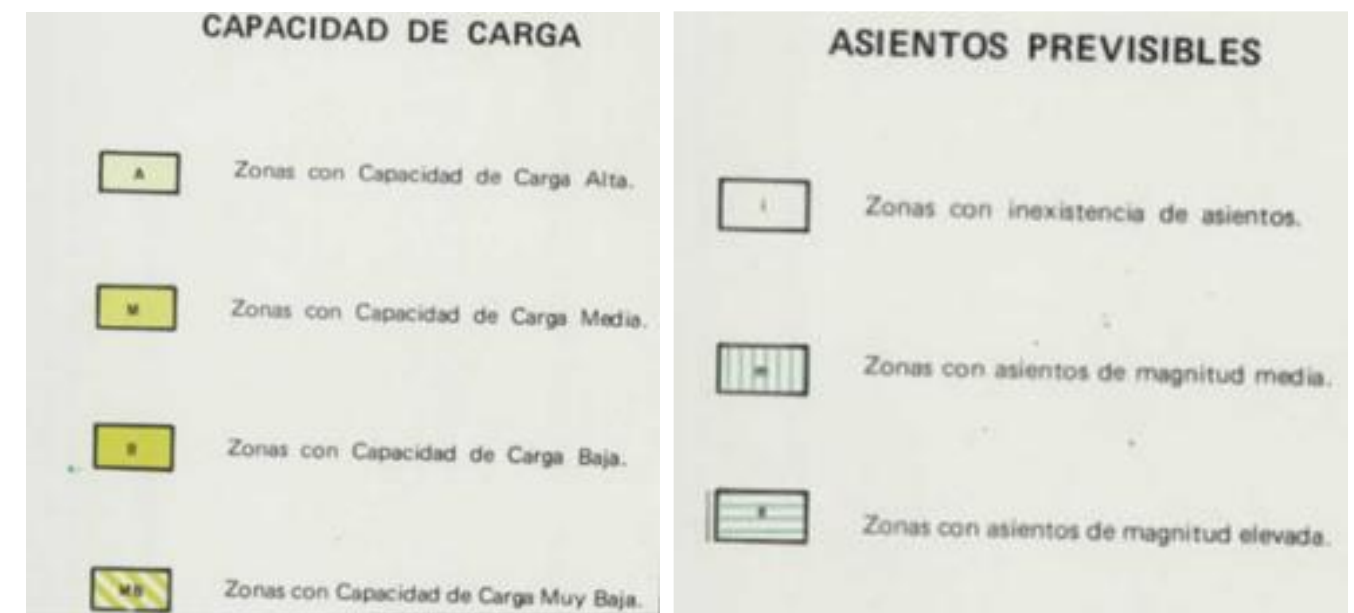
Analizando la documentación gráfica mostrada, podemos ver como la zona de estudio se corresponde con una zona con drenaje aceptable. En lo referente a los materiales, se comprueba que estamos en una zona en la cual tenemos materiales impermeables.

7.6.-CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En este apartado se analizarán las principales características geotécnicas, entendiendo bajo esta definición, todas aquellas que estén relacionadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento cuando es solicitado por la actividad técnica del hombre.

De forma general, cuenta con una capacidad de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer, nula, o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente pueden aparecer, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

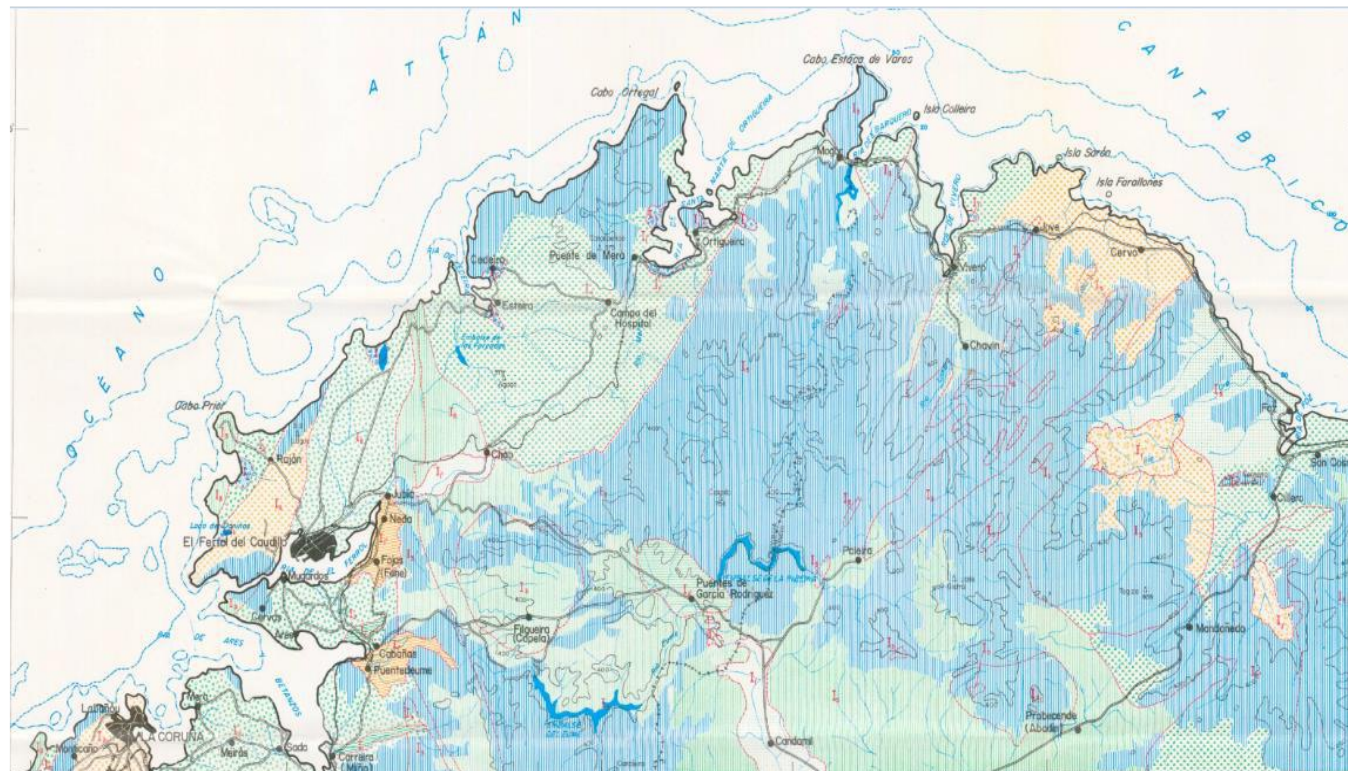
Analizando el mapa anteriormente, se concluye efectivamente, que la zona de estudio cuenta con una capacidad de carga alta, y es considerado que en ella tenemos inexistencia de asentos.

7.7.-INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA

La serie de características analizadas a lo largo de los apartados anteriores sirven de base para poder pasar a dar las condiciones constructivas del terreno en la zona que estamos estudiando.

Las condiciones de los terrenos existentes en la hoja se han agrupado en tres tipos: Desfavorables, Aceptables y Favorables.

Para analizar esta cuestión se muestra a continuación la correspondiente hoja del Mapa de Interpretación Geotécnica, del Instituto Geológico y Minero de España:



CONDICIONES CONSTRUCTIVAS		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	
Muy Favorables			Problemas de tipo Geomorfológicos.
			Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos.
Favorables			Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).
			Problemas de tipo Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).
Aceptables			Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).
			Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).
Desfavorables			Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).
			Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).
Muy Desfavorables			Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).
			Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).

Se puede comprobar analizando el mapa mostrado, que en la zona que estamos estudiando tenemos unas condiciones constructivas aceptables, y los problemas que nos podemos encontrar serán de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos. Estos problemas se dan en terrenos en los cuales predominan litología de micacitas, esquistos y rocas de lajidad fina. Se dan como aceptables constructivamente a causa de las eventuales apariciones de zonas de alteración, así como de deslizamientos tanto de monteras alteradas, como de rocas sanas, estas últimas a lo largo de sus planos de esquistosidad.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 3: EVOLUCIÓN DE LA PLAYA EN IMÁGENES



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Imagen 1945.



Imagen 1956.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Imagen 1975.



Imagen 1986.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

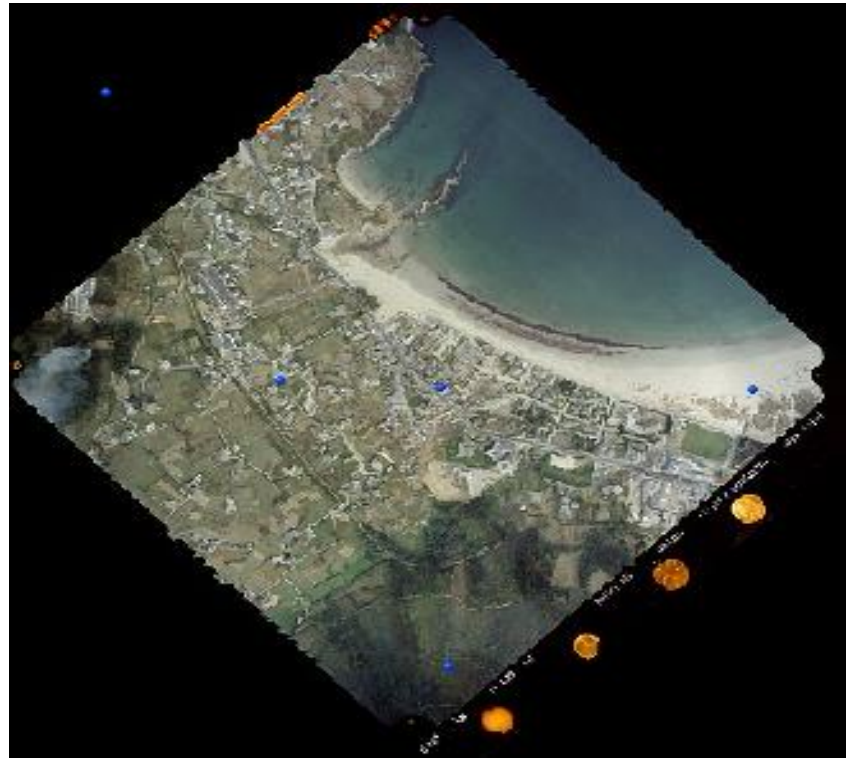


Imagen Vuelo Os Castelos Playa (1990)

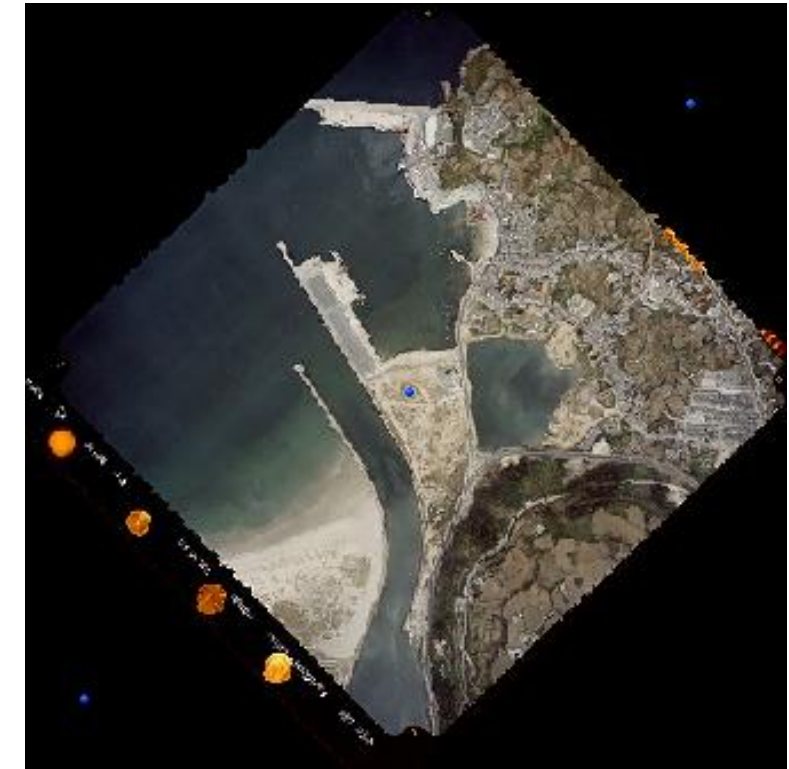


Imagen Vuelo Dique de la Playa (1990)

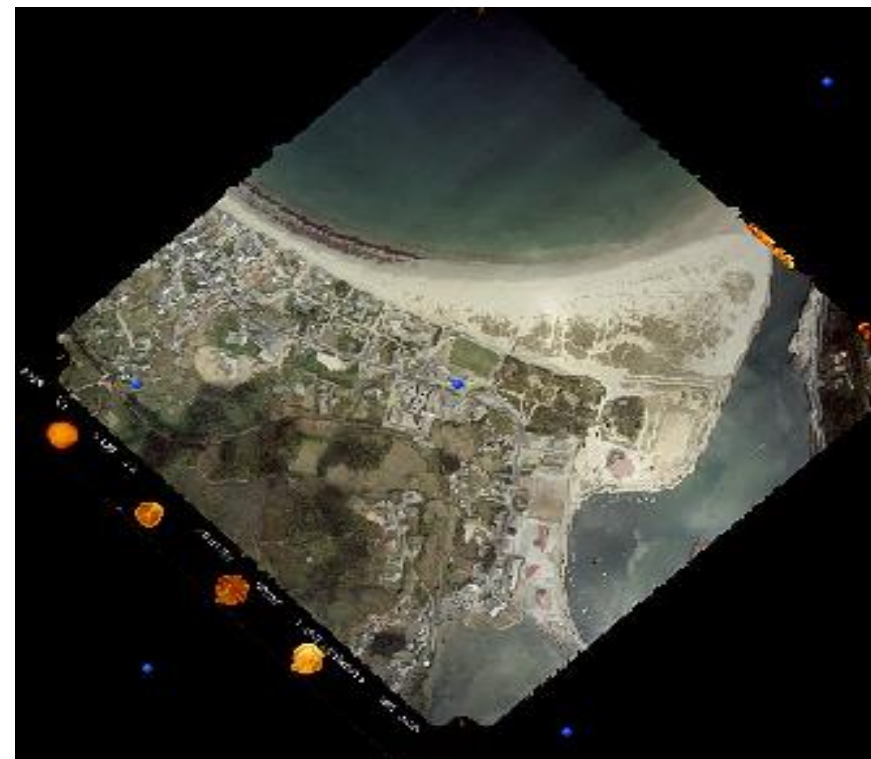


Imagen Vuelo Centro de la Playa (1990)



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Imagen 2014.



Imagen actual



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-CARTOGRAFÍA

3.-REPLANTEO

3.1.-BASES DE REPLANTEO

APÉNDICE 1: BASES DE REPLANTEO

APÉNDICE 2: IMÁGENES BASES DE REPLANTEO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

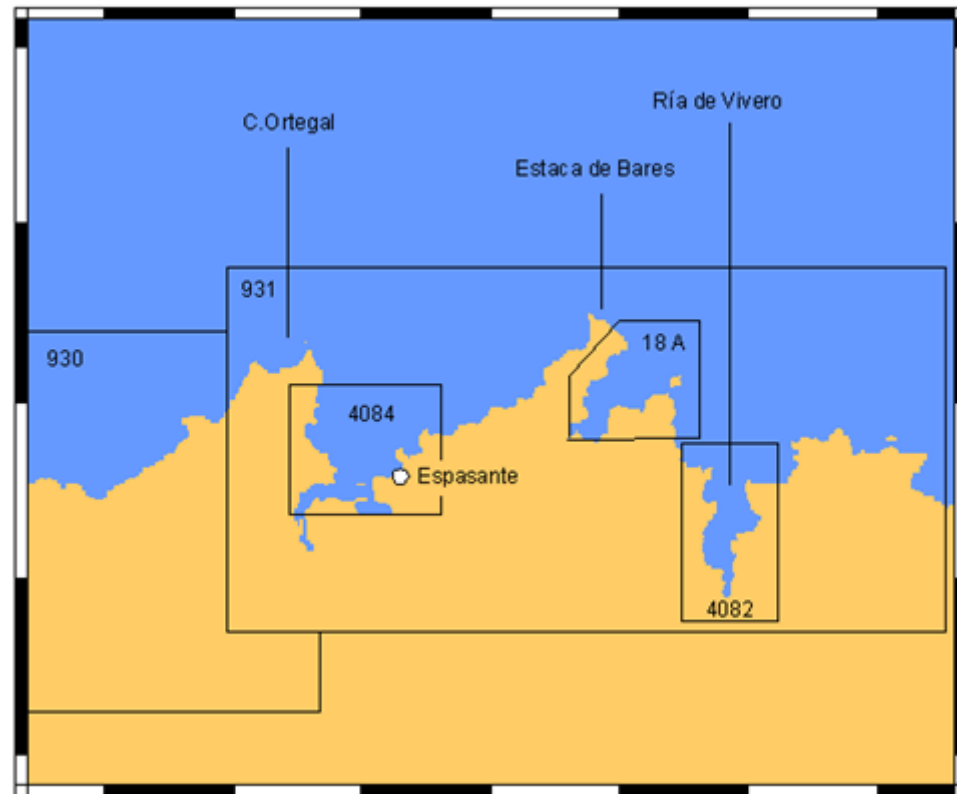
1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se pretende mostrar la cartografía y cartas náuticas utilizadas para la realización del proyecto, así como definir las bases utilizadas que permiten la realización del replanteo del mismo.

2.-CARTOGRAFÍA

Las diferentes cartografías que se han utilizado en dicho proyecto se destacan a continuación:

- 1/25000 procedente del Instituto Geográfico Nacional.
- 1/5000 procedente de la Xunta de Galicia.
- Carta Náutica 4082 y 931.



- Cartografía aportada por el módulo BACO del SMC.
- Mapa geológico de España, hoja de Celeiro, escala 1:50.000 (IGME)
- Mapa geológico de España, hoja de viveiro escala 1:50.000 (IGME)

Con esta información hemos trabajado en la elaboración del proyecto de "Regeneración de la playa de Covas". Teniendo en cuenta el carácter académico

del presente proyecto fin de grado, no se ha llevado a cabo la comprobación de la cartografía a partir de un vértice geodésico. Este aspecto sí que debería de ser desarrollado en el caso de un proyecto real.

3.-REPLANTEO

Replantar, es marcar en terreno la posición de puntos de un proyecto a partir de los cuales se va a materializar el mismo.

Se han definido nueve bases de replanteo, las cuales resultan suficientes para replantar el conjunto de las actuaciones proyectadas en el presente proyecto. La actuación, se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra. Las cotas están referidas a la BMVE en todos los casos.

3.1.-BASES DE REPLANTEO

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. Su elección ha de venir determinada por tres factores fundamentales:

- Deben ser un número tal que permitan localizar visualmente cualquier punto de la obra empleando ángulos agudos desde dos cualesquiera bases establecidas.
- Deben ser puntos que previsiblemente no vayan a sufrir variaciones durante el tiempo previsto de ejecución de la obra. Quedan por tanto descartados puntos móviles o provisionales.
- Deben estar situados en tierra, para asegurar la invariabilidad de su cota.

Se han escogido como bases de replanteo puntos singulares fácilmente identificables.

Las coordenadas UTM de las bases definidas, así como su cota referida a la BMVE, se detallan en la siguiente tabla:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Nombre		BR1
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		paseo marítimo
Coordenadas UTM	X	611947,9164
	Y	4836424,9920
Cota referida a BMVE	Z	6

Nombre		BR5
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		dique de apoyo
Coordenadas UTM	X	612937,8245
	Y	4836904,1313
Cota referida a BMVE	Z	5,5

Nombre		BR2
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		paseo marítimo
Coordenadas UTM	X	612197,3818
	Y	4836316,9439
Cota referida a BMVE	Z	6

Nombre		BR6
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		helipuerto
Coordenadas UTM	X	613282,2149
	Y	4836685,8750
Cota referida a BMVE	Z	6

Nombre		BR3
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		paseo marítimo
Coordenadas UTM	X	612388,8281
	Y	4836259,0790
Cota referida a BMVE	Z	6

Nombre		BR7
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		final campo de las redes
Coordenadas UTM	X	613326,0089
	Y	4836439,7407
Cota referida a BMVE	Z	6

Nombre		BR4
Sistema de identificación		estaca en la arena
Localización		pasarela de acceso playa
Coordenadas UTM	X	612675,6623
	Y	4836331,0503
Cota referida a BMVE	Z	4,5

Nombre		BR8
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		morro dique puerto deportivo
Coordenadas UTM	X	613299,9287
	Y	4836130,1573
Cota referida a BMVE	Z	6



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Nombre		BR9
Sistema de identificación		marca en el suelo
Localización		inicio dique del puerto deportivo
Coordenadas UTM	X	613245,3813
	Y	4835860,6215
Cota referida a BMVE	Z	6

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



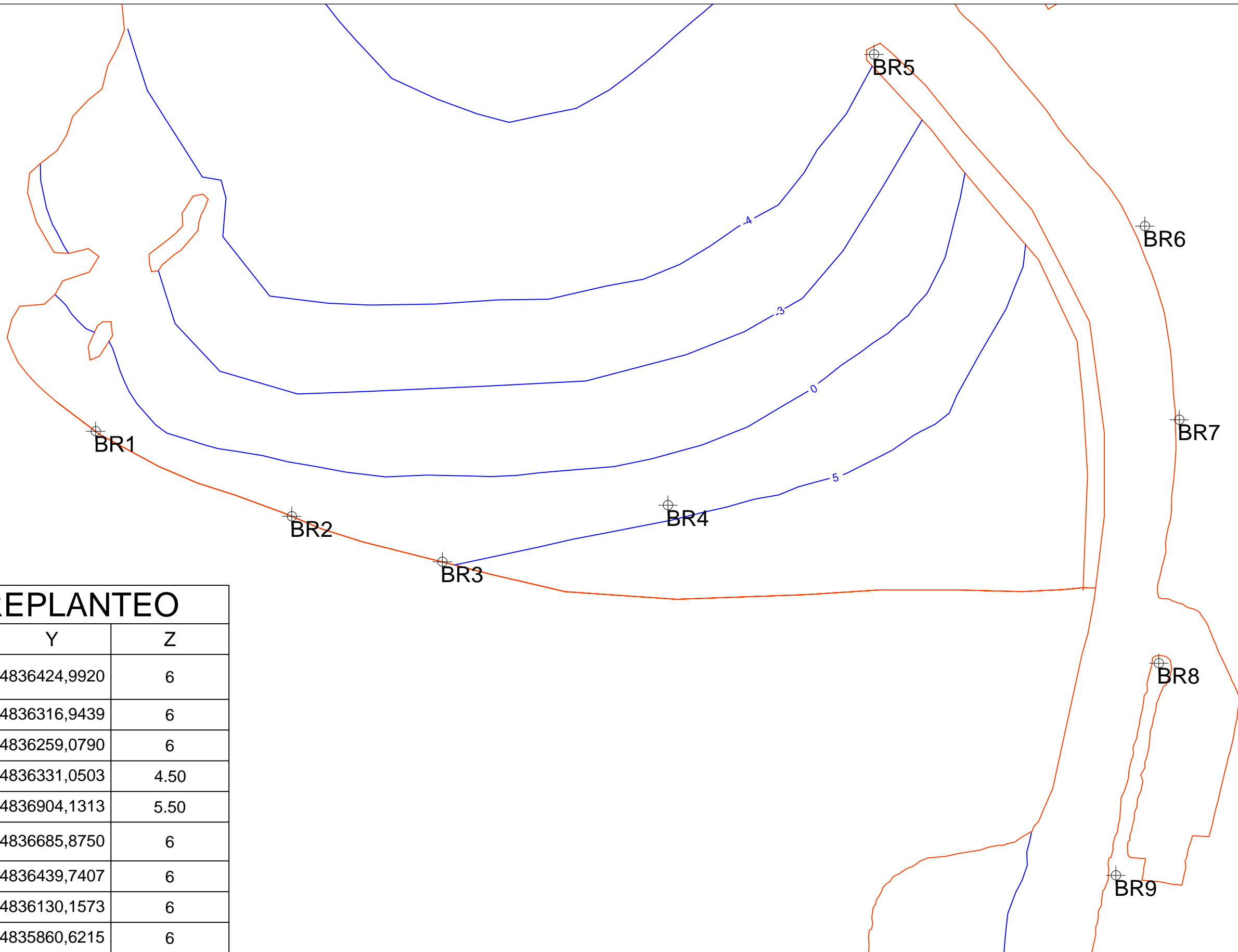
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 1: BASES DE REPLANTEO



BASES DE REPLANTEO

BASES	X	Y	Z
BR1	611947,9164	4836424,9920	6
BR2	612197,3818	4836316,9439	6
BR3	612388,8281	4836259,0790	6
BR4	612675,6623	4836331,0503	4.50
BR5	612937,8245	4836904,1313	5.50
BR6	613282,2149	4836685,8750	6
BR7	613326,0089	4836439,7407	6
BR8	613299,9287	4836130,1573	6
BR9	613245,3813	4835860,6215	6



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
 Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
 JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A1:BASES DE REPLANTEO
 Título del proyecto
 REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:5000
 21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1



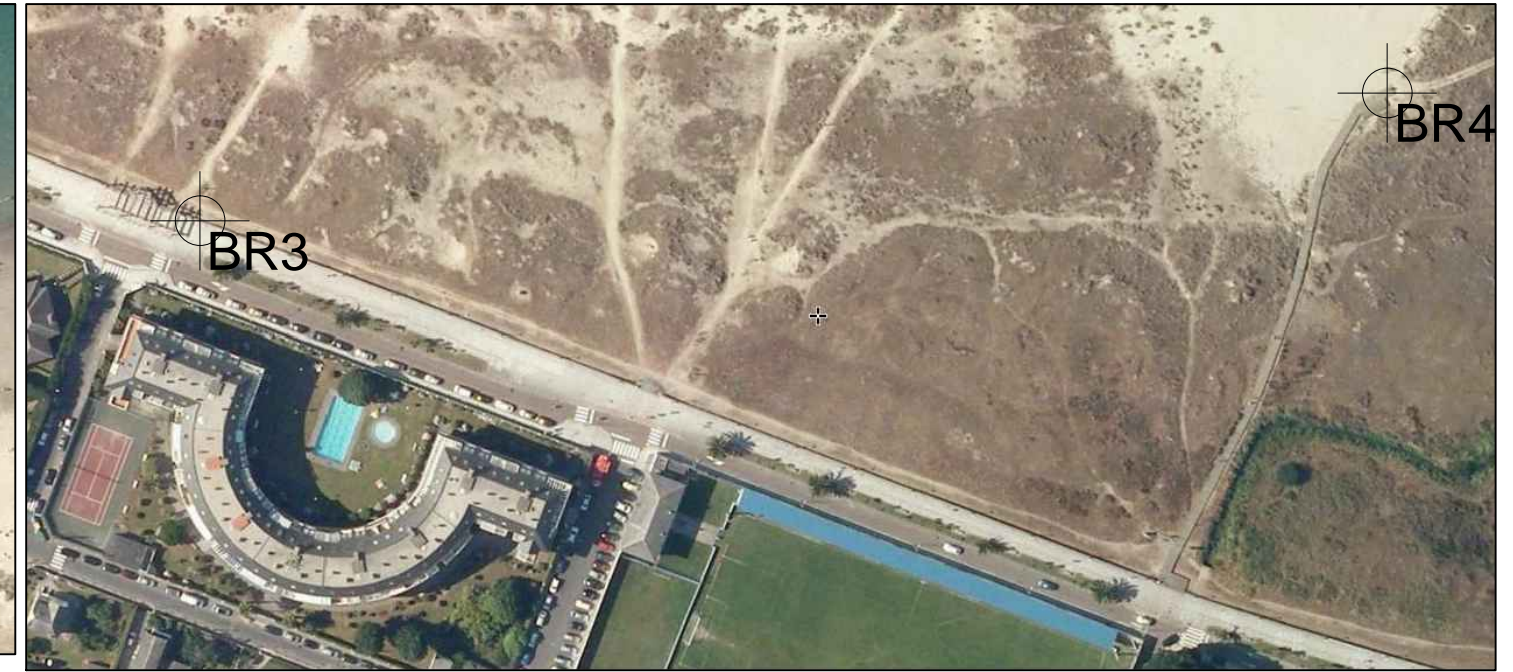
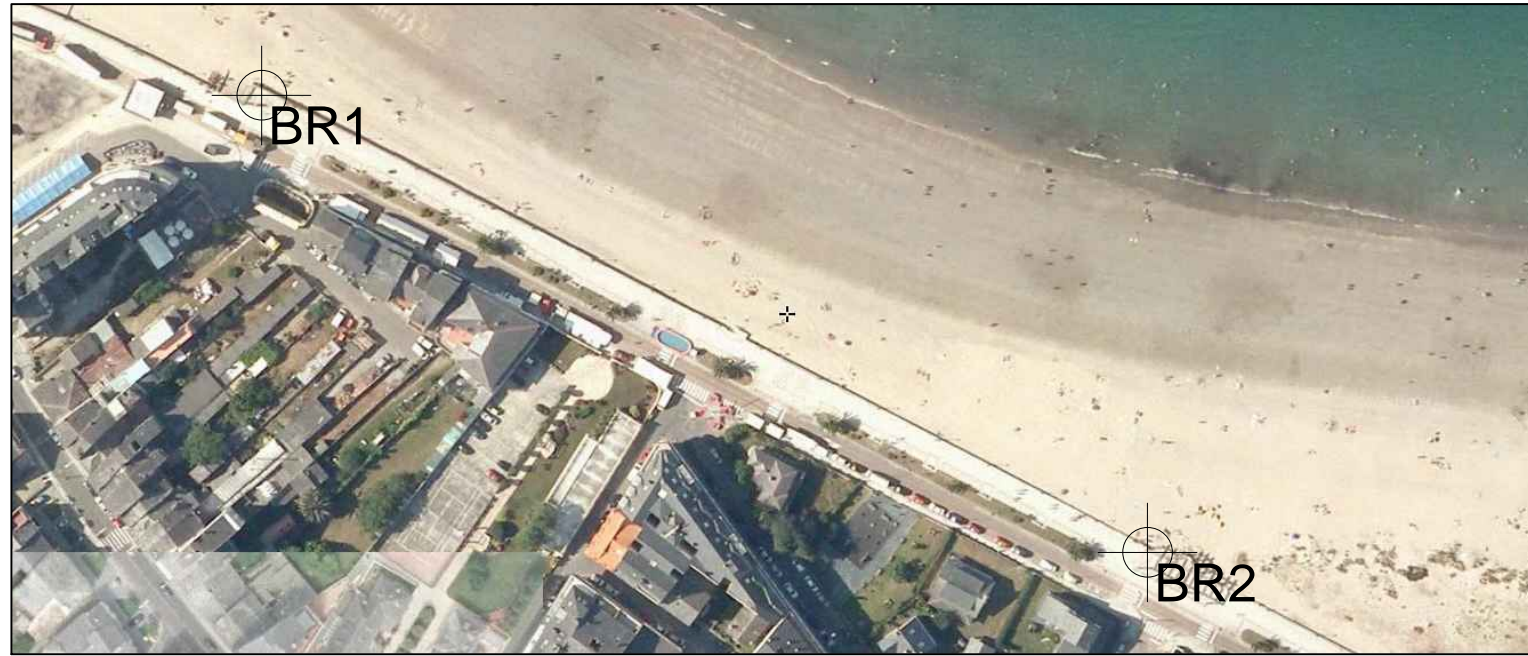
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 2: IMÁGENES BASES DE REPLANTEO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A2:IMAGENES DE LA POSICIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO
Título del proyecto

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A2



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 5: GRANULOMETRÍA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-ARENA NATIVA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se muestran las características de la arena que nos encontramos en la playa de Covas. La granulometría del árido de aportación la podremos ver en el anexo de dragado, donde se detallan las características del material de la zona a dragar.

Siguiendo la *Guía Técnica de Estudios Litorales*, una de las características más importantes de los sedimentos es el tamaño de las partículas. La caracterización del tamaño de la partícula se hace mediante su diámetro, aunque en la realidad el diámetro de la partícula puede ser bastante relativo, dependiendo de la forma del grano. Cuando las partículas son relativamente pequeñas su diámetro se calcula mediante tamices, y el calibre del tamiz determina el diámetro de las partículas que han podido atravesarlo y han sido retenidas en el tamiz siguiente de calibre menor. En estos casos, cuando el tamaño del grano es pequeño, se supone a efectos prácticos, que las partículas son redondas.

Cuando las partículas son mayores su forma es bien visible, y normalmente, no es posible su tamizado, recurriéndose entonces a determinar partícula por partícula sus tres dimensiones. Este es el caso de gravas y bolos. Si aún fuesen mayores, entonces las mediciones es mejor hacerlas por peso y tamaño del bloque.

En este caso al analizar la arena de la playa, podemos considerarla como partículas relativamente pequeñas. Los aspectos más importantes a considerar en relación al estudio de la arena que nos ocupa, son su composición, color, y su distribución de tamaños, con especial interés en el diámetro nominal del árido que viene dado por su D50, en el que se cumple que el valor de la función de distribución acumulada de tamaños es igual a 0,5.

Conocer la granulometría de la arena nativa es fundamental para el proyecto de regeneración de la playa ya que nos permite compararla con la de aportación y calcular el volumen necesario de préstamo. Siempre intentando

buscar una solución de compromiso entre el estado inicial del arenal, la economía, la funcionalidad y confort del usuario.

2.-ARENA NATIVA

A continuación se presenta el análisis granulométrico que se ha llevado a cabo de forma ficticia, pero teniendo en todo momento presente que, por la poca energía que llega a la playa de Covas, debido a su situación en el interior de la Ría de Viveiro, el D₅₀ va a ser relativamente pequeño.

Se han tomado 6 muestras de árido en la zona que nos compete:

MUESTRA 1		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1,25	0	100
1	0	100
0,5	1	99
0,32	1	99
0,25	25	75
0,2	59	41
0,125	82	18
0,063	96	4



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



D16(mm)	0,26
D50(mm)	0,21
D84(mm)	0,11
Φ_{16}	1,94
Φ_{50}	2,25
Φ_{84}	3,18
M_{ϕ}	2,46
σ_{ϕ}	0,66

MUESTRA 2		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1,25	0	100
1	0	100
0,5	4	96
0,32	8	92
0,25	14	86
0,2	22	78
0,125	65	35
0,063	98	2





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

D16(mm)	0,24
D50(mm)	0,16
D84(mm)	0,09
ϕ_{16}	2,06
ϕ_{50}	2,64
ϕ_{84}	3,47
M_{ϕ}	2,73
σ_{ϕ}	0,76



MUESTRA 3		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1,25	1	99
1	1	99
0,5	6	94
0,32	20	80
0,25	70	30
0,2	83	17
0,125	94	6
0,063	99	1

D16(mm)	0,38
D50(mm)	0,25
D84(mm)	0,14
ϕ_{16}	1,40
ϕ_{50}	2,00
ϕ_{84}	2,84
M_{ϕ}	2,08
σ_{ϕ}	0,83



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

MUESTRA 4		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1,25	0	100
1	1	99
0,5	6	94
0,32	14	86
0,25	36	64
0,2	36	44
0,125	85	15
0,063	89	11

D16(mm)	0,35
D50(mm)	0,21
D84(mm)	0,09
ϕ_{16}	1,51
ϕ_{50}	2,25
ϕ_{84}	3,47
M_{ϕ}	2,41
σ_{ϕ}	1,01



MUESTRA 5		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1,25	0	100
1	0	100
0,5	3	97
0,32	7	93
0,25	13	87
0,2	24	76
0,125	60	40
0,063	96	4

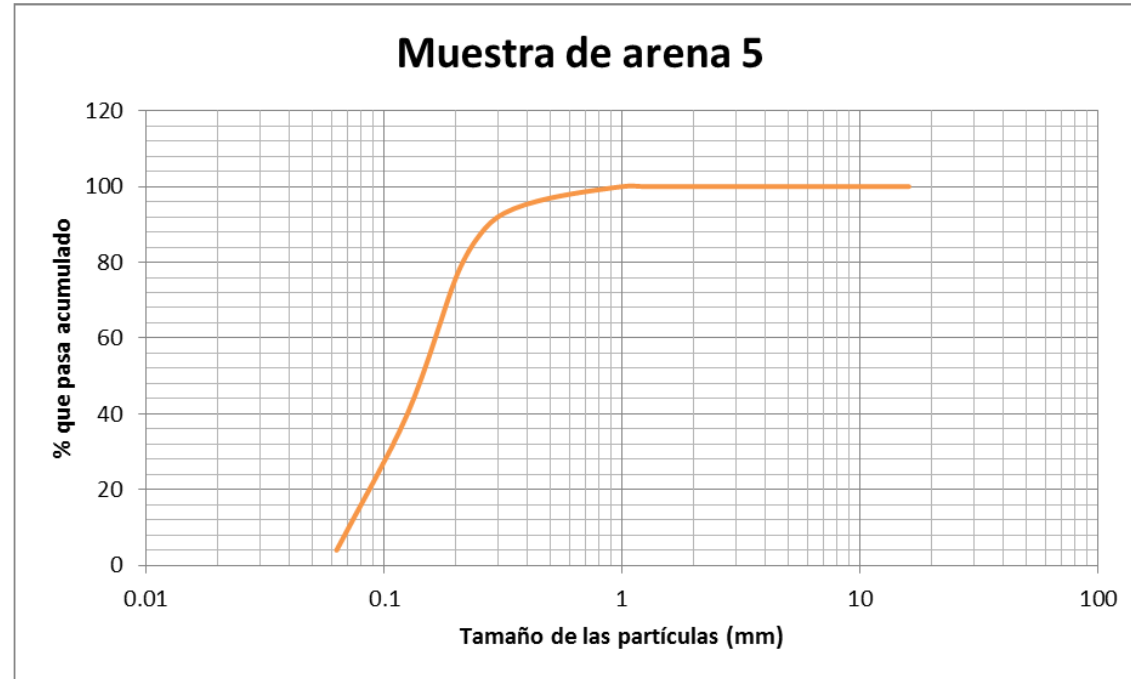


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



MUESTRA 6		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	% Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	1	99
1,25	2	98
1	2	98
0,5	8	92
0,32	19	81
0,25	52	48
0,2	71	29
0,125	92	8
0,063	99	1

D16(mm)	0,26
D50(mm)	0,15
D84(mm)	0,09
Φ_{16}	1,94
Φ_{50}	2,74
Φ_{84}	3,47
M_{Φ}	2,72
σ_{Φ}	0,80





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

D16(mm)	0,40
D50(mm)	0,24
D84(mm)	0,14
ϕ_{16}	1,32
ϕ_{50}	2,06
ϕ_{84}	2,84
M_{ϕ}	2,07
σ_{ϕ}	1,01

Así pues, promediando los resultados obtenidos para cada una de las 6 muestras de áridos tomadas, obtenemos los parámetros medios, que vamos a considerar como representativos de la arena de la playa de Covas en la elaboración del presente proyecto.

D16(mm)	0,32
D50(mm)	0,20
D84(mm)	0,11
ϕ_{16}	1,67
ϕ_{50}	2,30
ϕ_{84}	3,18
M_{ϕ}	2,38
σ_{ϕ}	0,85

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 6:CLIMA TERRESTRE



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-DATOS CLIMÁTICOS LOCALES

2.1.-TEMPERATURA

2.2.-PRECIPITACIONES

2.3.-INSOLACIÓN

2.4.-VIENTO

2.5.-HUMEDA RELATIVA

2.6.-CONCLUSIONES



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El clima se puede definir como el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región, deducido principalmente por el estado medio de la atmósfera, determinado a lo largo de un período de tiempo.

Los principales elementos constituyentes del clima son:

- La radiación solar, que incide de forma fundamental en la temperatura, de la que se tiene en cuenta la máxima, la mínima y la temperatura media, así como la amplitud u oscilación térmica en distintos períodos de tiempo.
- La precipitación, de la que se registra su cantidad, naturaleza, persistencia e intensidad y su distribución estacional.
- Los vientos, cuyas características se ven notablemente influenciadas por las oscilaciones térmicas.

El clima de Viveiro se caracteriza por la suavidad y pluviosidad que caracteriza el clima oceánico. En el municipio existen dos estaciones meteorológicas de las que podemos tomar datos sobre el clima, la de Borreiros y la de Penedo do Galo, Ambas controladas por Meteogalicia. En nuestro caso para la obtención de los registros de los parámetros climáticos, vamos a obtener los datos de la estación metereológica automática de Borreiros (Viveiro). A continuación se muestran las coordenadas de dicha estación:

- Latitud 43,63° N
- Longitud 7,63° W
- Altitud 59 m

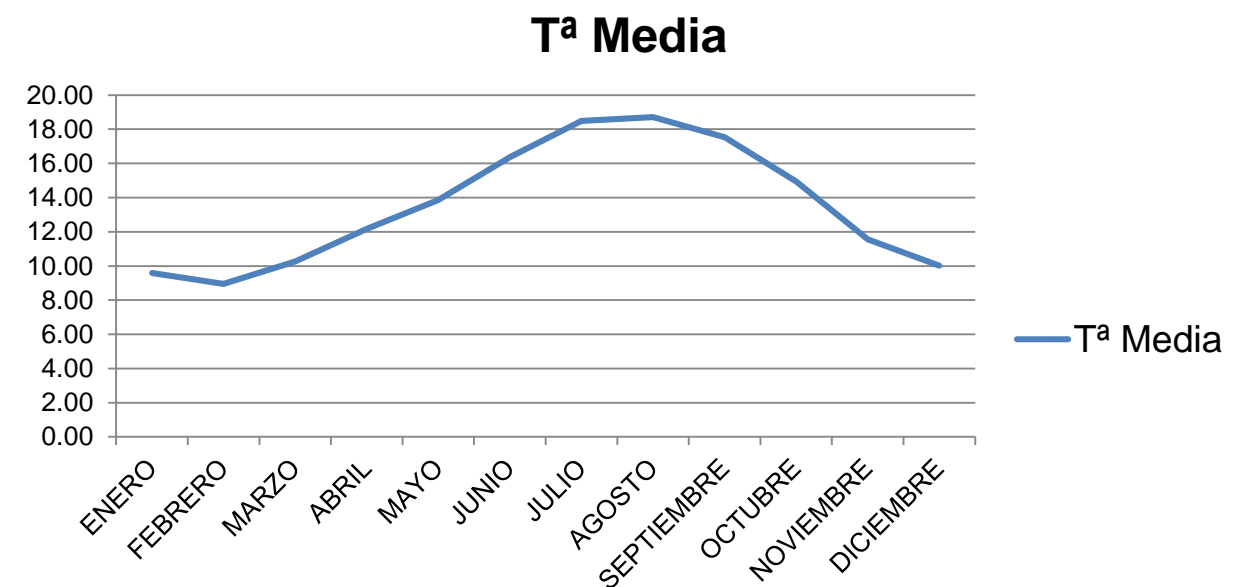
2.-DATOS CLIMÁTICOS LOCALES

2.1.-TEMPERATURA

Tenemos que tener en cuenta que la serie histórica estudiada va desde Mayo de 2010 hasta Febrero de 2016; por lo que se trata de una serie corta, que puede no ser muy significativa en algún caso. En la tabla siguiente se muestran los datos de temperatura media, temperatura máxima, mínima, media de temperaturas máximas diarias y mínimas; en °C.

	Tª Media	TªMáx	TªMín	Tª media máx	Tª media mín
ENERO	9,59	18,14	0,02	13,25	6,08
FEBRERO	8,95	17,53	1,26	13,68	5,40
MARZO	10,26	22,96	3,68	15,78	6,73
ABRIL	12,18	24,42	3,48	17,57	8,80
MAYO	13,85	24,72	5,82	19,20	10,20
JUNIO	16,38	27,20	8,27	21,50	12,38
JULIO	18,49	27,61	10,85	22,67	13,72
AGOSTO	18,70	29,31	10,27	22,92	13,18
SEPTIEMBRE	17,53	27,52	8,27	22,03	12,75
OCTUBRE	14,95	26,70	4,87	20,13	10,20
NOVIEMBRE	11,55	21,96	1,48	15,88	7,80
DICIEMBRE	10,03	18,70	-0,18	14,63	6,73

A continuación mostraremos estos datos en gráficas y los analizaremos.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

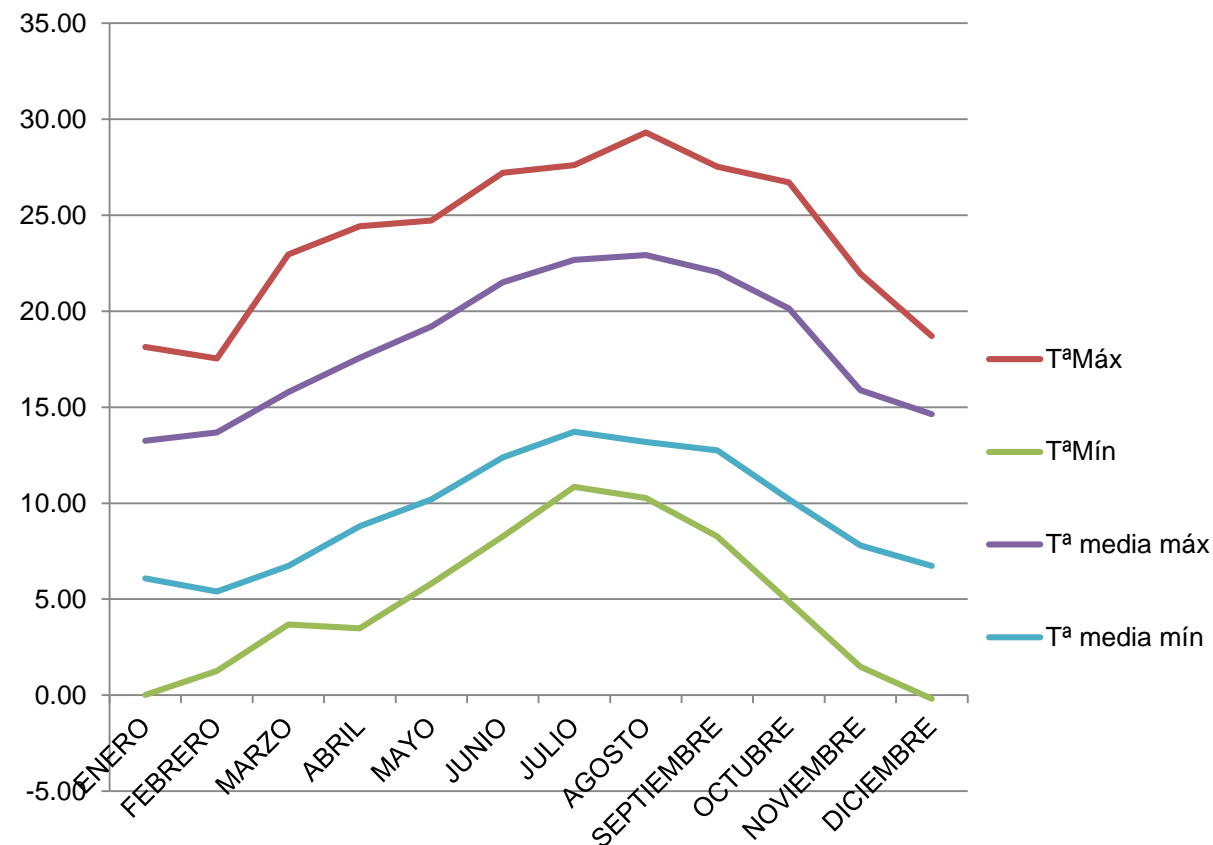
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Se comprueba que las máximas temperaturas medias se producen en Julio y Agosto, están en torno a los 18,5°C; y que las temperaturas mínimas se producen en Diciembre, Enero y Febrero, están en torno a los 9,5°C. Por lo que la oscilación térmica media anual es tan solo de 9-10°C y la temperatura media anual está en torno a los 13,5°C, lo que nos indica la suavidad del clima en esta zona

A continuación veremos una gráfica comparativa de temperaturas máximas y mínimas.



Se observa que la temperatura máxima media del mes de Agosto desde el año 2010 al 2016 es casi 30°C, que es el más cálido; y que la mínima media de este periodo pertenece al mes de diciembre estando en torno a los 0°C.

En la media de las máximas temperaturas diarias observamos que los meses más cálidos son Julio, Agosto y Septiembre. Y en la de las mínimas observamos que los más fríos son Diciembre, Enero y febrero

2.2.-PRECIPITACIONES

Tenemos que tener en cuenta que la serie histórica estudiada va desde Mayo de 2010 hasta Febrero de 2016; por lo que se trata de una serie corta, que puede no ser muy significativa en algún caso. En la tabla siguiente se muestran los datos de precipitaciones.

Mes	precipitaciones (mm)	lluvia máxima diaria (mm)	lluvia >= a 0,1 mm (Días)	lluvia >= a 1 mm (Días)	lluvia >= a 10 mm (Días)
ENERO	176,97	32,22	21	17	7
FEBRERO	168,94	27,70	19	16	6
MARZO	107,62	20,62	16	12	4
ABRIL	116,82	24,12	16	14	4
MAYO	64,97	19,83	15	10	2
JUNIO	78,00	33,40	11	8	1
JULIO	26,25	11,07	11	6	1
AGOSTO	45,82	14,30	13	7	1
SEPTIEMBRE	50,53	18,92	15	8	1
OCTUBRE	124,73	42,45	16	11	4
NOVIEMBRE	191,98	38,67	23	17	7
DICIEMBRE	159,35	44,87	20	13	5
ANUAL	1311,98		196	139	43

Las precipitaciones anuales son elevadas, con un promedio en los años estudiados de 1312 mm de lluvia por m² y una media de 139 días de lluvia, aunque podemos hablar de 196 si consideramos lluvias muy débiles entre 0,1 y 1 mm. Y tenemos 43 días de media con fuertes precipitaciones.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

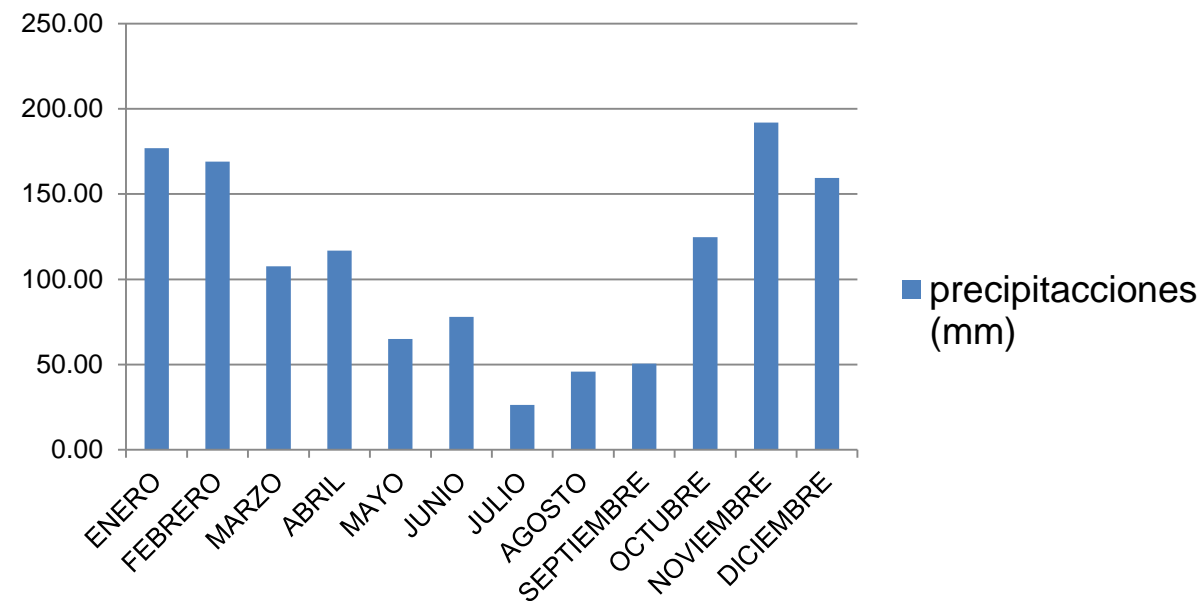
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

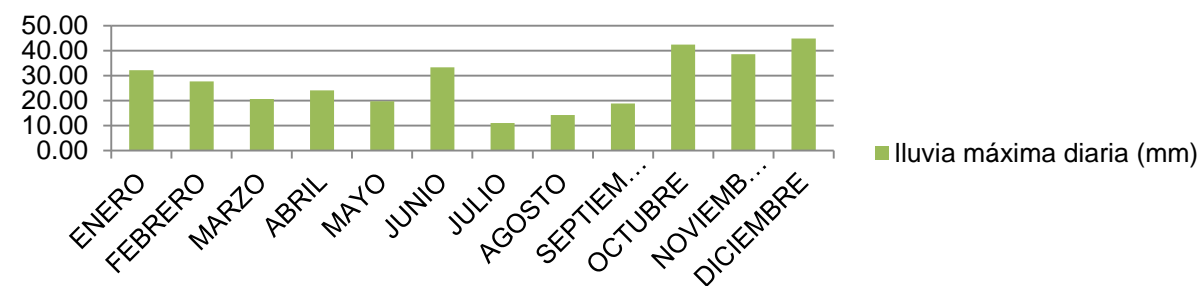
A continuación mostraremos algunos de estos datos en gráficas y los analizaremos.

precipitaciones (mm)



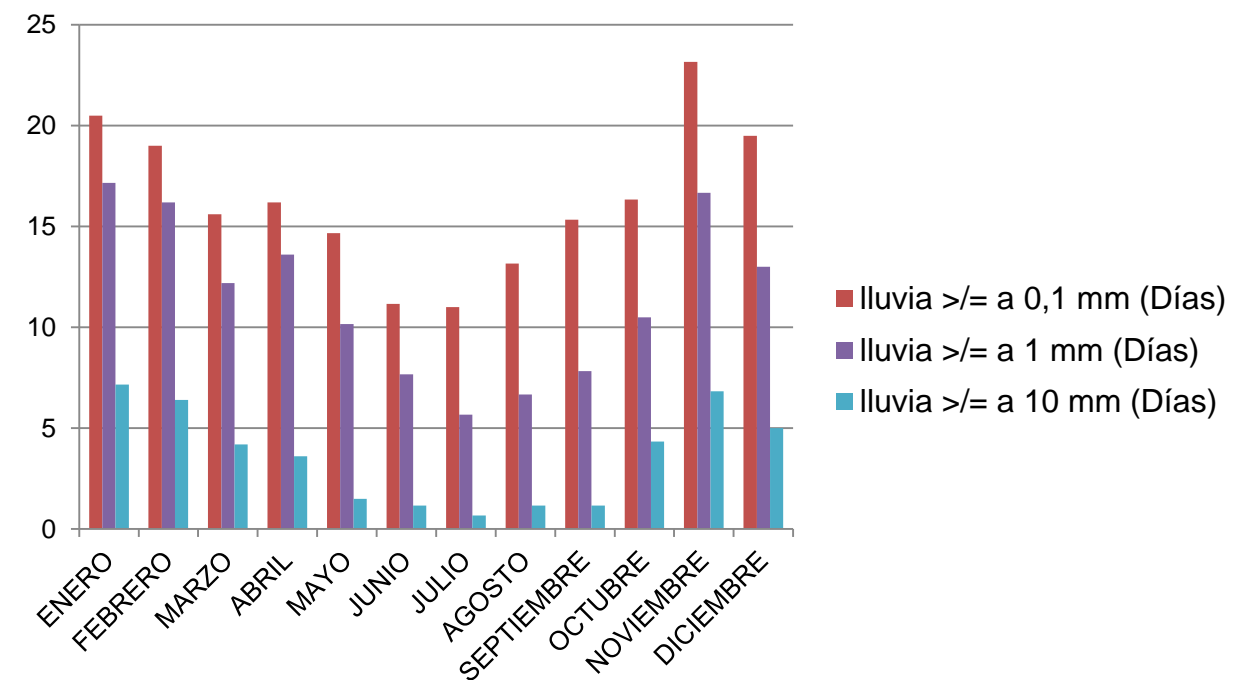
Se comprueba que los meses con más precipitaciones son Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, con más de 190 mm. Y los de menos son Julio. Y los de menos son Julio y Agosto, con menos de 50mm.

lluvia máxima diaria (mm)



Se puede ver que los días con más precipitaciones se producen en Octubre, Noviembre y Diciembre.

A continuación veremos una gráfica comparativa de los meses con el número de días con precipitaciones mayores que 0,1; 1 y 10 mm.



De la gráfica anterior se deduce que es un clima lluvioso ya que todos los meses llueve aunque sea de forma débil más de 10 días. Los meses con más días de lluvia abundante (>=10 mm) son Noviembre y Enero con 7 días cada uno.

2.3.-INSOLACIÓN

Tenemos que tener en cuenta que la serie histórica estudiada va desde Mayo de 2010 hasta Febrero de 2016; por lo que se trata de una serie corta, que puede no ser muy significativa en algún caso.

La insolación es moderada, con un promedio de 1580 horas anuales, con máximos en verano.



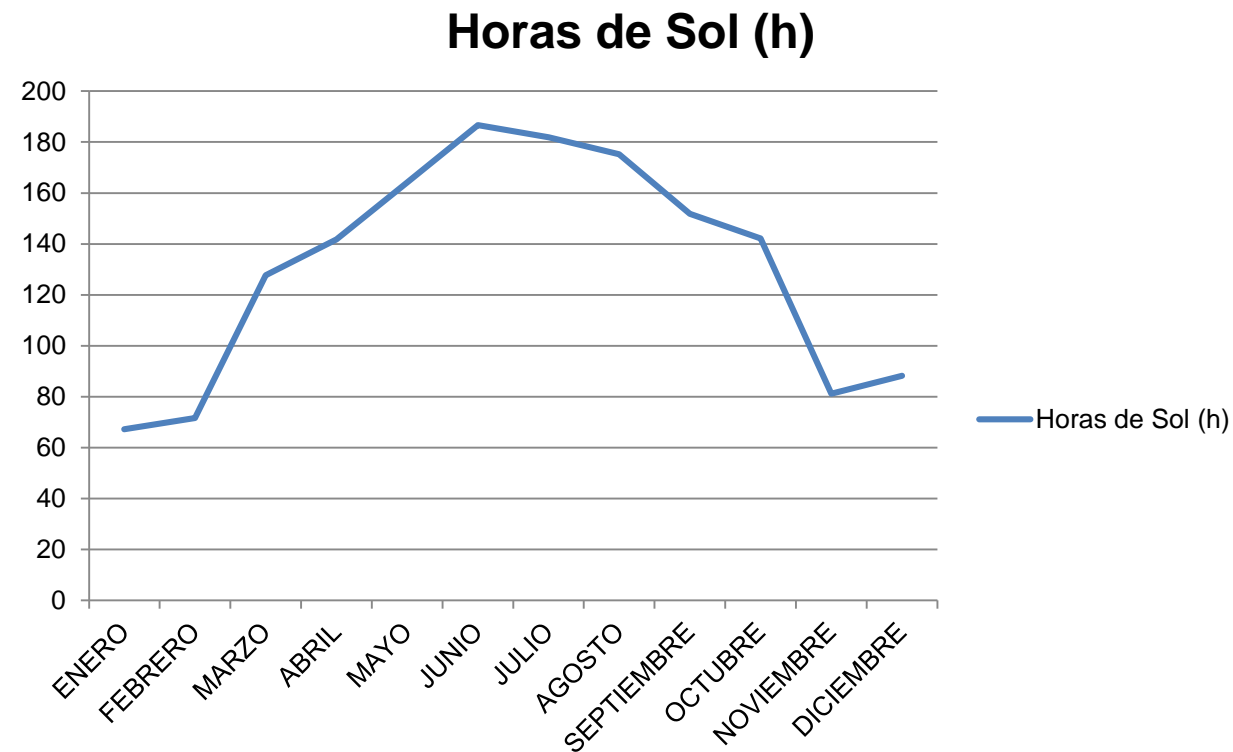
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En la gráfica siguiente se muestran los datos de horas de sol.

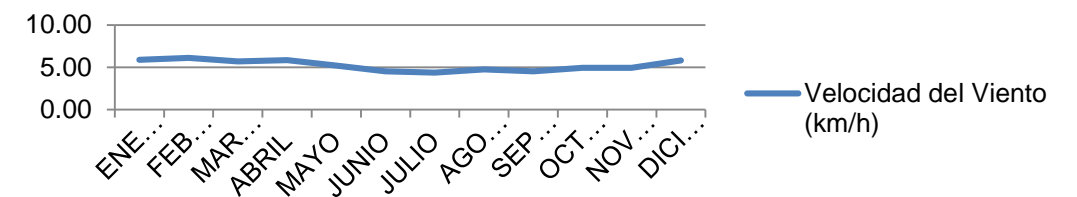


Se observa que los meses con más horas de sol son Junio, Julio y Agosto; con 187,182 y 175 horas, respectivamente. Los que tienen menos son Enero y Febrero con 67 y 72 horas, respectivamente.

2.4.-VIENTO

Tenemos que tener en cuenta que la serie histórica estudiada va desde Mayo de 2010 hasta Febrero de 2016; por lo que se trata de una serie corta, que puede no ser muy significativa en algún caso. En la tabla y gráficas siguientes se muestran los datos de velocidad del viento y velocidad de ráfaga de viento, en Km/h.

Velocidad del Viento (km/h)



De aquí extraemos que la velocidad del viento predominante es ligeramente superior en Invierno.

Mes	Velocidad del Viento (km/h)	Ráfaga de viento (km/h)
ENERO	5,88	60,93
FEBRERO	6,12	53,41
MARZO	5,69	48,39
ABRIL	5,83	53,46
MAYO	5,18	46,01
JUNIO	4,50	39,92
JULIO	4,38	42,30
AGOSTO	4,74	47,81
SEPTIEMBRE	4,50	53,88
OCTUBRE	4,92	57,03
NOVIEMBRE	4,92	56,88
DICIEMBRE	5,82	62,11



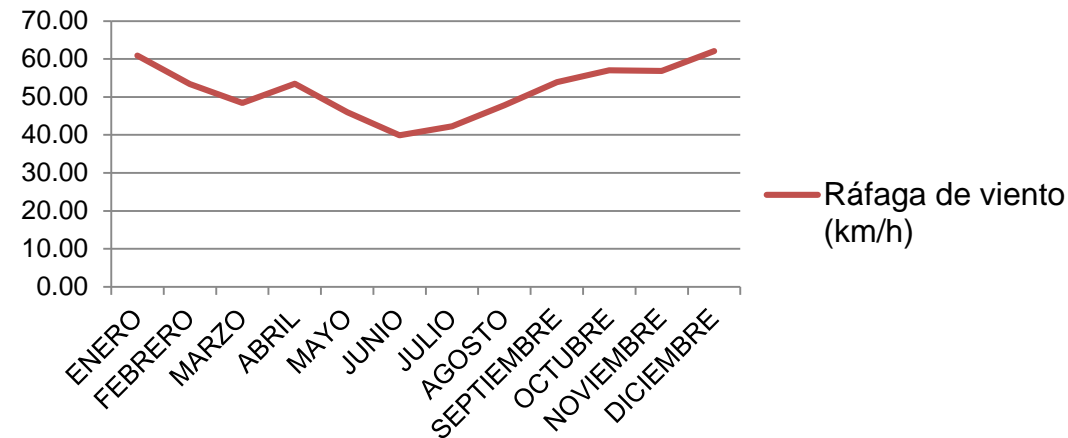
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Ráfaga de viento (km/h)



Podemos ver que los meses en que las ráfagas alcanzan mayor velocidad son Diciembre y Enero. Siendo en los que menos se alcanza Junio y Julio.

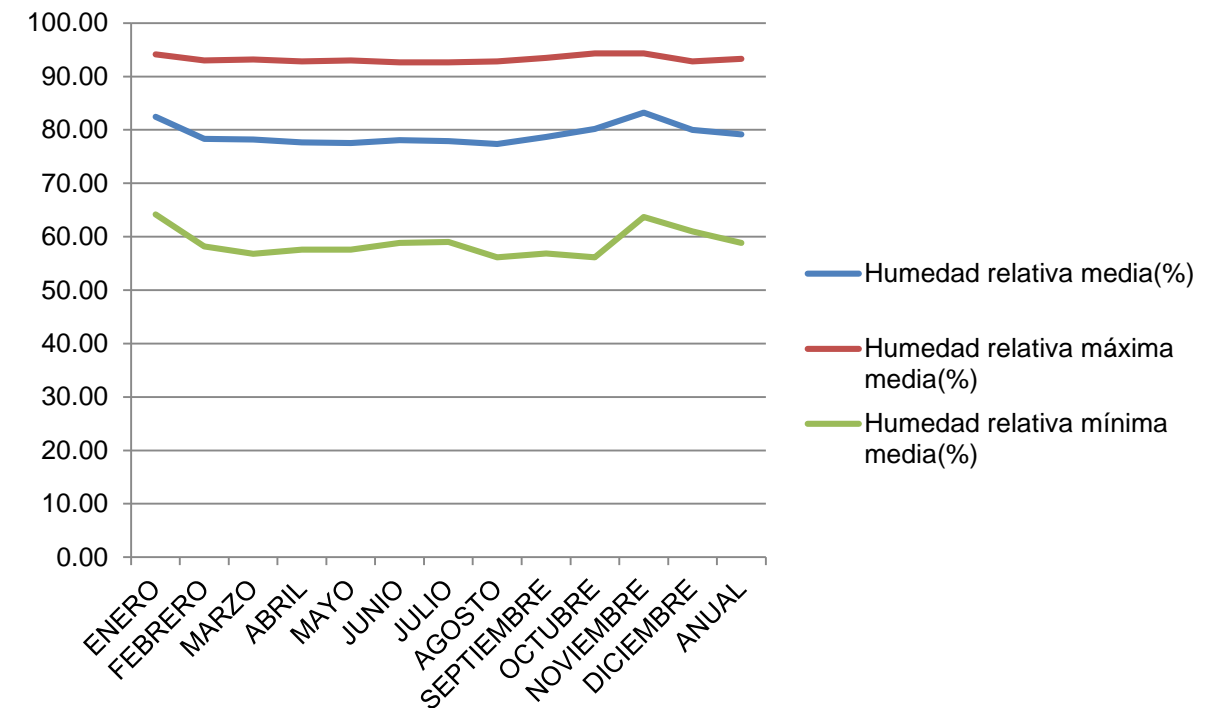
2.5.-HUMEDADRELATIVA

Tenemos que tener en cuenta que la serie histórica estudiada va desde Mayo de 2010 hasta Febrero de 2016; por lo que se trata de una serie corta, que puede no ser muy significativa en algún caso. En la tabla y gráficas siguientes se muestran los datos de humedad relativa media, máxima y mínima.

	Humedad relativa media (%)	Humedad relativa máxima media (%)	Humedad relativa mínima media (%)
ENERO	82,43	94,17	64,17
FEBRERO	78,30	93,00	58,17
MARZO	78,22	93,20	56,80
ABRIL	77,66	92,80	57,60
MAYO	77,52	93,00	57,60
JUNIO	78,05	92,67	58,83
JULIO	77,92	92,67	59,00

AGOSTO	77,38	92,83	56,17
SEPTIEMBRE	78,65	93,50	56,83
OCTUBRE	80,18	94,33	56,17
NOVIEMBRE	83,22	94,33	63,67
DICIEMBRE	80,00	92,83	61,00
ANUAL	79,13	93,28	58,83

Podemos ver que la humedad en Viveiro es altísima, con una humedad relativa media anual de casi el 80%.



En Otoño e Invierno la humedad relativa es ligeramente superior al resto del año, siendo superior al 80% de Octubre a Enero, ambos incluidos.

2.6.-CONCLUSIÓN

De los apartados anteriores en los que exponemos los datos, que definen el clima, se extraen las condiciones climáticas de Viveiro.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Temperaturas suaves sin grandes oscilaciones.
- Precipitaciones elevadas y repartidas a lo largo del año, aunque inciden especialmente en Invierno.
- La incidencia del Sol es moderada, sobre todo en Invierno.
- La velocidad del viento predominante es baja.
- Humedad elevada todo el año.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 7: CLIMA MARÍTIMO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-ANÁLISIS DE LA RÍA DE VIVEIRO

2.1.-OLEAJE

2.1.1.-Clima marítimo obtenido de la Boya de Estaca de Bares

2.1.1.1.-Régimen medio

2.1.1.2.-Régimen extremal

2.1.1.2.1.-Vida útil

2.1.1.2.2.-Nivel de riesgo

2.1.1.2.3.-Periodo de retorno

2.1.1.2.4.-Conclusiones

2.1.2.-Clima marítimo obtenido con Odin

2.1.1.-Clima marítimo en aguas profundas

2.1.2.-Clima marítimo en profundidad objetivo

2.1.3.-Justificación del clima adoptado

2.2.-VIENTO

2.3.-MAREA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En este anexo analizaremos el clima marítimo de la boca de la Ría de Viveiro que nos va a condicionar nuestra actuación en la playa de Covas.

Vamos a utilizar los datos históricos de la Boya de Estaca de Bares, que forma parte de la Red de Boyas de Aguas Profundas (Red Exterior), obtenidos del ente Puertos del Estado. Además utilizaremos el modulo ODIN, incluido dentro del programa SMC(Sistema de Modelado Costero).

Analizaremos los tres elementos básicos que actúan sobre la costa:

- Oleaje
- Viento
- Marea

2.ANÁLISIS DE LA RÍADE VIVEIRO

2.1.-OLEAJE

Vamos a hacer un análisis de los datos obtenidos a través de las dos fuentes citadas anteriormente, seleccionando al final del análisis los datos que consideremos más convenientes.

2.1.1.-Clima marítimo obtenido de la Boya de Estaca de Bares

La Boya de Estaca de Bares se encuentra en aguas profundas y está situada aproximadamente al norte de la boca de la Ría de Viveiro.

A continuación se muestra una imagen de la situación de la boya en relación a la ría:



A continuación se muestra los información técnica de la Boya de Estaca de Bares:

Longitud:	7.67° W
Latitud:	44.12° N
Cadencia:	60 minutos
Código:	2244
Profundidad:	1800 m
Inicio de medidas:	19-07-1996
Fin de medidas:	27-01-2016
Tipo de sensor:	Direccional Met-Oce
Modelo:	SeaWatch
Conjunto de Datos:	REDEXT





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

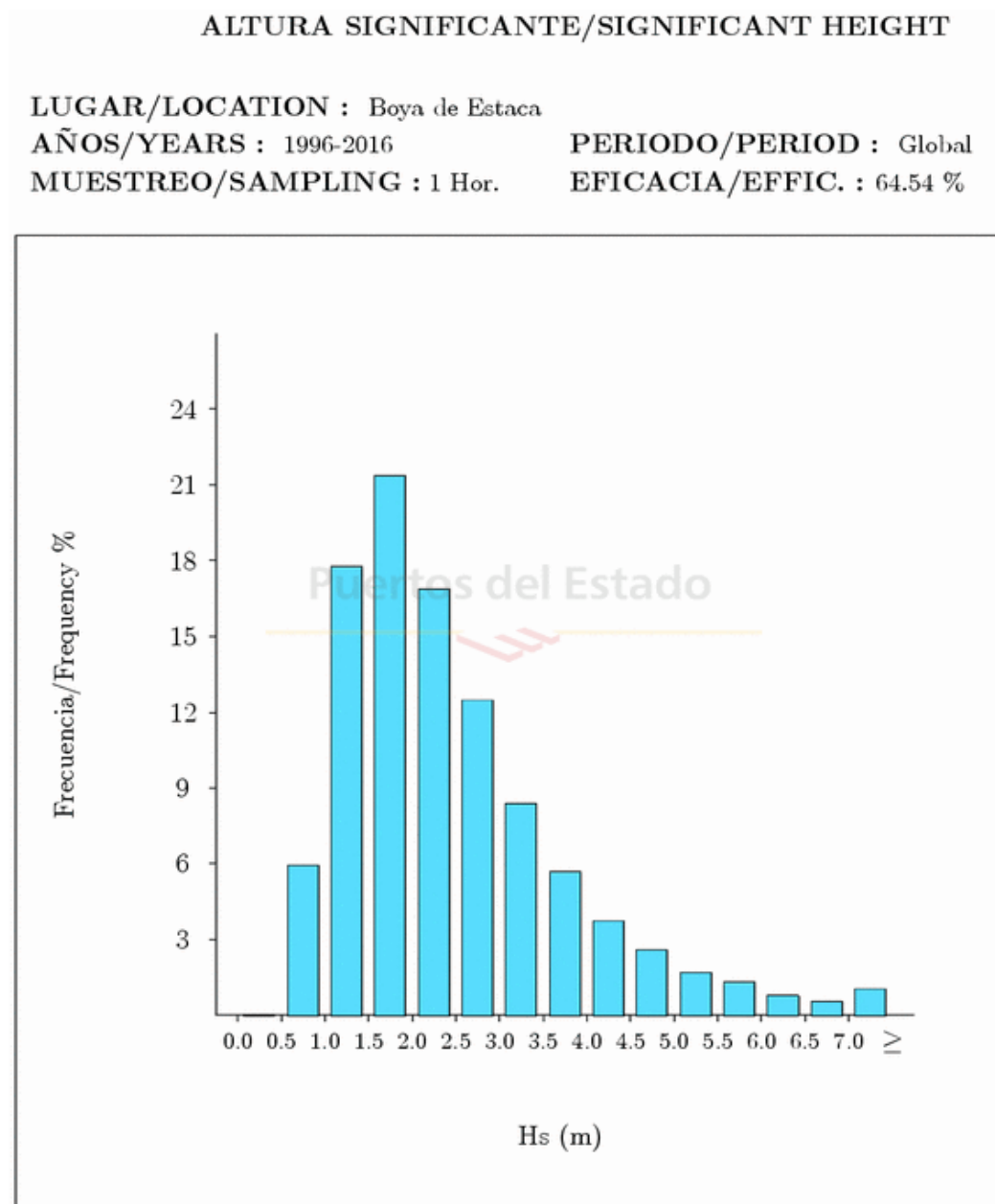


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.1.1.-Régimen medio

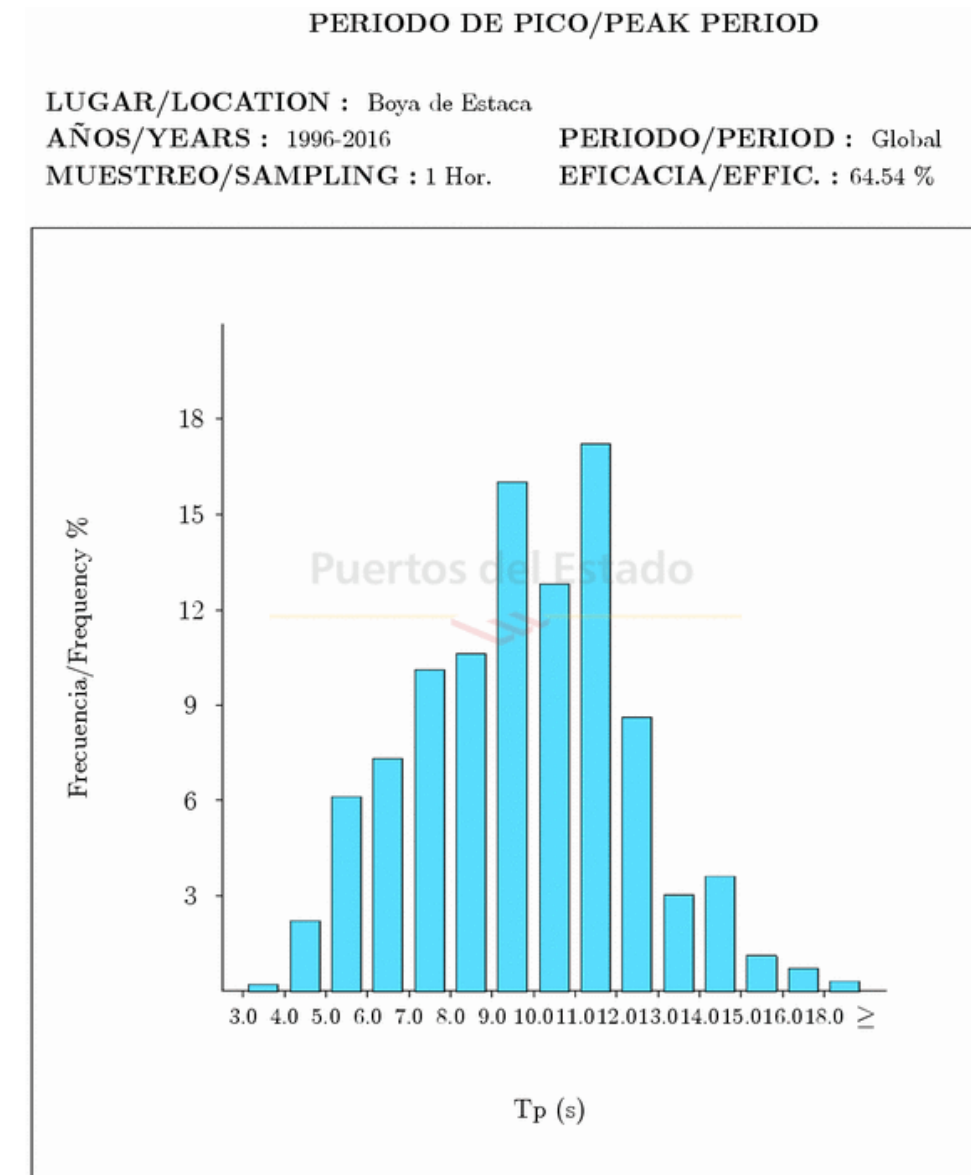
Vamos a comenzar analizando los datos de Puertos del Estado en régimen medio

- Histograma altura de ola significativa



En este histograma se observa que la altura de ola significativa más probable se encuentra entre 1 y 2,5 metros.

- Histograma periodo pico



En este histograma se observa que el periodo pico mas frecuente se encuentra entre 9 y 12 segundos



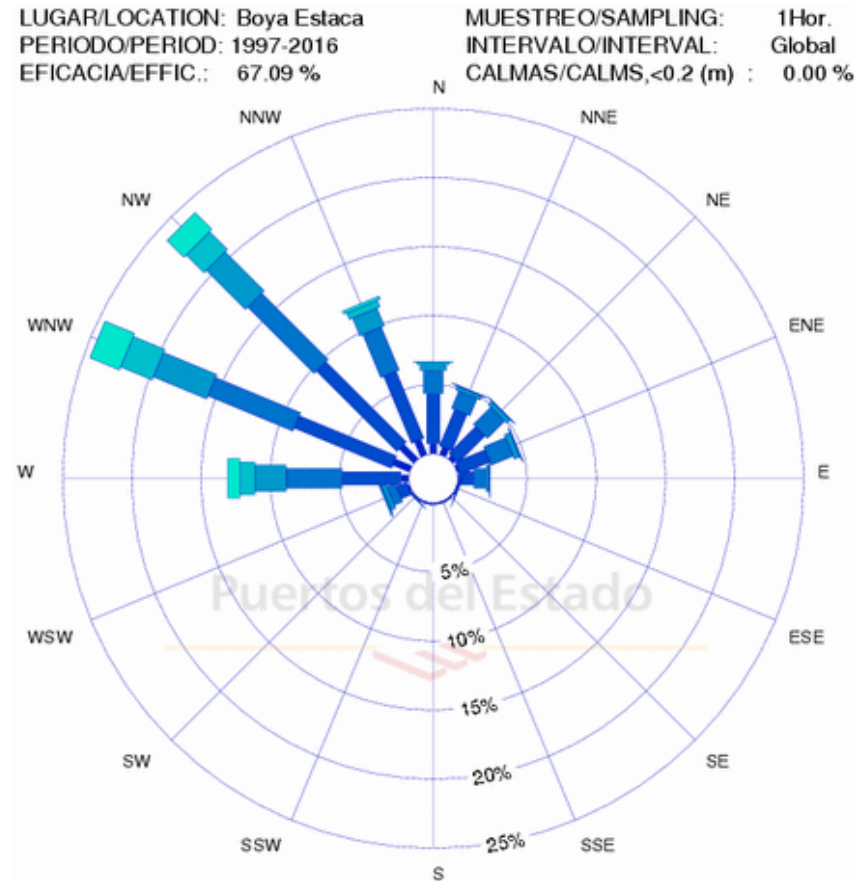
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

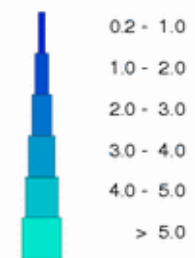


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Rosa de altura significativa



Altura significativa/ Sigicant height ((m))



En esta rosa de oleaje podemos observar que las direcciones del oleaje en la Boya de Estaca de Bares van desde WSW hasta E y que las que tienen mayor ocurrencia son las WNW y NW con alturas de ola en ocasiones superior a los 5 metros.

- Tabla Hs-Dirección

Tabla Hs vs Direccion / Hs vs Direction Table
 Boya de Estaca de Bares/Estaca de Bares Buoy

EFICACIA 98.2% AÑO/YEAR 2015	Hs (m)											TOTAL	
	<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
calmas/calms	---											---	
Dir	N 00	---	0.743	1.277	1.405	0.697	0.569	0.116	0.081	0.116	0.023	0.012	5.040
	NNE 22	---	0.836	1.521	1.289	0.674	0.952	0.604	0.209	---	---	---	6.085
	NE 45	---	0.186	0.906	1.382	0.685	0.941	0.697	0.070	---	---	---	4.866
	ENE 67	---	0.012	0.325	1.185	0.813	0.581	0.360	0.232	0.128	---	---	3.635
	E 90	---	0.023	0.093	0.325	0.604	0.406	0.209	0.337	0.070	---	---	2.067
	ESE 112	---	0.046	0.023	0.046	---	---	0.012	---	---	---	---	0.128
	SE 135	---	---	---	0.012	---	---	---	---	---	---	---	0.012
	SSE 157	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	S 180	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	SSW 202	---	---	---	---	---	0.012	---	---	---	---	---	0.012
	SW 225	---	---	---	0.046	0.058	0.058	0.012	---	---	---	---	0.174
	WSW 247	---	---	0.360	1.010	0.720	0.917	0.615	0.174	0.070	0.023	0.232	4.123
	W 270	---	0.151	1.568	3.368	2.915	2.137	1.603	1.277	0.592	0.453	0.581	14.644
	WNW 292	---	0.290	2.427	4.494	4.692	3.321	3.240	2.357	1.533	1.173	1.336	24.864
	NW 315	---	0.801	2.880	3.693	3.066	3.089	3.008	2.218	1.916	0.941	2.369	23.981
NNW 337	---	0.186	2.334	1.672	1.765	1.394	0.859	1.022	0.615	0.267	0.255	10.370	
TOTAL	---	3.275	13.715	19.928	16.688	14.377	11.334	7.978	5.040	2.880	4.785	100%	

En la tabla anterior se muestra la relación entre la altura de ola y la dirección de la misma y de ella podemos extraer que la dirección más frecuente es la WNW y la Hs más frecuente en esa dirección es 2,5 metros, en cambio la Hs más frecuente del conjunto de oleajes es 2 metros.

La rosa de oleaje anterior nos muestra gráficamente de manera mas visual los datos de esta tabla.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Tabla Tp-Dirección

Tabla Tp vs Direccion / Tp vs Direction Table
Boya de Estaca de Bares/Estaca de Bares Buoy

EFICACIA 98.2% AÑO/YEAR 2015			Tp (s)											TOTAL
calmas/calms			<= 1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	>15.0	
Dir	N	00	---	---	0.105	0.604	0.975	0.894	1.452	0.732	0.186	0.093	---	5.040
	NNE	22	---	---	0.348	1.533	1.696	1.417	0.604	0.255	0.139	0.081	0.012	6.085
	NE	45	---	---	0.267	1.243	2.032	0.952	0.139	0.058	0.105	0.070	---	4.866
	ENE	67	---	---	0.046	1.138	1.661	0.581	0.035	0.058	0.058	0.023	0.035	3.635
	E	90	---	---	0.023	0.476	1.045	0.441	---	0.023	0.023	---	0.035	2.067
	ESE	112	---	---	0.046	0.070	---	---	---	---	---	---	0.012	0.128
	SE	135	---	---	---	0.012	---	---	---	---	---	---	---	0.012
	SSE	157	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	S	180	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	SSW	202	---	---	---	---	---	---	---	0.012	---	---	---	0.012
	SW	225	---	---	---	0.012	---	---	0.035	0.128	---	---	---	0.174
	WSW	247	---	---	0.046	0.314	0.499	1.150	0.604	1.150	0.186	0.058	0.116	4.123
	W	270	---	---	0.046	0.720	1.231	2.183	3.623	3.252	2.334	0.778	0.476	14.644
	WNW	292	---	---	---	0.163	0.755	3.240	6.805	6.283	5.121	1.765	0.732	24.864
	NW	315	---	---	---	0.012	0.778	3.681	5.214	6.492	5.470	1.696	0.639	23.981
	NNW	337	---	---	---	0.058	0.430	1.986	2.717	3.054	1.661	0.383	0.081	10.370
TOTAL		---	---	0.929	6.352	11.102	16.525	21.229	21.496	15.283	4.947	2.137	100%	

En esta tabla podemos observar que los oleajes con mayor energía, es decir, mayor periodo pico proceden de las direcciones W, WNW y NW.

También podemos observar que los periodos pico más frecuentes oscilan entre 9 y 12 segundos.

- Tabla Hs-Tp

Tabla Hs vs Tp / Hs vs Tp Table
Boya de Estaca de Bares/Estaca de Bares Buoy

EFICACIA: 64.54% AÑO/YEAR: 1996-2016		Tp (s)											TOTAL
calmas/calms		<=1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	>15.0	
Hs (m)	<=0.5	---	---	0.003	0.005	0.019	0.013	0.006	---	---	---	---	0.045
	1.0	---	---	0.333	0.947	1.423	1.949	1.181	0.375	0.101	0.014	0.004	6.328
	1.5	---	---	0.534	2.698	2.714	4.719	4.873	1.575	0.443	0.134	0.053	17.742
	2.0	---	---	0.050	2.892	2.884	3.709	6.638	3.776	1.087	0.242	0.121	21.400
	2.5	---	---	---	0.928	2.579	2.296	4.747	4.233	1.398	0.335	0.161	16.676
	3.0	---	---	---	0.149	1.574	1.641	2.799	4.010	1.643	0.384	0.162	12.361
	3.5	---	---	---	0.008	0.553	0.994	1.644	2.860	1.634	0.352	0.183	8.228
	4.0	---	---	---	0.002	0.125	0.519	1.081	1.867	1.436	0.396	0.205	5.629
	4.5	---	---	---	---	0.020	0.182	0.608	1.280	1.134	0.329	0.177	3.729
	5.0	---	---	---	---	0.003	0.056	0.375	0.760	0.875	0.321	0.196	2.588
	> 5.0	---	---	---	---	---	0.034	0.293	1.038	1.918	1.129	0.863	5.274
	TOTAL		---	---	0.919	7.628	11.893	16.112	24.244	21.774	11.669	3.636	2.125

En esta tabla observamos que el periodo pico más frecuente está entre 9 y 12 s y la altura de ola entre 1,5 y 2,5 metros.

Coincidiendo con lo extraído de las tablas y gráficas anteriores.

2.1.1.2.-Régimen extremal

La seguridad y la operatividad de una instalación u obra en la costa pueden estar condicionadas por la acción del oleaje en situación de temporal, es decir, en situaciones donde la altura del oleaje alcanza una intensidad poco frecuente.

Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabilidad con la que se presentan temporales que superen una cierta altura de ola significativa.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



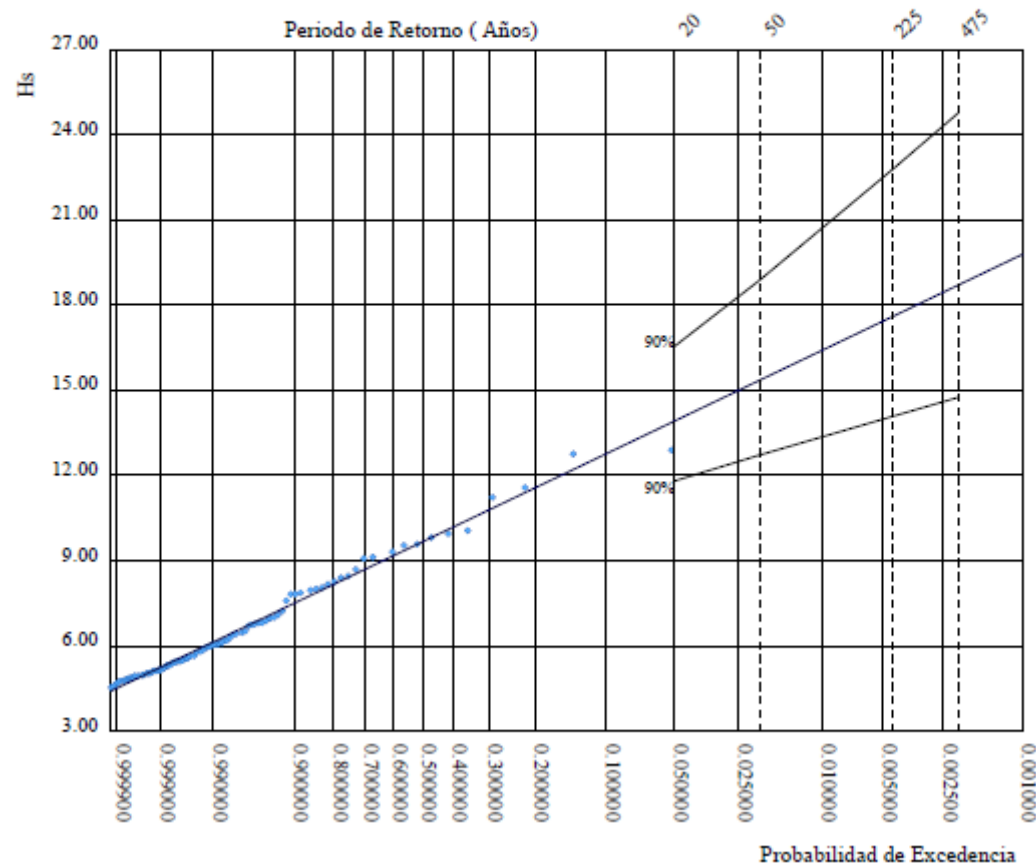
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Un régimen extremal de oleaje, es precisamente, un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo.

Para la Boya que estamos analizando tenemos las siguientes distribuciones de altura de ola y probabilidad de excedencia según las direcciones del oleaje:

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLAJE

LUGAR : Estaca de Bares SECTOR : NW (292:337)
 PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : May. 1998 - Nov. 2014
 PROFUNDIDAD : 1800.0m



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	13.90	15.33	17.60	18.69
Banda Sup. 90% Hs	16.52	18.86	22.79	24.77
Valor Esperado de Tp (s)	15.38	15.72	16.22	16.44
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

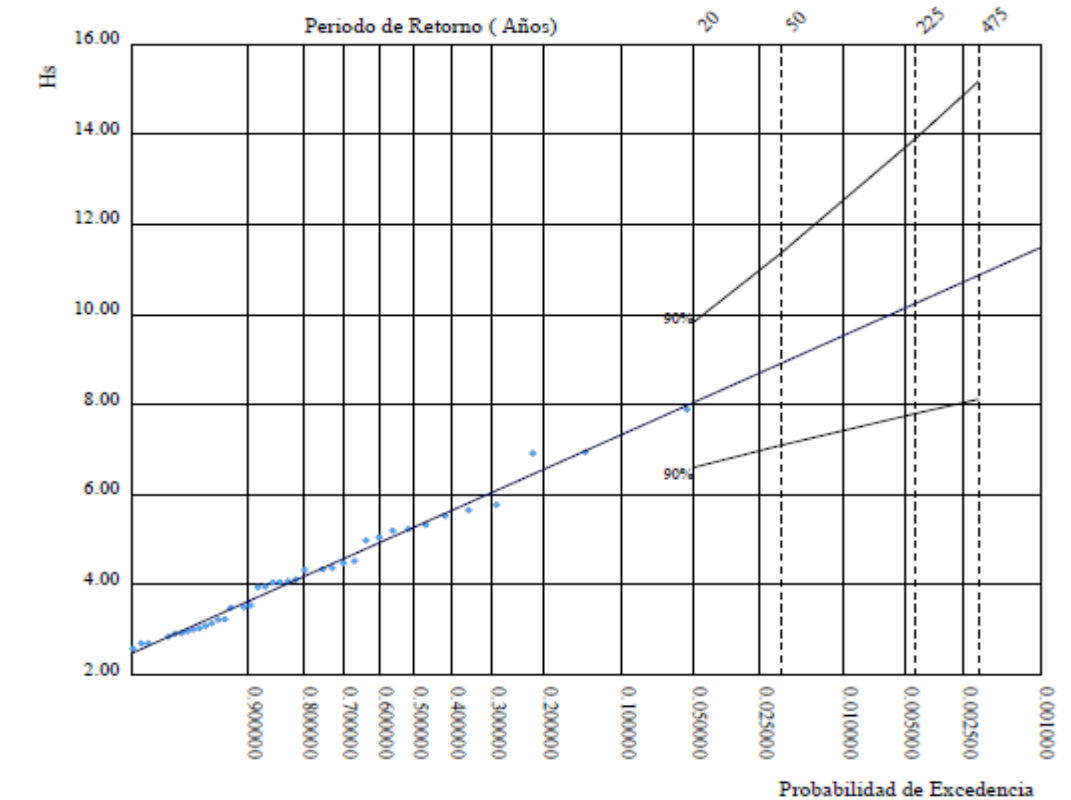
Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.37
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 2.32
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	9.53	de Excedencias	Gamma = 1.17

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 8.49 Hs^{0.23}$$

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLAJE

LUGAR : Estaca de Bares SECTOR : N (337: 22)
 PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : May. 1998 - Nov. 2014
 PROFUNDIDAD : 1800.0m





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	8.04	8.91	10.24	10.87
Banda Sup. 90% Hs	9.82	11.34	13.89	15.18
Valor Esperado de Tp (s)	10.28	10.25	10.22	10.20
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

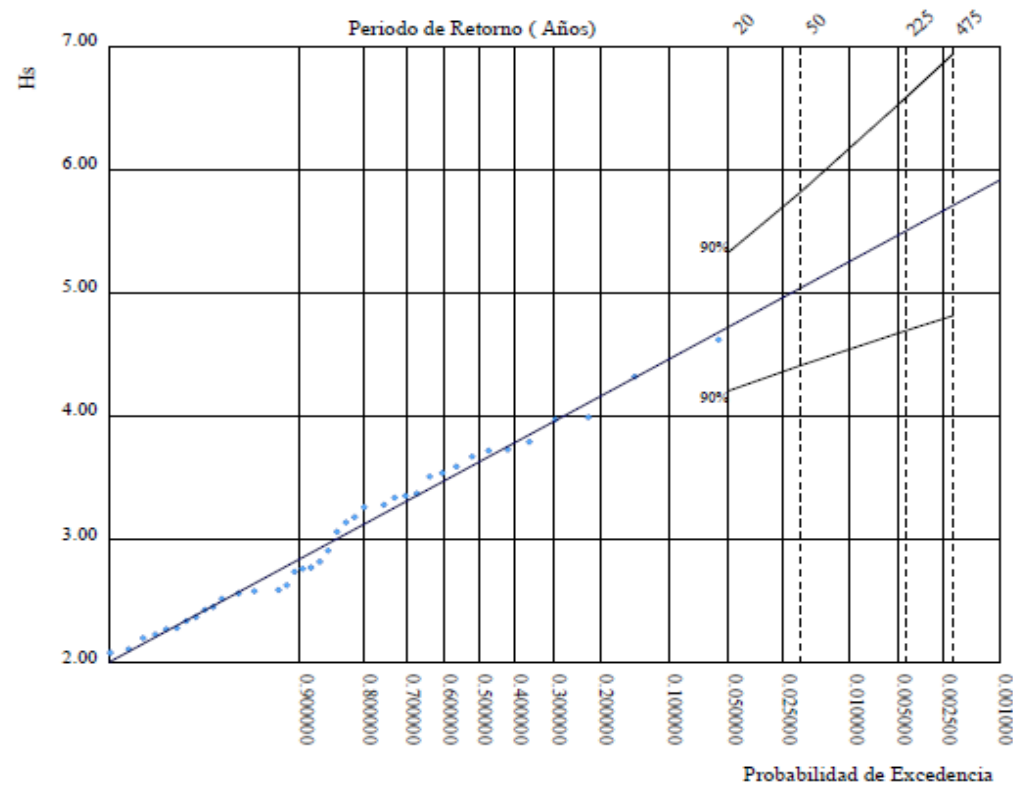
Umbral de Excedencia	2.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 2.39
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.89
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	4.08	de Excedencias	Gamma = 1.35

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 10.85 Hs^{-0.03}$$

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLEAJE

LUGAR : Estaca de Bares SECTOR : NE (22: 67)
 PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : May. 1998 - Nov. 2014
 PROFUNDIDAD : 1800.0m



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	4.72	5.04	5.50	5.71
Banda Sup. 90% Hs	5.33	5.82	6.57	6.94
Valor Esperado de Tp (s)	8.95	9.26	9.70	9.89
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	2.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 1.87
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.27
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	4.28	de Excedencias	Gamma = 1.83

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 3.96 Hs^{0.53}$$

Utilizamos las direcciones NW, N y NE porque son las que pueden afectar a la zona de nuestra actuación.

Para analizar las gráficas anteriores y obtener la altura de ola es necesario entender y cuantificar la vida útil de una obra, su nivel de riesgo y su periodo de retorno (función de los dos conceptos anteriores)

2.1.1.2.1.-Vida útil

La elección de la vida útil se realizará para cada proyecto ajustándose al tiempo en que se prevé en servicio la estructura.

Para su valoración se tendrá en cuenta la posibilidad, facilidad y factibilidad económica de las reparaciones, la probabilidad y posibilidad de cambios en las circunstancias y condiciones de utilización previstas en el proyecto como consecuencia de variaciones en operaciones o tráfico portuario, y la viabilidad de refuerzos y readaptaciones a nuevas necesidades de servicio.

Dado el carácter de las acciones que actúan sobre las obras marítimas, no es realista la aplicación estricta de los criterios anteriores a obras con vidas previsibles muy



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

cortas. Se adoptarán como mínimo para obras con carácter definitivo y sin justificación específica los valores consignados en la tabla 2.2.1.1. de la ROM0.2-90, en función del tipo de obra o instalación y del nivel de seguridad requerido.

TABLA 2.2.1.1. VIDAS ÚTILES MÍNIMAS PARA OBRAS O INSTALACIONES DE CARÁCTER DEFINITIVO (en años)			
TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

LEYENDA:

INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL:
Obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.

DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO:
Obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

NIVEL 1:
Obras e instalaciones de interés local o auxiliares.
Pequeño riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).

NIVEL 2:
Obras e instalaciones de interés general.
Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Obras en grandes puertos, emisarios de grandes ciudades, ...).

NIVEL 3:
Obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional. Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales, ...).

Nuestro proyecto se clasifica como **infraestructura de carácter general** y **nivel de seguridad requerido 1**. Con la clasificación citada obtenemos de la tabla anterior que la **vida útil** de nuestra obra son **25 años**.

2.1.1.2.2.-Nivel de riesgo

El riesgo máximo admisible se fijará para cada estructura o elemento estructural en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones económicas directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la estimación de pérdida de vidas humanas en caso de destrucción o rotura, para cada fase significativa del proyecto.

El valor del Nivel de Riesgo (E) va a ser obtenido a partir de la tabla 3.2.3.1.2 de la ROM 0.2-90.

Para el proyecto que nos ocupa se adoptarán los datos correspondientes a **iniciación de averías**, ya que la regeneración de una playa, se incluye dentro de obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable. En lo que se refiere a la **repercusión económica en caso de inutilización de la obra** se va a considerar **baja**, siguiendo el "Índice r", ya que parece poco probable que el coste de pérdidas directas e indirectas sea superior en 5 veces al valor de la inversión realizada. La **posibilidad de pérdida de vidas humanas** se toma como **reducida**, ya que no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS			
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.	BAJA	0,50	0,30
Índice r : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15
b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL			
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.	BAJA	0,20	0,15
Índice r : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.
 Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.
 Para obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías.
 En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

LEYENDA:

■ POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS

- Reducida: Cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.
- Esperable: Cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

■ REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA

$$\text{Índice } r = \frac{\text{Coste de pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$

- BAJA: $r \leq 5$
- MEDIA: $5 < r \leq 20$
- ALTA: $r > 20$

Con los parámetros definidos anteriormente para nuestro proyecto obtenemos de la tabla anterior que el **riesgo admisible** de nuestra obra es **0,5**.

2.1.1.2.3.-Periodo de retorno

El Periodo de Retorno asociado a la Altura de Retorno es el número de años que en promedio transcurren entre temporales que superan un cierto valor de Altura Significante.

Siguiendo la ROM 0.2-90 la relación entre la probabilidad de ocurrencia y el daño será:

$$E = 1 - \left(1 - \left(\frac{1}{T} \right) \right)^{L_f}$$

En la formula anterior introducimos nuestro **nivel de riesgo (E) 0,5** y nuestra **vida útil (Lf) 25 años** y el **periodo de retorno (T)** que resulta es **36,56 años**. Teniendo en cuenta que este periodo es el mínimo, vamos

a considerar, quedándonos del lado de la seguridad, un **periodo de retorno de 50 años**.

2.1.1.2.4.-Conclusiones

Tras la obtención de nuestro periodo de retorno vamos a introducirlo en las graficas de régimen extremal direccional de oleaje en la boya de Estaca de Bares, con la intención de obtener nuestra altura de ola y periodo pico en las tres direcciones analizadas.

- **Dirección NW:** La **altura de ola** para un T de 50 años en esta dirección será de **15,33 metros** y el **periodo pico** asociado será **15.91 segundos**.
- **Dirección N:** La **altura de ola** para un T de 50 años en esta dirección será de **8,91 metros** y el **periodo pico** asociado será **10.16 segundos**.
- **Dirección NE:** La **altura de ola** para un T de 50 años en esta dirección será de **5,04 metros** y el **periodo pico** asociado será **9.33 segundos**.

2.1.2.-Clima marítimo obtenido con ODÍN

Vamos a analizar a continuación mediante el programa ODÍN un punto situado en la bocana de la ría de Viveiro..

Hay que tener en cuenta también, que para el caso de régimen extremal, habrá más incertidumbre en los datos debido a que las rutas de los barcos se modifican de acuerdo a la meteorología, evadiendo así los casos de grandes temporales. Por lo que nos vamos a quedar con los obtenidos de la boya de Estaca de Bares.

Nótese también que el programa ODÍN, pierde precisión sobre los datos cuando el ángulo a calcular es mayor que 130°. En el caso que nos ocupa el ángulo que tomamos es de



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

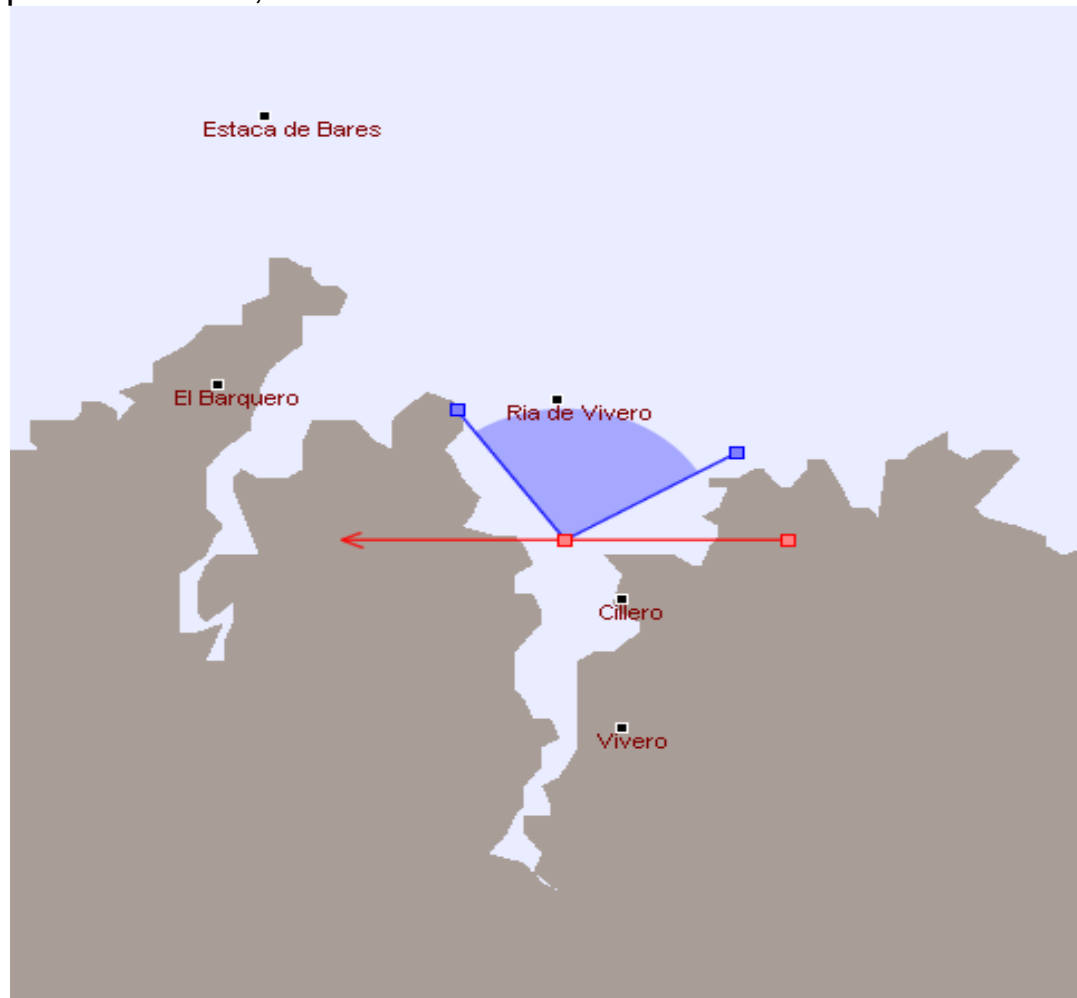


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

aproximadamente 90° , por lo que podemos esperar que el programa nos de los resultados con su mayor precisión.

Según la carta náutica más actual de dicha zona existente en el programa BACO, la profundidad aproximada en ese punto de la costa, ronda los 20 metros, por lo que ese valor introduciremos en ODÍN como profundidad ojetivo.

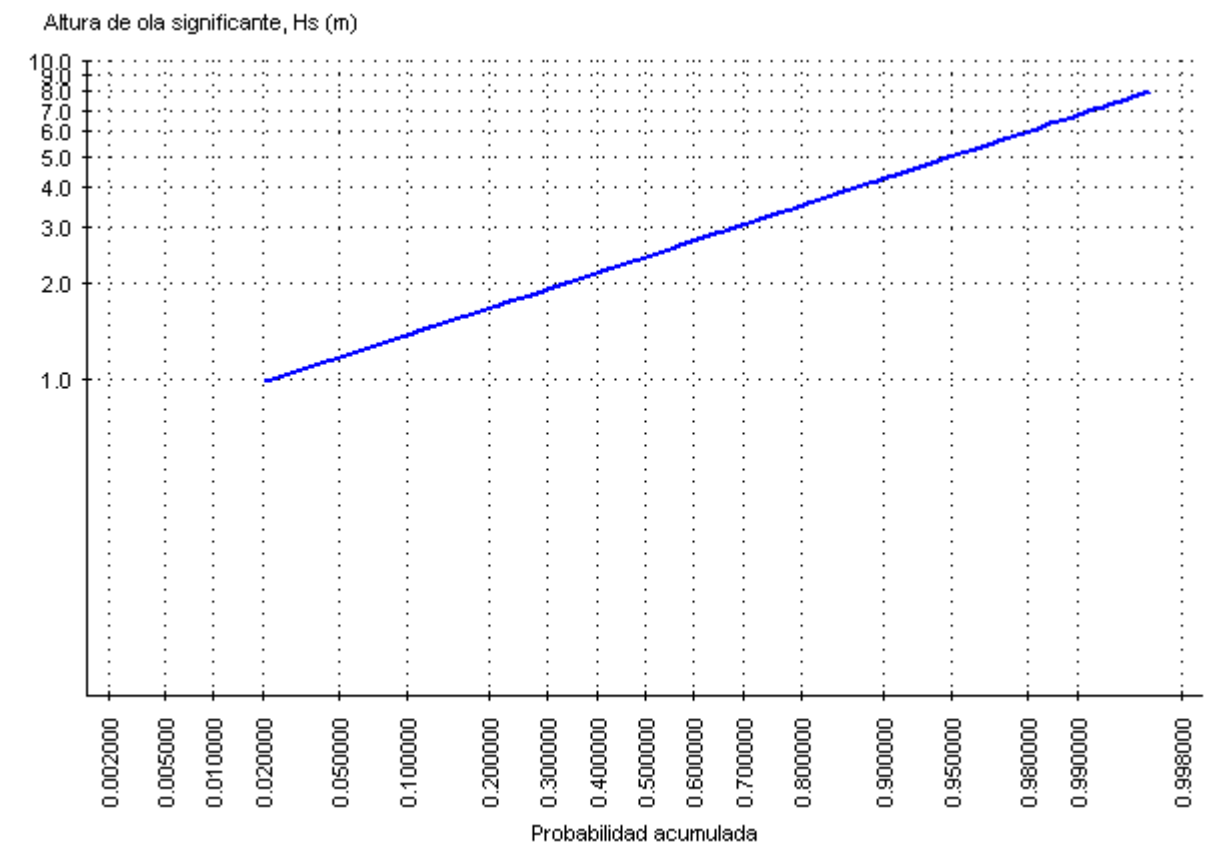
Los cálculos se realizarán con un D50 de 0,2mm y una pendiente de 0,05



2.1.1.-Clima marítimo en aguas profundas

Vamos a analizar los datos del régimen medio en profundidades indefinidas para las direcciones WNW, NW y NNW, que eran las principales en la Boya de Estaca de Bares. A continuación compararemos los resultados con los de dicha boya y, en caso de resultar satisfactorio, podremos asimilar los datos en profundidad objetivo, como validos para dicha zona.

- Dirección WNW



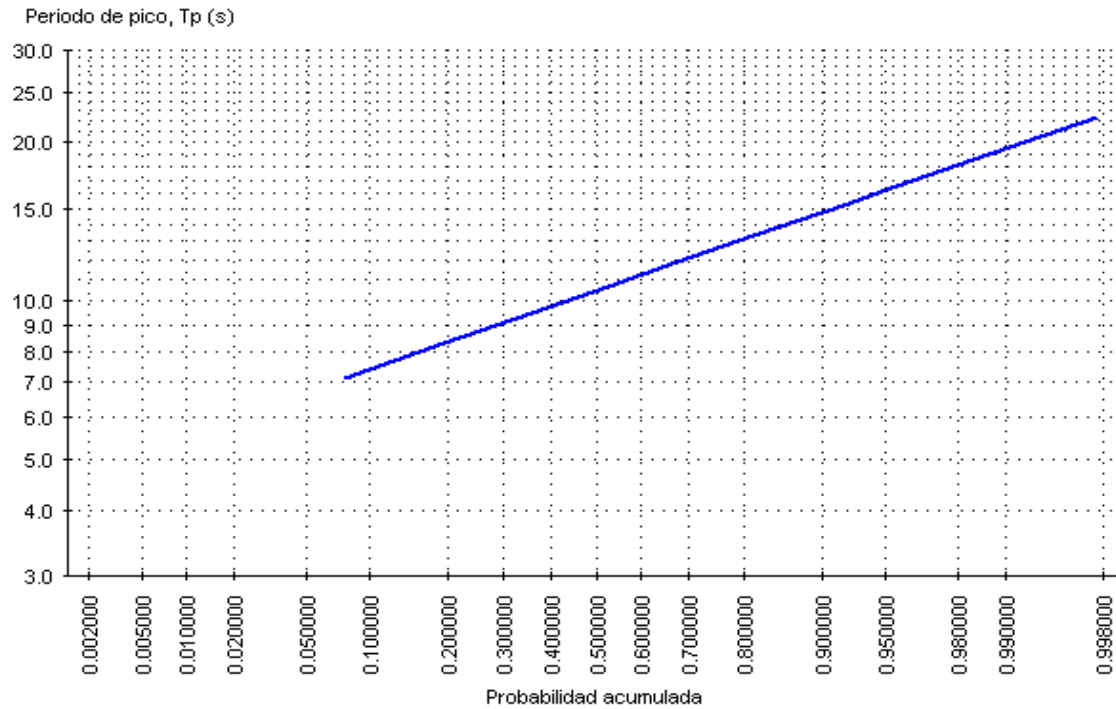


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

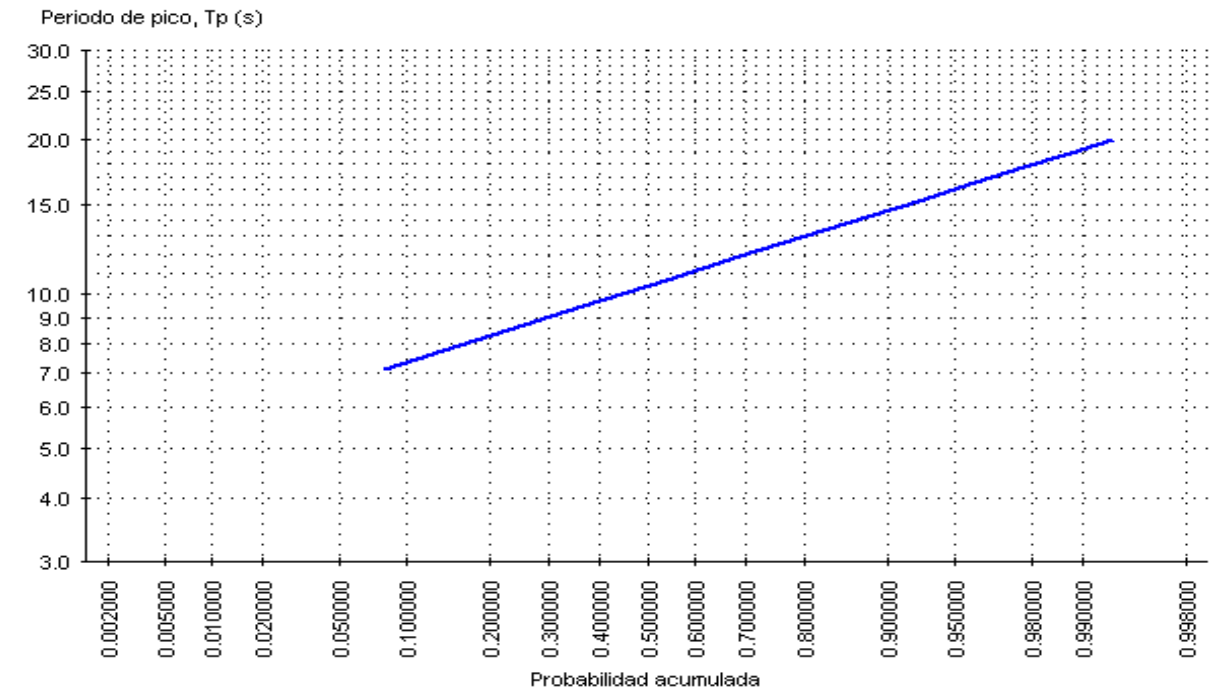
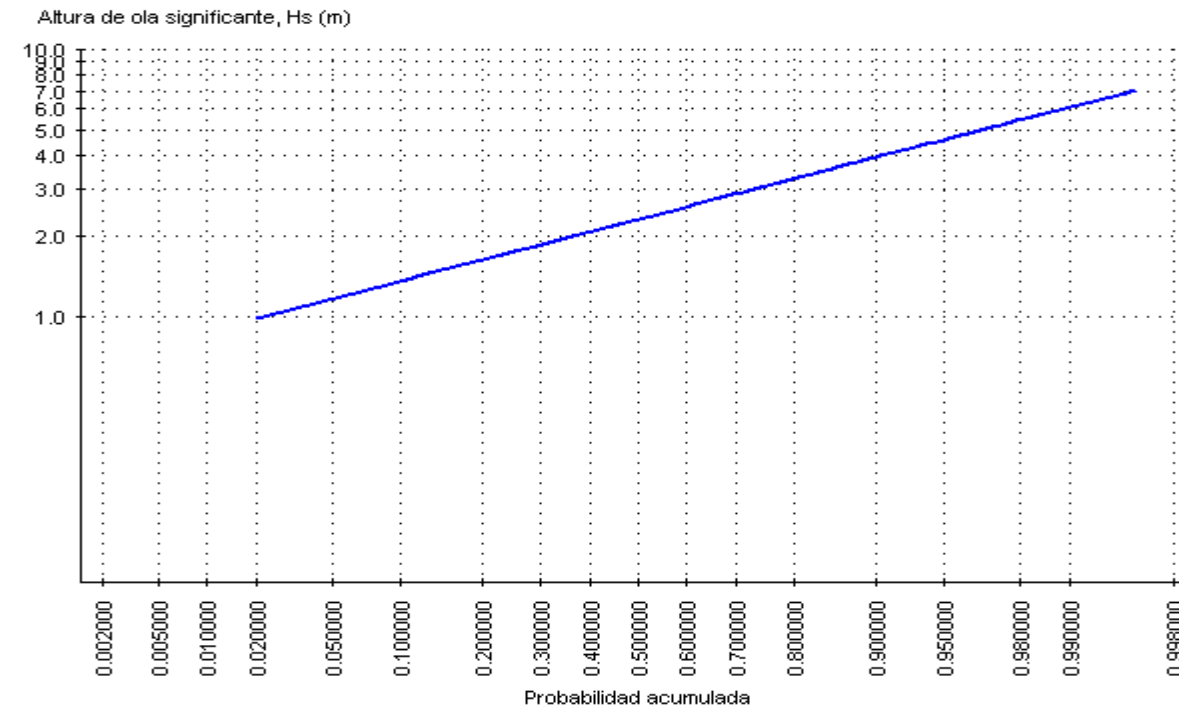


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



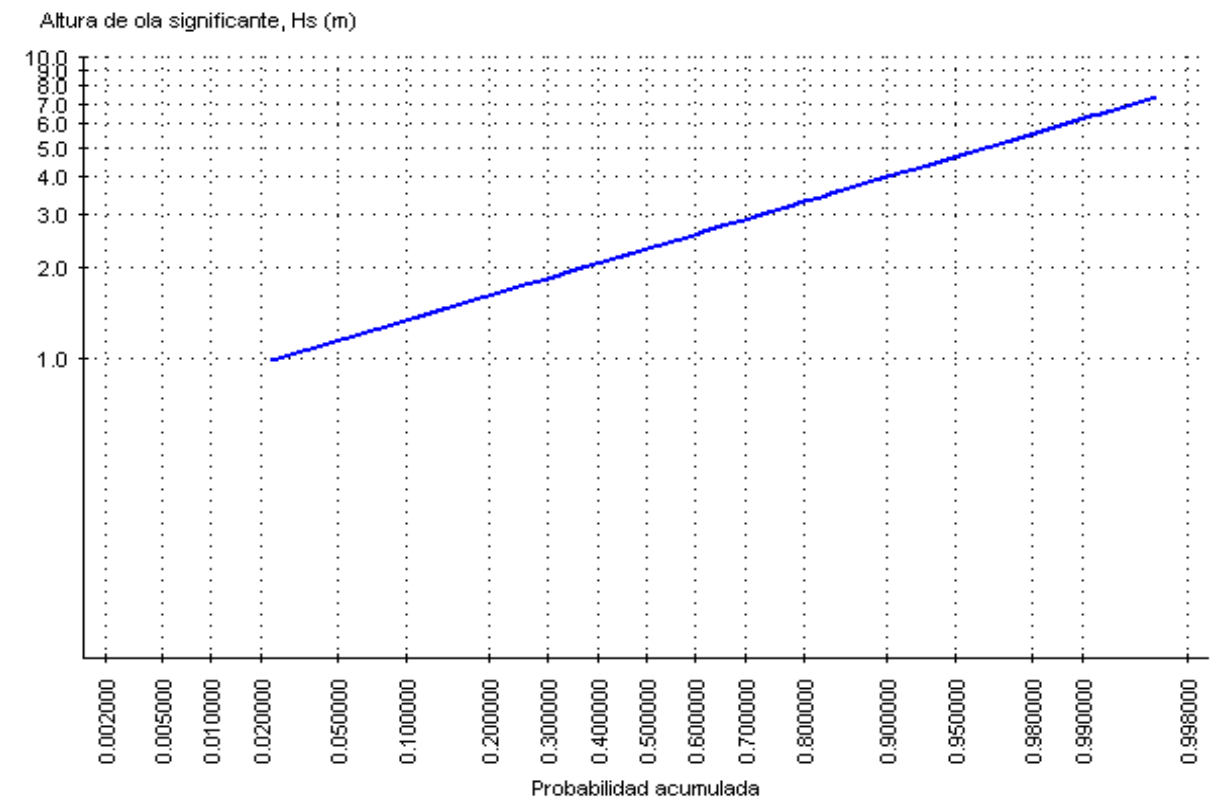
De las gráficas se extrae un $H_s=2,5m$ y un $T_p=10,5seg$

- **Dirección NW**



De las gráficas se extrae un $H_s=2,5m$ y un $T_p=10,5seg$

- **Dirección NNW**





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

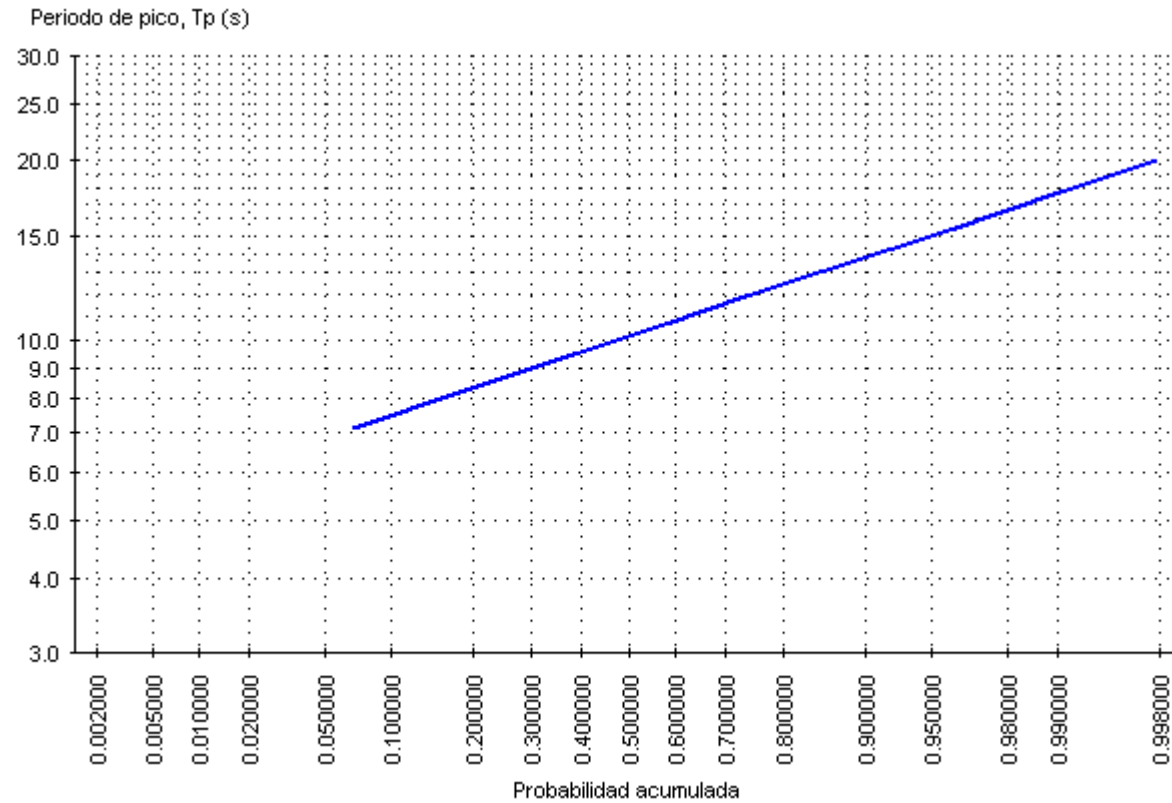
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



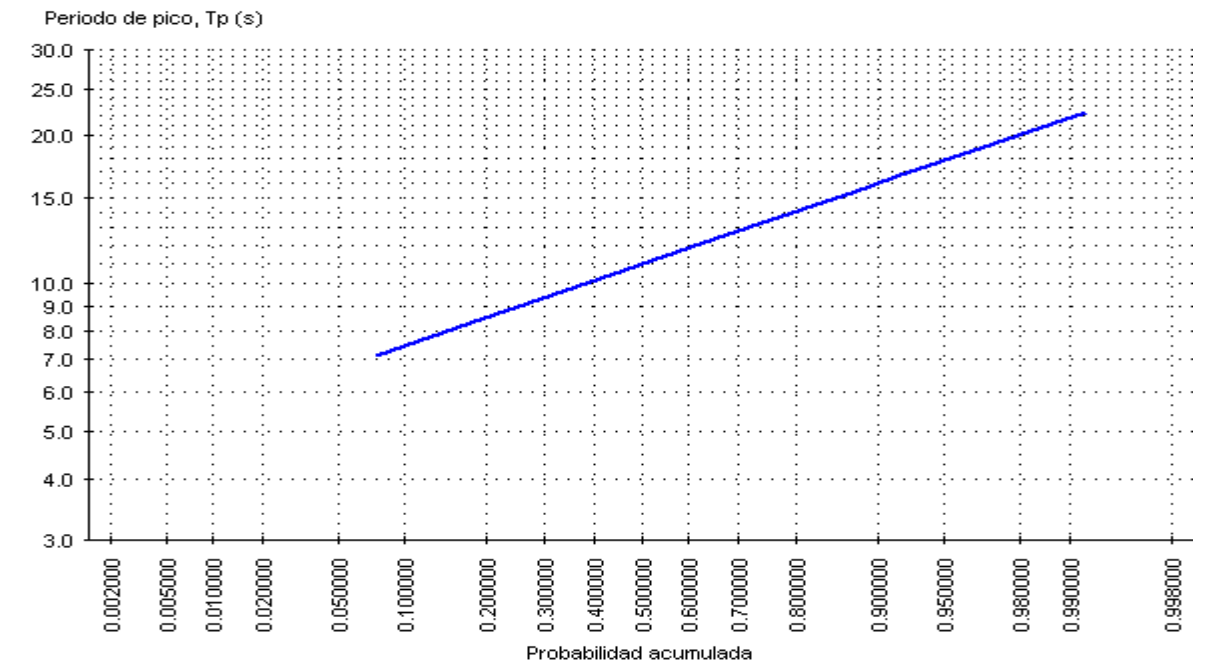
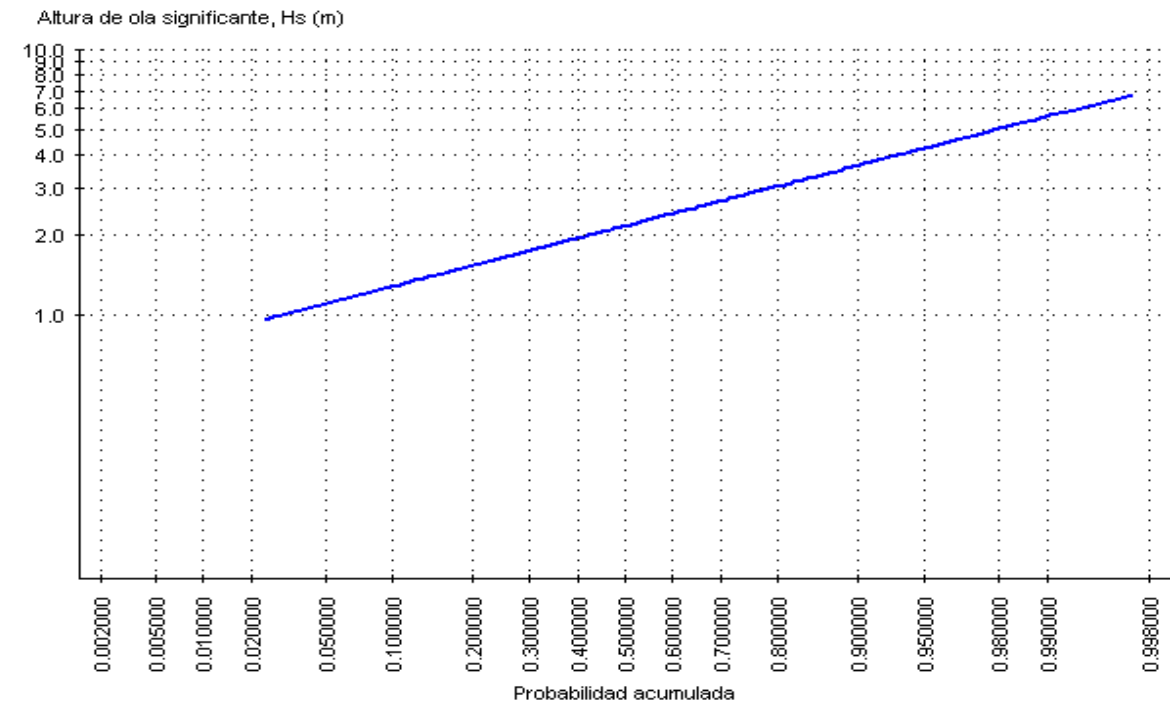
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

La rosa del oleaje nos muestra que en esta zona los oleajes importantes son NNW, N, NNE y NE; siendo el más importante el NNW. A continuación mostraremos los resultados del ODÍN para estas direcciones

- **Dirección NNW**



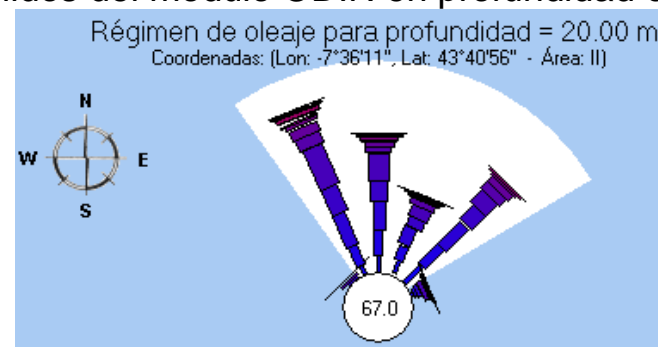
De las gráficas se extrae un $H_s=2,4m$ y un $T_p=10seg$



Comparando los resultados obtenidos a través del modulo ODÍN con los de la Boya de Estaca de Bares podemos observar que se ajustan bastante bien. Estando los obtenidos por el ODÍN dentro de los rangos extraídos de la boya.

2.1.1.-Clima marítimo en profundidad objetivo

Vamos a analizar los datos de régimen medio obtenidos del modulo ODÍN en profundidad objetivo.





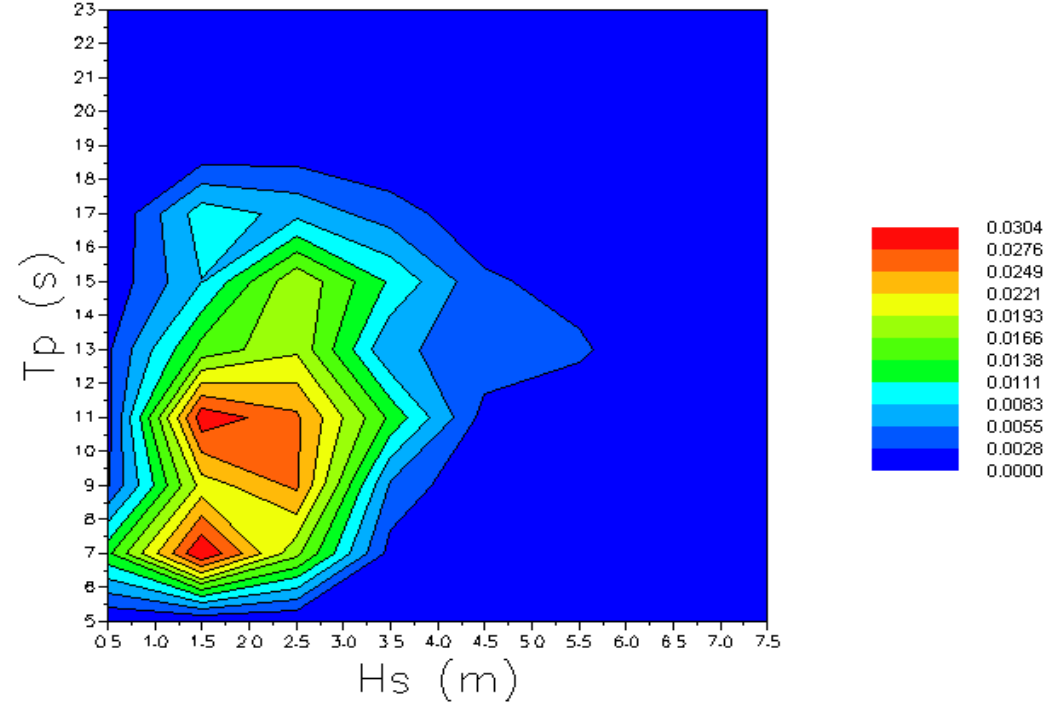
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



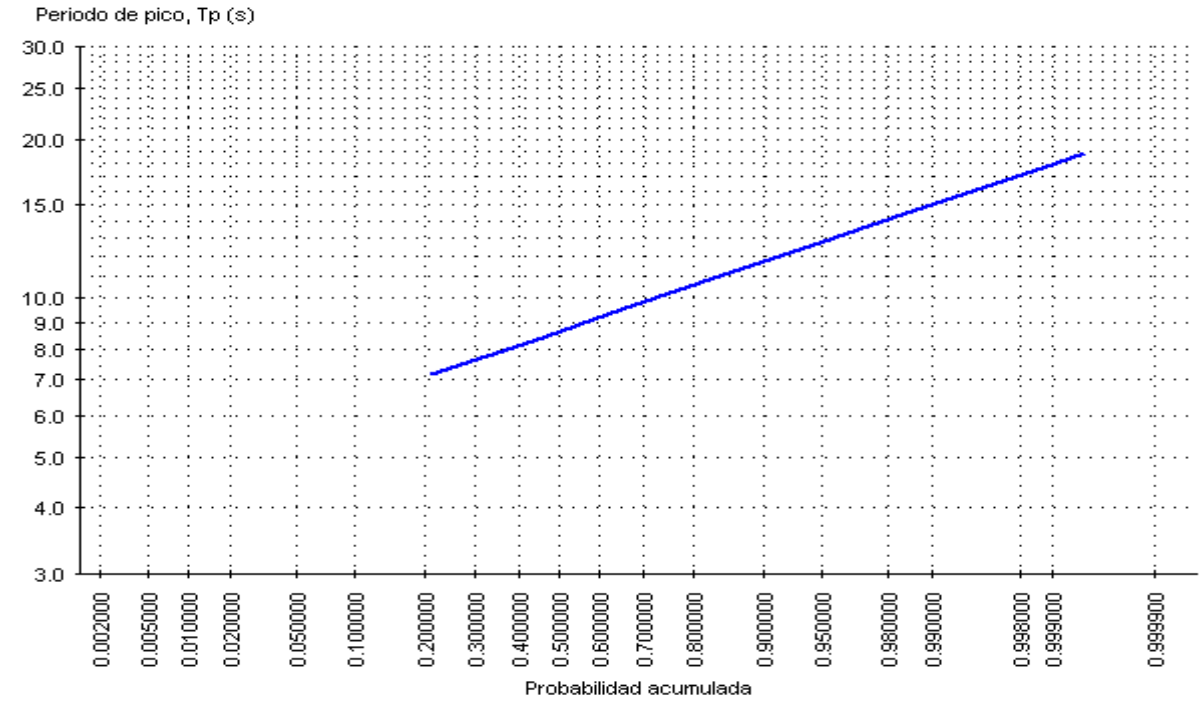
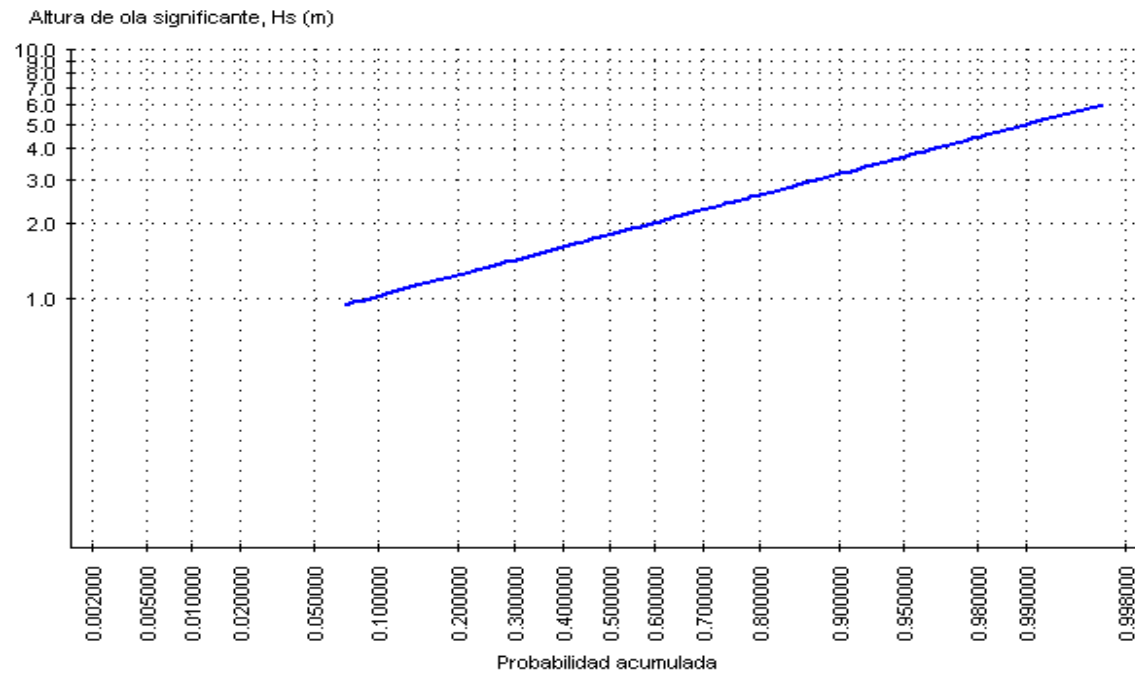
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En las distribuciones marginales obtenemos $H_s=2.1m$ y $T_p=11seg$

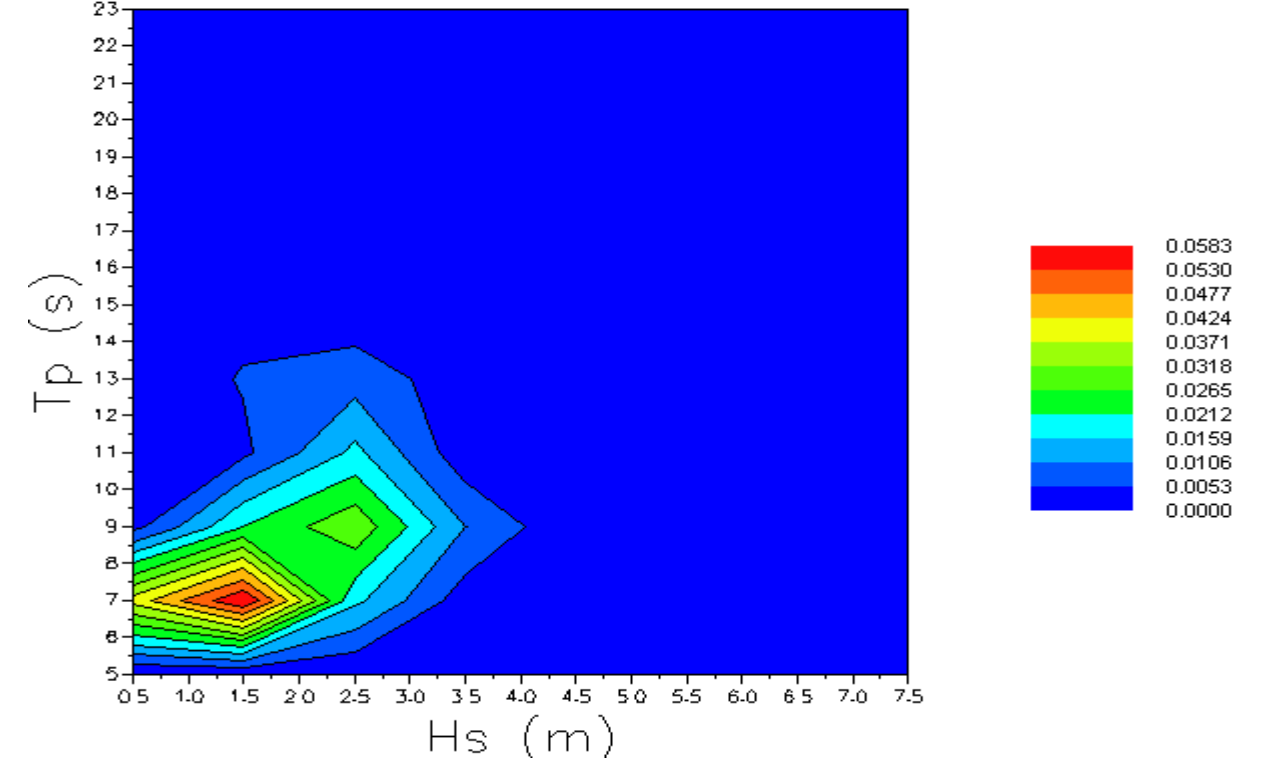


La distribución conjunta H_s-T_p nos muestra que hay dos pares más frecuentes el $H_s=1,5m-T_p=7seg$ y el $H_s=1,5m-T_p=11seg$. Teniendo ambos casos una probabilidad similar.

• Dirección N



En las distribuciones marginales obtenemos $H_s=1,9m$ y $T_p=8,9seg$.



La distribución conjunta H_s-T_p nos muestra que el par más frecuente es el $H_s=1,5m-T_p=7seg$.



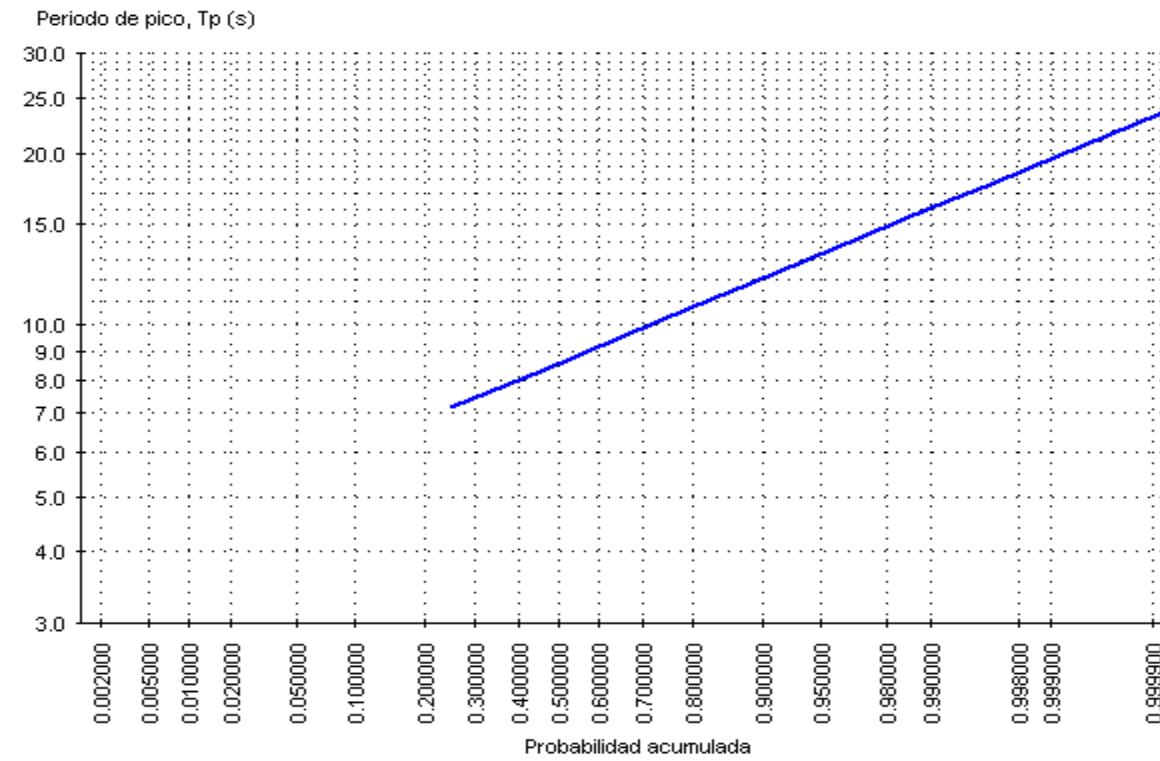
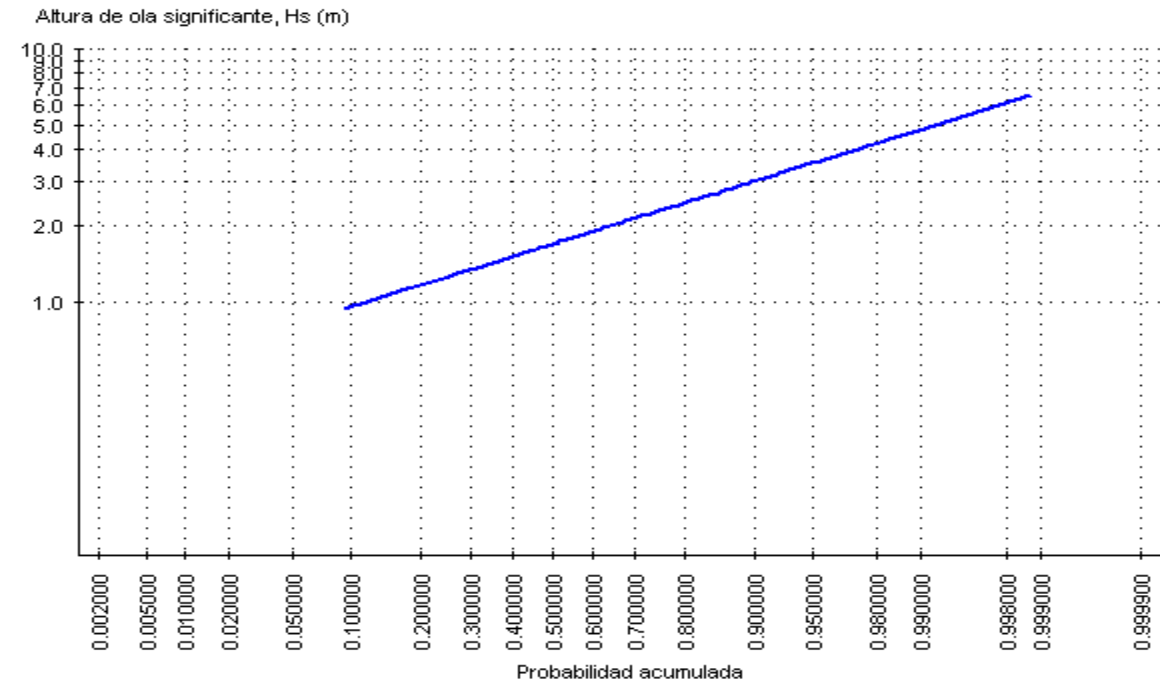
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

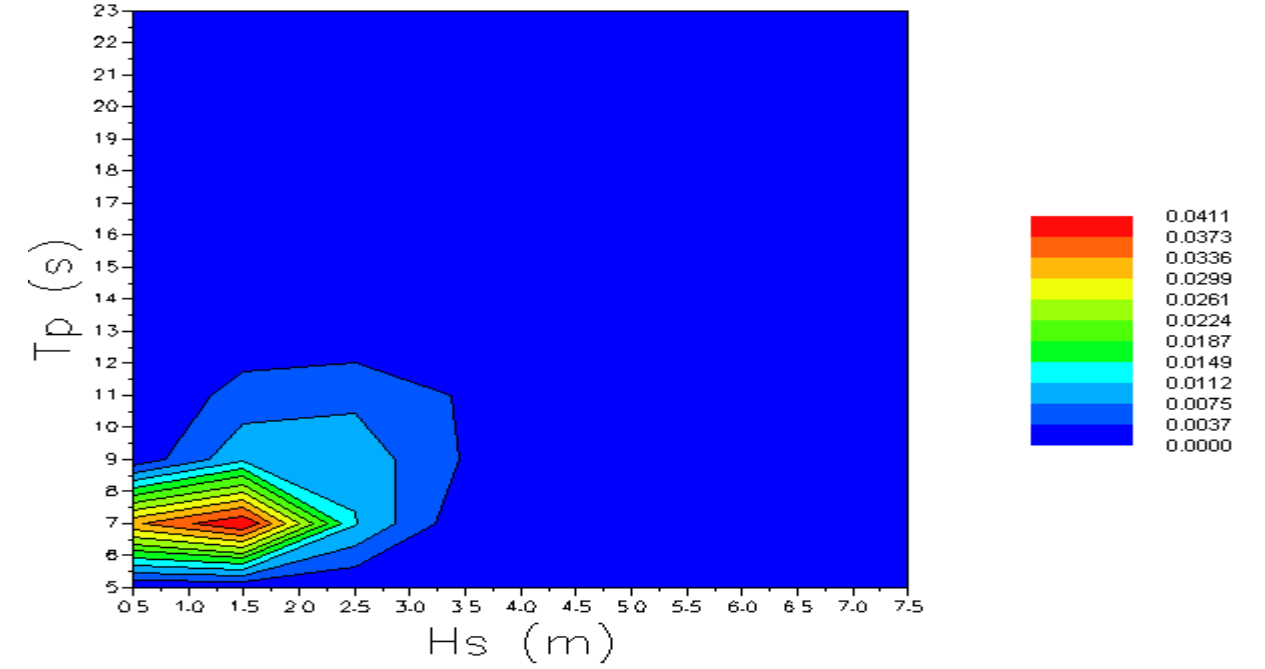


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

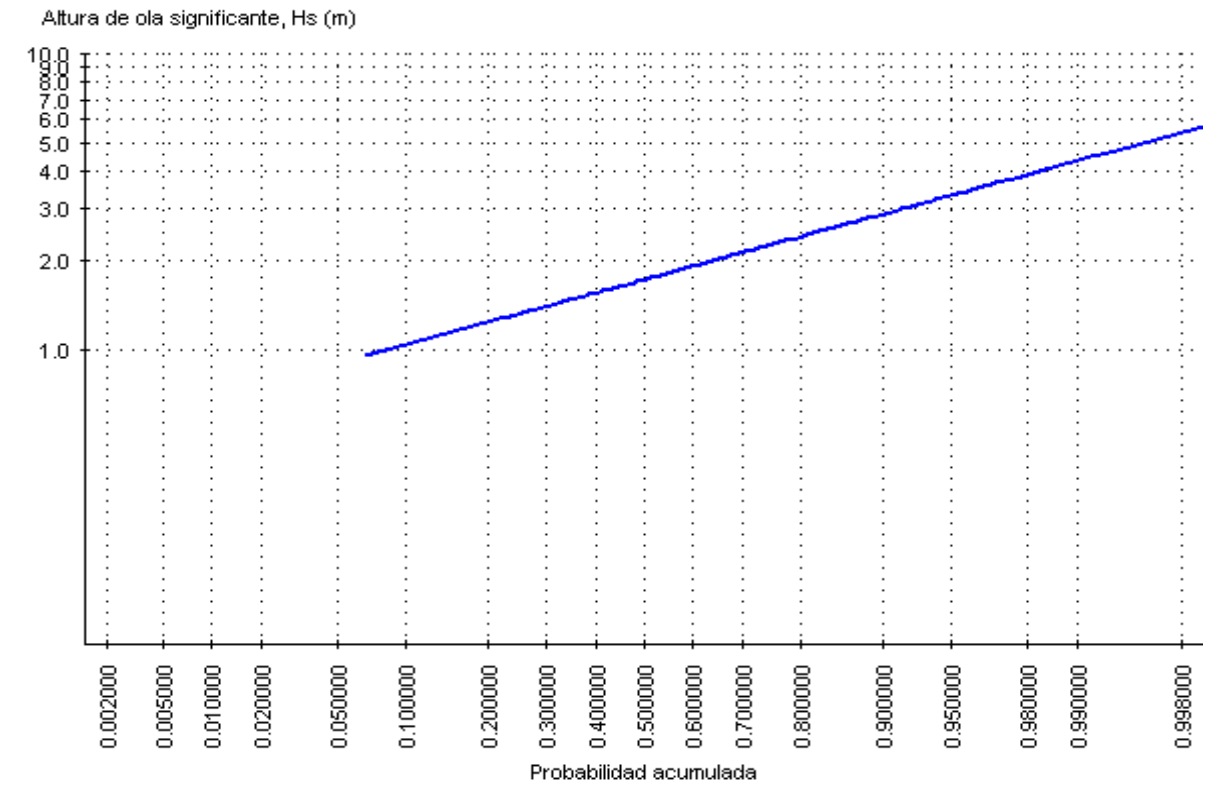
• Dirección NNE



En las distribuciones marginales obtenemos Hs=1,8m y Tp=8,5seg.



• Dirección NE





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

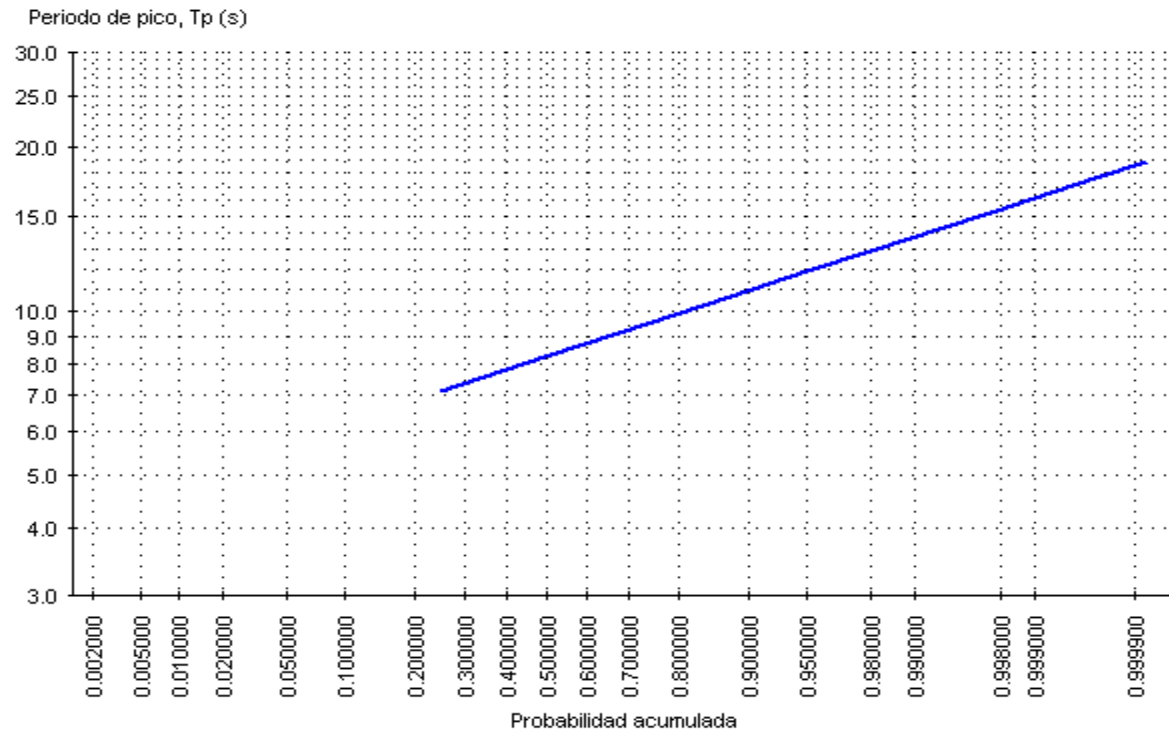
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



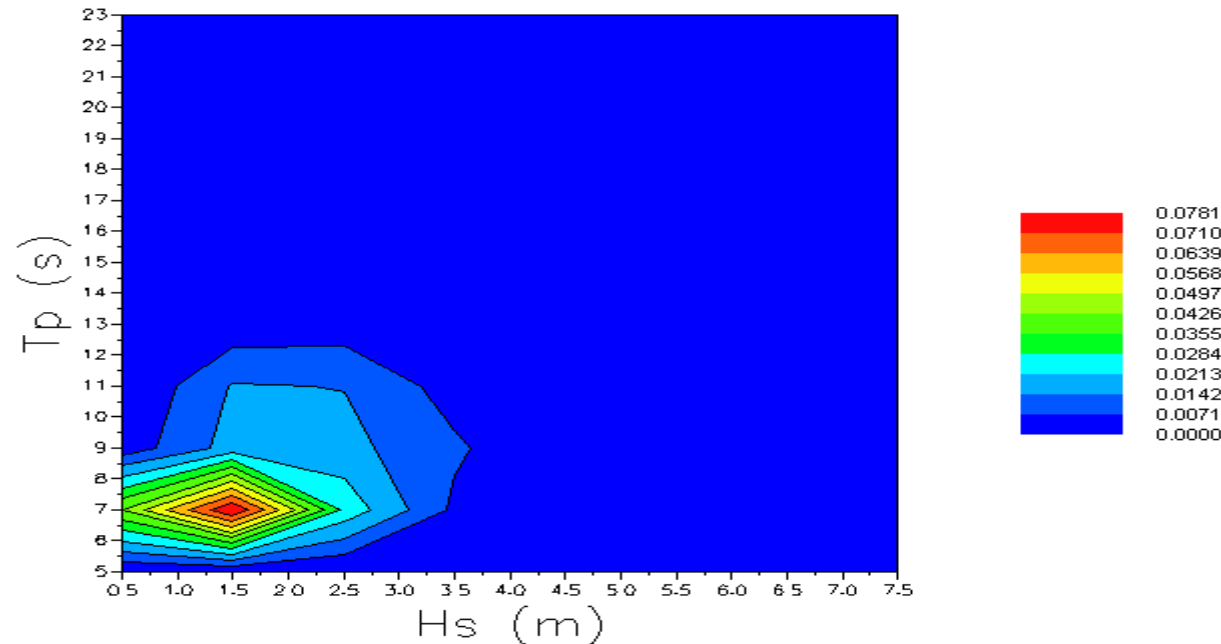
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Como conclusiones del estudio del clima marítimo en régimen medio de la zona de la bocana de la Ría de Viveiro, podemos decir:

- La Hs más probable se sitúa entre 1,8 y 2,1 metros.
- El Tp más probable se sitúa entre 8.3 y 11 segundos.
- El mayor oleaje se produce en la dirección NNW con Hs=1,5 metros y Tp=11 segundos.



En las distribuciones marginales obtenemos Hs=1,9m y Tp=8,3seg.



La distribución conjunta Hs-Tp nos muestra que el par más frecuente es el Hs=1,5m-Tp=7seg.

2.1.3.-Justificación del clima adoptado

Como resultado del análisis del clima marítimo que hemos realizado en los anteriores apartados, obtenemos las siguientes conclusiones sobre el clima marítimo que vamos a propagar:

- Para régimen medio, comprobamos anteriormente como ODÍN daba unos resultados para profundidades indefinidas bastante similares a los de la boya. Por lo tanto, vamos a utilizar los datos en profundidad objetivo obtenidos con ODÍN, que son:
 - **Dirección NNW:** Hs=2 m; Tp=11 seg.
 - **Dirección N:** Hs=1,9 m; Tp=8,9 seg.
 - **Dirección NNE:** Hs=1,8 m; Tp=8,5 seg.
 - **Dirección NE:** Hs=1,9 m; Tp=8,3 seg.
- Para régimen extremal vamos a propagar los datos obtenidos de la boya de Estaca de Bares hasta la bocana de la Ría de Viveiro. La propagación la realizaremos con el modulo MOPLA del SMC. Propagaremos las direcciones NW, N y NE. A continuación mostraremos la malla con la que propagaremos el oleaje a la bocana de la ría en el modulo MOPLA.

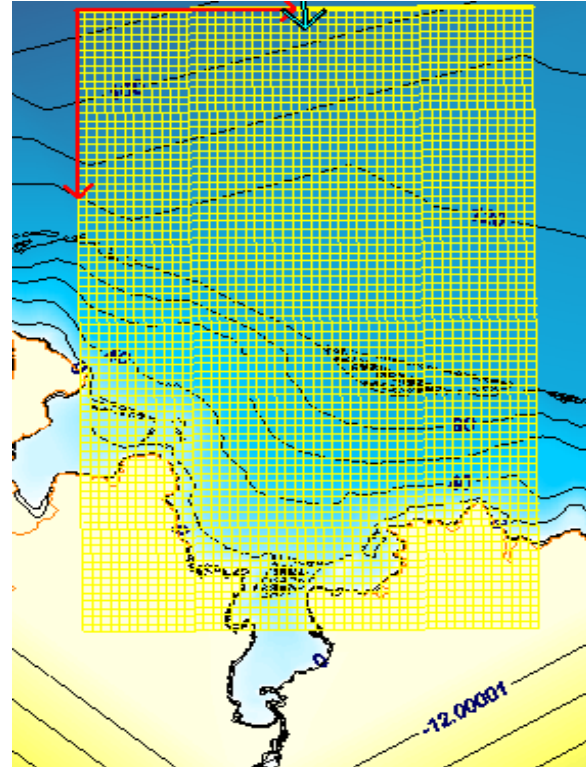


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

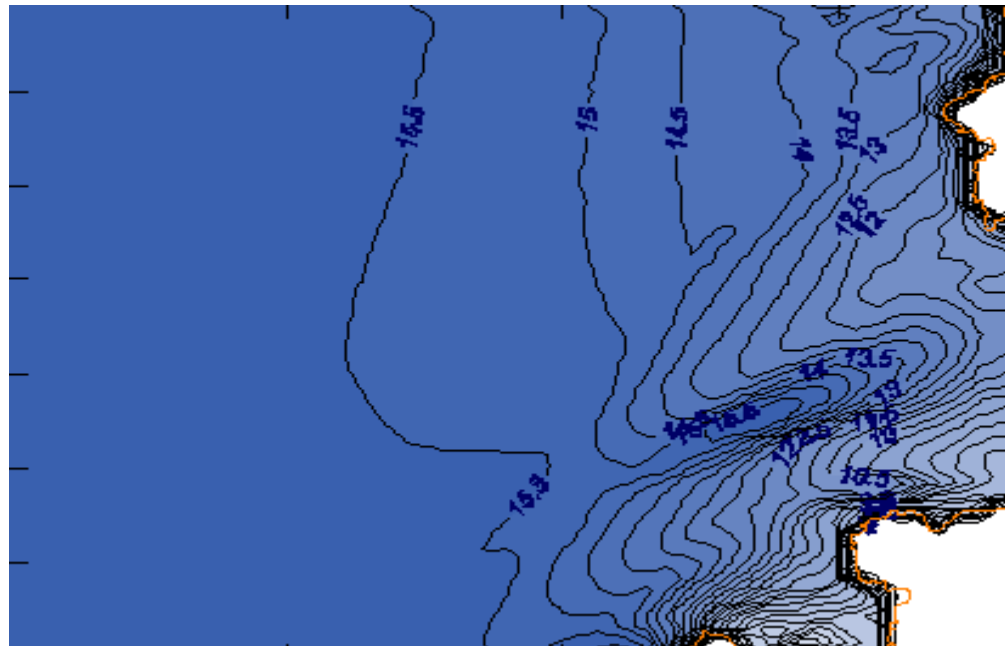
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



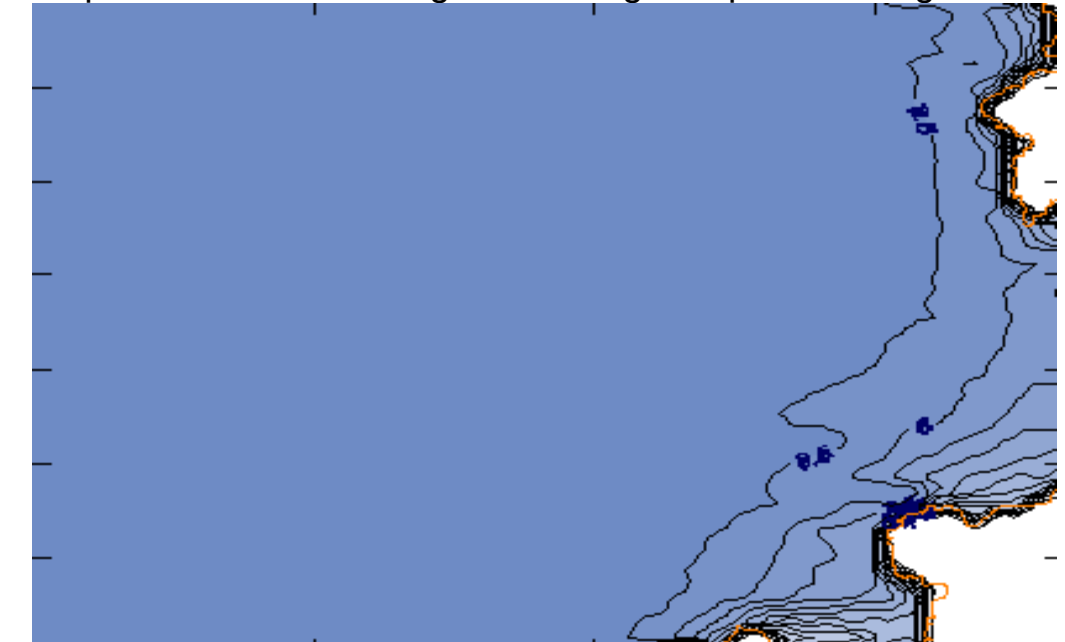
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



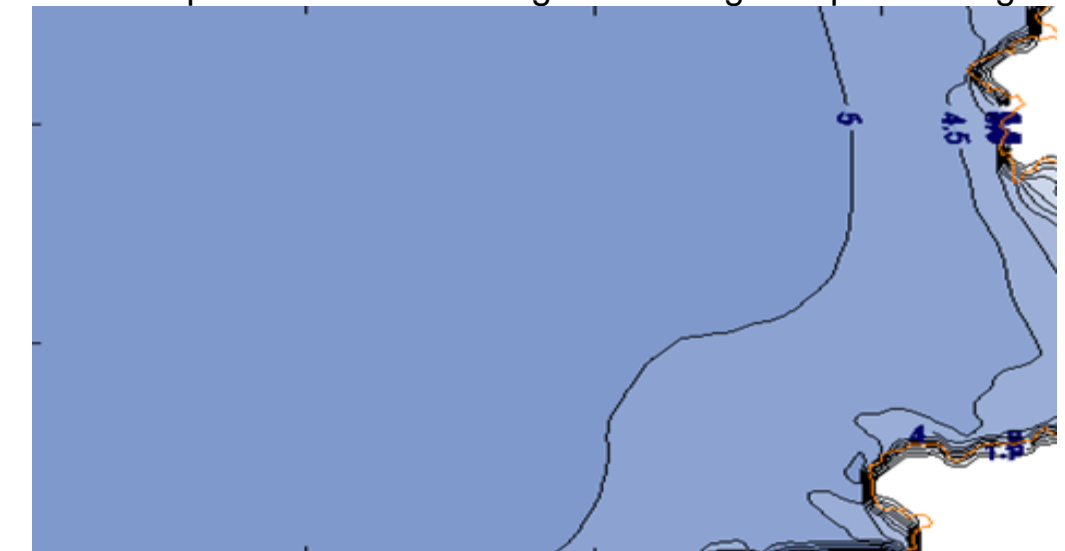
- **Dirección NW:** La altura de ola en la bocana es 11 m, como podemos ver en la siguiente imagen. $T_p=15.91\text{seg}$



- **Dirección N:** La altura de ola en la bocana es 8 m, como podemos ver en la siguiente imagen. $T_p=10.16\text{seg}$



- **Dirección NE:** La altura de ola en la bocana es 4,5 m, como podemos ver en la siguiente imagen. $T_p=9.33\text{seg}$



Como conclusión, podemos decir que el oleaje menos importante es el procedente del NE y que el del NW es el más importante en cuanto a altura de ola y energía, pero tendremos que propagar también el del N, dentro de la ría, para saber la afección a



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



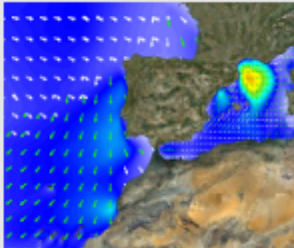
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

nuestra playa de cada uno de ellos, ya que el de dirección N tiene una incidencia más directa.

2.2.-VIENTO

Los datos de viento los vamos a obtener del punto SIMAR 3046042, del ente Puertos del Estado, situado en la bocana de la Ría de Viveiro. A continuación se muestra la información técnica del punto SIMAR y su localización.

Longitud:	7.58° W
Latitud:	43.75° N
Cadencia:	1 h
Código:	3046042
Inicio de medidas:	01-01-1958
Fin de medidas:	03-02-2016
Conjunto de Datos:	Punto SIMAR

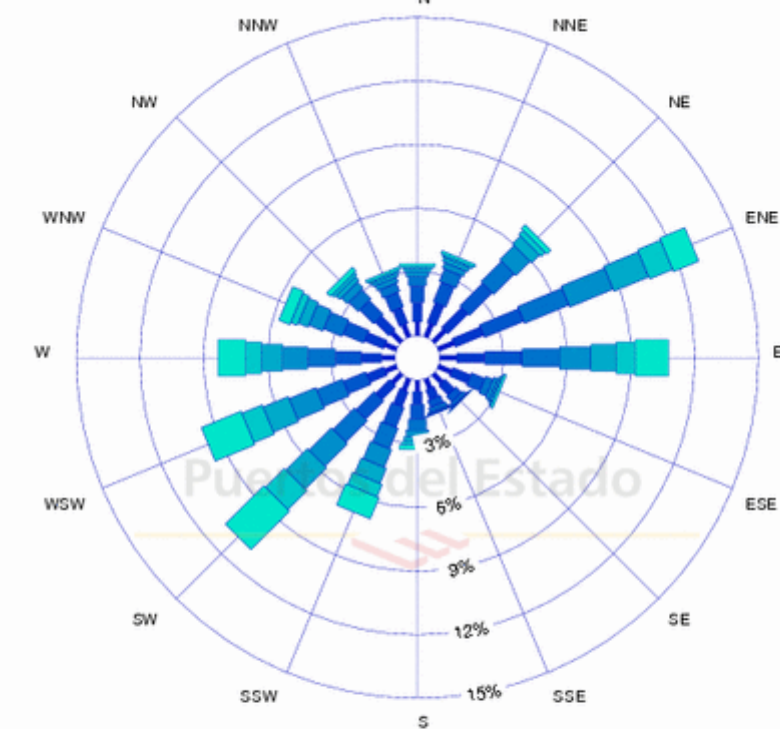



El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

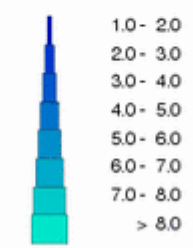
Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

Rosa de viento anual

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3046042 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
 PERIODO/PERIOD: 1958-2016 INTERVALO/INTERVAL: Global
 EFICACIA/EFFIC.: 97.55 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 3.46 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



En la rosa anterior se ve que los vientos predominantes durante todo el año son ENE, E, WSW y SW. Siendo también los más importantes en cuanto a velocidad



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

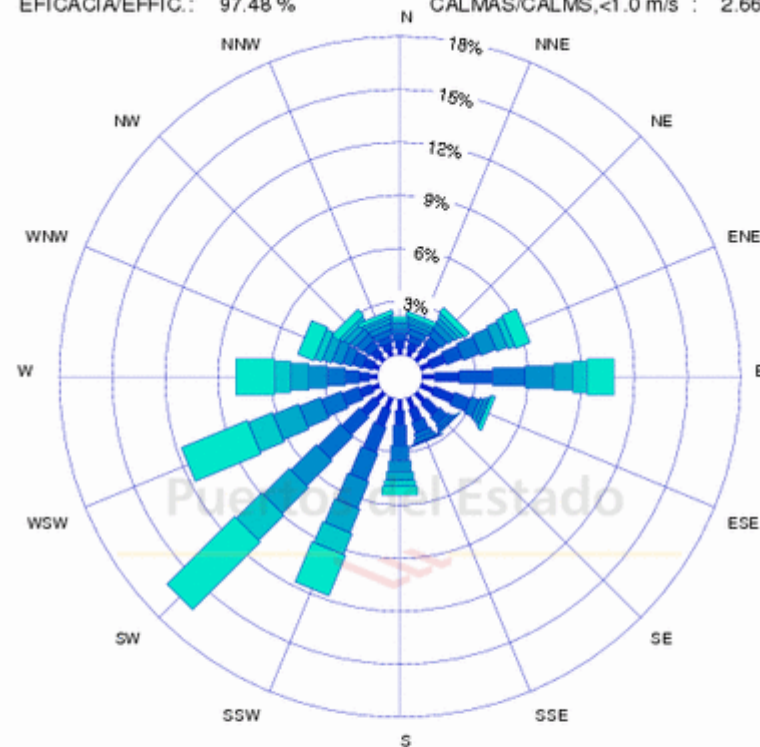
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



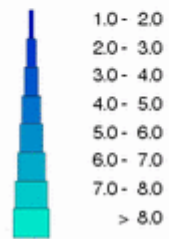
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Rosa de oleaje en invierno

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3046042 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
 PERIODO/PERIOD: 1958-2016 INTERVALO/INTERVAL: Dic.-Feb.
 EFICACIA/EFFIC.: 97.48 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 2.66 %



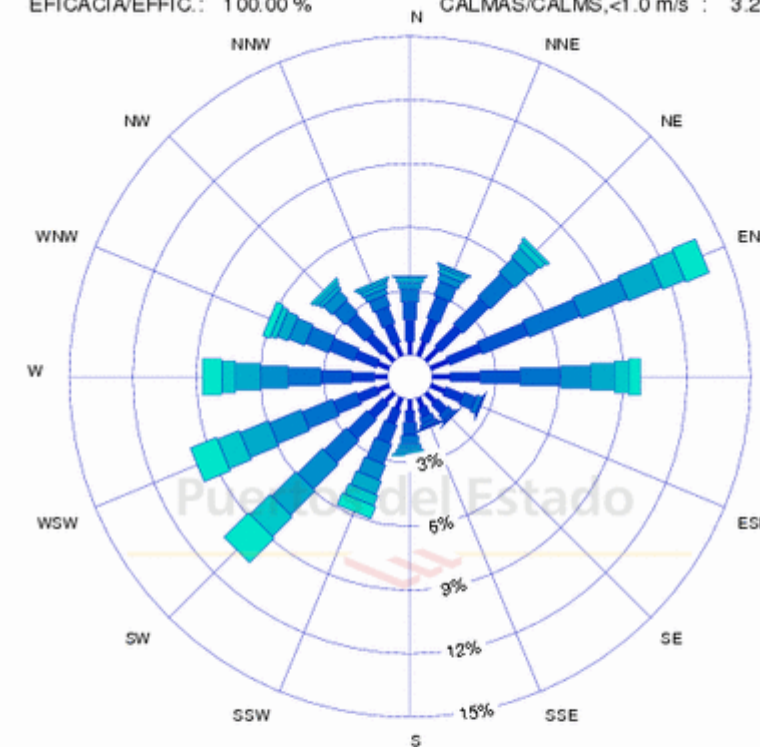
Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



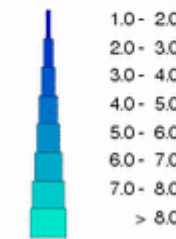
El viento predominante y más importante, en cuanto a su velocidad, en invierno corresponden al sector SW. En cuanto a velocidad también destacan los de los sectores WSW y SSW

Rosa de viento en primavera

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3046042 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
 PERIODO/PERIOD: 1958-1999 INTERVALO/INTERVAL: Mar.-May.
 EFICACIA/EFFIC.: 100.00 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 3.21 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



El viento predominante en primavera pertenece al sector ENE. Siendo también importantes en lo que a velocidad se refiere los de WSW y SW.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

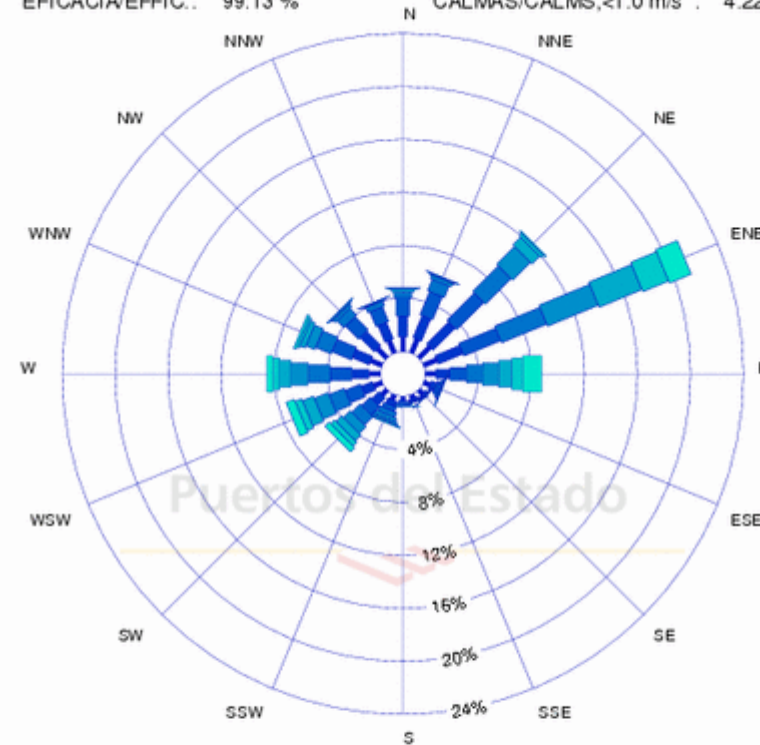
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



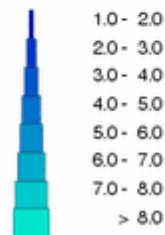
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Rosa de oleaje en verano

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3046042 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
PERIODO/PERIOD: 1958-2015 INTERVALO/INTERVAL: Jun-Ago.
EFICACIA/EFFIC.: 99.13 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 4.22 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)

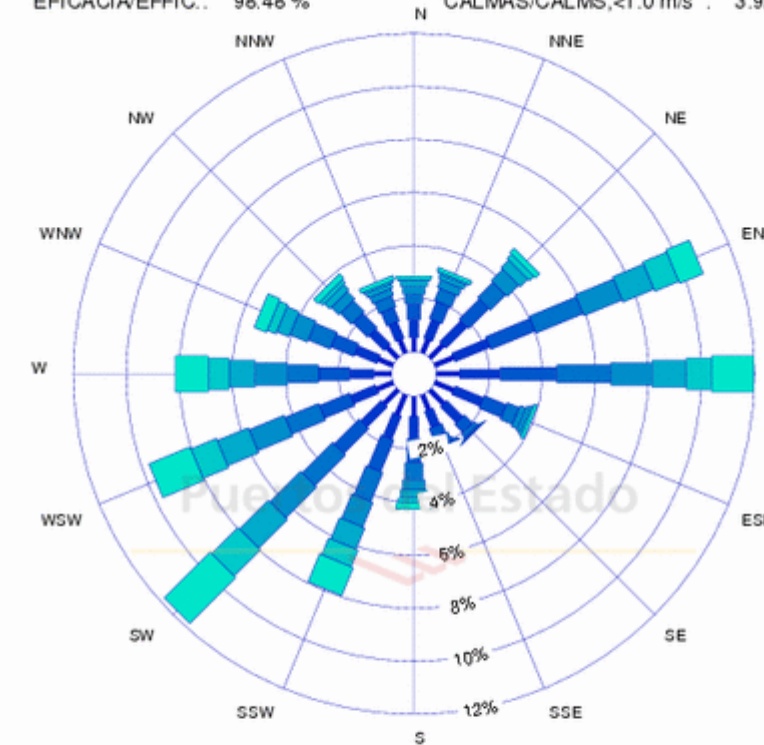


1.0- 2.0
2.0- 3.0
3.0- 4.0
4.0- 5.0
5.0- 6.0
6.0- 7.0
7.0- 8.0
> 8.0

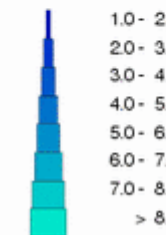
El viento predominante en verano y con más velocidad media pertenece al sector ENE.

Rosa de oleaje en otoño

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3046042 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.
PERIODO/PERIOD: 1958-2015 INTERVALO/INTERVAL: Sep.-Nov.
EFICACIA/EFFIC.: 98.48 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 3.92 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



1.0- 2.0
2.0- 3.0
3.0- 4.0
4.0- 5.0
5.0- 6.0
6.0- 7.0
7.0- 8.0
> 8.0

El viento predominante en otoño procede de las direcciones E y SW. La más importante en cuanto a velocidad media es el sector SW.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Histograma velocidad de viento

VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

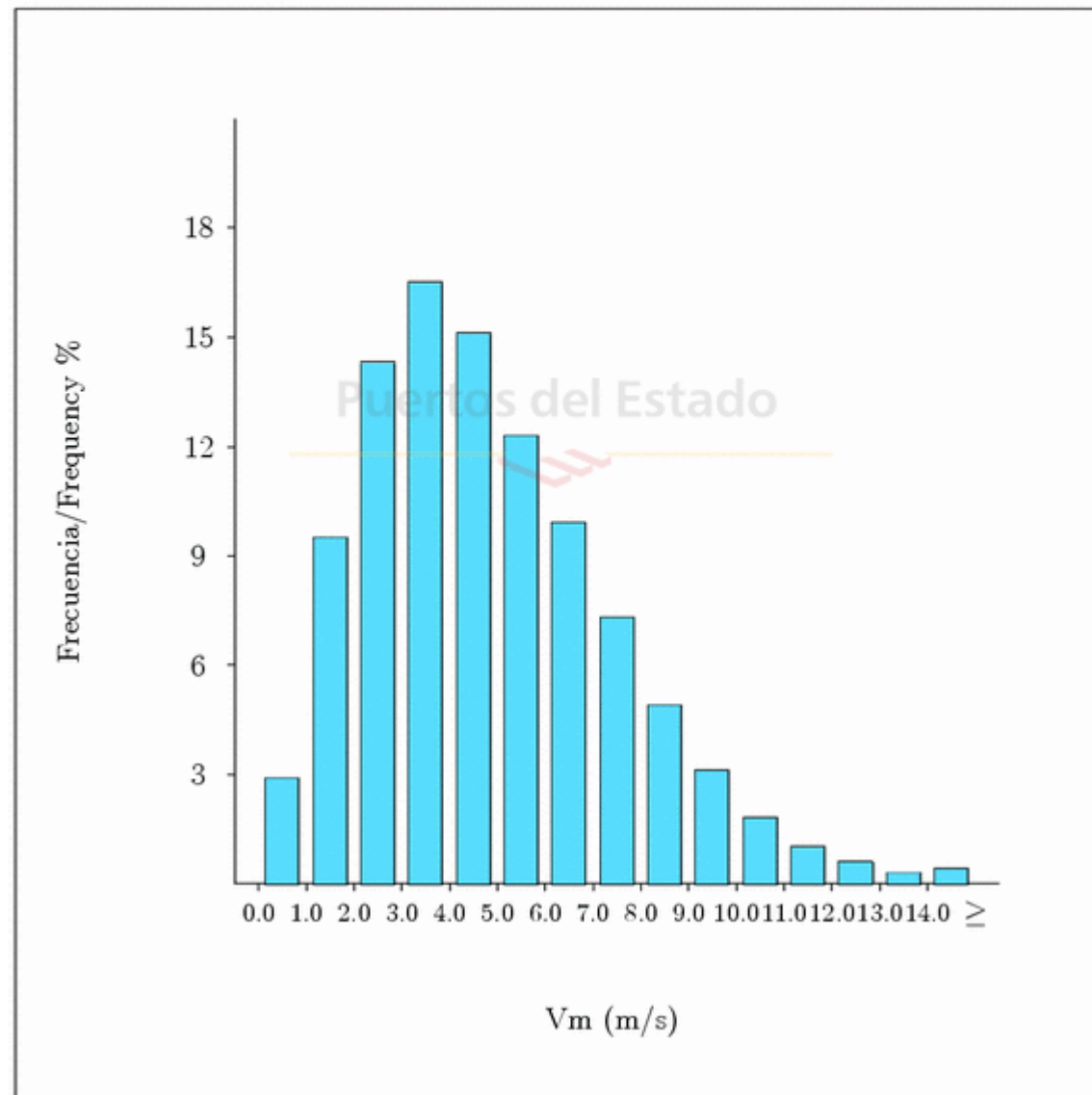
LUGAR/LOCATION : SIMAR 3046042

AÑOS/YEARS : 1958-2016

PERIODO/PERIOD : Global

MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor.

EFICACIA/EFFIC. : 97.48 %



La velocidad media anual del viento está entre 2 y 5 m/seg .

2.3.-MAREA

Para la determinación de los niveles del mar vamos a utilizar las recomendaciones que nos ofrece la "ROM 0.2-90, Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias" en su tabla 3.4.2.1.1.

Con la tabla mencionada anteriormente, la ROM 0.2-90 nos permite calcular los niveles característicos de las aguas exteriores en las zonas costeras españolas:

$$NM = (PMVE + BMVE) / 2$$

Donde tenemos que:

- NM: Nivel medio del nivel del mar referido al cero hidrográfico de las cartas
- PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial
- BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial
- CARRERA DE MAREA (Astronómica): $h = PMVE - BMVE$

Adoptando los valores aproximados del NM y de la Carrera de Marea proporcionados para el puerto de Burela (puerto más próximo a la ría de Viveiro que aparece en la ROM 0.2-90), podremos conocer también los valores correspondientes a la PMVE y la BMVE:

Puerto	NM (en m)	Carrera de marea (en m)
Burela	2,15	4,50
Ferrol	2,10	4,50
La Coruña	2,05	4,50
Malpica	2,05	4,00
Vilagarcía	2,05	4,00
Marín	1,90	4,00
Vigo	1,95	4,00

NM=2.15m y h=4,5m. Resultando
 PMVE=NM+h/2=4,4m
 BMVE=NM-h/2=-0,1m

Teniendo en cuenta que se trata de un mar con marea astronómica y que puede considerarse que la influencia de corrientes fluviales no es



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)



E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

significativa, se tomarán como niveles máximo y mínimo en condiciones normales de operación la PMVE y la BMVE, respectivamente. En condiciones extremas, se adoptarán como niveles máximo y mínimo:

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM - 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE - 0,5 m	NM - 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

$$N_{max} = PMVE + 0,5 = 4,9m$$

$$N_{min} = BMVE - 0,5 = -0,6m$$

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXO 8: DINÁMICA LITORAL



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-ANÁLISIS A CORTO PLAZO

2.1.-OLEAJE

2.1.1.-Mar de fondo

2.1.1.1.-Régimen medio

2.1.1.1.1.-Bajamar

2.1.1.1.2.-Pleamar

2.1.1.2.-Régimen extremal

2.1.1.2.-Conclusiones

2.1.2.-Mar de viento

2.1.2.1.-Longitud de fetch

2.1.2.2.-Profundidad media del agua

2.1.2.3.-Régimen extremal

2.1.2.3.1.-Características del viento generador

2.1.2.3.2.-Previsión del oleaje de viento

2.1.2.3.2.1.-*BMVE*

2.1.2.3.2.2.-*PMVE+0,5*

2.1.2.4.-Régimen medio

2.1.2.4.1.-Características del viento generador

2.1.2.4.2.-Previsión del oleaje de viento

2.1.2.4.2.1.-*BMVE*

2.1.2.4.2.2.-*PMVE+0,5*

2.1.2.5.-Conclusiones

2.2.-CORRIENTES

2.3.-TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

3.-ANÁLISIS A LARGO PLAZO

3.1.-PLANTA DE EQUILIBRIO

3.2.-PERFIL DE EQUILIBRIO

3.2.1.-Cálculo de la profundidad de cierre

4.-CONCLUSIÓN



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

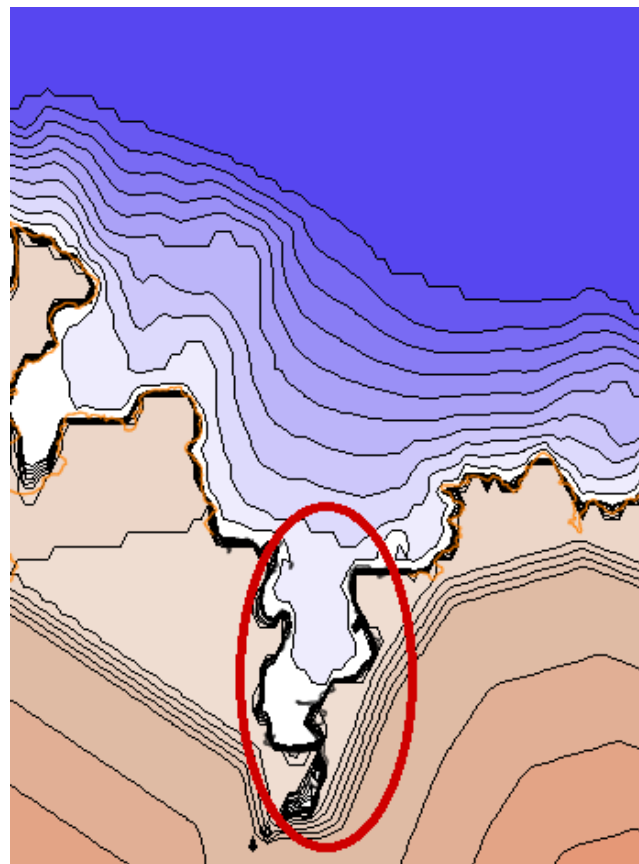
1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se va a llevar a cabo el análisis hidrodinámico de la Ría de Viveiro. Más concretamente, nos centraremos en el estudio de la zona que más directamente afecta a la playa de Covas, por ser esta el objetivo del presente proyecto.

Los cálculos se van a ejecutar mediante el programa “Sistema de Modelado Costero”, elaborado por la Universidad de Cantabria, y el cual cuenta con la aprobación del Ministerio de Medioambiente. Mediante el citado programa, se van a analizar, utilizando sus diferentes módulos, los elementos más relevantes para poder caracterizar la dinámica litoral de la ría. Siendo estos:

- Oleaje
- Corrientes
- Transporte de sedimentos

En la imagen siguiente vemos una imagen de la Ría en la que se encuentra nuestra playa.



Para realizar nuestro análisis, propagaremos el oleaje hasta la bocana de la ría con la batimetría proporcionada por el modulo BACO, del SMC, y utilizaremos la batimetría de la Ría, extraída de la carta náutica de la Ría de Viveiro que mostraremos a continuación.





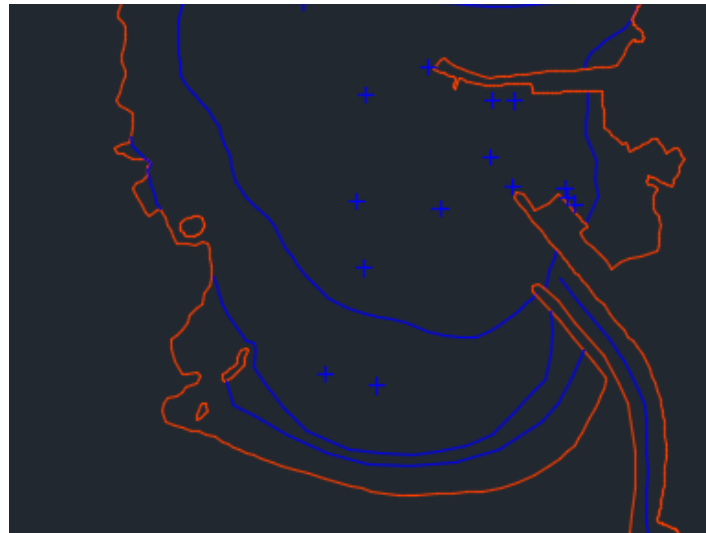
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

La zona englobada por la elipse en la imagen anterior contiene la playa, objeto de nuestra actuación, así como, el dique del puerto que difracta el oleaje que llega a nuestra playa. En esta zona realizamos modificaciones de la batimetría basándonos en la observación de la situación actual de la misma, y ayudándonos de unas mediciones obtenidas aproximadamente mediante la sonda de una pequeña embarcación de recreo, corrigiendo dichas mediciones interpolando para obtener las profundidades en la BMVE. En la siguiente imagen se muestra la aproximación citada.



2.-ANÁLISIS A CORTO PLAZO

El análisis a corto plazo nos va a permitir caracterizar el comportamiento de la Ría de Viveiro, más concretamente de la playa de Covas, y así poder definir cómo será la solución a plantear en el presente proyecto.

Como ya hemos mencionado anteriormente, vamos a llevar a cabo el análisis de los fenómenos de: Oleaje, Corrientes y Transporte de sedimentos.

Para llevar a cabo nuestro análisis, tenemos que introducir los datos de la batimetría, ya que la existente en el SMC es demasiado antigua. Para ello introduciremos un archivo xyz con la batimetría de la carta náutica y la batimetría aproximada de la zona de la playa, ambas mostradas en imágenes anteriores.

2.1.-OLEAJE

En lo que se refiere al análisis del oleaje vamos a estudiar dos tipos de oleaje, swell y sea. Al estar la playa objeto del presente proyecto situada en la parte interior de una ría, se hace imprescindible valorar la acción del viento como mecanismo generador de oleaje.

- **Oleaje Swell o Mar de fondo:** las olas se desplazan desde la zona de generación. Los frentes de ondas se muestran bien alineados, con una dirección claramente predominante, el análisis de este oleaje lo vamos a realizar mediante el SMC.
- **Oleaje Sea o Mar de viento:** se genera tras un proceso local de transferencia de la energía del viento a la lámina de agua. Es un oleaje totalmente caótico, las olas se propagan en todas las direcciones, aunque la principal es la que el viento les imprime. Este oleaje dependerá del fetch existente, la intensidad del viento actuante y la duración del mismo.

A continuación se muestran dos imágenes que ilustran las diferencias que se acaban de exponer sobre los dos tipos de oleaje que nos van a ocupar en apartados posteriores.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1.-Mar de fondo

El análisis del oleaje en el interior de la Ría lo vamos a hacer con el módulo MOPLA del SMC. Debemos de tener en cuenta y a continuación se muestran las limitaciones que presenta el modelo.

- Las pendientes del fondo deben ser menores que 1:3 (18°), para garantizar la condición de pendiente suave (Ver figura 1).
- El ángulo de propagación en la primera fila ($x = 0$) de la malla, debe estar dentro del rango $\pm 55^\circ$, con respecto al eje de propagación principal, eje x. (Ver figura 2).
- Se debe tener especial cuidado para que la zona de estudio no se encuentre dentro de ángulos de propagación mayores a $\pm 55^\circ$ con respecto al eje x, dado que los errores comienzan a ser importantes para estos ángulos. (Ver figura 2). Orientar en lo posible, el eje x de la malla en la dirección principal de propagación del oleaje. (Ver figura 3).
- El modelo ha sido diseñado principalmente para ser aplicado en zonas costeras y playas, donde los fenómenos de propagación dominantes son la refracción, asomeramiento, difracción y rotura en playas. No es aplicable en casos donde la reflexión es un fenómeno importante, como es el caso de resonancia y agitación en puertos. (Ver figura 2).

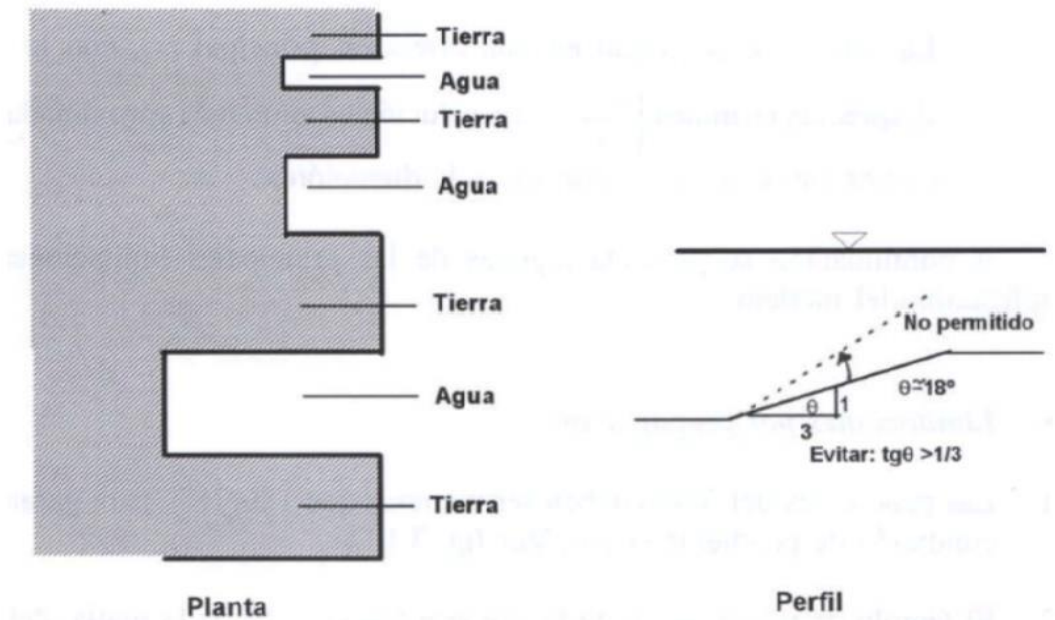


figura 1 Esquema de contornos a evitar

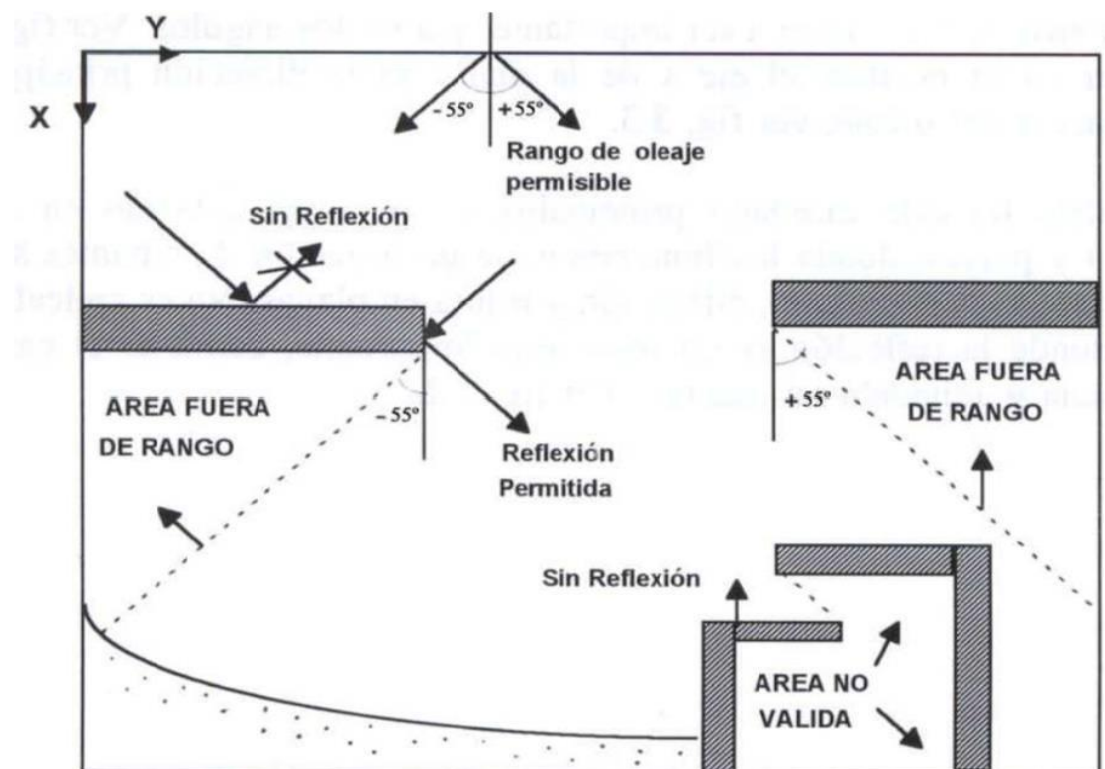


figura 2 Zonas validas de propagación



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

Una vez vistas las limitaciones del modelo, tenemos que pasar a analizar cuáles van a ser los oleajes que más afectan a la dinámica de nuestra Ría.

Vamos a tomar los datos calculados en el anexo de clima marítimo, donde ya hemos estudiado cuales son los oleajes que más afectan a la zona de estudio. Recordando los resultados del análisis del clima marítimo tenemos que:

- Para régimen medio, en la bocana de la Ría de Viveiro, tenemos el siguiente oleaje:

- **Dirección NNW:** $H_s=2$ m; $T_p=11$ seg.
- **Dirección N:** $H_s=1,9$ m; $T_p=8,9$ seg.
- **Dirección NNE:** $H_s=1,8$ m; $T_p=8,5$ seg.
- **Dirección NE:** $H_s=1,9$ m; $T_p=8,3$ seg.

- Para régimen extremal utilizaremos mallas encadenadas a la malla de propagación del oleaje, utilizada en el anexo de clima marítimo, desde la Boya de Estaca de Bares hasta la bocana de la Ría de Viveiro. Esta propagación nos da aproximadamente los siguientes oleajes relevantes en la bocana:

- **Dirección NW:** La altura de ola en la bocana es 10.5 m, como podemos ver en la siguiente imagen. $T_p=15.91$ seg
- **Dirección N:** La altura de ola en la bocana es 6,5 m, como podemos ver en la siguiente imagen. $T_p=10.16$ seg

Cada uno de los casos de oleaje que hemos mencionado los vamos a definir a través de espectros, que a continuación definiremos para cada una de las direcciones estudiadas.

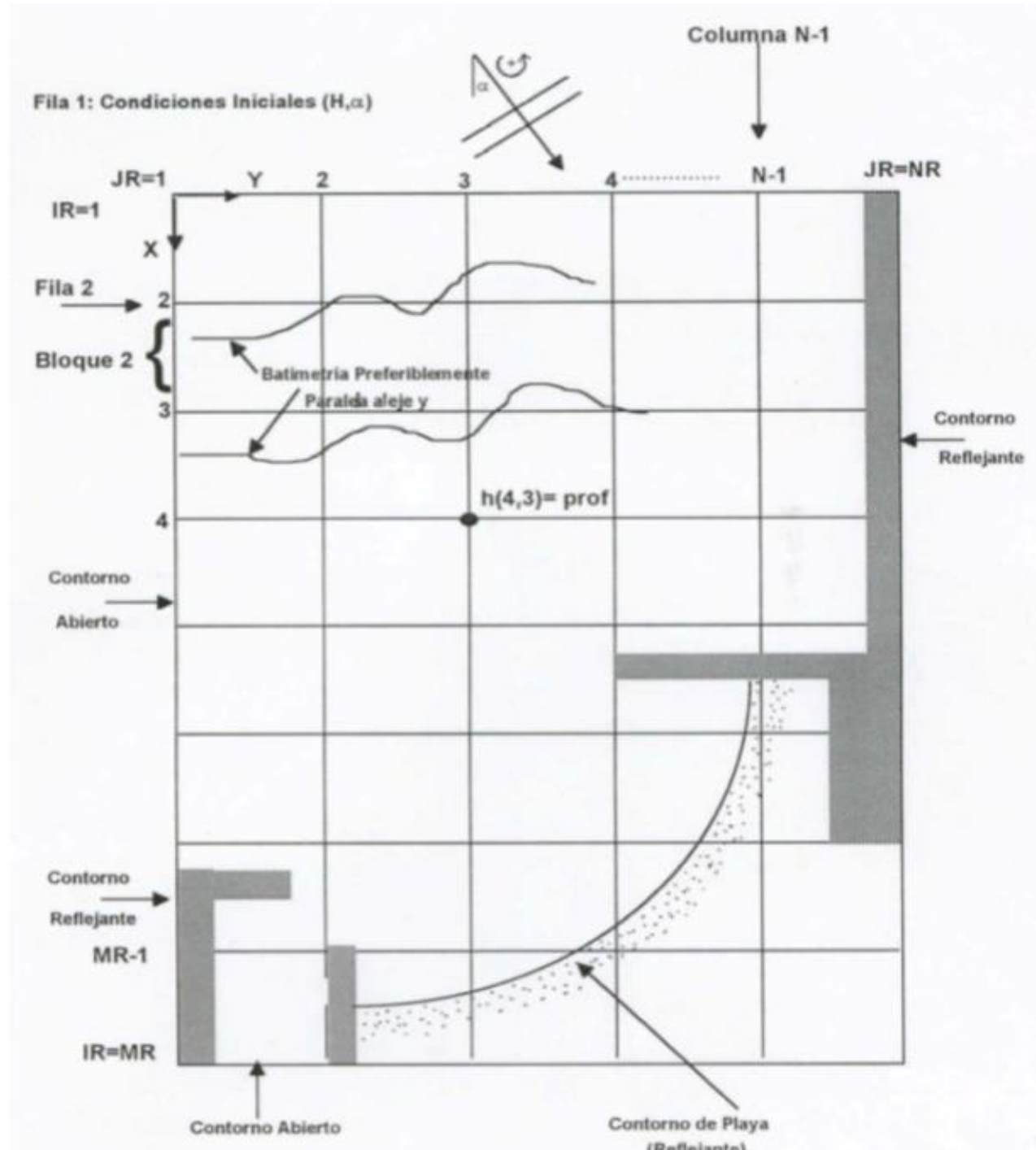


Figura 3 Esquema general de la malla y contornos



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

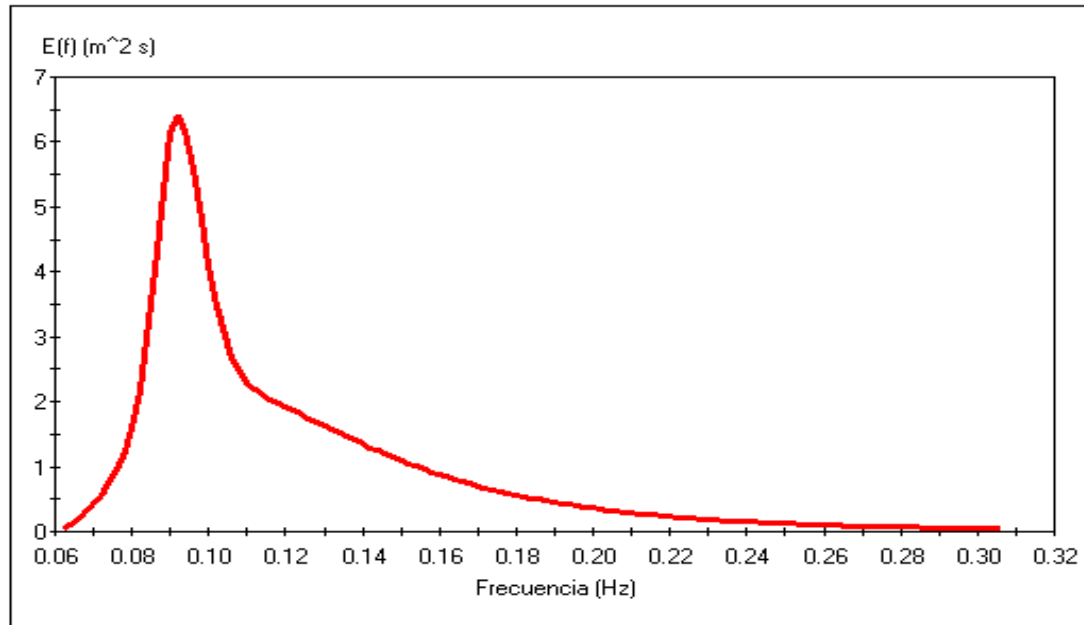


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

- Régimen medio

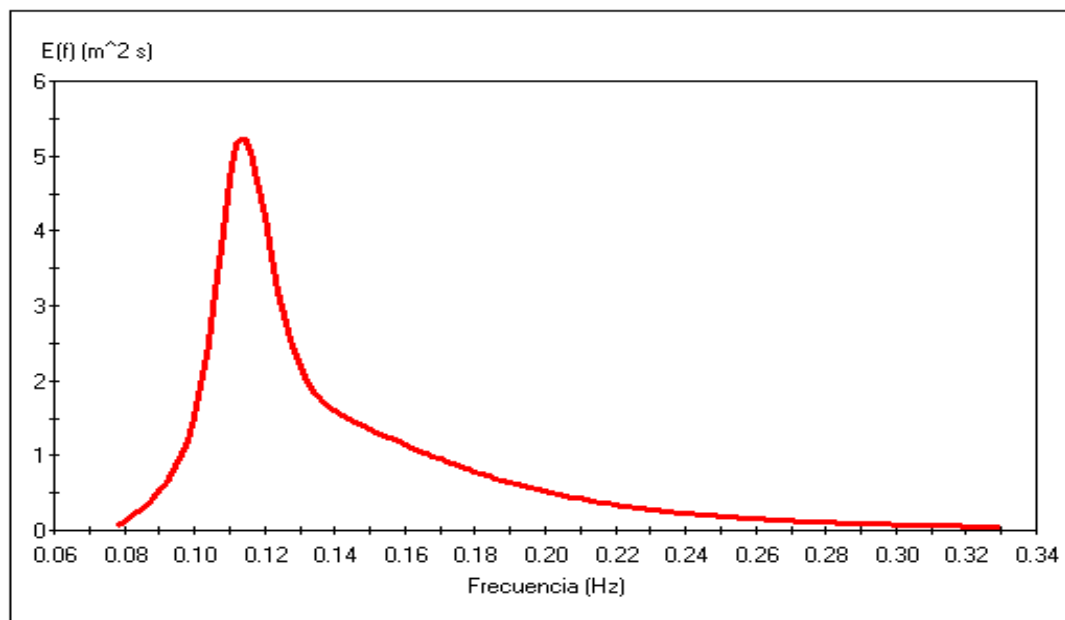
- Dirección NNW

ESPECTRO FRECUENCIAL
TMA: $h = 20$ m, $H_s = 2$ m, $F_p = 0.090909$ Hz ($T_p = 11$ s), $\Gamma = 3.3$
Número de componentes: 10



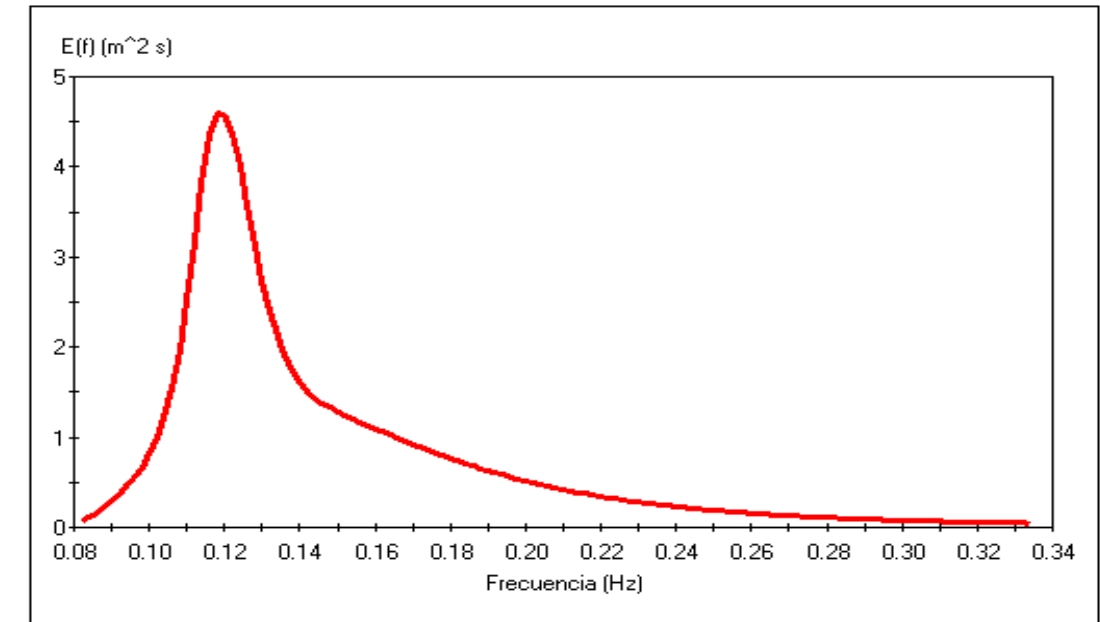
- Dirección N

ESPECTRO FRECUENCIAL
TMA: $h = 20$ m, $H_s = 1.9$ m, $F_p = 0.11236$ Hz ($T_p = 8.89996$ s), $\Gamma = 3.3$
Número de componentes: 10



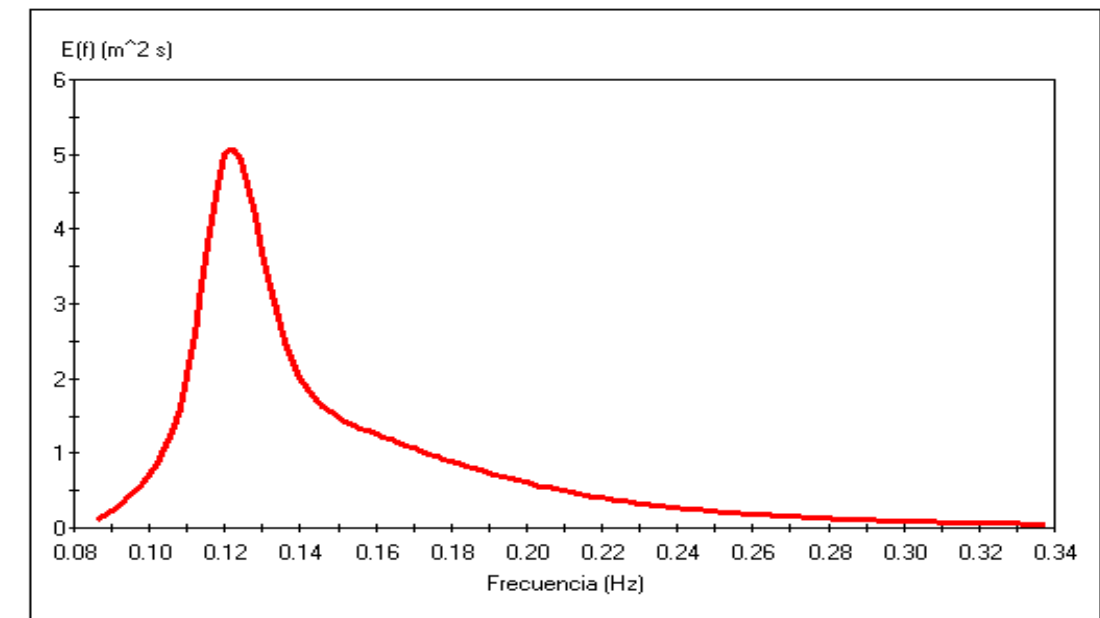
- Dirección NNE

ESPECTRO FRECUENCIAL
TMA: $h = 20$ m, $H_s = 1.8$ m, $F_p = 0.117647$ Hz ($T_p = 8.5$ s), $\Gamma = 3.3$
Número de componentes: 10



- Dirección NE

ESPECTRO FRECUENCIAL
TMA: $h = 20$ m, $H_s = 1.9$ m, $F_p = 0.120482$ Hz ($T_p = 8.3$ s), $\Gamma = 3.3$
Número de componentes: 10





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

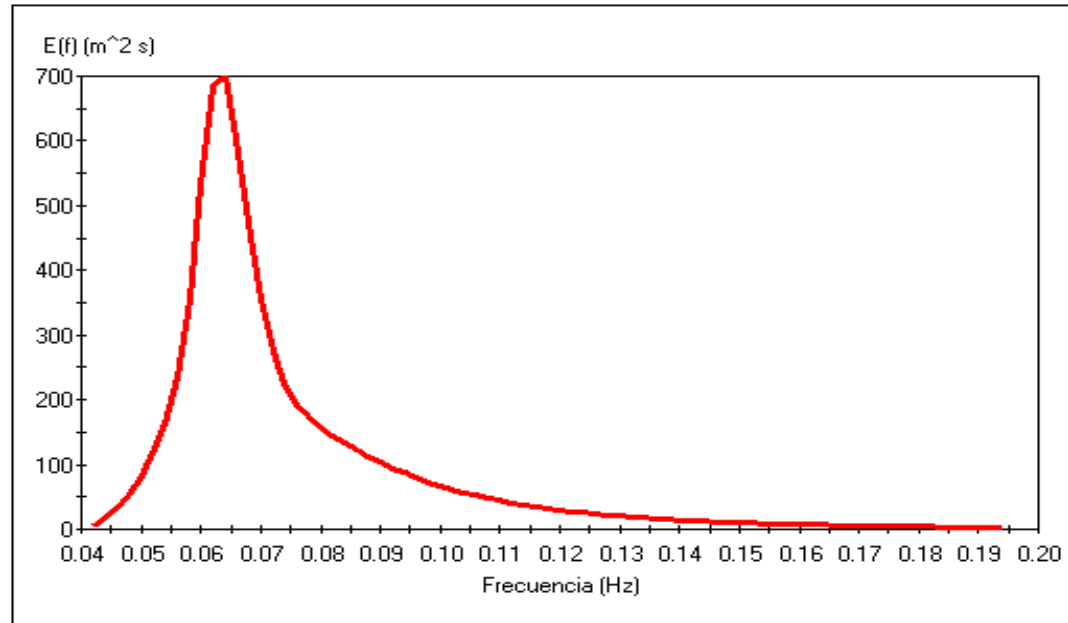
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

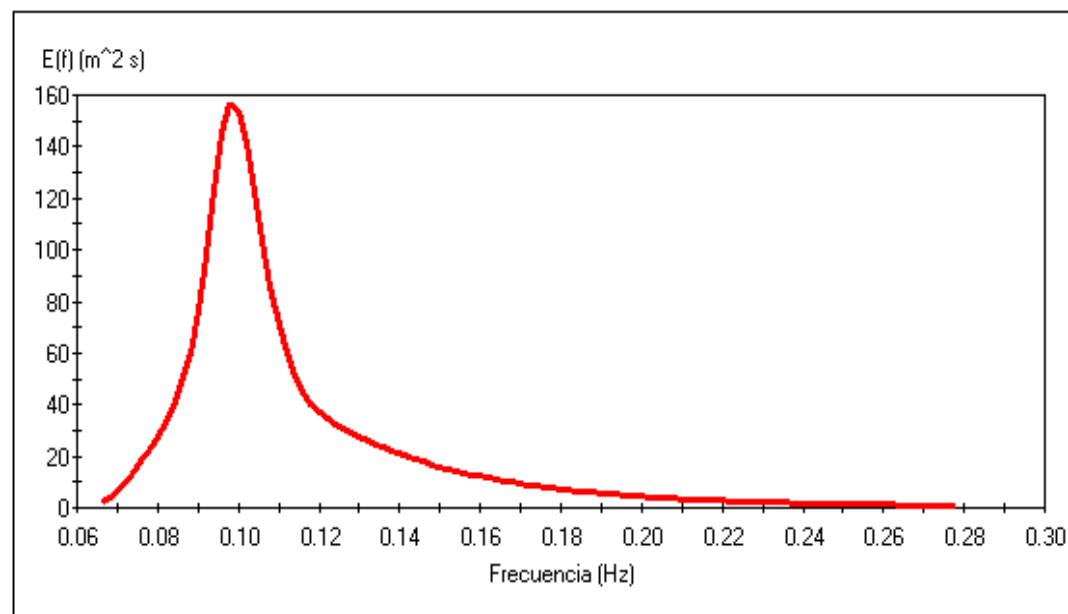
- Régimen extremal
 - Dirección NW

ESPECTRO FRECUENCIAL
 TMA: $h = 150$ m, $H_s = 15.33$ m, $F_p = 0.062854$ Hz ($T_p = 15.9099$ s), $\Gamma = 3.3$
 Número de componentes: 10



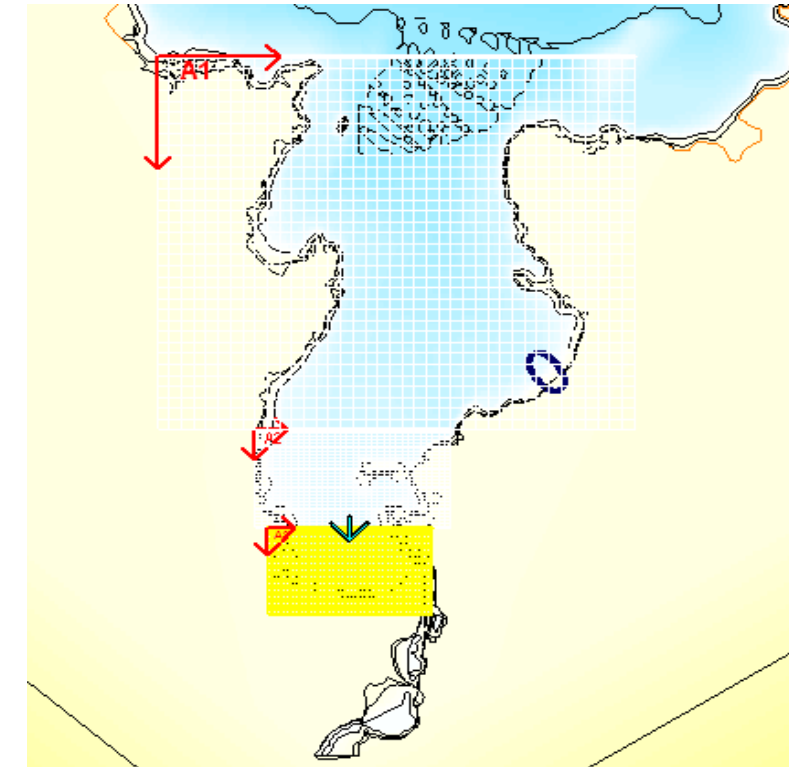
- Dirección N

ESPECTRO FRECUENCIAL
 TMA: $h = 150$ m, $H_s = 8.91$ m, $F_p = 0.098425$ Hz ($T_p = 10.16$ s), $\Gamma = 3.3$
 Número de componentes: 10



2.1.1.1.-Régimen medio

Vamos a analizar las direcciones NNW, N, NNE y NE; para ello utilizaremos las siguientes mallas encadenadas.



A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada dirección del oleaje en los casos de pleamar y bajamar



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

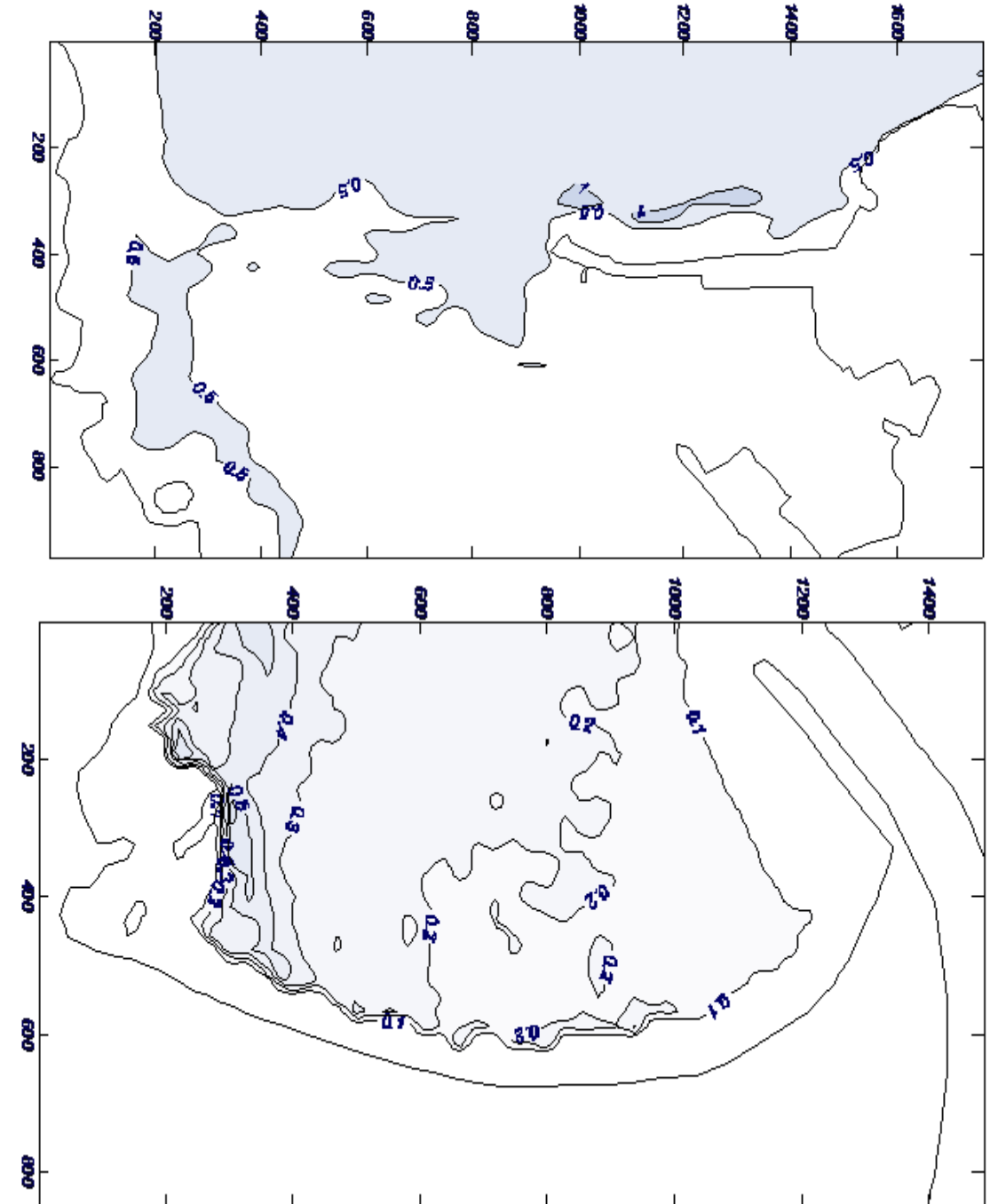
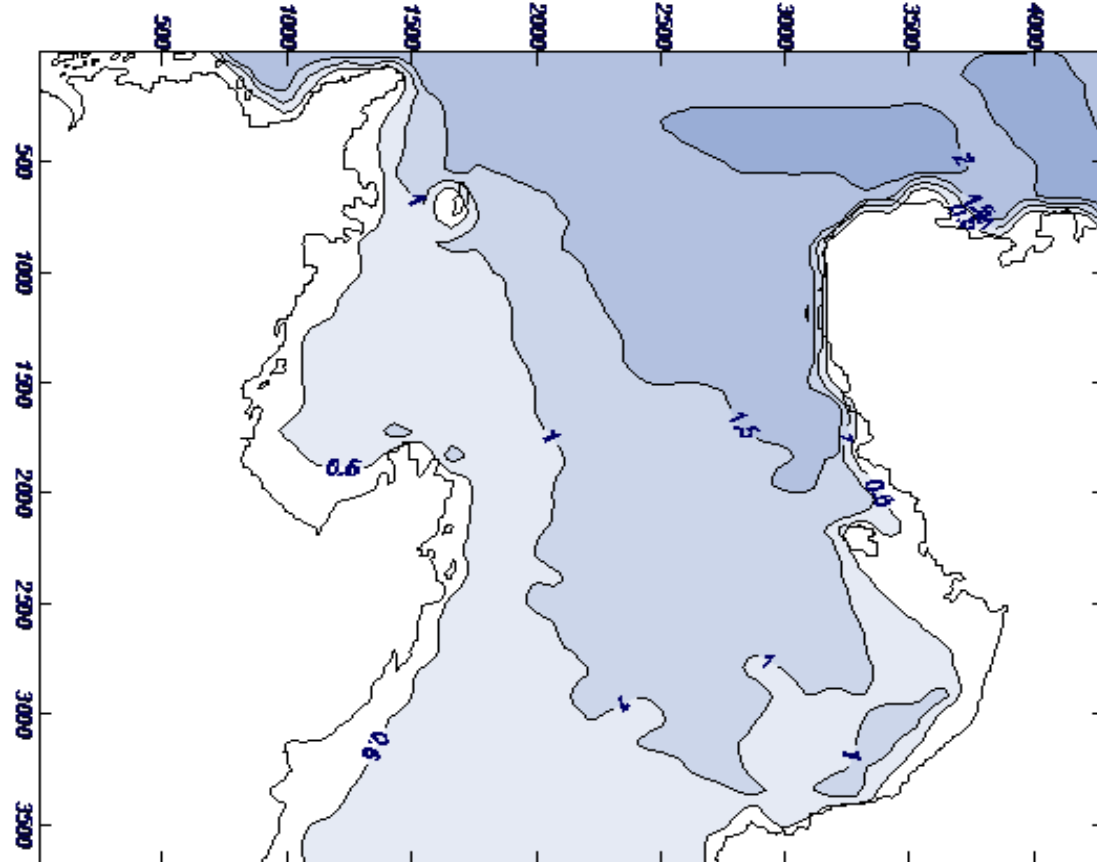
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1.1.1.-Bajamar

➤ Dirección NNW: Hs=2 m; Tp=11 seg.



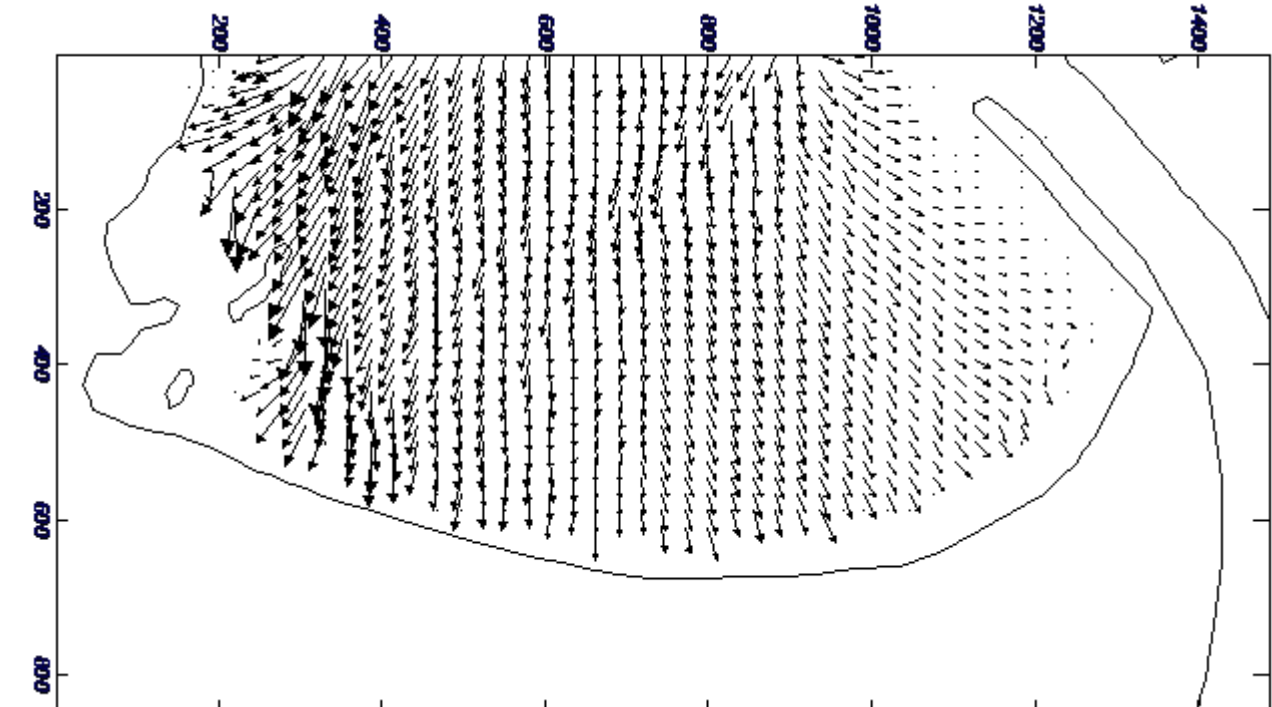
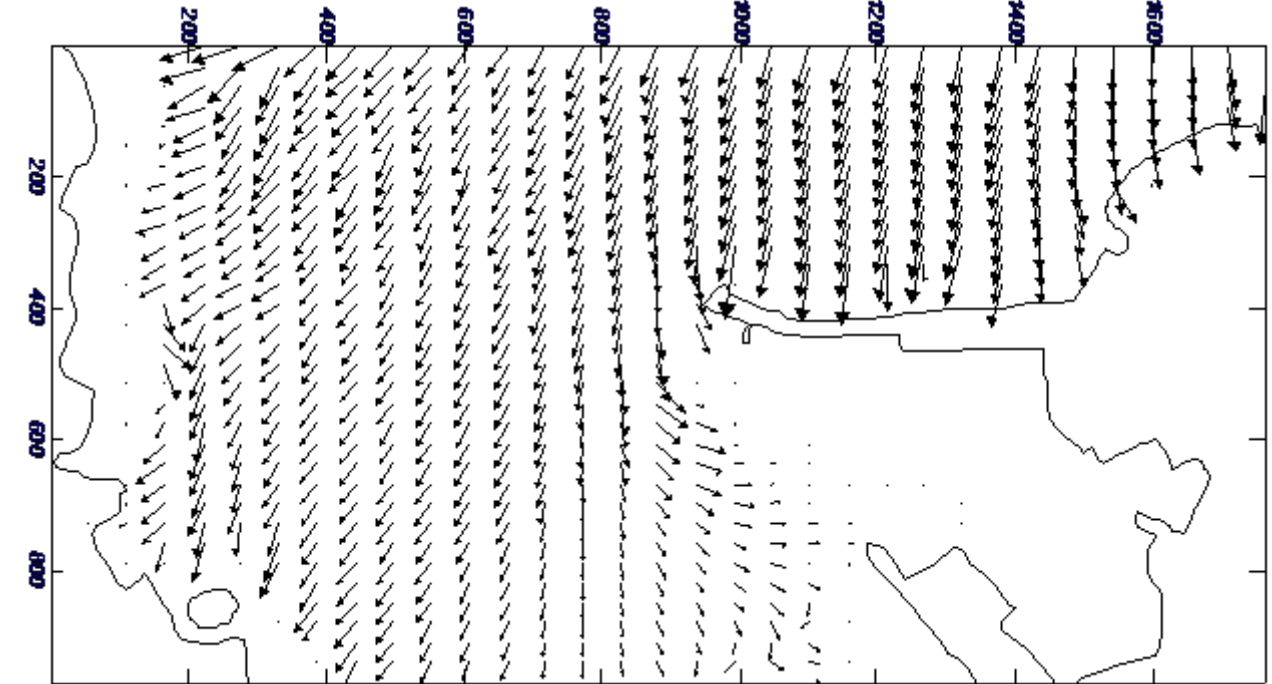
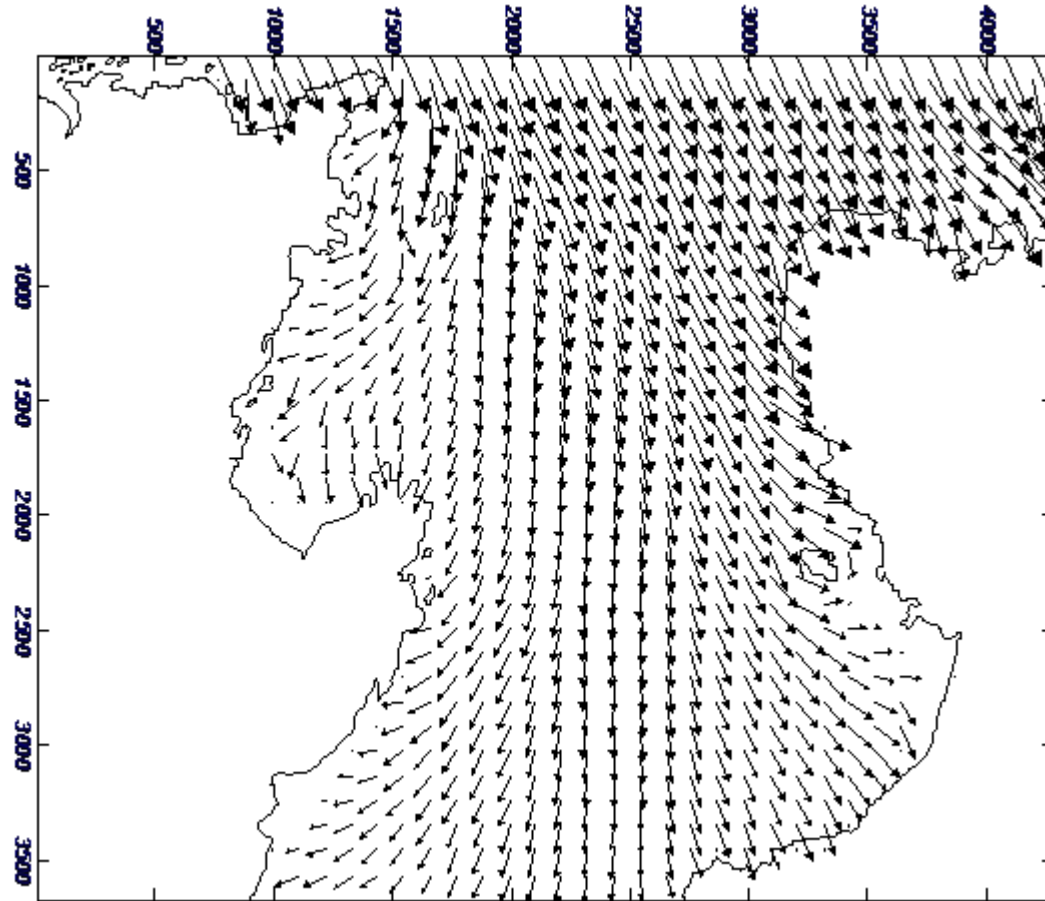


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





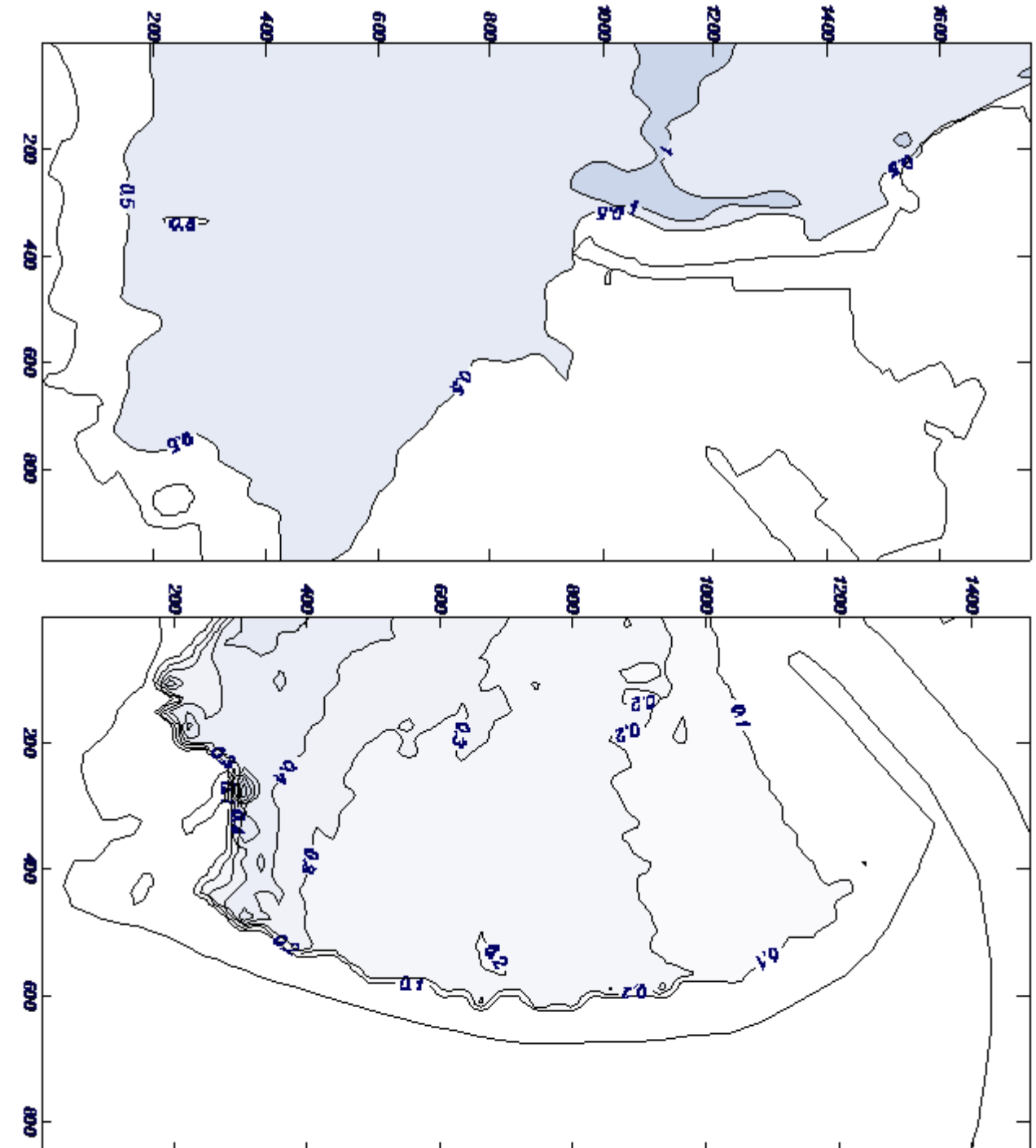
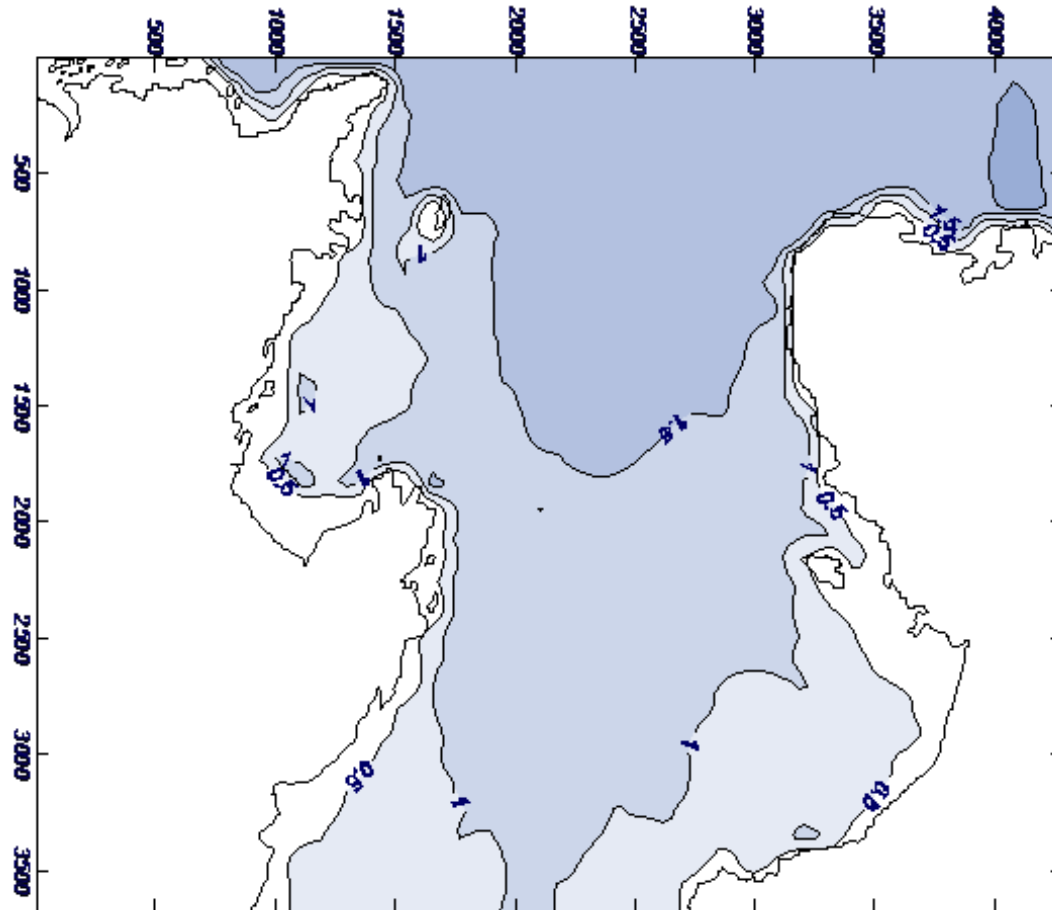
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección N: Hs=1,9 m; Tp=8,9 seg.



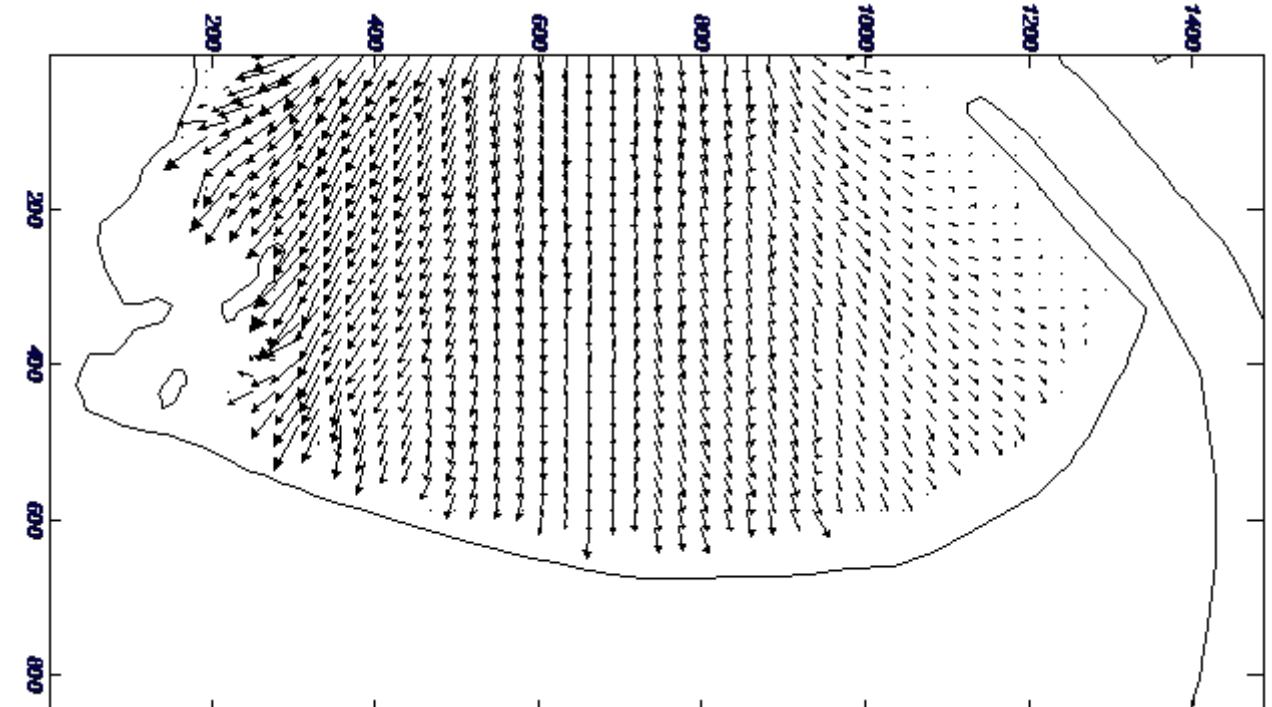
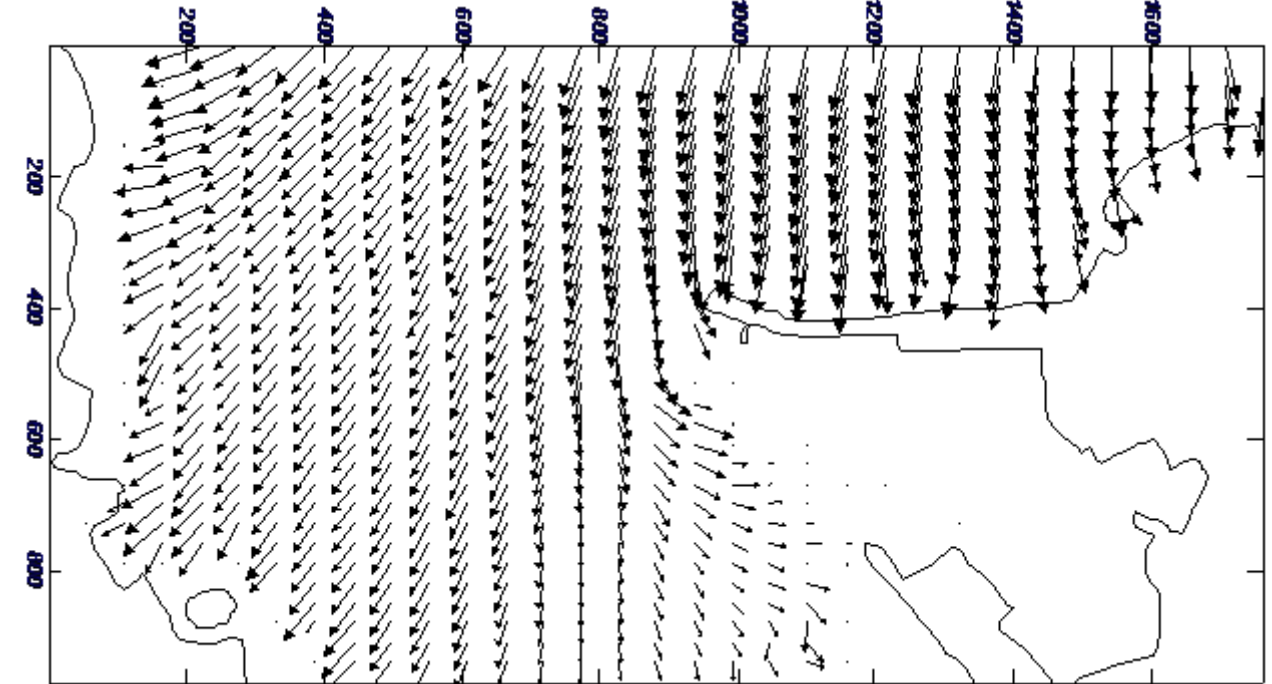
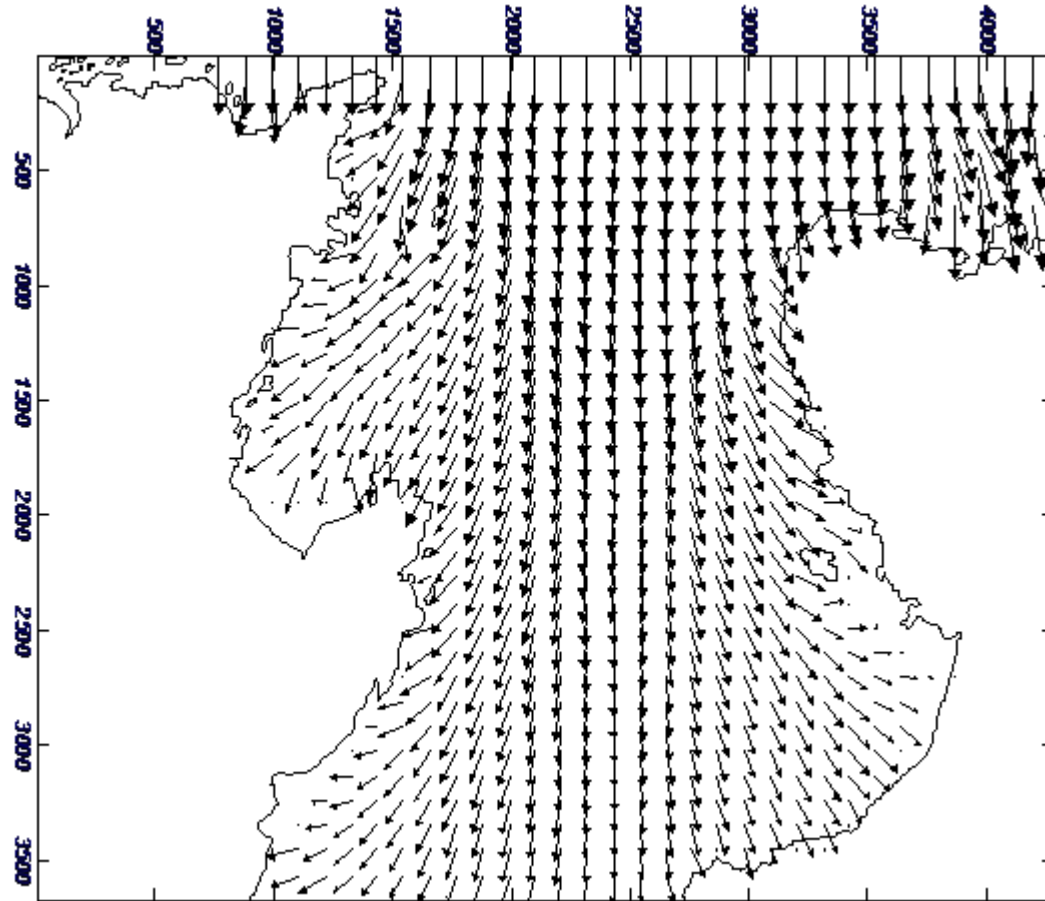


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





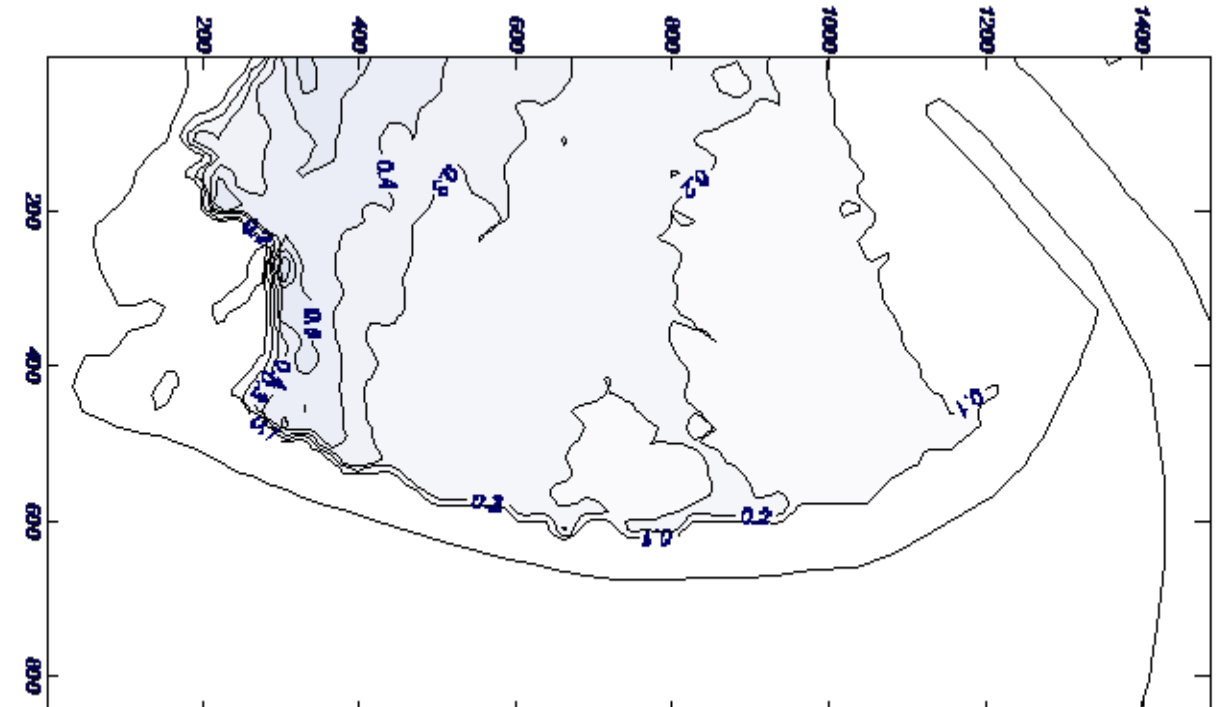
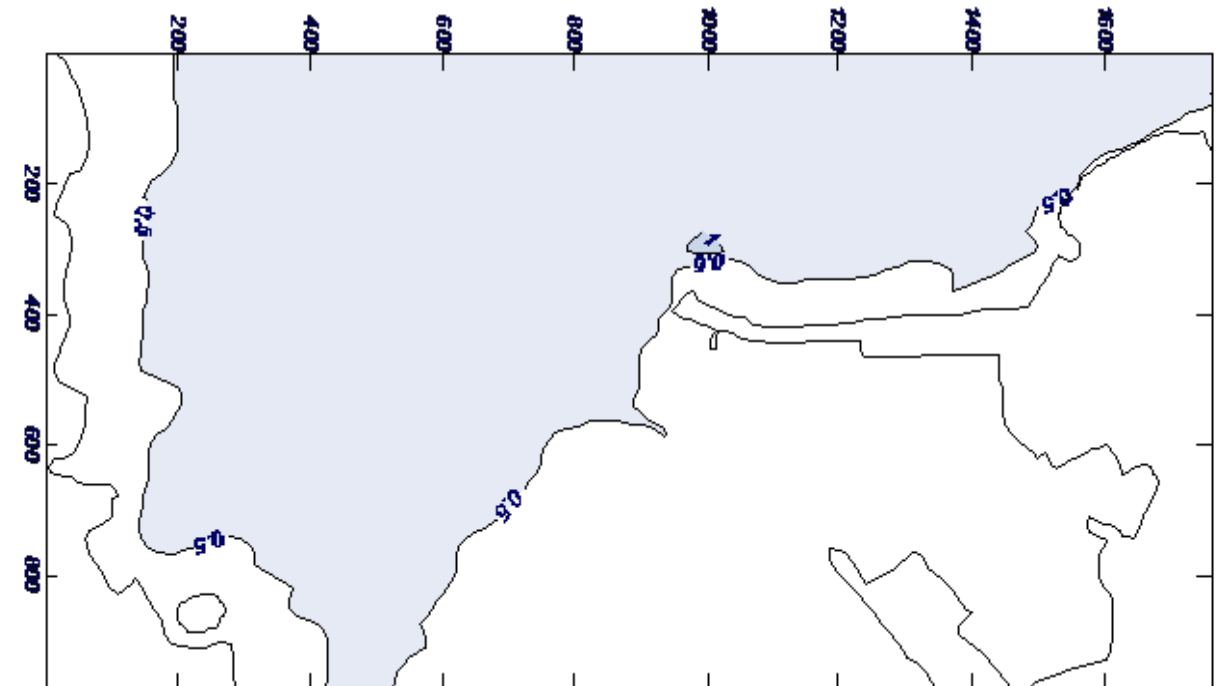
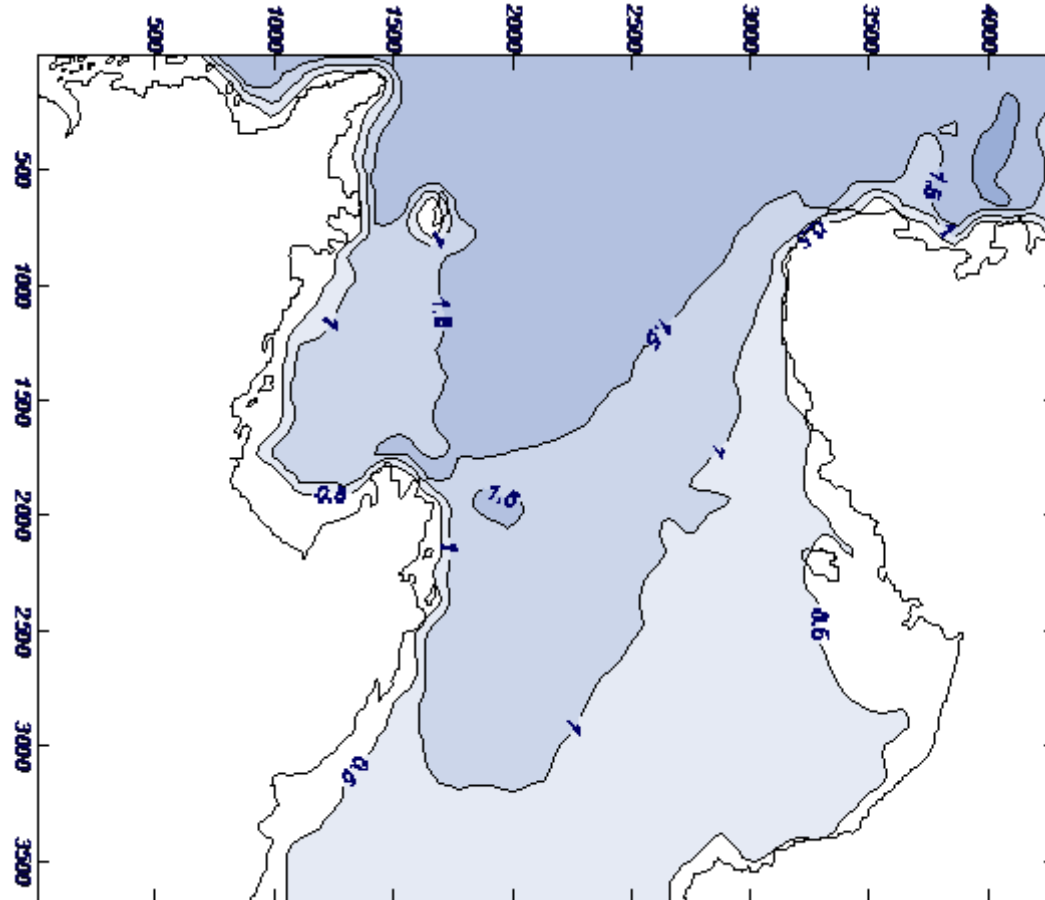
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección NNE: $H_s=1,8$ m; $T_p=8,5$ seg.



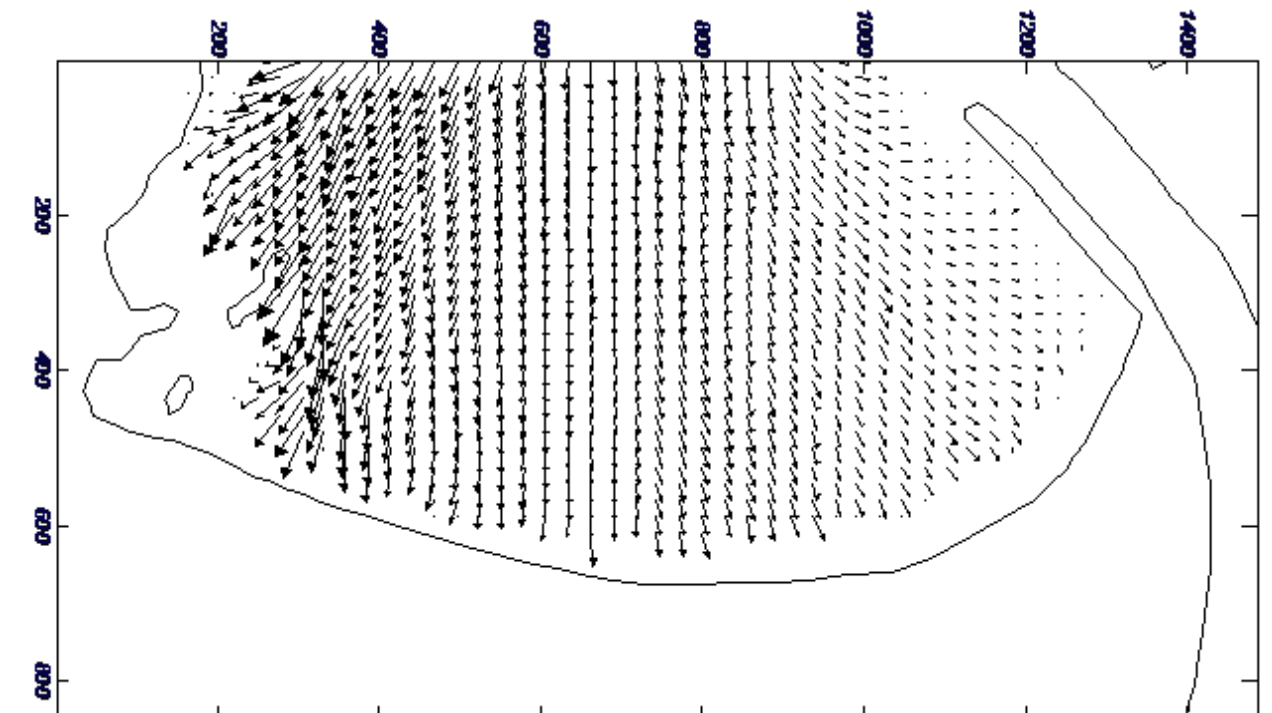
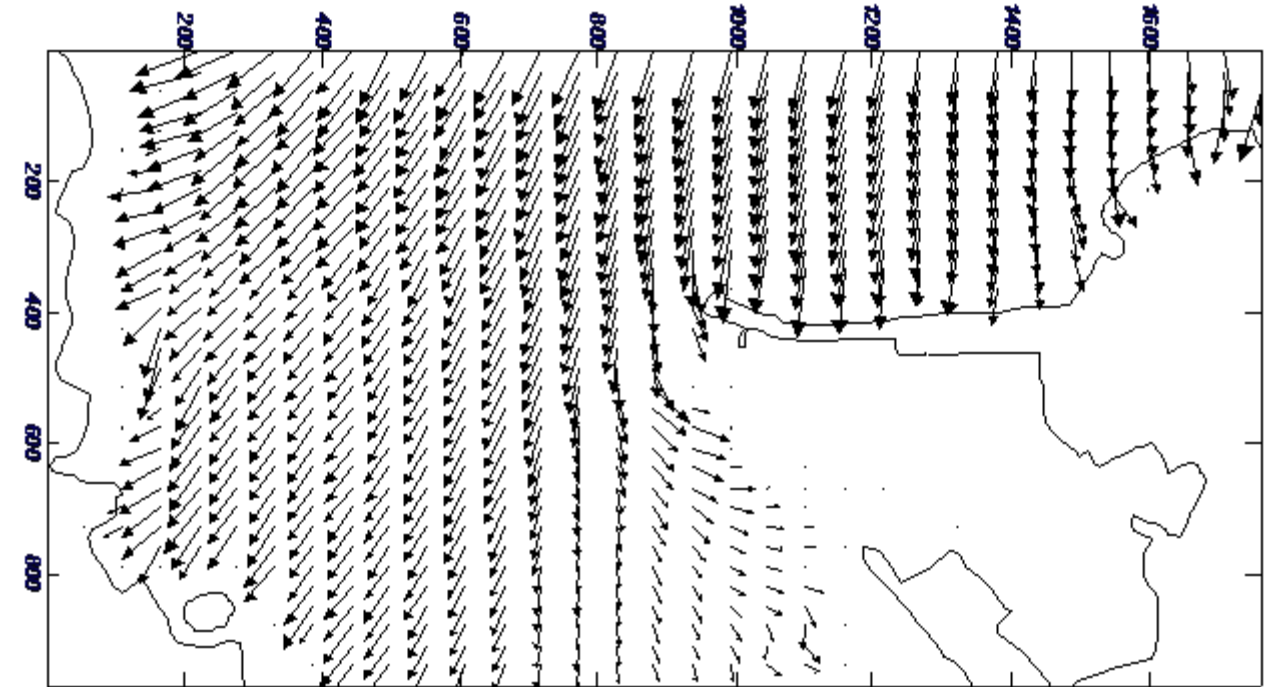
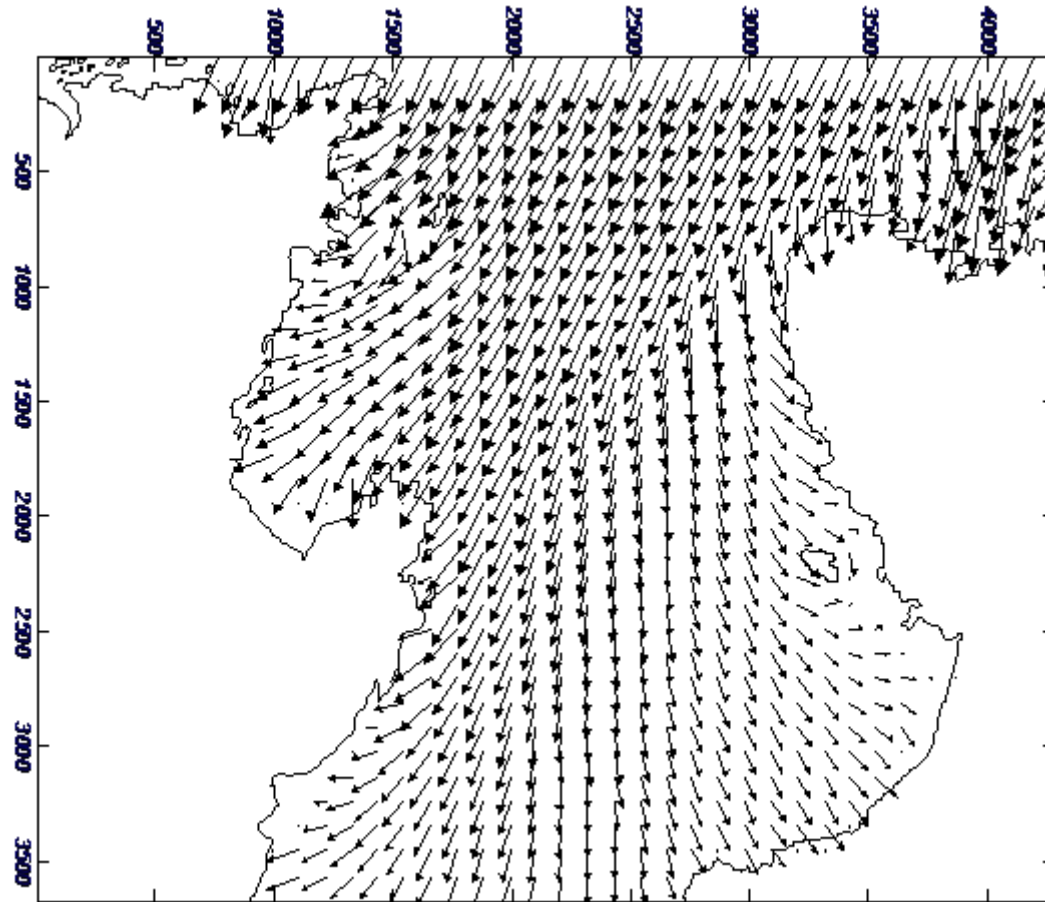


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





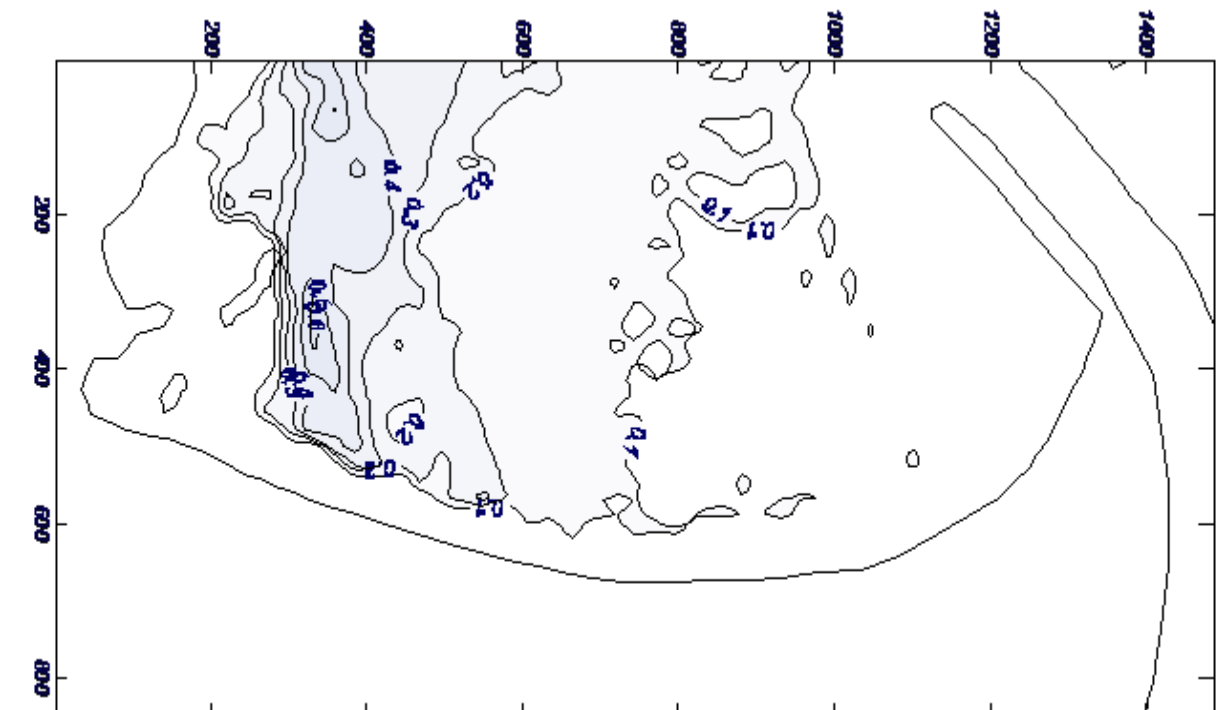
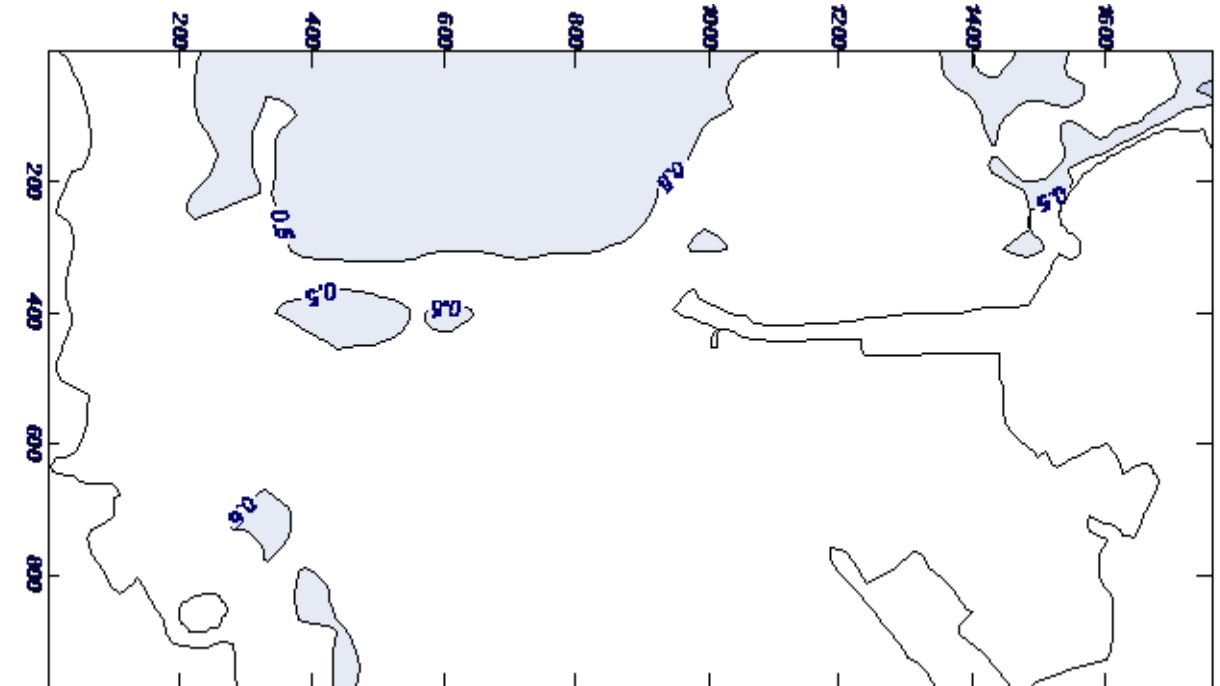
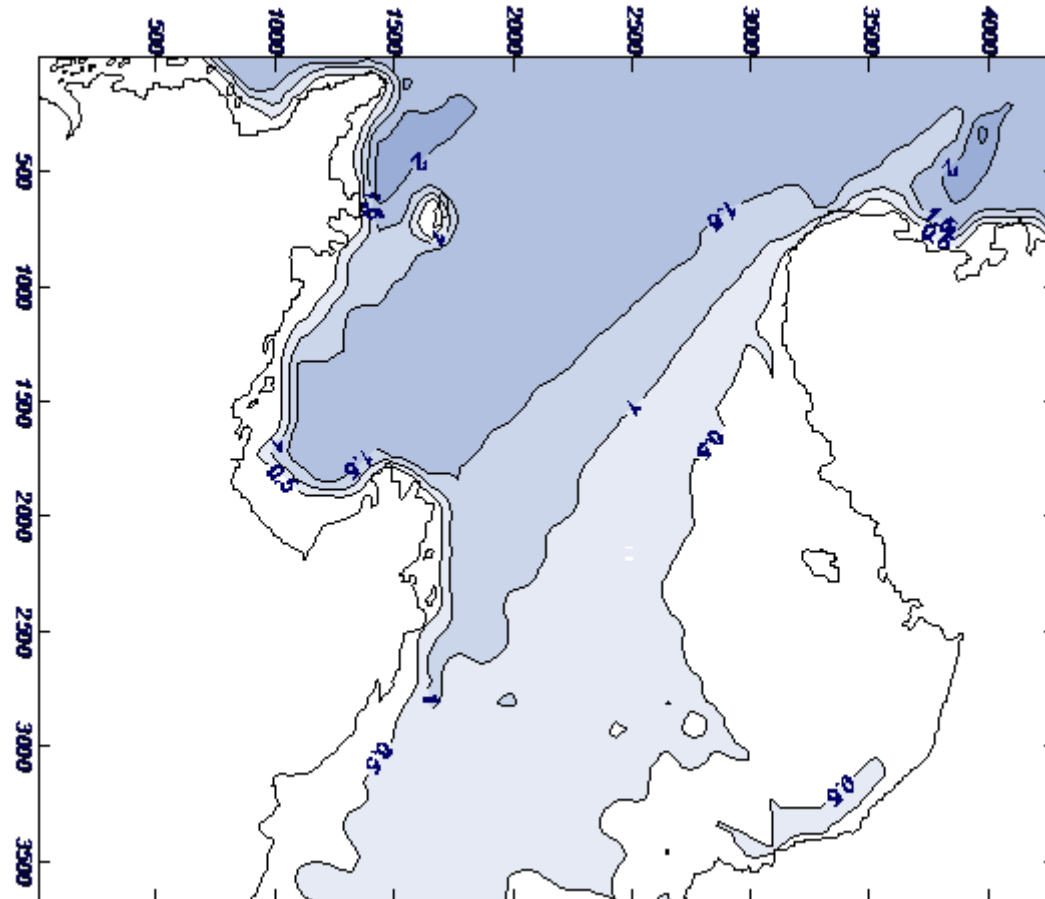
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección NE: Hs=1,9 m; Tp=8,3 seg.



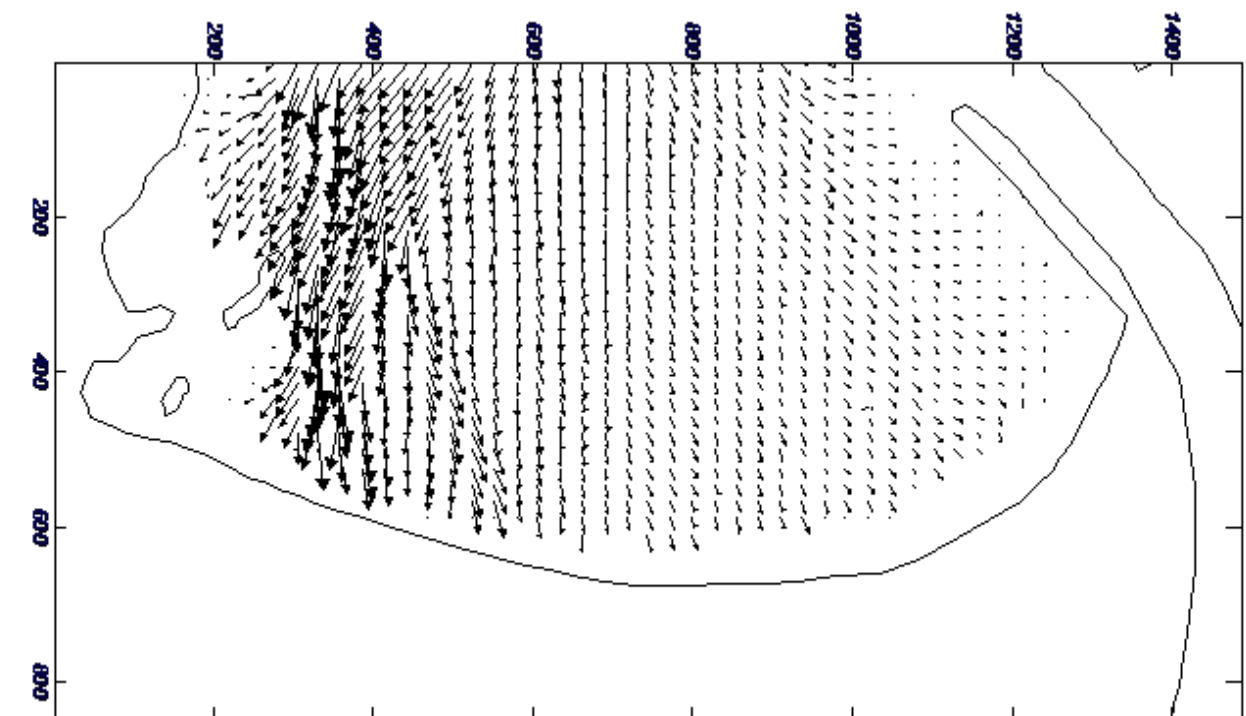
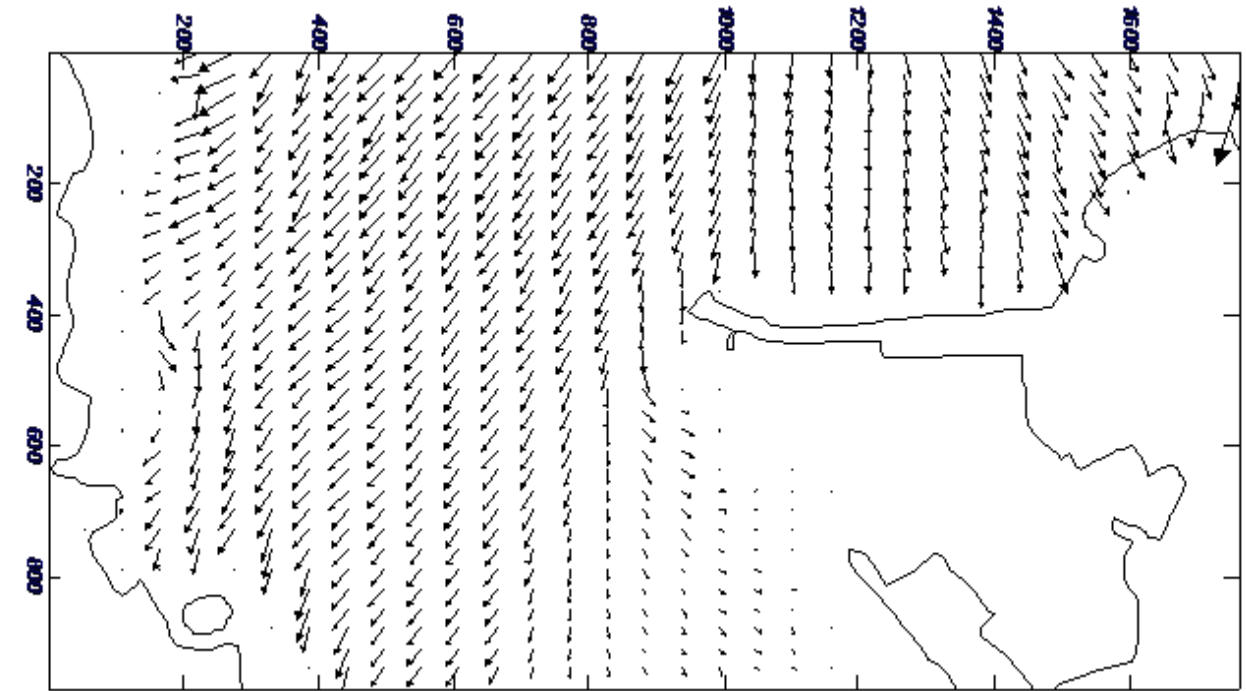
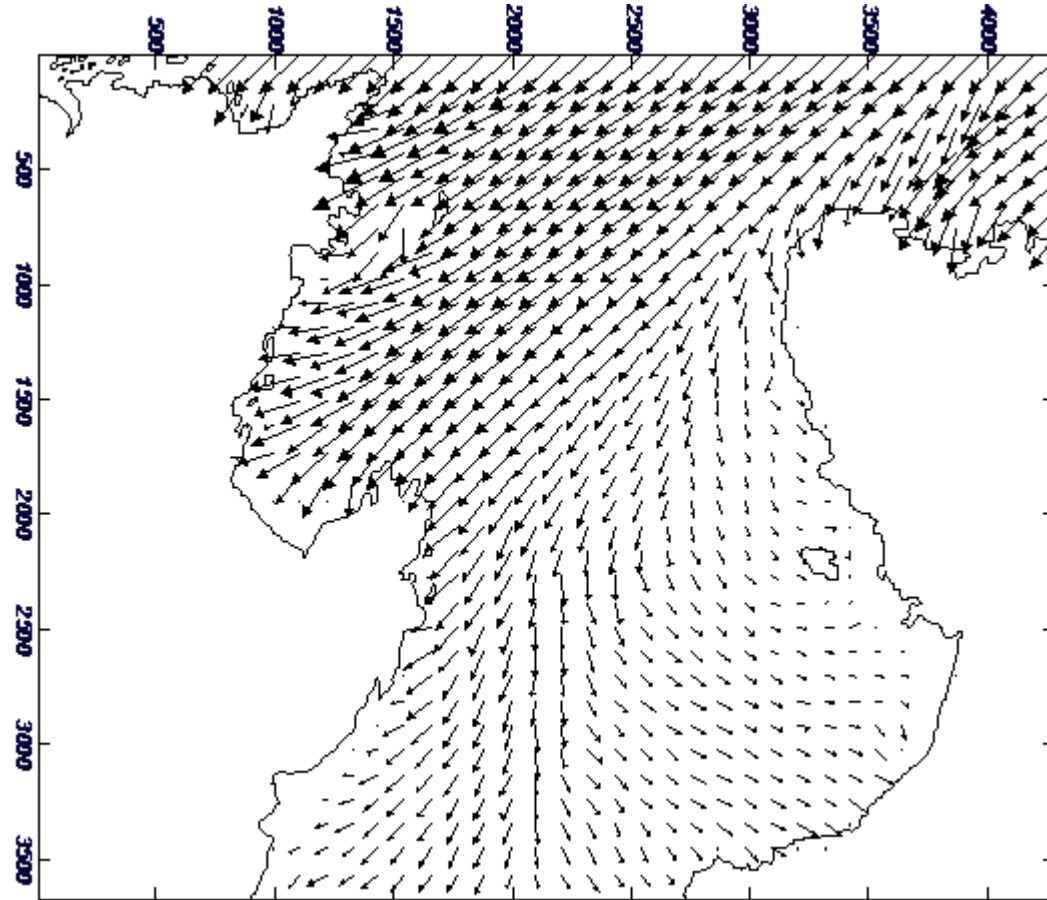


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

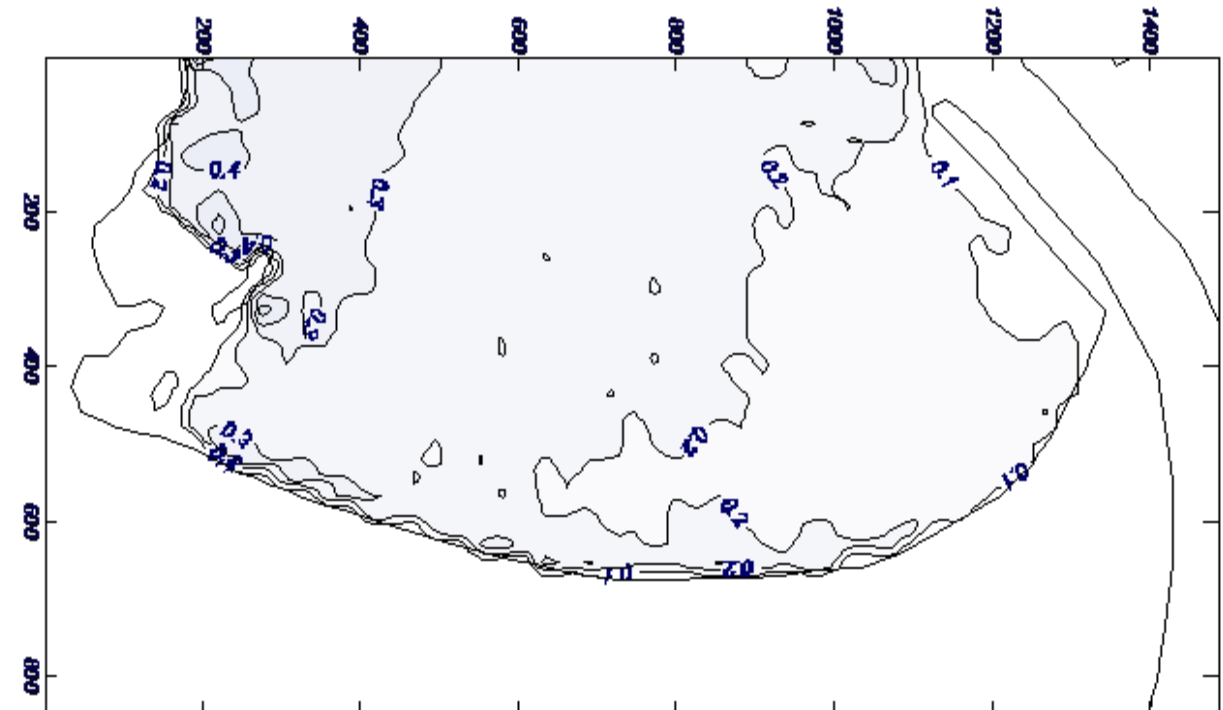
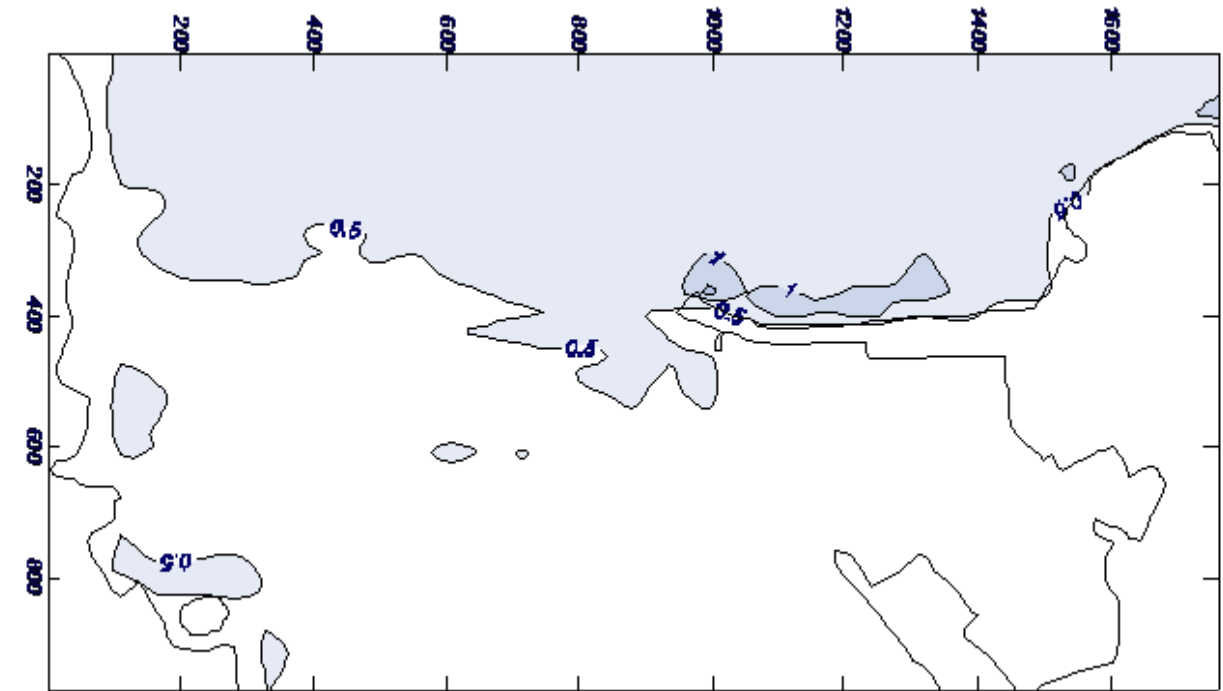
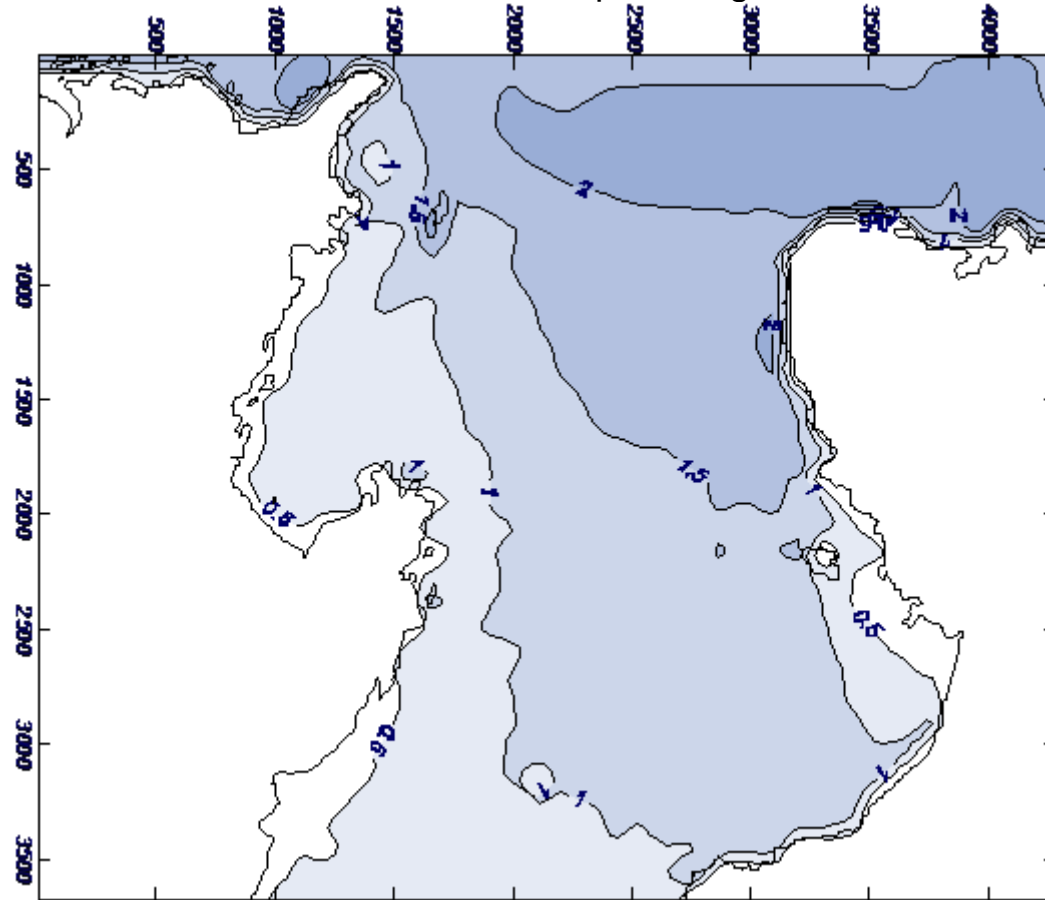
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1.1.2.-Pleamar

➤ **Dirección NNW:** Hs=2 m; Tp=11 seg.



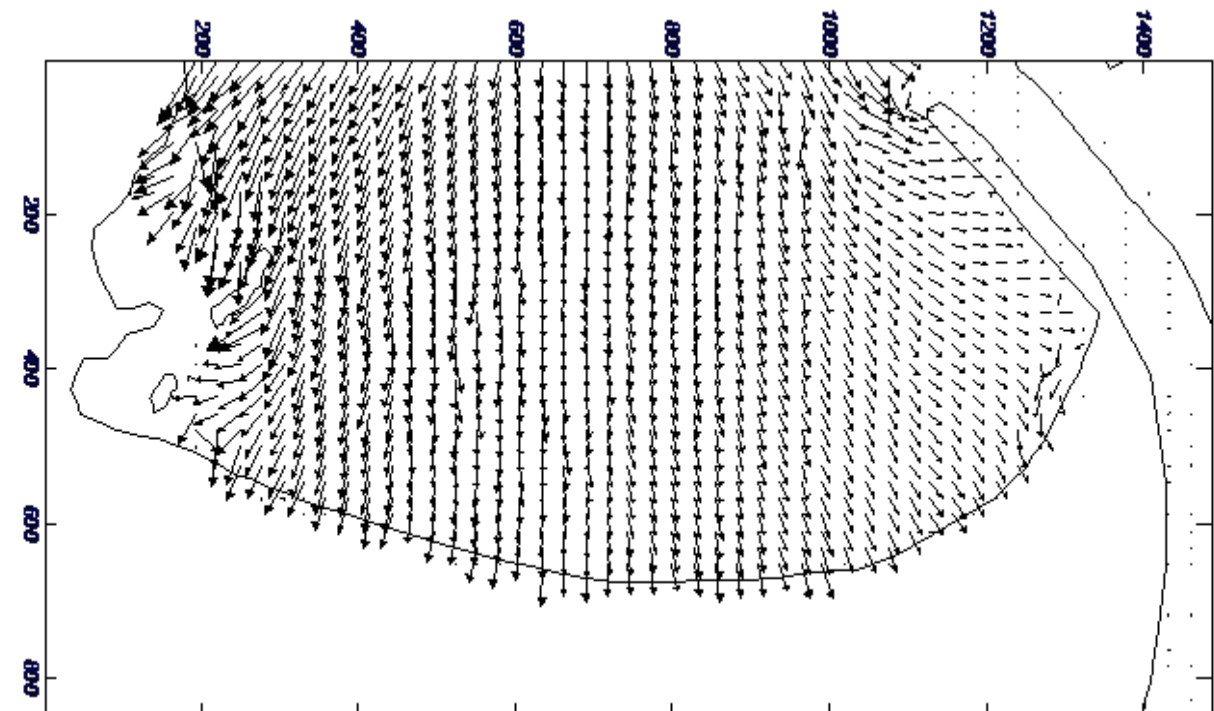
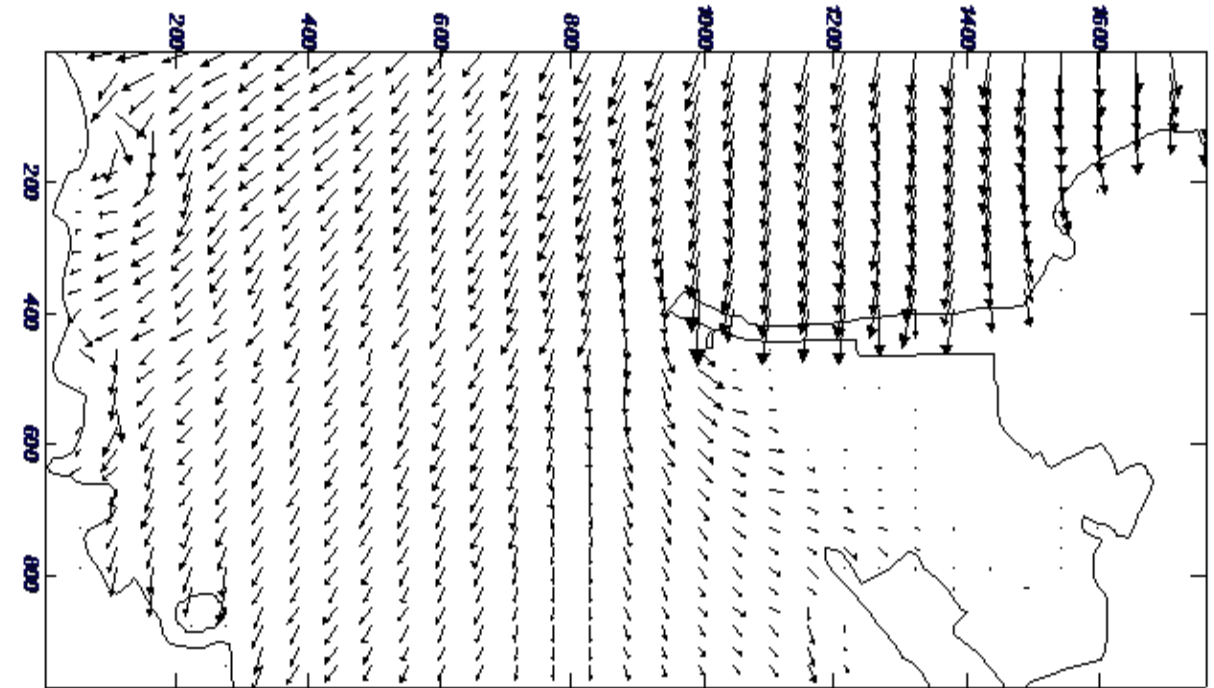
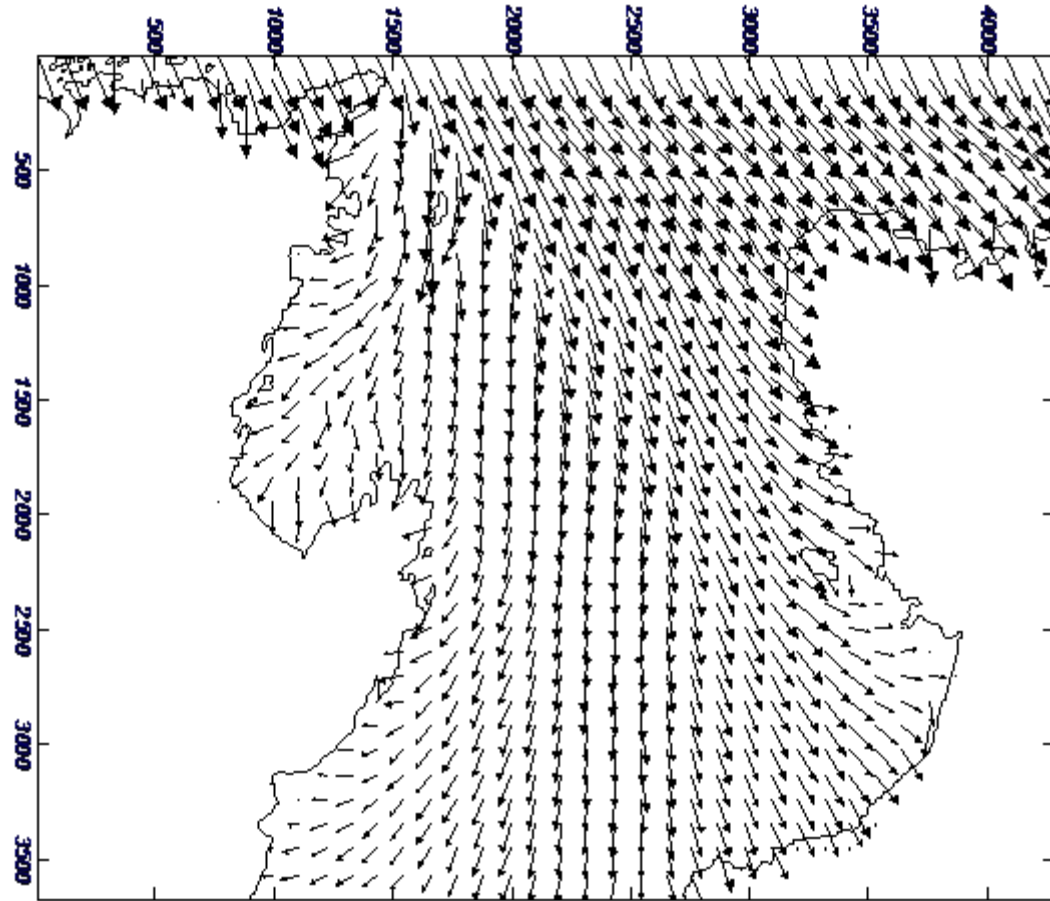


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





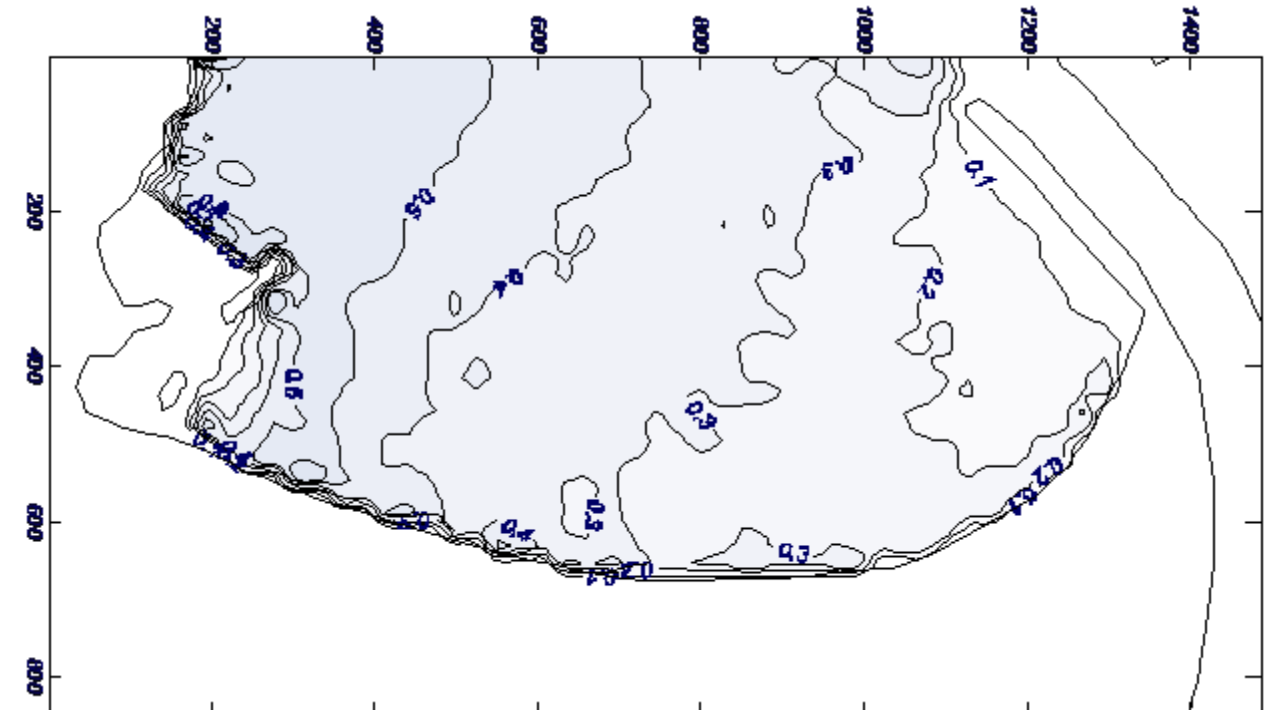
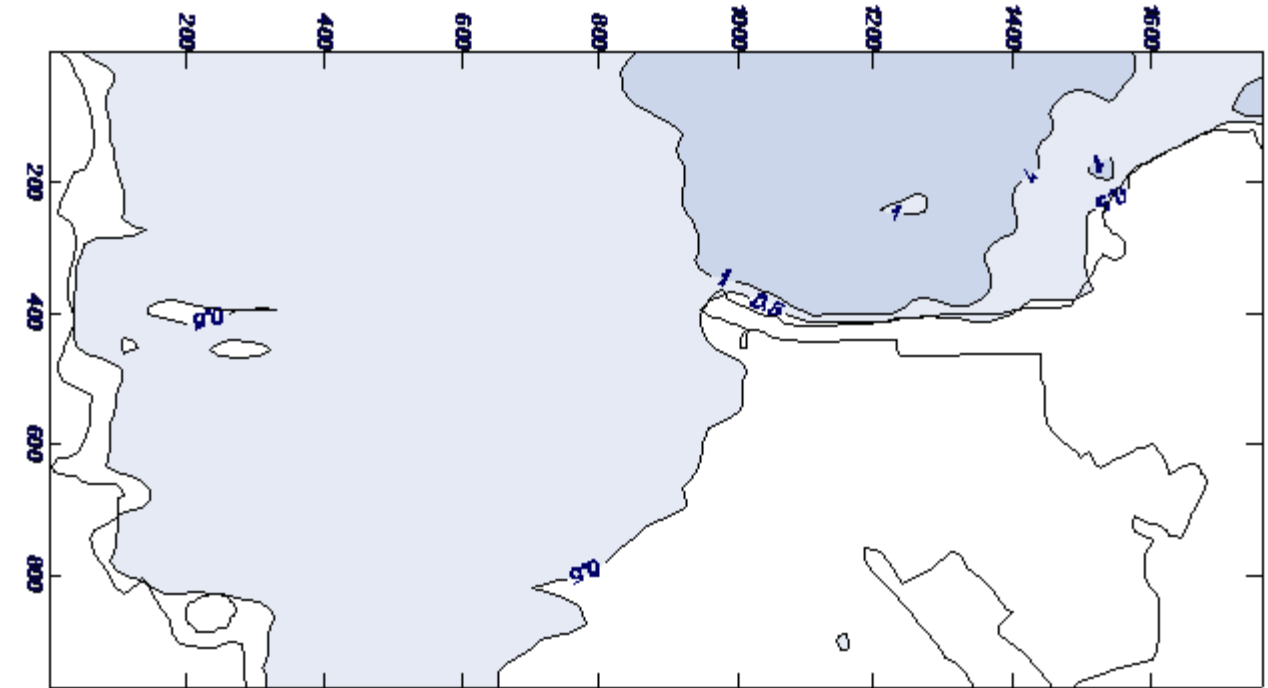
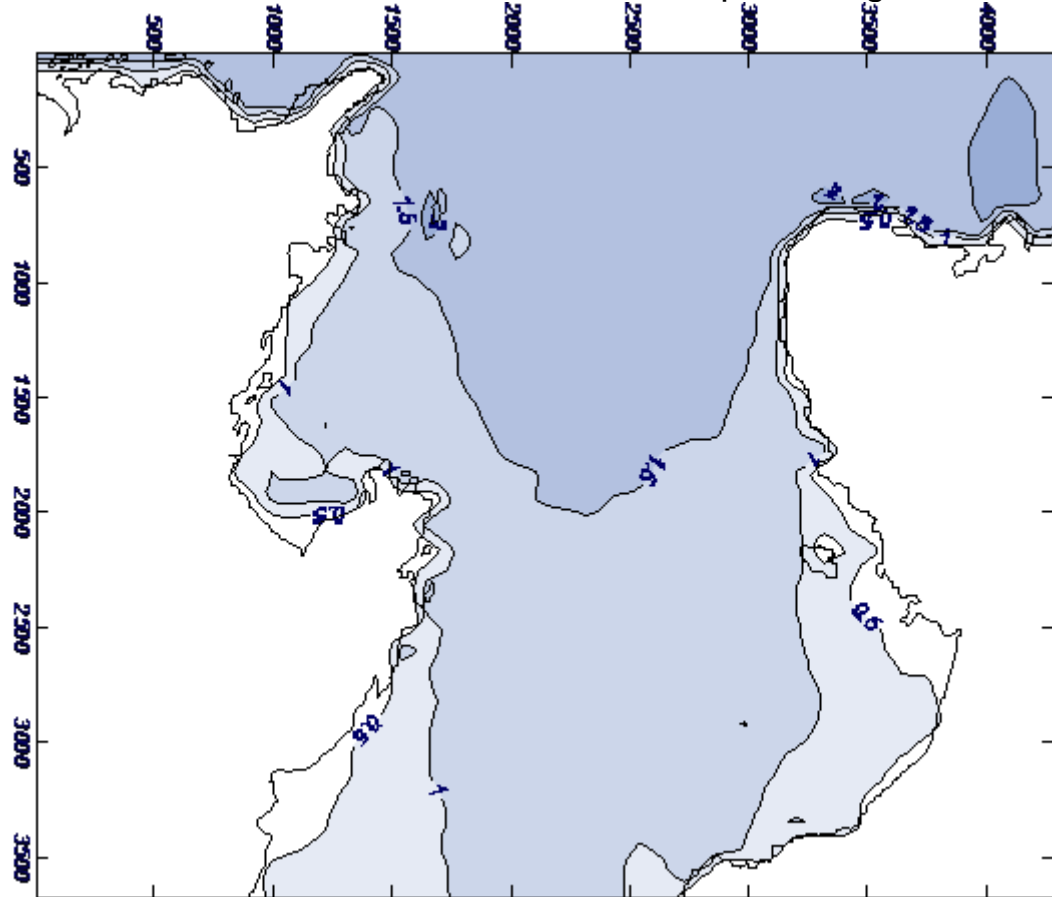
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección N: Hs=1,9 m; Tp=8,9 seg.



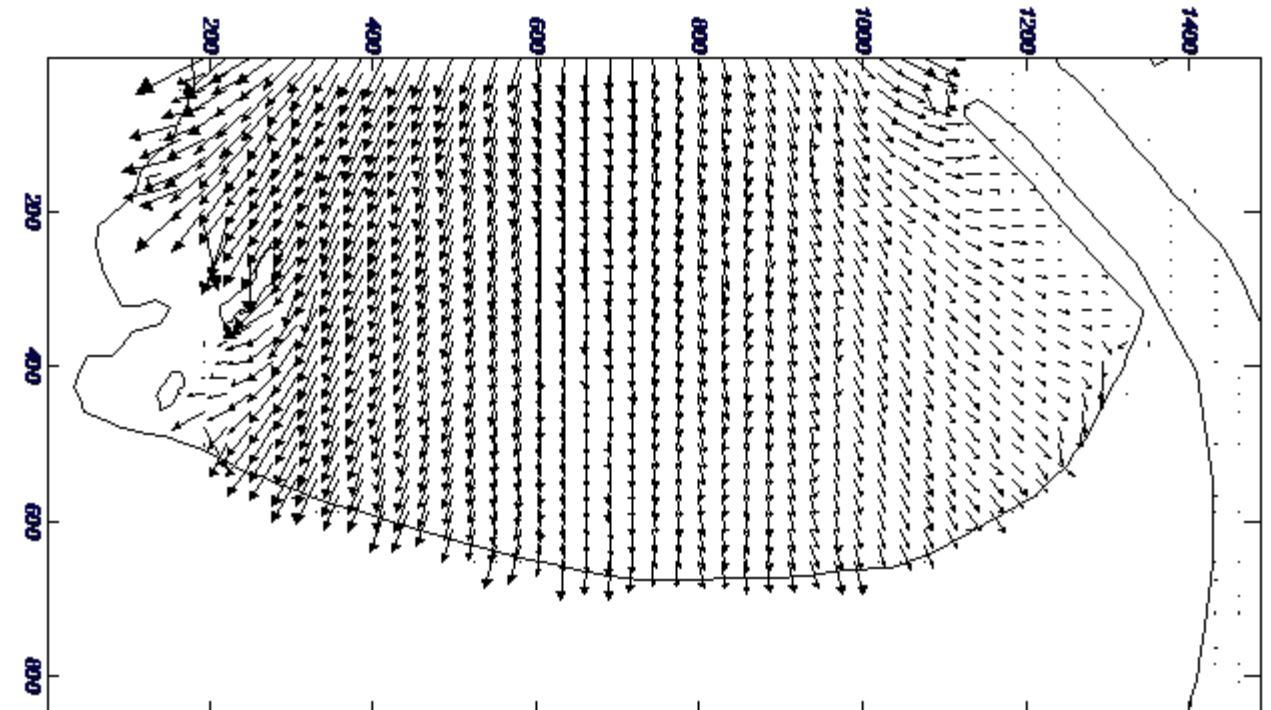
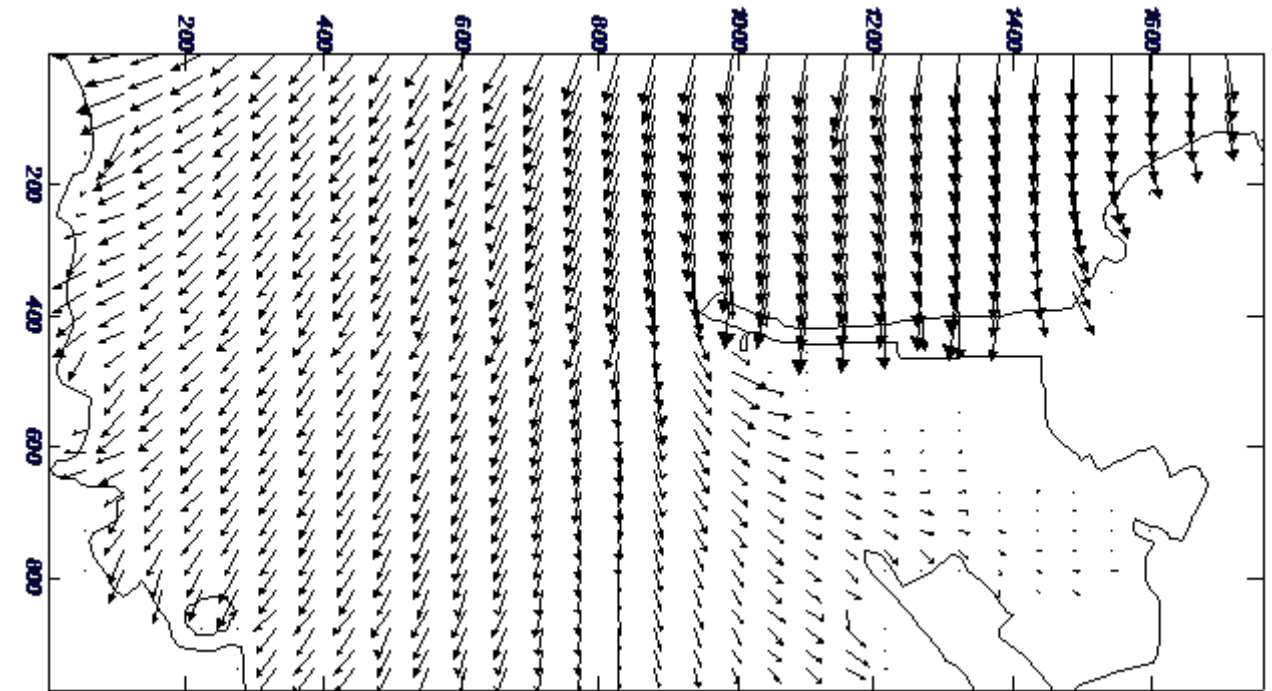
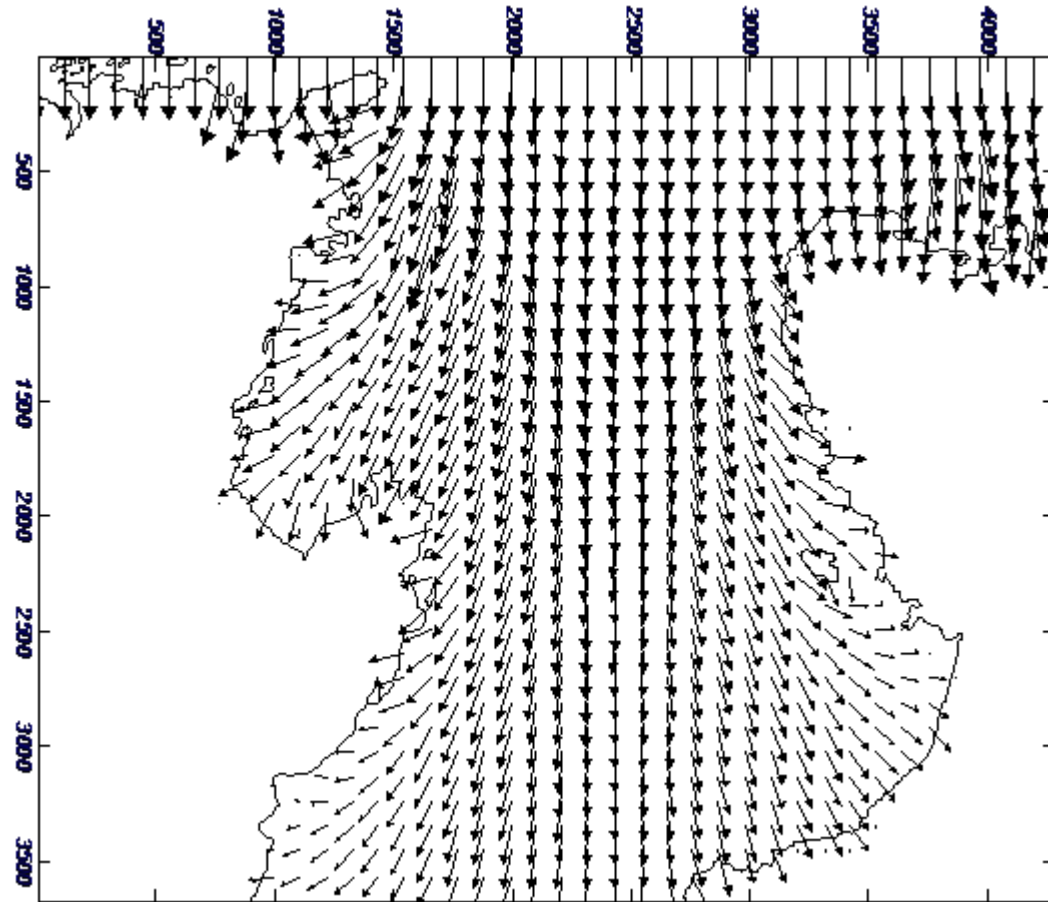


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





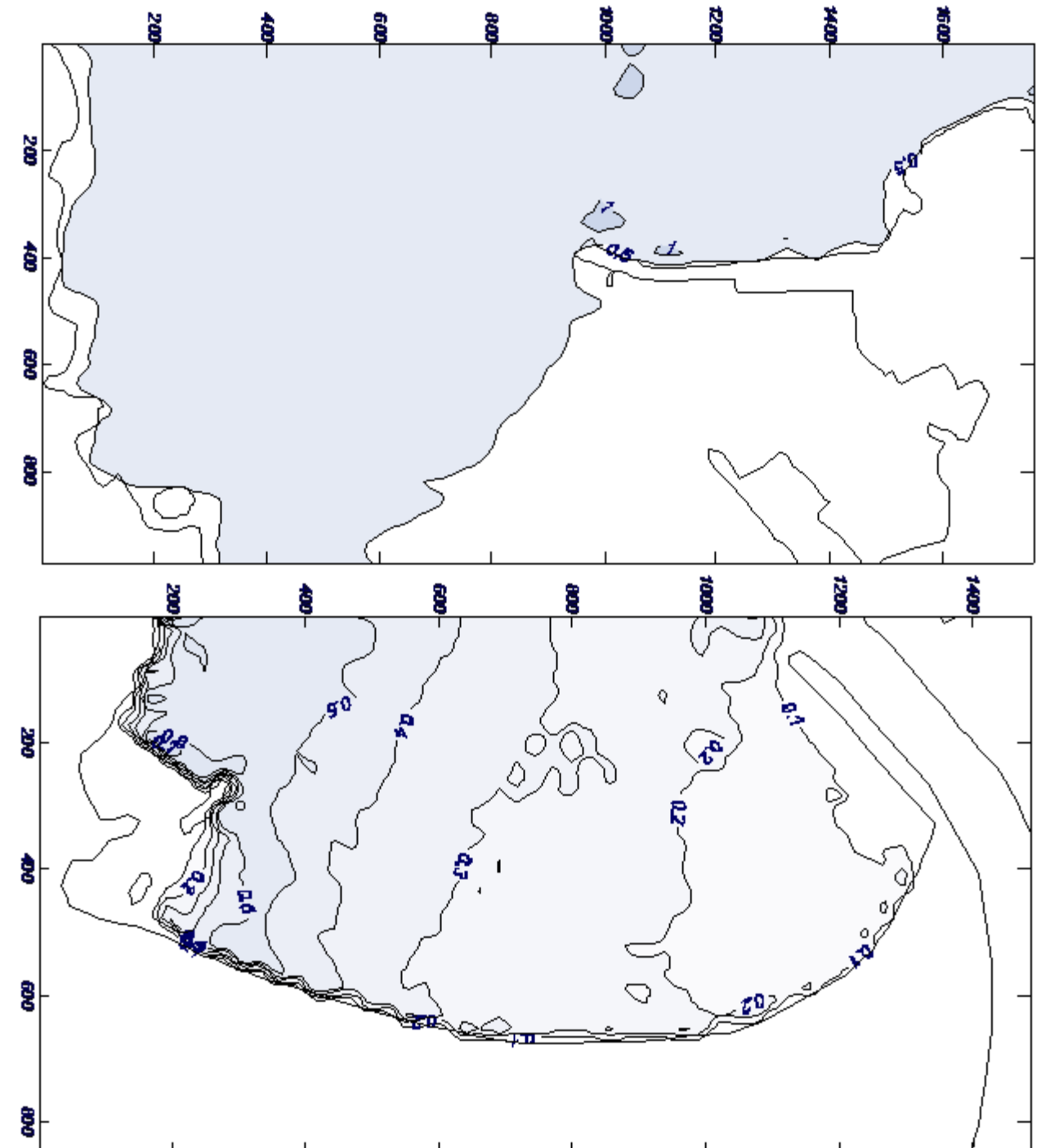
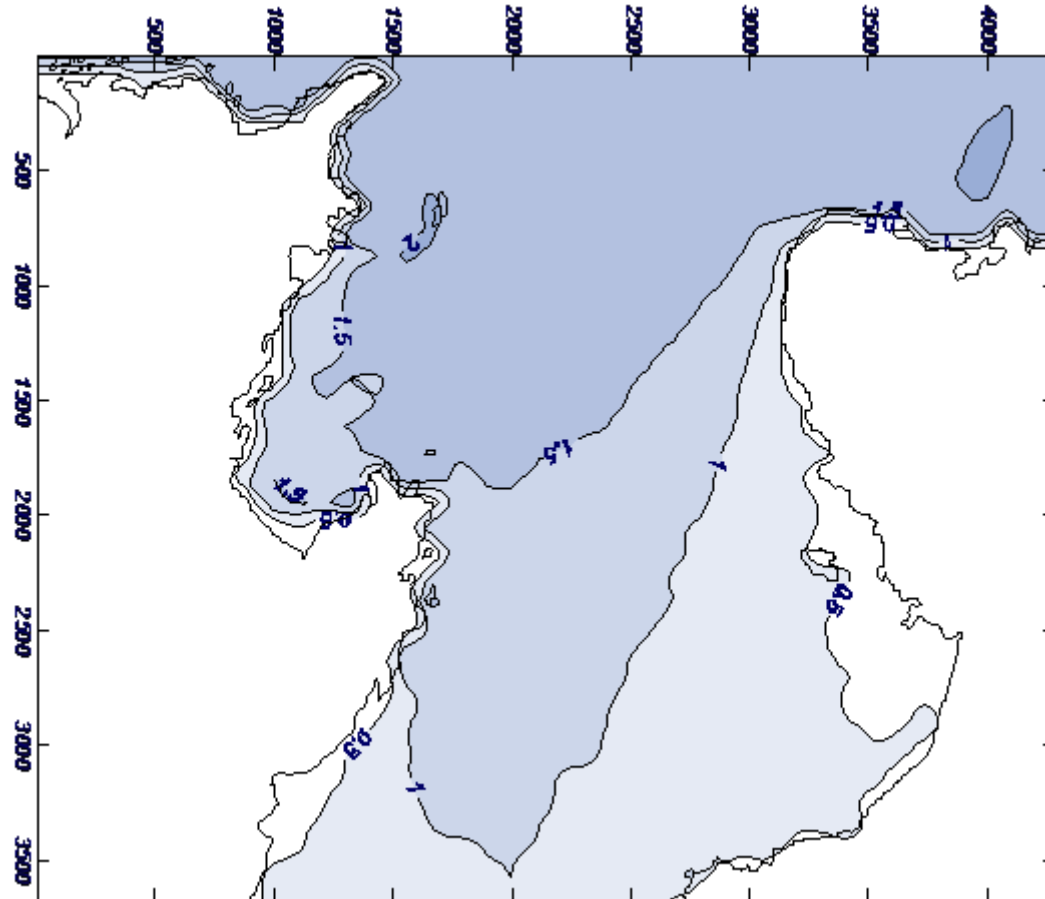
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección NNE: Hs=1,8 m; Tp=8,5 seg.



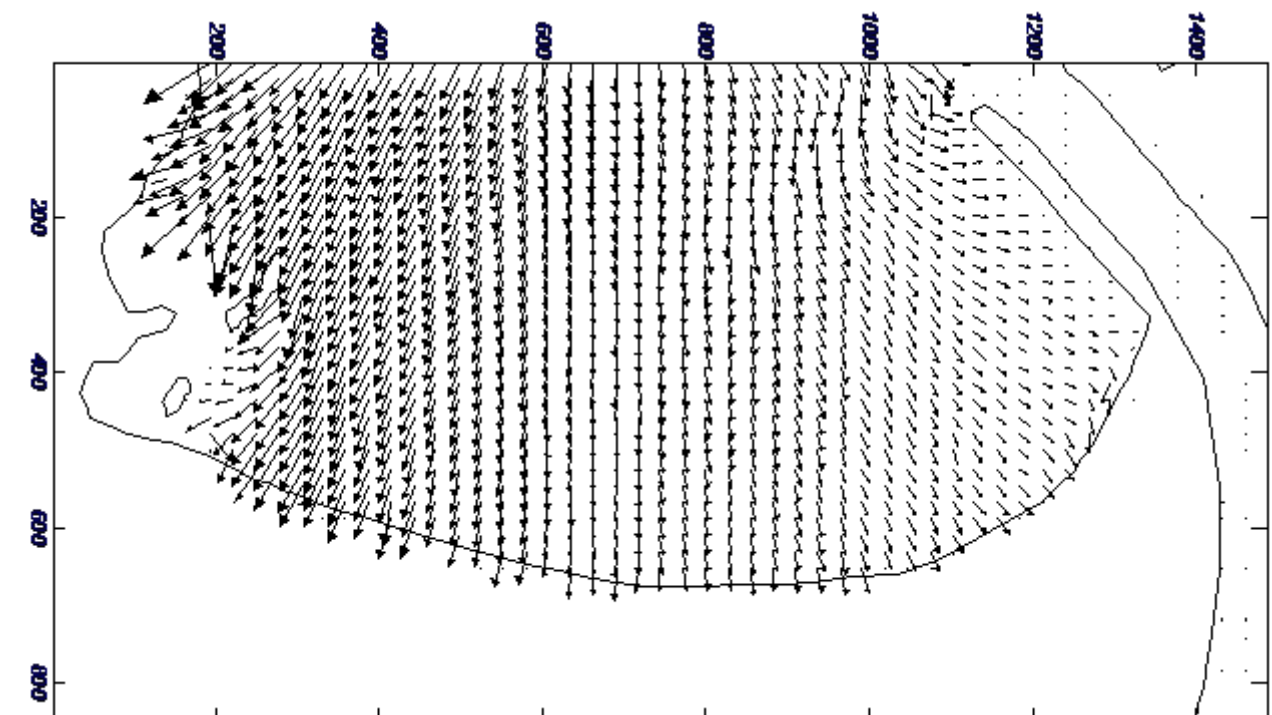
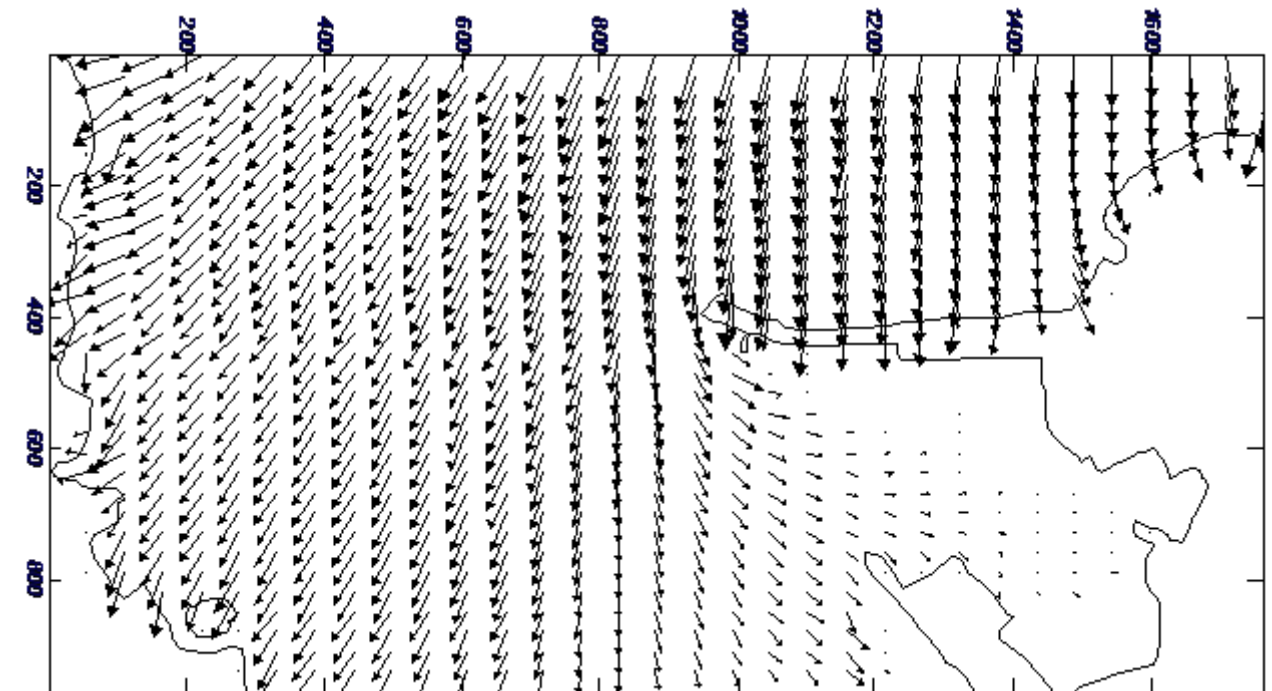
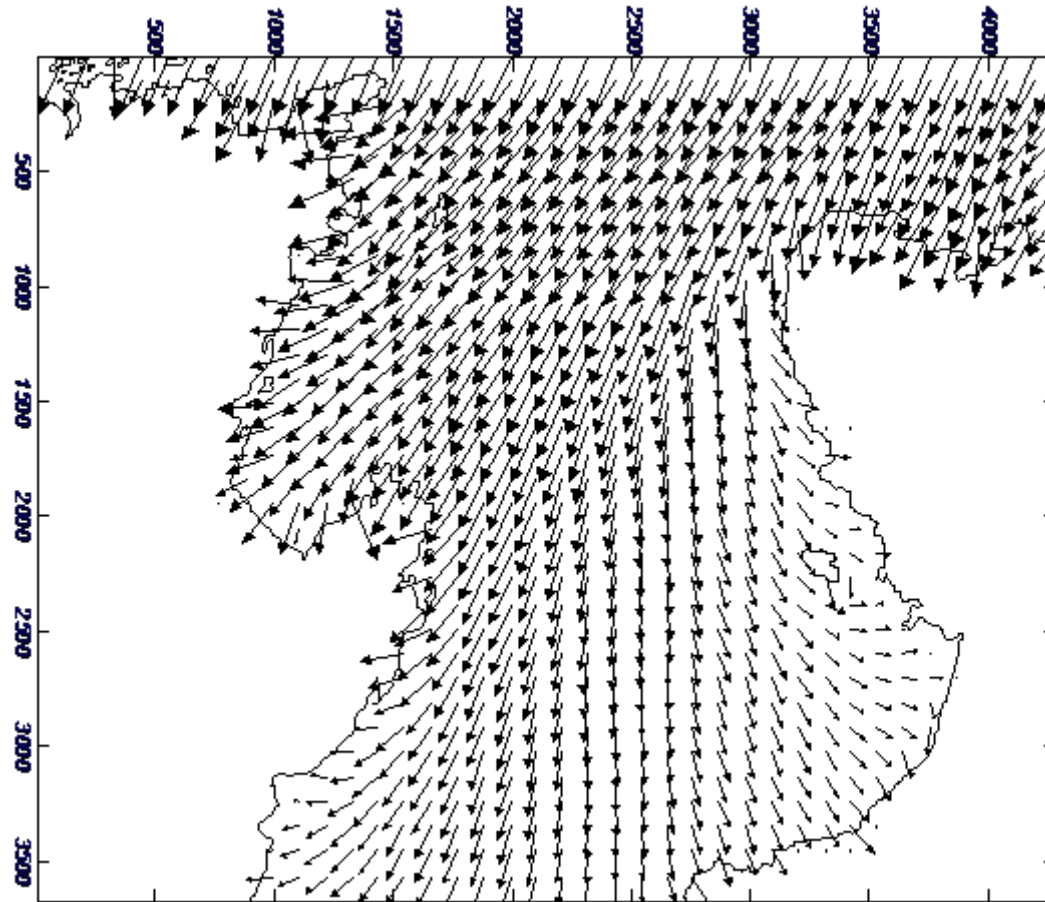


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





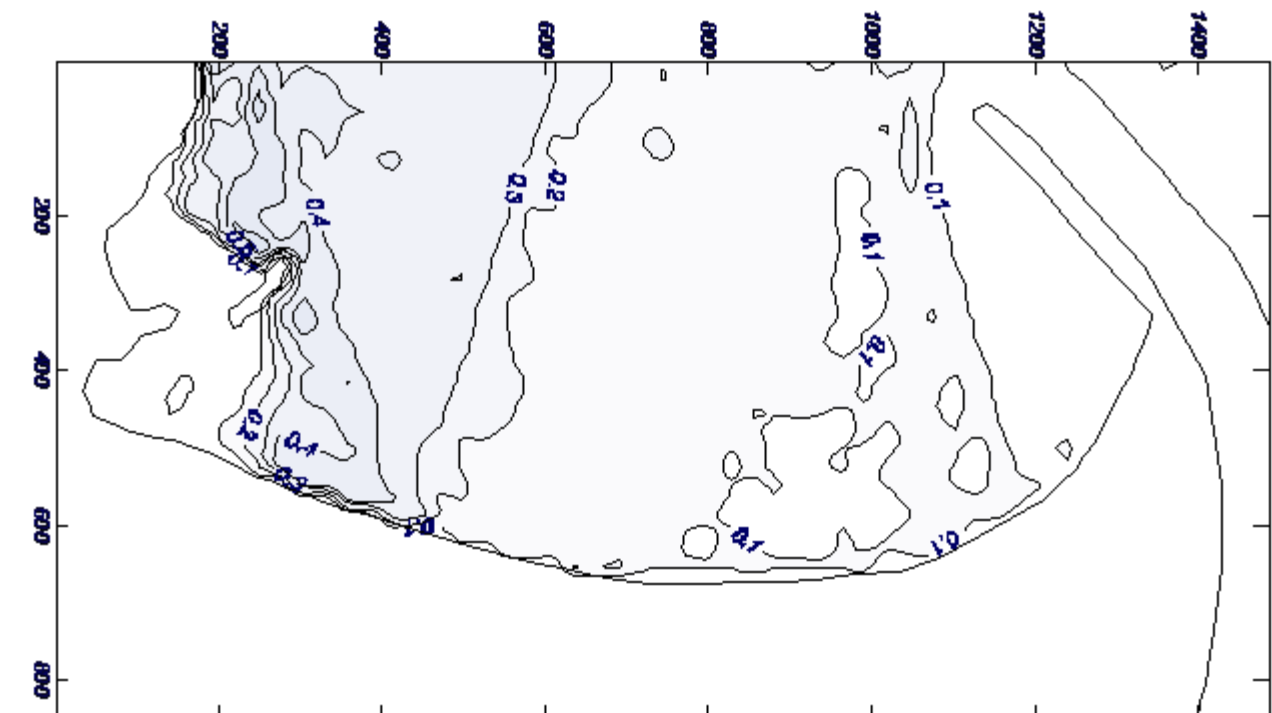
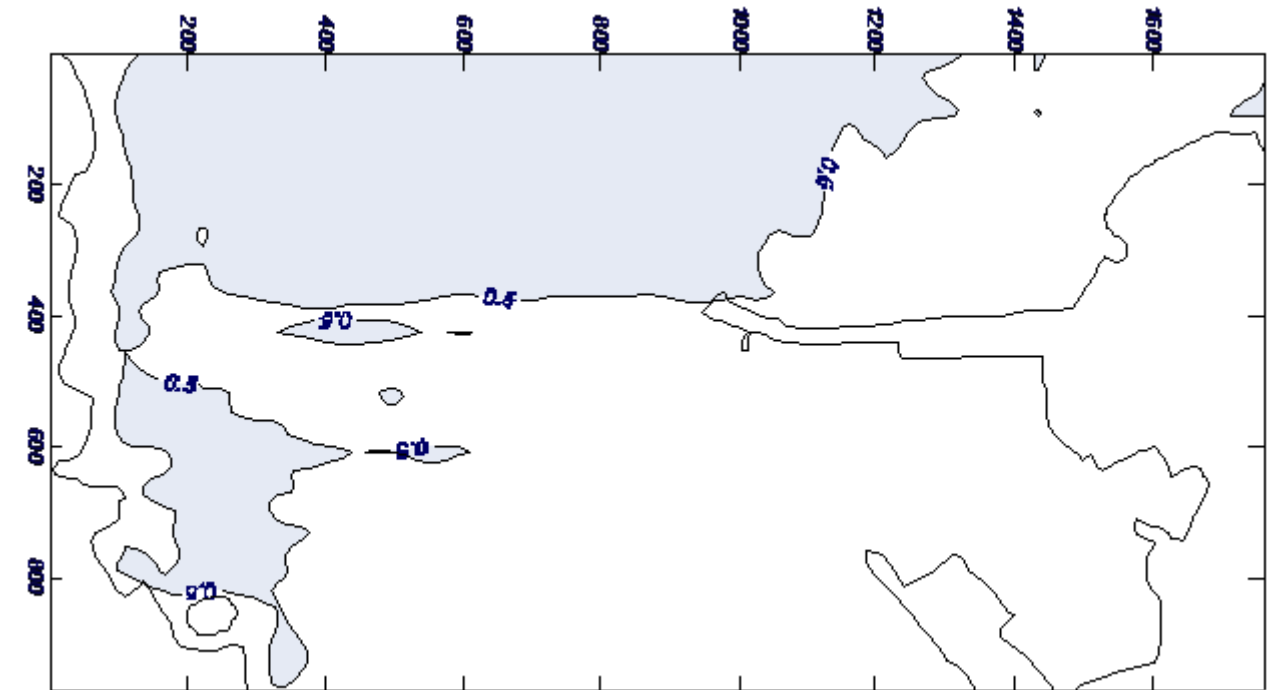
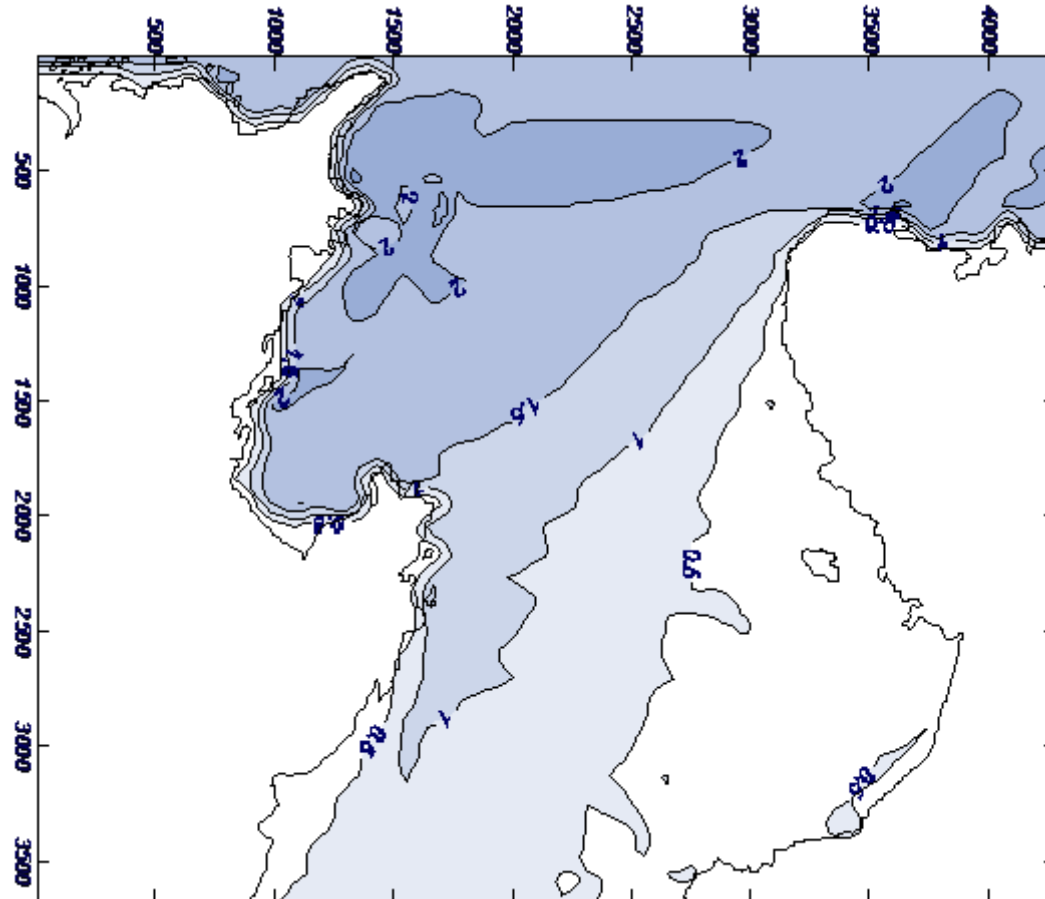
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

➤ Dirección NE: Hs=1,9 m; Tp=8,3 seg.



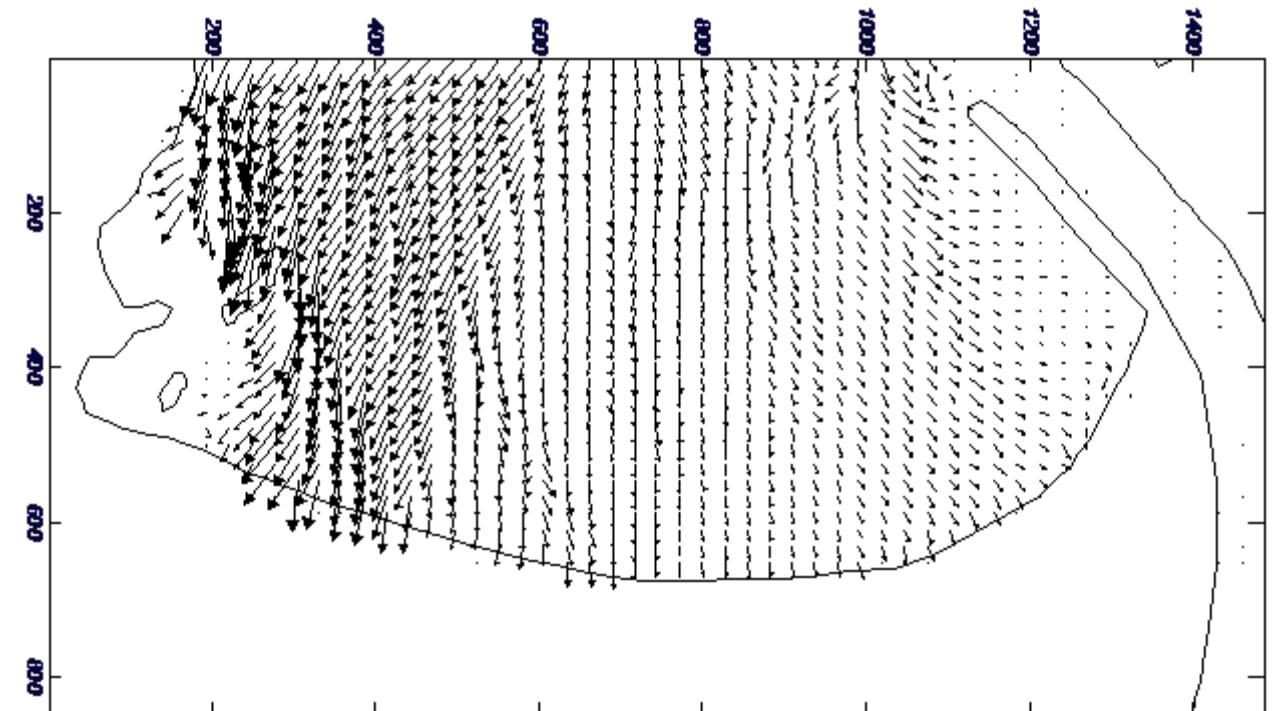
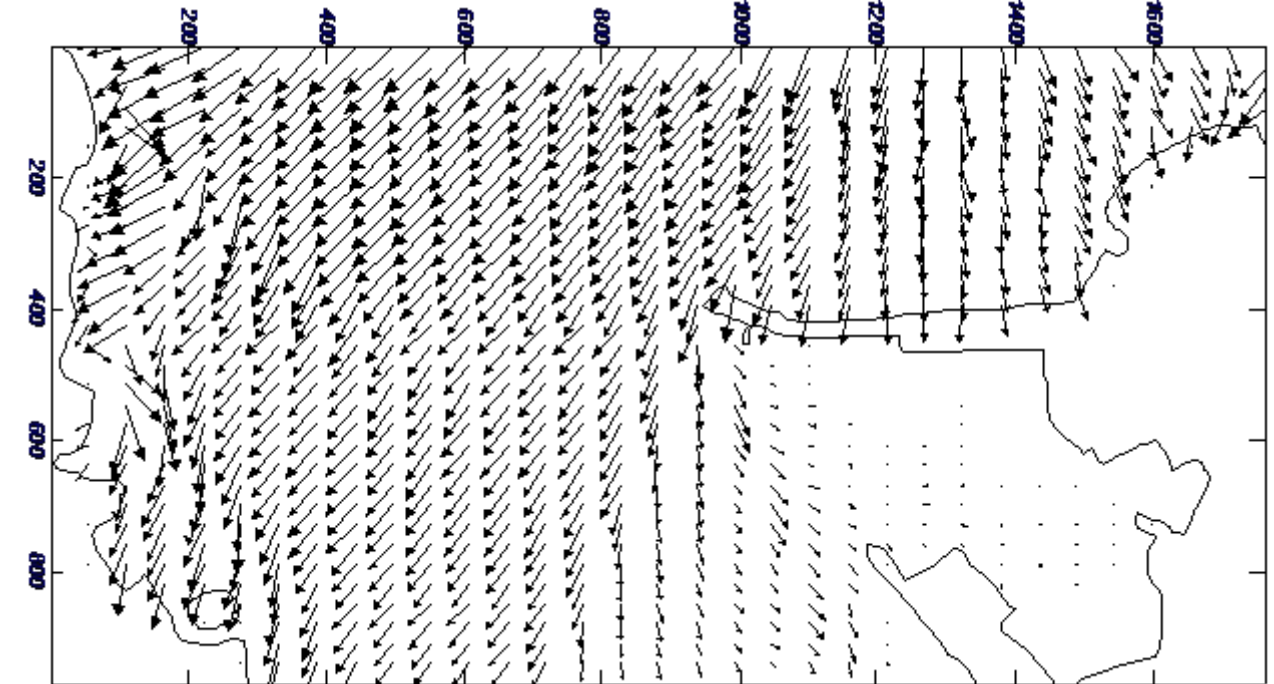
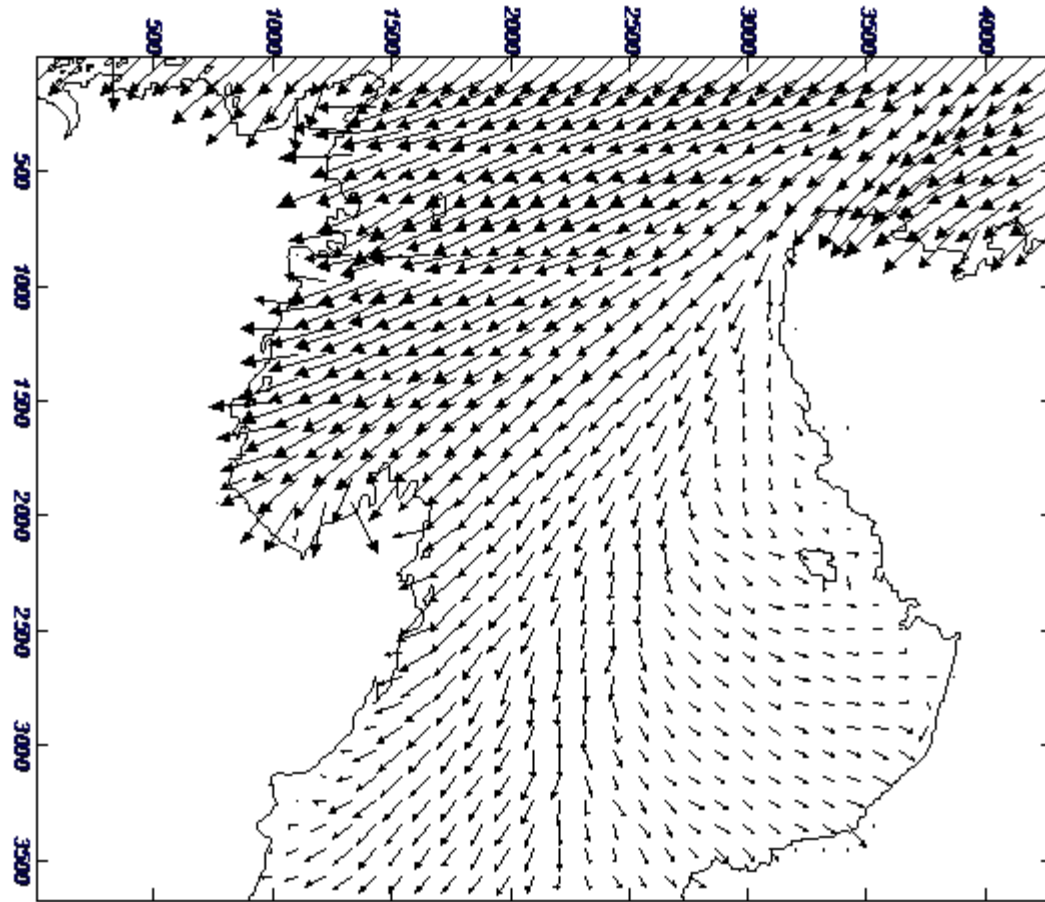


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

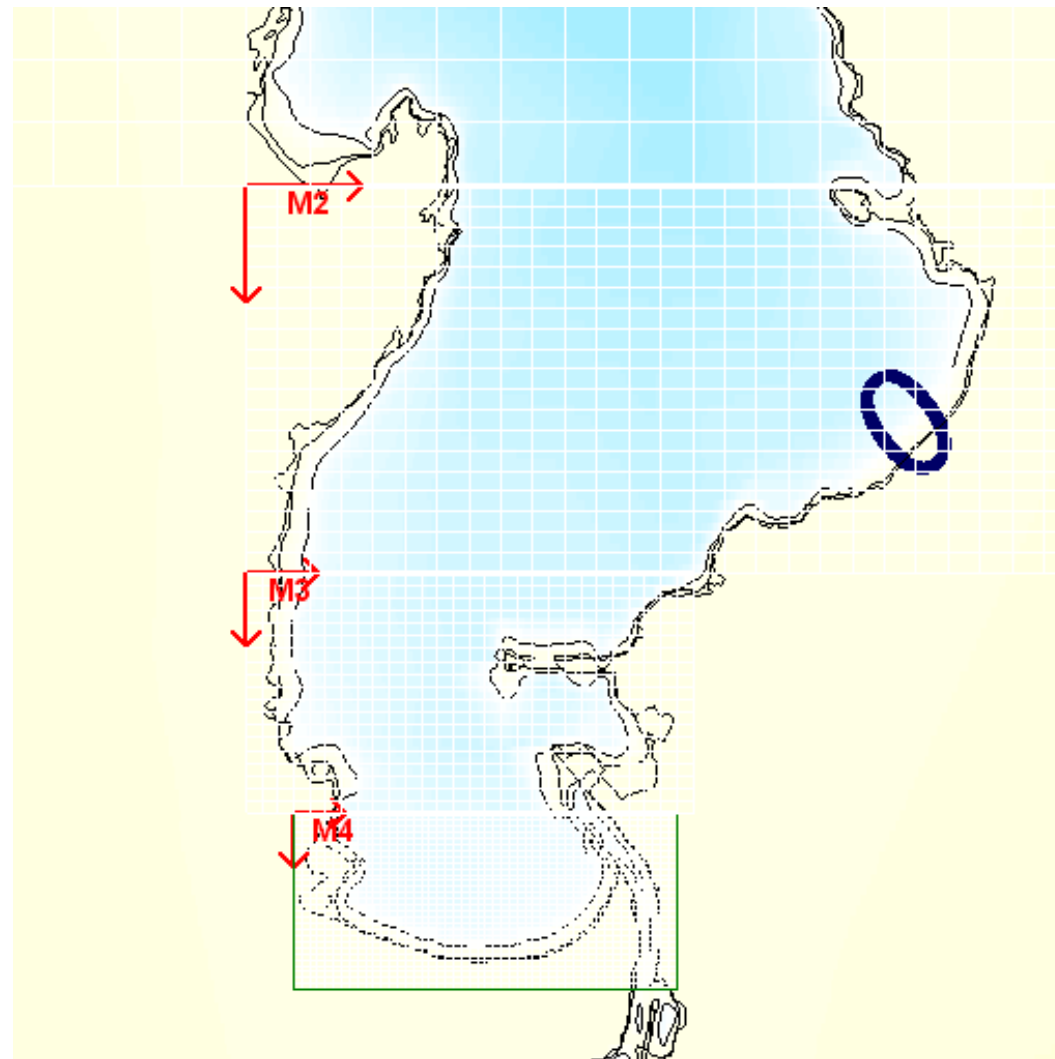
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



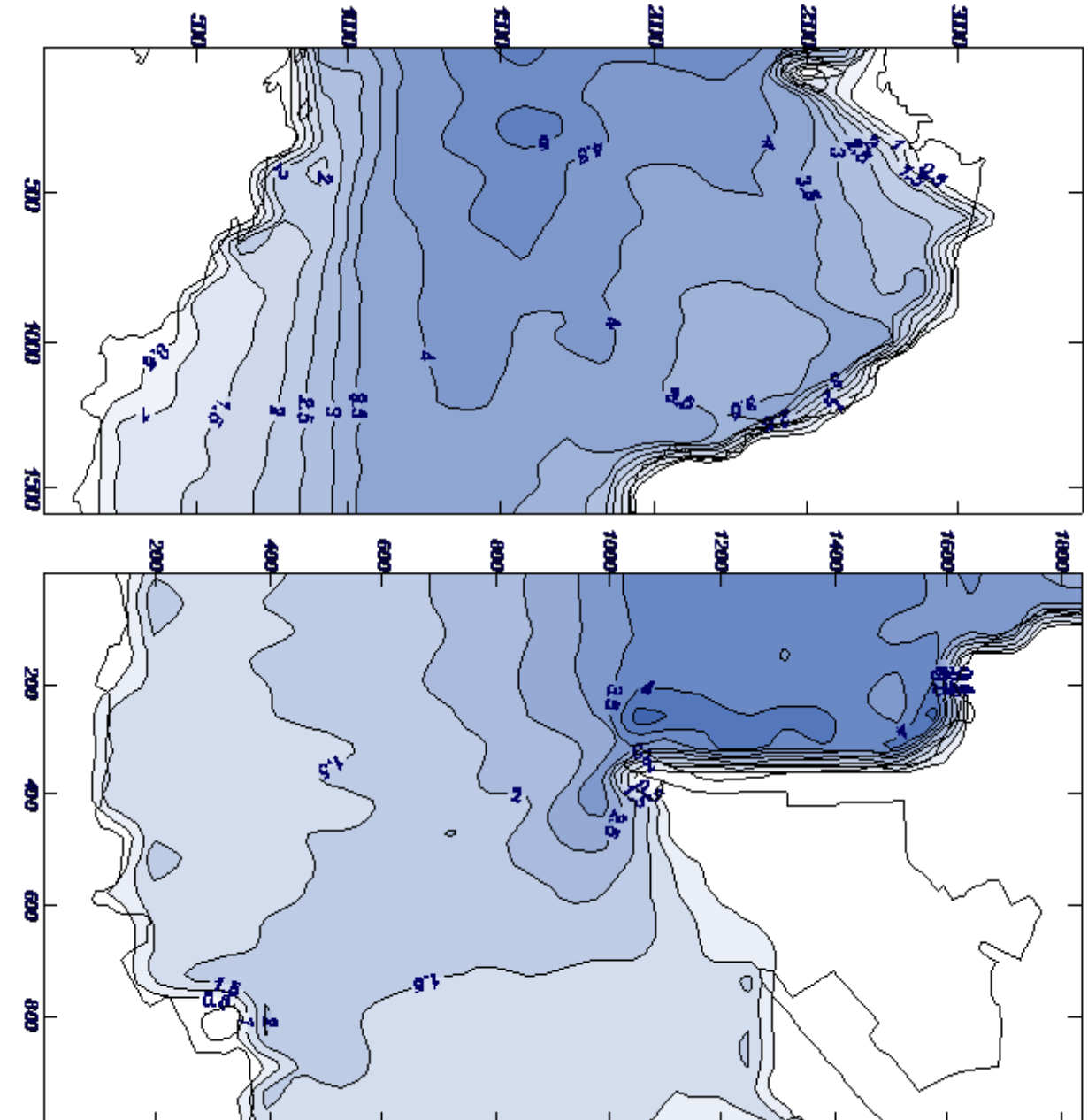
2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1.2.-Régimen extremal

Para régimen extremal vamos a utilizar las siguientes mallas encadenadas a la malla de propagación desde la Boya de Estaca de Bares



➤ Dirección NW



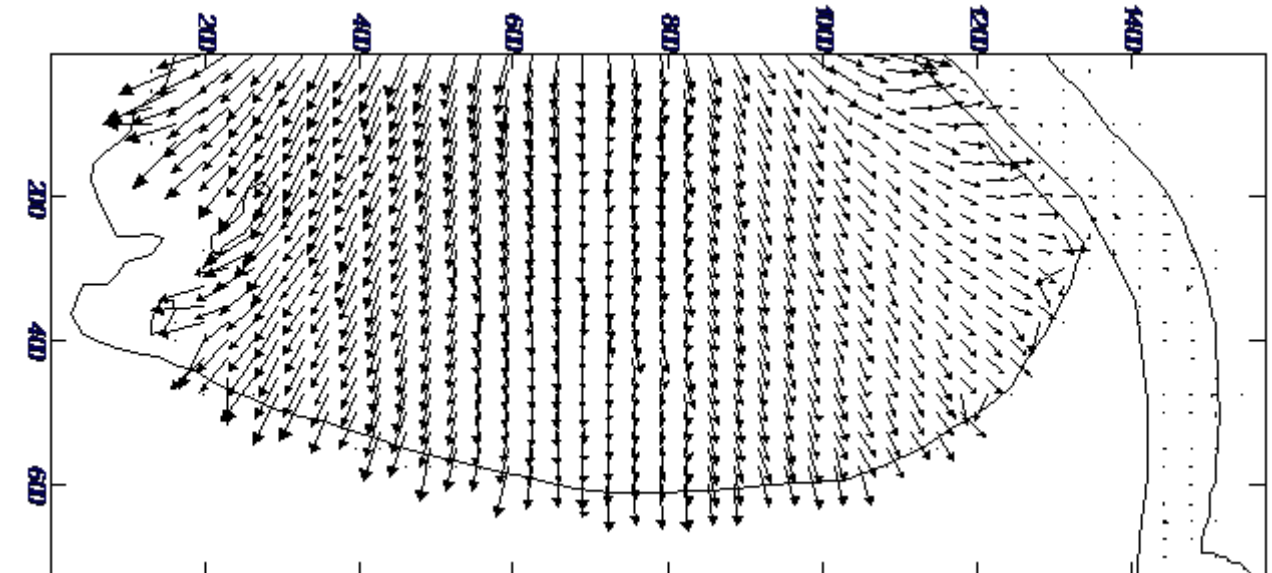
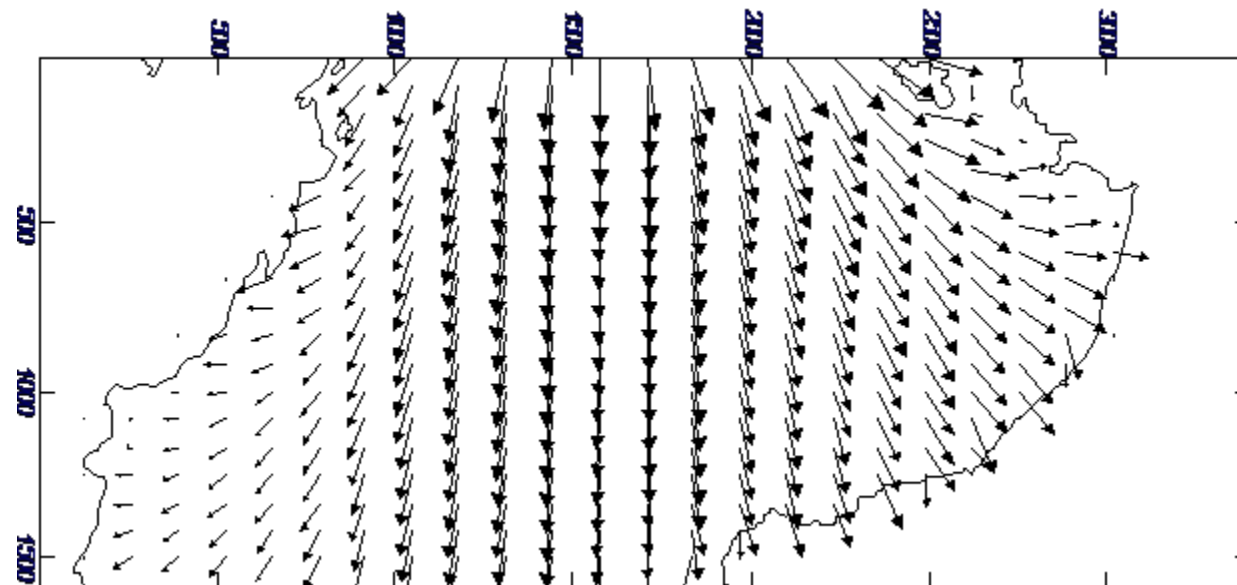
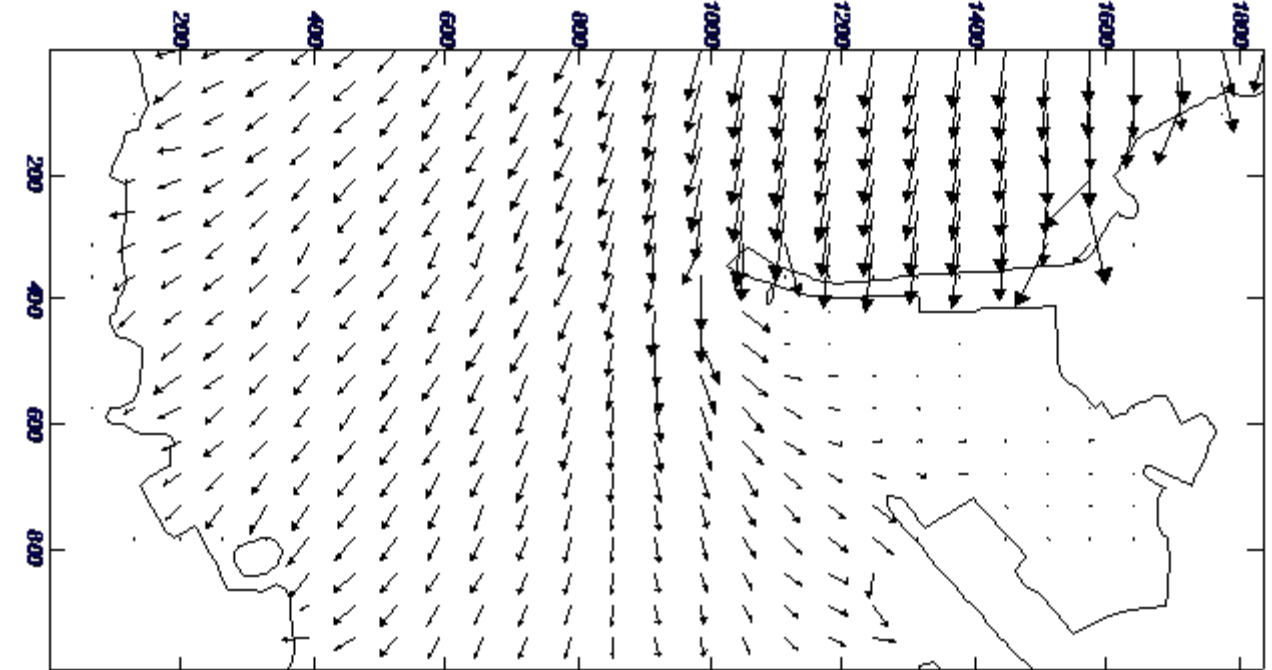
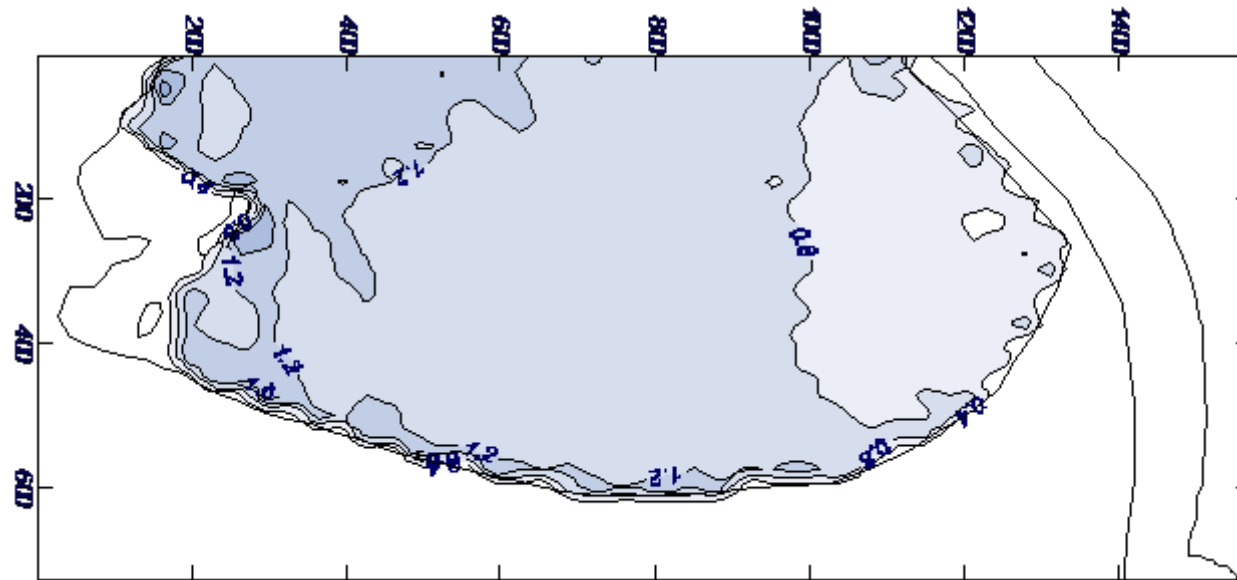


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA



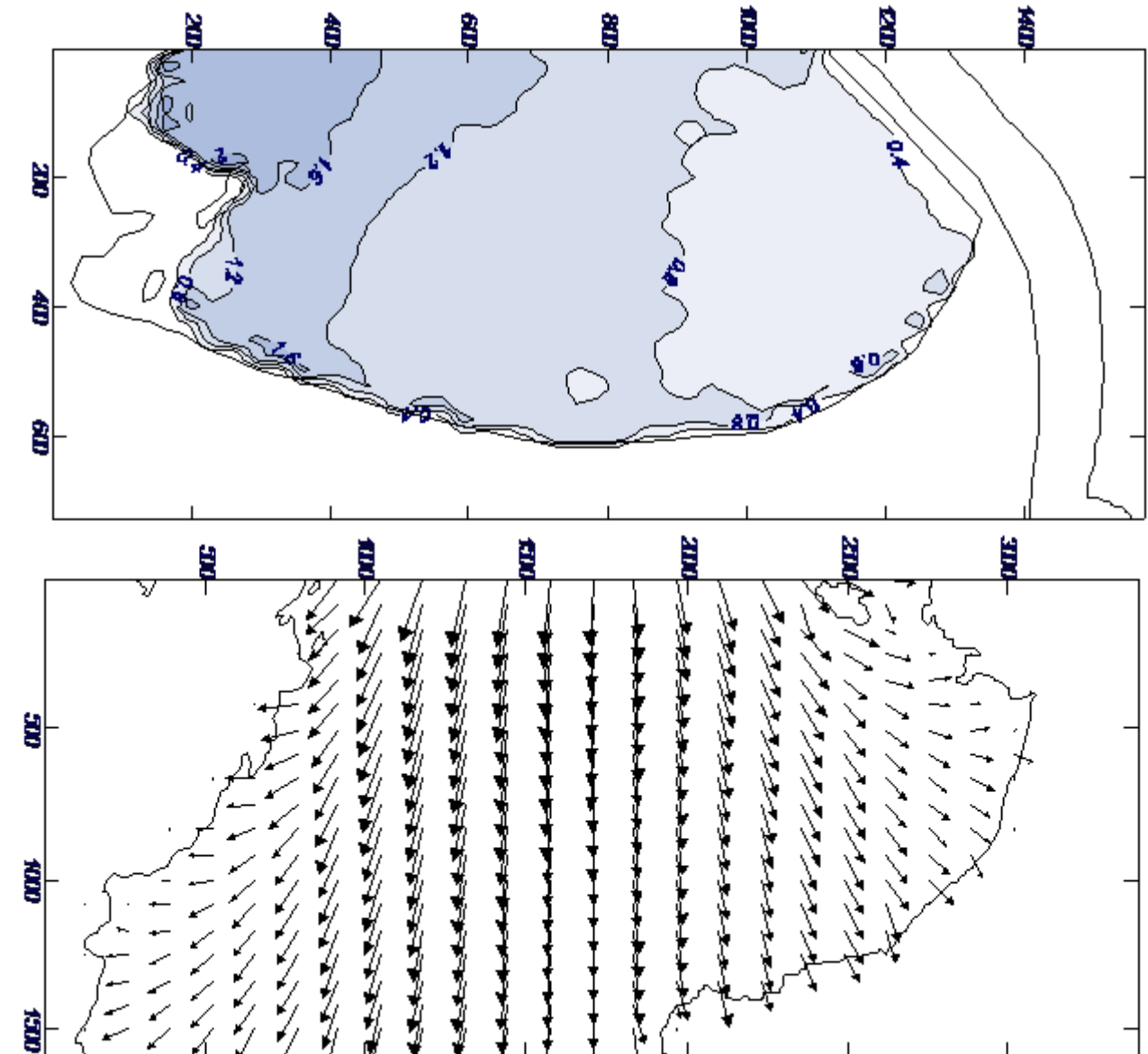
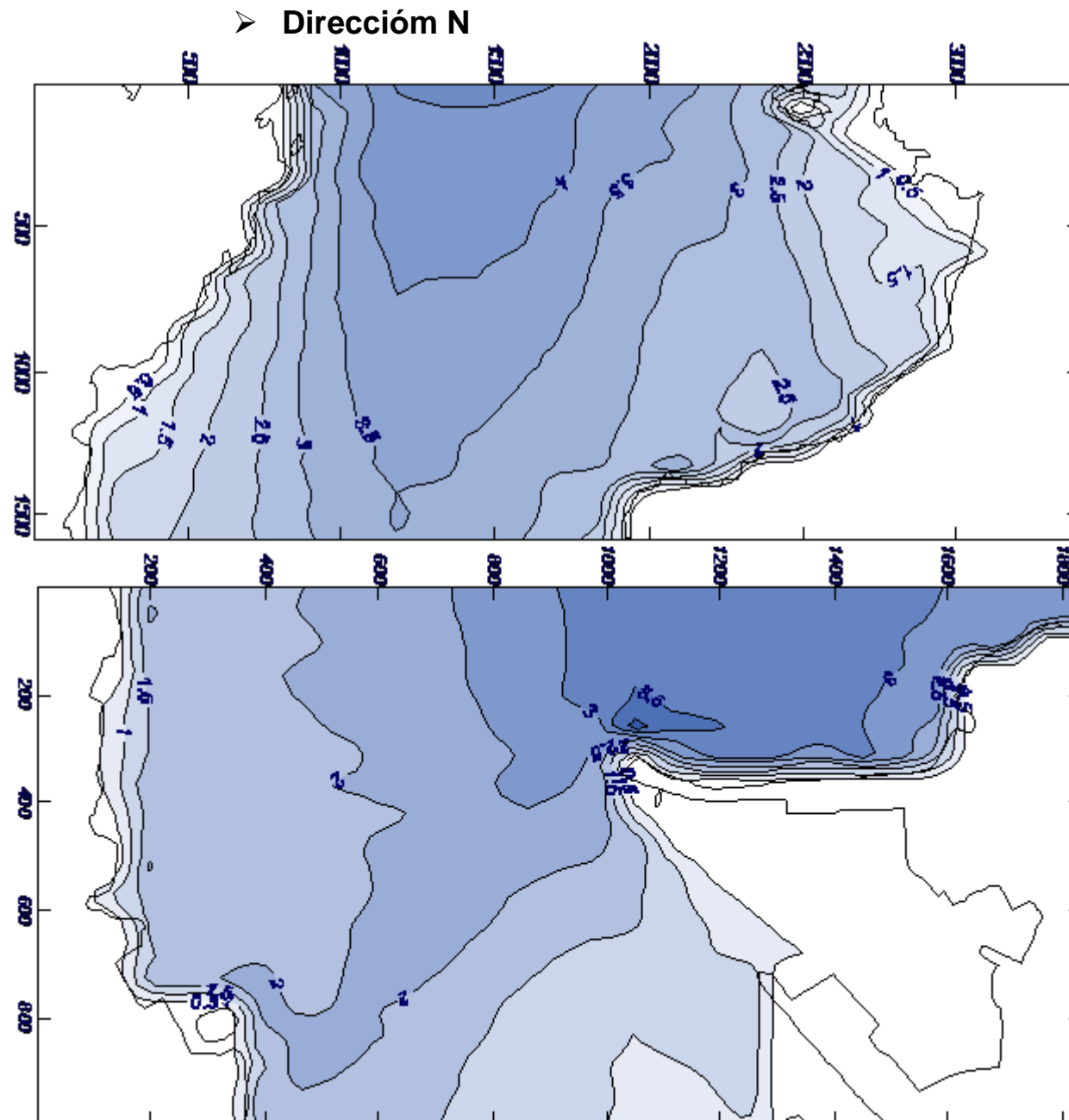


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1.2.-Conclusiones

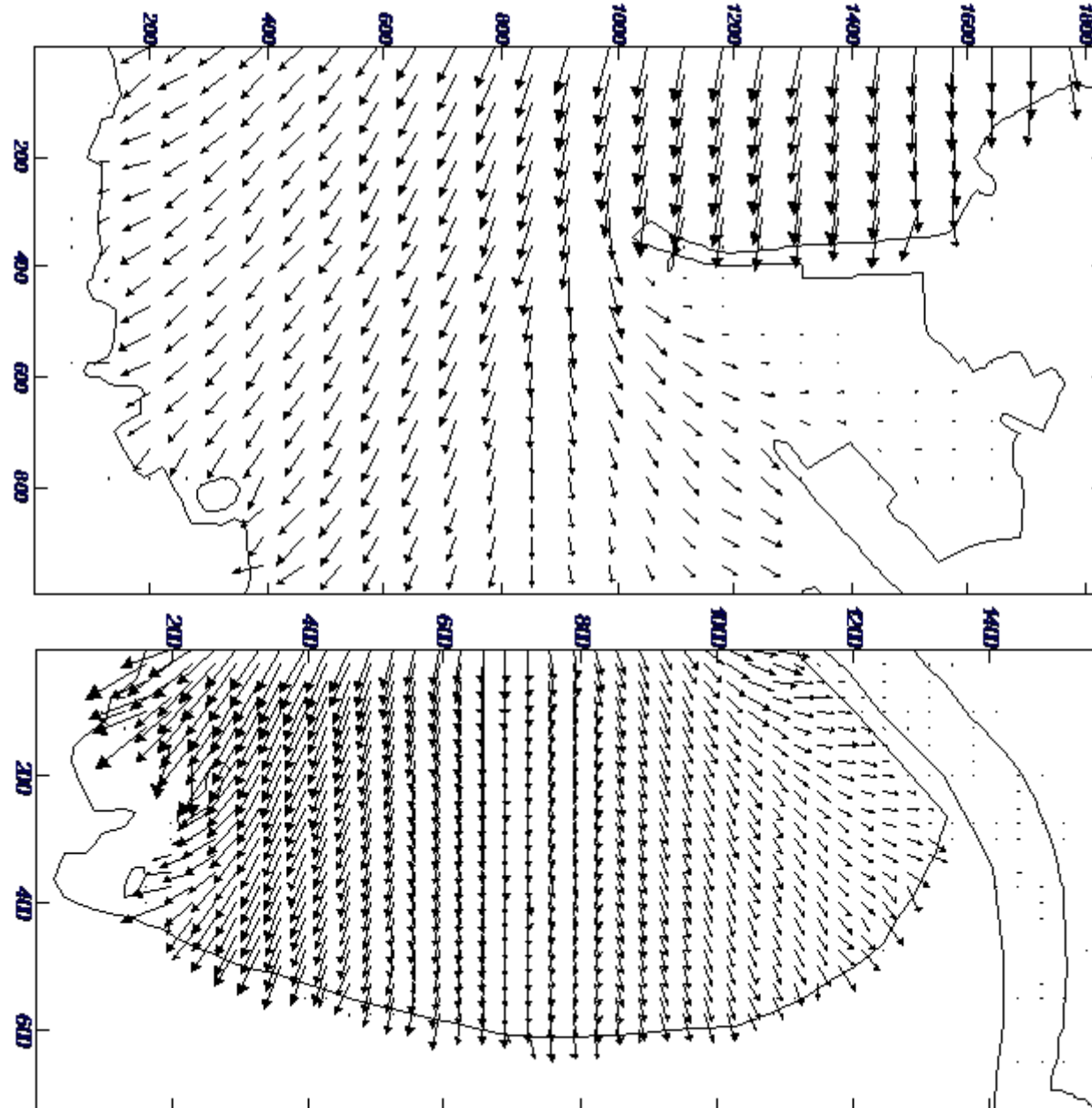
Tras haber analizado los cálculos ejecutados con el modulo MOPLA del SMC, vamos a extraer las conclusiones, para ello podemos ver a continuación una imagen de la playa, que nos permitirá situar mejor los datos obtenidos.



- **Régimen medio:**

- **Bajamar:** A la vista de los gráficos de altura de ola significativa y vectores podemos concluir que:

- Desde la posición enfrentada a morro del dique de abrigo del puerto (línea negra) hasta el dique de encauzamiento del extremo derecho tenemos una Hs de 0,1 metros. La dirección del oleaje es perpendicular a la playa.
- Desde la posición enfrentada al dique de abrigo del puerto hasta Os Castelos (las pequeñas islas y rocas de la parte izquierda de la playa) tenemos una Hs de 0,2 metros, llegando puntualmente en la zona próxima a Os Castelos a los 0,4 metros. La dirección del oleaje es también perpendicular, con ligeras desviaciones en la zona rocosa ya que actúa como un dique de contención.





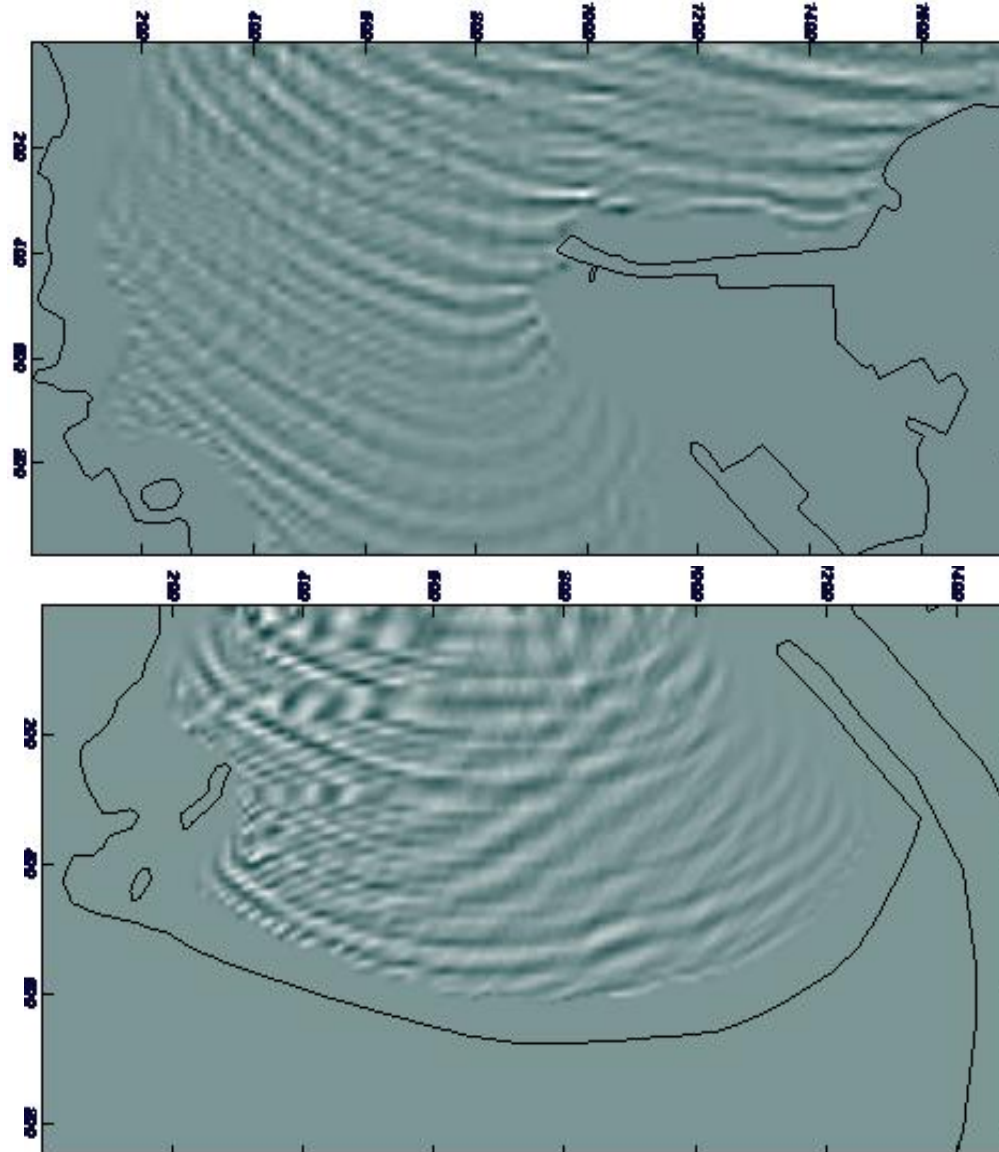
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

Para ver mejor como es nuestro oleaje, a continuación mostraremos una imagen de la superficie libre extraída del SMC, donde se muestra como el oleaje que incide sobre el dique del puerto tiene una dirección ligeramente desviada del N hacia el NNE y incide perpendicular a la playa.



➤ **Pleamar:** : A la vista de los gráficos de altura de ola significativa y vectores concluimos que:

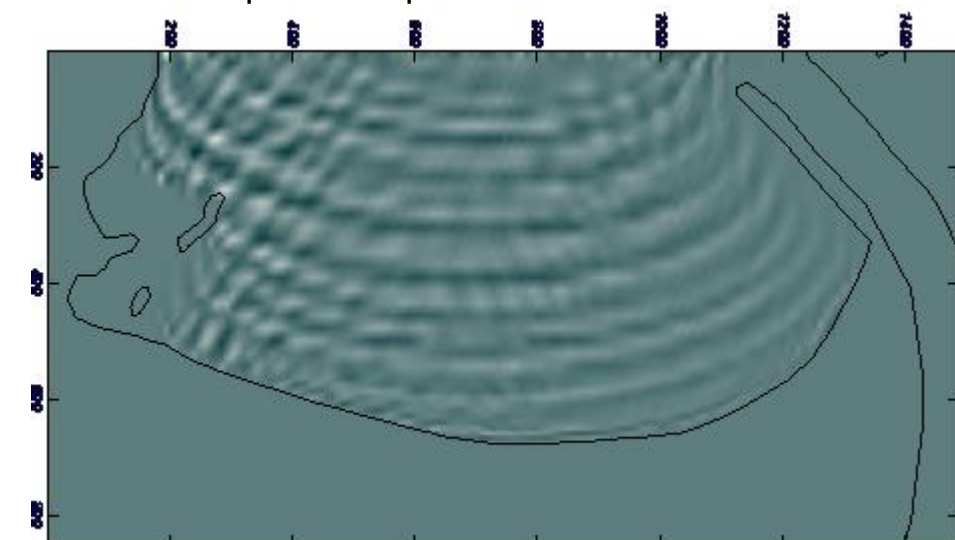
- Desde la posición enfrentada al morro del dique de abrigo del puerto (línea negra) hasta el dique de

encauzamiento del extremo derecho tenemos una Hs de 0,2 metros. La dirección del oleaje es perpendicular a la playa.

- Desde la posición enfrentada al dique de abrigo del puerto hasta Os Castelos (las pequeñas islas y rocas de la parte izquierda de la playa)_tenemos una Hs de 0,3 metros entre las dos líneas, 0,4 metros desde la línea roja hasta Os Castelos y de 0,5 metros en el medio de esta última franja. La dirección del oleaje es aproximadamente perpendicular a la playa en esta zona.

De los oleajes propagados vemos que el NE es despreciable y el más importante en cuanto a altura de ola significativa se refiere es el N, ya que es el que llega con mayor Hs a más metros de playa, no obstante el más energético es el del NNW, pero su Hs es significativamente menor en la playa. El NNE es similar al oleaje N en la franja izquierda, pero tiene menor incidencia en la franja derecha protegida por el dique del puerto.

A continuación se muestra la superficie libre que llega la playa para el caso de pleamar. No mostraremos la del puerto debido a la similitud con la de bajamar, ya que con esta nos es suficiente para ver que la dirección es la misma.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



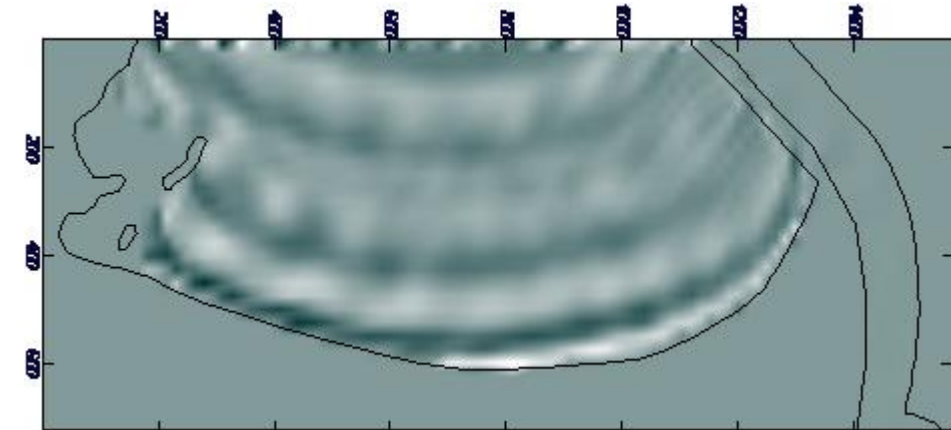
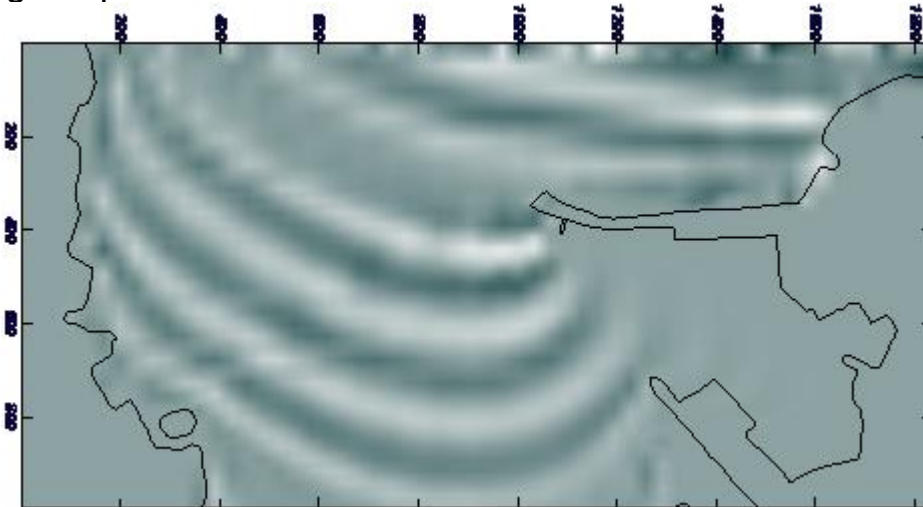
2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

• Régimen extremal:

- Desde la posición enfrentada al morro del dique de abrigo del puerto (línea negra) hasta el dique de encauzamiento del extremo derecho_ tenemos una Hs de 0.8 metros, excepto en las proximidades del dique de contención que se reduce a 0,4 metros. La dirección del oleaje es perpendicular a la playa.
- Desde la posición enfrentada al dique de abrigo del puerto hasta Os Castelos (las pequeñas islas y rocas de la parte izquierda de la playa) tenemos una Hs de 1,2 metros. La dirección del oleaje es perpendicular a la playa.

Vemos que la altura de ola es similar en los oleajes N y NW, pero este último es mucho más energético.

A continuación mostraremos la superficie libre para el caso del oleaje del NW que llega perpendicular a la playa, al igual que en caso del N.



En las superficies libres mostradas en todas se aprecia claramente la difracción de los tres polos que describiremos en el apartado de planta de equilibrio.

2.1.2.-Mar de viento

El estudio del mar de viento que nos afecta para la realización del presente proyecto, lo vamos a hacer siguiendo la metodología indicada en la ROM 04-95, más concretamente en su Anejo II, seguiremos el "Método simplificado paramétrico de previsión de oleaje de viento".

Los métodos simplificados de previsión de oleaje se pueden utilizar cuando la magnitud del proyecto en cuestión, o la incidencia del oleaje sobre el mismo no hagan necesario el uso de métodos numéricos más complejos, los cuales resultan mucho más precisos. Debido al carácter académico del presente proyecto, podemos situarnos en el primero de los supuestos.

Hemos de hacer notar que los resultados obtenidos mediante la aplicación de estos métodos son más fiables en los casos de alta velocidad del viento y fetch corto y de geometría simple, en los cuales puede asumirse que el viento se mantiene con intensidad y dirección relativamente constantes a lo largo de toda la longitud del fetch durante un tiempo determinado.

Los métodos simplificados de previsión de oleaje de viento precisan la previa estimación de las condiciones del campo de viento generador y de las características espaciales del área de generación, que se definen por los siguientes parámetros característicos:

- Longitud del fetch



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Duración del viento
- Profundidad del agua

2.1.2.1.-Longitud de fetch

El fetch asociado a un punto de previsión, hace referencia a la superficie de agua sobre la que actúa un viento homogéneo y estacionario, generador de un oleaje capaz de propagarse hasta el punto de previsión considerado.

En zonas costeras o interiores irregulares, como es el caso de la playa de Covas, situada en el interior de la Ría de Viveiro, la longitud del fetch puede estimarse mediante el siguiente procedimiento:

- Se trazan, con origen en el punto de previsión y final en la primera intersección con la línea de costa, nueve rectas radiales a intervalos de 3 grados (o cualquier otro intervalo angular siempre que sea pequeño), a partir de la dirección media de actuación del viento generador y a ambos lados de la misma.
- La longitud del fetch será la media aritmética de la longitud de las citadas rectas radiales:

$$L_F = \frac{\sum_{i=1}^9 r_i}{9}$$

A continuación se muestra el procedimiento gráficamente. La playa de Covas presenta una orientación aproximadamente E-W, y teniendo en cuenta la geografía en la que está situada vamos a estudiar las direcciones NNW, N y NNE.

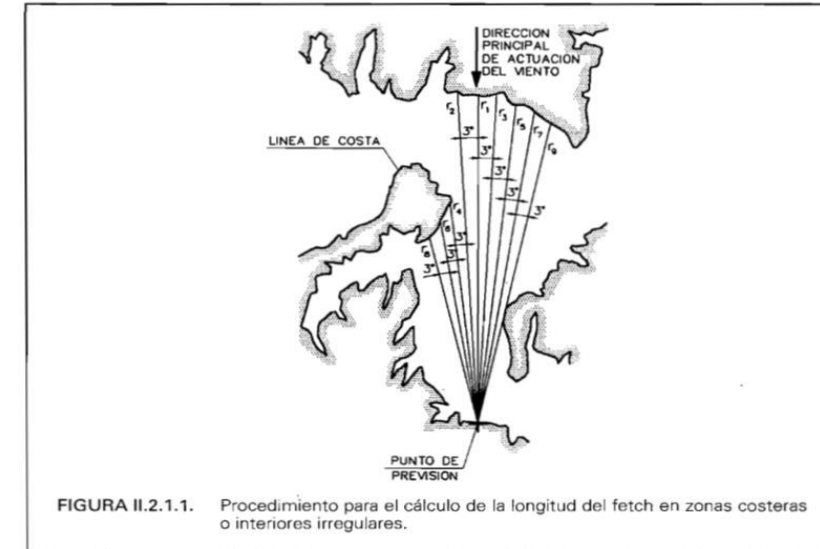


FIGURA II.2.1.1. Procedimiento para el cálculo de la longitud del fetch en zonas costeras o interiores irregulares.

Llevando a cabo el procedimiento que se muestra en la imagen anterior y se explica anteriormente, obtenemos las longitudes de Fetch para las tres direcciones antes mencionadas. Se muestran en la siguiente tabla:

DIRECCIÓN	r ₁ (m)	r ₂ (m)	r ₃ (m)	r ₄ (m)	r ₅ (m)	r ₆ (m)	r ₇ (m)	r ₈ (m)	r ₉ (m)	L _f (m)
NNW	1379	1490	1571	1781	1905	2082	2191	2193	2284	1875,11
N	2240	2338	2456	2717	4605	5517	5951	1162	1150	3126,22
NNE	1141	1135	1147	1175	1170	1203	844	829	816	1051,11

2.1.2.2.-Profundidad media del agua

En profundidades de agua superiores a aproximadamente 90 metros los mecanismos de generación de oleaje no están sustancialmente afectados por las variaciones de profundidad.

Para características de longitud de fetch y de viento iguales, el oleaje de viento generado en aguas de profundidades reducidas (menos de 15 metros) o intermedias (entre 15 y 90 metros) presentará menor altura de ola y más corto periodo que aquel generado en aguas profundas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

En la zona de la Ría de Viveiro, no se alcanzan en ningún punto los 90 metros de profundidad, por lo que en principio se van a aplicar las fórmulas relativas a previsión de oleaje de viento en aguas poco profundas.

Una vez calculado el T_p , comprobaremos que se cumple la hipótesis de aguas someras, $d/T_p^2 < 0,78$. En los casos en el que no se cumpla tal condición reharemos los cálculos con la formulación referida a aguas profundas. Para llevar a cabo los cálculos, se va a considerar la profundidad media para cada dirección de generación de viento como profundidad constante, obteniendo dichos datos de las cartas náuticas disponibles. Debemos ser conscientes de que esta es una aproximación grosera, por lo que los resultados obtenidos se verán afectados por ella.

Los citados valores de profundidad media se obtienen de las cartas náuticas con respecto al nivel de la BMVE, y al nivel más desfavorable para condiciones extremas, correspondiente a PMVE+0,5.

Teniendo como resultado los siguientes valores:

DIRECCIÓN	PROFUNDIDAD EN BMVE (m)	PROFUNDIDAD EN PMVE+0,5 (m)
NNW	4,5	9,5
N	8,5	13,5
NNE	5	10

2.1.2.3.-Régimen extremal

2.1.2.3.1.-Características del viento generador

Para el cálculo del oleaje local generado por la acción del viento, necesitamos determinar el valor de la velocidad de arrastre del viento, U_A . Dicha variable se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$U_A = 0.71 * v_b^{1.23}$$

Donde v_b es la velocidad básica del viento, a la que se le han aplicado los factores de corrección correspondientes, K_T , en función del periodo de retorno considerado, y K_α , referido a la dirección que estemos estudiando.

El valor de la velocidad básica lo vamos a estimar a partir del anejo I de la ROM 04-95, para los datos referidos al área II:



$$v_b = v_{b,T,\alpha} = v_{50} * K_T * K_\alpha$$

Para el valor de la velocidad básica en la zona de nuestro proyecto, vamos, siguiendo la posibilidad que ofrece la ROM, para tal caso a interpolar linealmente entre las curvas de 32 y 33 m/s, tomando, en todo momento del lado de la seguridad el valor de 33,5 m/s.

Como ya hemos explicado anteriormente, para obtener el valor corregido de la velocidad básica, tomaremos el valor de K_α correspondiente a cada dirección del cuadro anterior, y en este caso, como nuestro periodo



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

de retorno resulta que es 50 años, el coeficiente K_T es igual a 1.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la velocidad de arrastre U_A .

DIRECCIÓN	$v_{b,50}$ (m/s)	K_T	$K\alpha$	v_b (m/s)	U_A (m/s)
NNW	33,50	1,00	0,80	26,80	40,54
N	33,50	1,00	0,75	25,13	37,44
NNE	33,50	1,00	0,75	25,13	37,44

2.1.2.3.2.-Previsión del oleaje de viento

Para la previsión de oleajes de viento en aguas poco profundas o intermedias la ROM 04-95 establece que podrá aplicarse el método simplificado paramétrico desarrollado por Bretschneider y Reid (1953) y modificado por Ijima y Tang (1966), basado en la energía cedida por el viento al oleaje y la sustraída por fricción de fondo y percolación, suponiendo que la profundidad se mantiene constante en toda el área de generación y no teniendo en cuenta la limitación del oleaje por duración de actuación del viento.

Las fórmulas utilizadas en **aguas poco profundas o intermedias** son:

$$H_s = 0.283 \cdot \frac{U_A^2}{g} \cdot \operatorname{tgh} \left[0.530 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \cdot \operatorname{tgh} \left[\frac{0.00565 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\operatorname{tgh} \left[0.530 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right]$$

$$T_p = 7.54 \cdot \frac{U_A}{g} \cdot \operatorname{tgh} \left[0.833 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \cdot \operatorname{tgh} \left[\frac{0.0379 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\operatorname{tgh} \left[0.833 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right]$$

$$t_{min} = 5.37 \cdot 10^2 \cdot \left[\frac{g}{U_A} \right]^{4/3} \cdot (T_p)^{7/3}$$

Donde:

- H_s : altura de ola significativa
- U_A : velocidad de arrastre del viento
- g : aceleración de la gravedad
- d : profundidad media según cada dirección
- L_F : longitud del fetch
- T_p : periodo pico del oleaje

La condición para considerar profundidades reducidas es que $d/T_p^2 \leq 0,78$, en caso de no cumplirse tan condición estaremos hablando de aguas profundas.

Para **aguas profundas**, suponiendo oleajes limitados por la longitud del fetch ($t > t_{min}$, lo que significa que el viento sopla durante un tiempo suficiente), tenemos la siguiente formulación:

$$H_s = 5.112 \cdot 10^{-4} \cdot U_A \cdot (L_F)^{1/2}$$

$$T_p = 6.238 \cdot 10^{-2} \cdot (U_A \cdot L_F)^{1/3}$$

$$t_{min} = 3.215 \cdot 10 \cdot \left[\frac{L_F^2}{U_A} \right]^{1/3}$$

Dicha formulación tendrá validez hasta alcanzarse las condiciones de Oleaje Totalmente Desarrollado (ODT), definidas por las ecuaciones siguientes:

$$H_s = 2.482 \cdot 10^{-2} \cdot (U_A)^2$$

$$T_p = 8.30 \cdot 10^{-1} \cdot U_A$$

$$t_{min} = 7.296 \cdot 10^3 \cdot U_A$$



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

En el caso de oleajes limitados por la duración ($t < t_{min}$), las características del oleaje de viento generado se obtienen mediante la formulación siguiente:

$$H_s = 4.433 \cdot 10^{-5} \cdot (U_A)^2 \cdot (t/U_A)^{5/7}$$

$$T_p = 1.830 \cdot 10^{-2} \cdot U_A \cdot (t/U_A)^{0.411}$$

2.1.2.3.2.1.-BMVE

AGUAS POCO PROFUNDAS O INTERMEDIAS							
DIRECCIÓN	U_A (m/s)	L_f (m)	d (m)	H_s (m)	T_p (s)	t_{min} (s)	d/T_p^2
NNW	40,54	1875,11	4,50	0,82	2,51	692,49	0,71
N	37,44	3126,22	8,50	1,01	2,92	1091,94	1,00
NNE	37,44	1051,11	5,00	0,59	2,05	482,29	1,18

Como se puede apreciar en la tabla anterior, no se cumple la hipótesis de aguas poco profundas para la dirección N y NNE, al comprobar que no es $d/T_p^2 \leq 0.78$ en esos casos. Tendremos que realizar el proceso para aguas profundas.

AGUAS PROFUNDAS					
DIRECCIÓN	U_A (m/s)	L_f (m)	H_s (m)	T_p (s)	t_{min} (s)
N	37,44	3126,22	1,07	3,05	2054,62
NNE	37,44	1051,11	0,62	2,12	993,46

Tenemos que comprobar también la hipótesis de que el oleaje está únicamente limitado por el fetch y por lo tanto que se cumple que $t > t_{min}$, siendo t la duración media de las excedencias del nivel de velocidad del viento para régimen extremal, la cual obtenemos a partir de la v_{ve} y de la gráfica de duración media de las persistencias correspondiente al área II en la ROM 04-95.

$$v_{ve} = 1.31 * v_b$$

DIRECCIÓN	v_b (m/s)	v_{ve} (m/s)	t(horas)	t(s)	t_{min} (s)	$t > t_{min}$
NNW	26,80	35,11	3	10800	693	ok
N	25,13	32,92	4	12600	2055	ok
NNE	25,13	32,92	4	12600	994	ok

Podemos comprobar que para todas las direcciones $t > t_{min}$.

Además es preciso verificar que no se alcanzan las condiciones de OTD(oleaje totalmente desarrallado), lo mostramos a través de la siguiente tabla:

DIRECCIÓN	t(s)	t_{minOTD} (s)	$T < t_{minOTD}$
NNW	11520	295780	ok
N	12600	229386	ok
NNE	12600	229386	ok

2.1.2.3.2.2.-PMVE+0,5

AGUAS POCO PROFUNDAS O INTERMEDIAS							
DIRECCIÓN	U_A (m/s)	L_f (m)	d (m)	H_s (m)	T_p (s)	t_{min} (s)	d/T_p^2
NNW	40,54	1875,11	9,50	0,87	2,56	727,38	1,45
N	37,44	3126,22	13,50	1,04	2,95	1124,05	1,55
NNE	37,44	1051,11	10,00	0,61	2,08	496,68	2,31

No cumple ninguna de las direcciones, hay que comprobar con la formulación para aguas profundas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

AGUAS PROFUNDAS					
DIRECCIÓN	U _A (m/s)	L _f (m)	H _s (m)	T _p (s)	t _{min} (s)
NNW	40,54	1875,11	0,90	2,64	1423,13
N	37,44	3126,22	1,07	3,05	2054,62
NNE	37,44	1051,11	0,62	2,12	993,46

A continuación procedemos a comprobar la condición $t > t_{min}$ para el caso de pleamar:

DIRECCIÓN	v _b (m/s)	v _{ve} (m/s)	t(horas)	t(s)	t _{min} (s)	t > t _{min}
NNW	26,80	35,11	3	10800	1423,13	ok
N	25,13	32,92	4	12600	2054,62	ok
NNE	25,13	32,92	4	12600	993,46	ok

Podemos comprobar que para todas las direcciones $t > t_{min}$.

Respecto a la verificación de no alcance de las condiciones de OTD, los parámetros son los mismos que en el caso ya comprobado, por lo tanto los presentes cálculos quedan validados respecto a esa condición.

2.1.2.4.-Régimen medio

2.1.2.4.1.-Características del viento generador

Vamos a calcular para cada dirección la velocidad de arrastre del viento, U_A:

$$U_A = 0.71 * v_b^{1.23}$$

Obteniendo la v_b a partir de las distribuciones de probabilidad acumulada para cada dirección, aplicando:

$$v_b = \frac{v_{ve}}{1.31}$$

El valor de v_{ve} se obtiene para cada dirección a partir de los gráficos de observaciones desde buques en ruta para regímenes medios direccionales. Se entra en las gráficas con un valor de probabilidad acumulada de 0,98, asociado

al periodo de retorno T=50 años que calculamos en el anejo de clima marítimo. Se muestran los datos en la tabla siguiente:

DIRECCIÓN	v _{ve} (m/s)	v _b (m/s)	U _A (m/s)
NNW	19,50	14,89	19,67
N	20,00	15,27	20,29
NNE	21,00	16,03	21,54

2.1.2.4.2.-Previsión del oleaje de viento

Lo que cambia con respecto al régimen extremal es el valor de la velocidad de arrastre del viento, una vez hemos obtenido este valor, aplicamos el mismo procedimiento para los cálculos en régimen medio.

2.1.2.4.2.1.-BMVE

AGUAS POCO PROFUNDAS O INTERMEDIAS							
DIRECCIÓN	U _A (m/s)	L _f (m)	d (m)	H _s (m)	T _p (s)	t _{min} (s)	d/T _p ²
NNW	19,67	1875,11	4,50	0,42	1,98	1042,33	1,15
N	20,29	3126,22	8,50	0,56	2,38	1538,47	1,50
NNE	21,54	1051,11	5,00	0,35	1,71	657,84	1,71

No cumple las condiciones de aguas poco profundas o intermedias asique tendremos que recurrir a la formulación de aguas profundas.

AGUAS PROFUNDAS					
DIRECCIÓN	U _A (m/s)	L _f (m)	H _s (m)	T _p (s)	t _{min} (s)
NNW	19,67	1875,11	0,44	2,08	1811,12
N	20,29	3126,22	0,58	2,49	2520,19
NNE	21,54	1051,11	0,36	1,76	1194,44



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

A continuación procedemos a comprobar la condición $t > t_{\min}$

DIRECCIÓN	v_b (m/s)	v_{ve} (m/s)	t(horas)	t(s)	t_{\min} (s)	$t > t_{\min}$
NNW	14,89	19,50	6,4	23040	1811,12	ok
N	15,27	20,00	6,0	21600	2520,19	ok
NNE	16,03	21,00	5,8	20880	1194,44	ok

Vemos que se cumple la hipótesis.

A continuación verificamos la condición de oleaje totalmente desarrollado.

DIRECCIÓN	t(s)	$t_{\min OTD}$ (s)	$t < t_{\min OTD}$
NNW	23040	295780,00	ok
N	21600	295780,00	ok
NNE	20880	295780,00	ok

2.1.2.4.2.2.-PMVE+0,5

AGUAS POCO PROFUNDAS O INTERMEDIAS							
DIRECCIÓN	U_A (m/s)	Lf (m)	d (m)	Hs (m)	Tp (s)	t_{\min} (s)	d/Tp^2
NNW	19,67	1875,11	9,50	0,43	2,02	1088,79	2,34
N	20,29	3126,22	13,50	0,57	2,41	1579,14	2,33
NNE	21,54	1051,11	10,00	0,35	1,73	675,71	3,34

No cumple las condiciones de aguas poco profundas o intermedias así que tendremos que recurrir a la formulación de aguas profundas.

AGUAS PROFUNDAS					
DIRECCIÓN	U_A (m/s)	Lf (m)	Hs (m)	Tp (s)	t_{\min} (s)
NNW	19,67	1875,11	0,44	2,08	1811,12
N	20,29	3126,22	0,58	2,49	2520,19
NNE	21,54	1051,11	0,36	1,76	1194,44

Vemos que son las mismas condiciones para bajar y pleamar, por lo que no es necesario realizar más comprobaciones.

2.1.2.5.-Conclusiones

DIRECCIÓN	RÉGIMEN EXTREMAL		RÉGIMEN MEDIO	
	BMVE	PMVE +0,5	BMVE	PMVE +0,5
NNW	0,82	2,51	0,90	2,64
N	1,07	3,05	1,07	3,05
NNE	0,62	2,12	0,62	2,12

Vemos que el oleaje más importante es el que proviene de la dirección N, como es lógico, ya que es el que tiene mayor longitud de Fetch.

En cuanto a la magnitud del oleaje, vemos que la Hs es ligeramente inferior en régimen extremal y superior en régimen medio a la obtenida para mar de fondo, mediante el SMC.

En lo referente al Tp tenemos periodos cortos y claramente inferiores a los obtenidos en el oleaje de fondo, en concordancia con las características del oleaje de viento.

En todo caso, y dadas las simplificaciones que hemos llevado a cabo en el análisis del mar de viento, junto con las limitaciones que la propia ROM nos advierte: "Como consecuencia de las características y limitaciones de la información de viento disponible, los valores incluidos en este Anejo definen **de forma aproximada, y no completa**, las características del viento en el litoral español". Debemos de tener una visión crítica de los resultados y ser conscientes, contrastando con la realidad física de la playa de Covas, de que estos mayoran a nuestro criterio, dicha realidad, sobre todo en el caso de **régimen medio**.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

2.2.-CORRIENTES

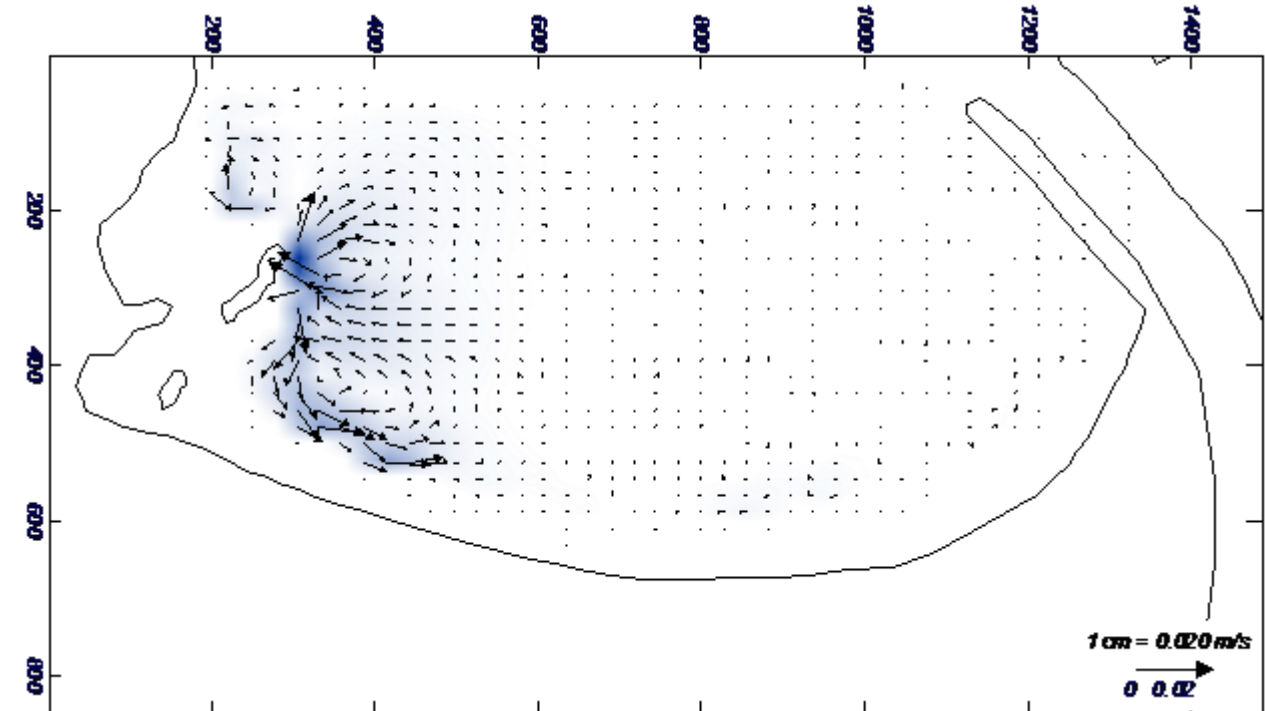
Para el análisis de las corrientes vamos a utilizar el COPLA del SMC.

Vamos a mostrar los resultados para los casos de régimen medio, teniendo en cuenta el nivel de la marea; y el régimen extremal.

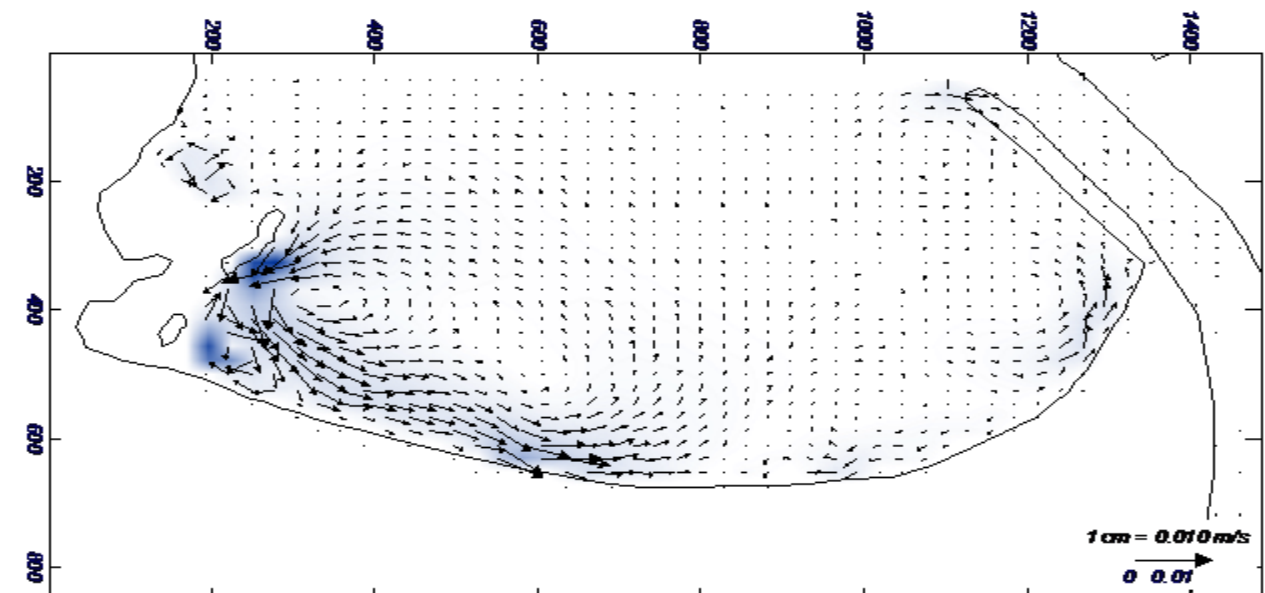
Analizando los gráficos mostrados a continuación, podemos afirmar que:

- En régimen medio y bajamar vemos una corriente que procede del Este que incide sobre la isla más adentrada en el mar de Os Castelos con una velocidad de 0,03 m/s y vemos que se abre en dos una que forma una corriente que sale hacia el NNW y vuelve para rearmar la corriente original y otra va hacia la playa bordeándola para salir perpendicular a la playa rearmando también la corriente original. Por tanto podemos ver en esa zona una corriente en celda.
- En régimen medio y pleamar vemos una corriente que incide desde el Noreste impactando en Os Castelos con una velocidad de 0,03 m/s y que los bordea continuando a lo largo de media playa bordeándola con una velocidad inferior para terminar saliendo erpendicularmente a la playa, por tanto podríamos decir que se trata de una especie de corrientes en celda de escasa magnitud, sobre todo en el extremo oriental.
- En régimen extremal y pleamar vemos que la corriente más importantes se producen en el centro de la playa, en Os Castelos y contra el dique de encauzamiento, de mayor a menor magnitud. Observando detenidamente la dirección de estas corrientes podemos observar de nuevo corrientes en celda, con desviaciones puntuales.

• Bajamar Régimen medio



• Pleamar Régimen medio





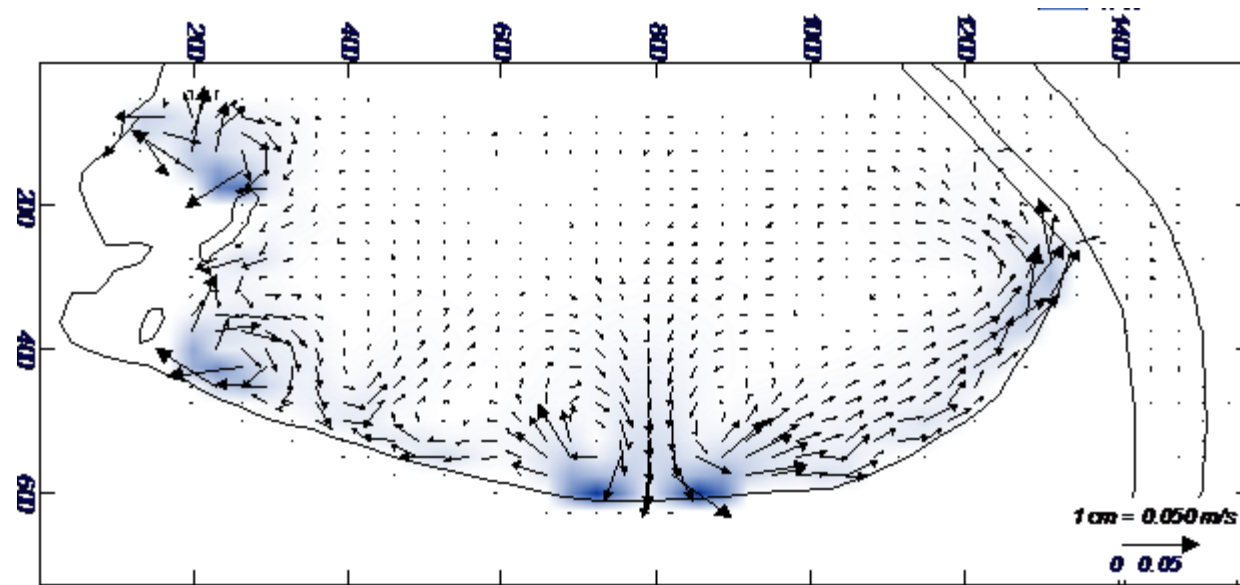
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

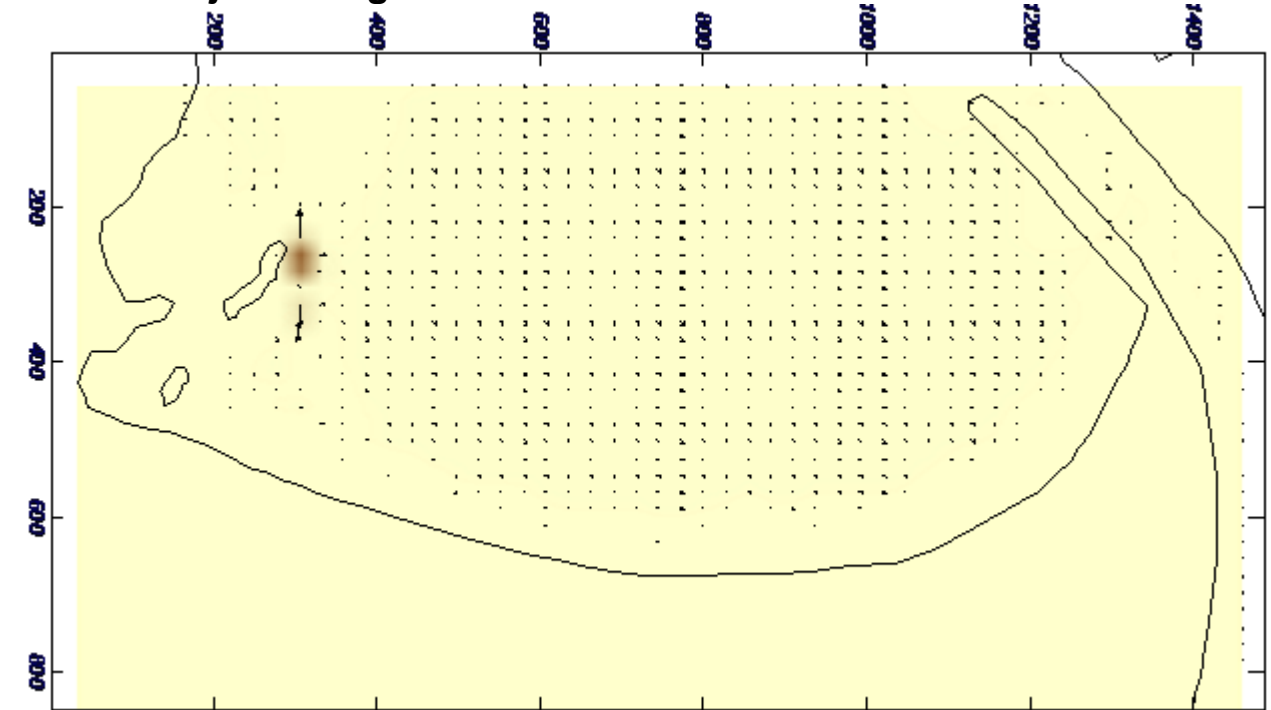


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

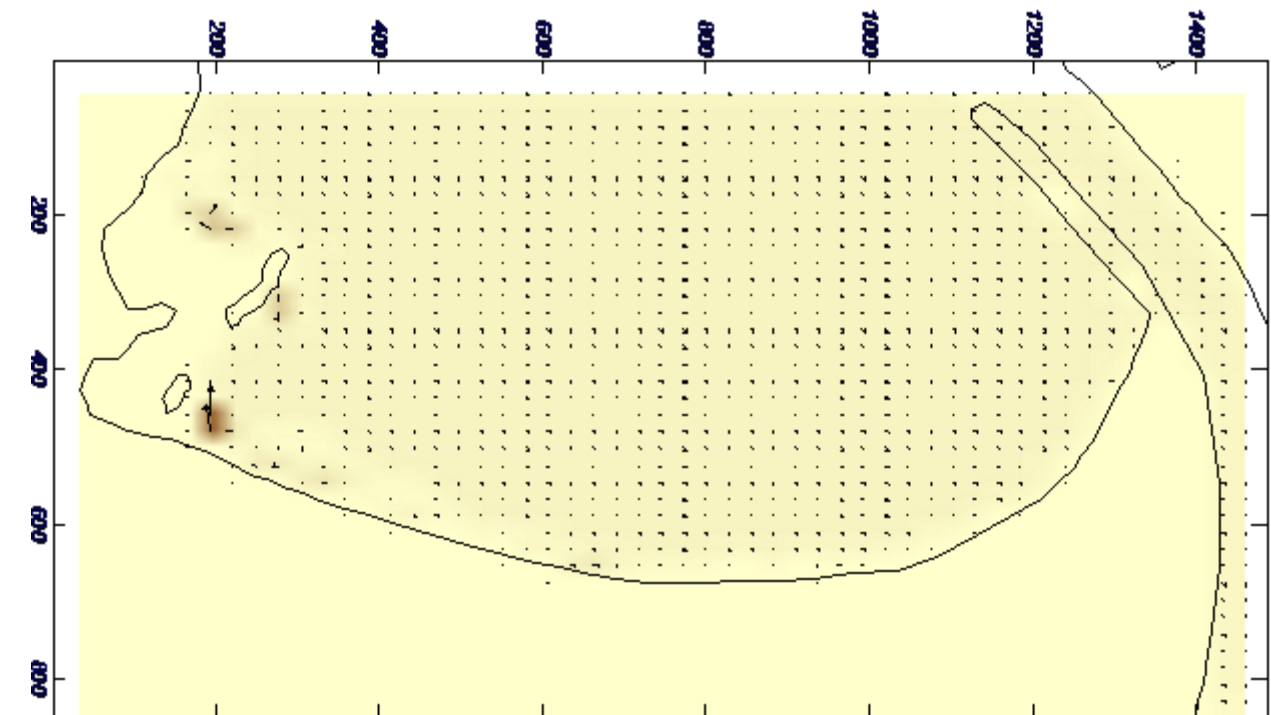
• Régimen extremal



• Bajamar Régimen medio



• Pleamar Régimen medio



2.3.-TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

El transporte de sedimentos lo vamos a analizar con los mismos casos que las corrientes,

Analizando los gráficos mostrados a continuación, podemos afirmar que:

- En régimen medio vemos que el transporte en la playa es prácticamente nulo.
- En régimen extremal y pleamar vemos que el transporte es un poco más fuerte donde las velocidades de las corrientes eran mayores.



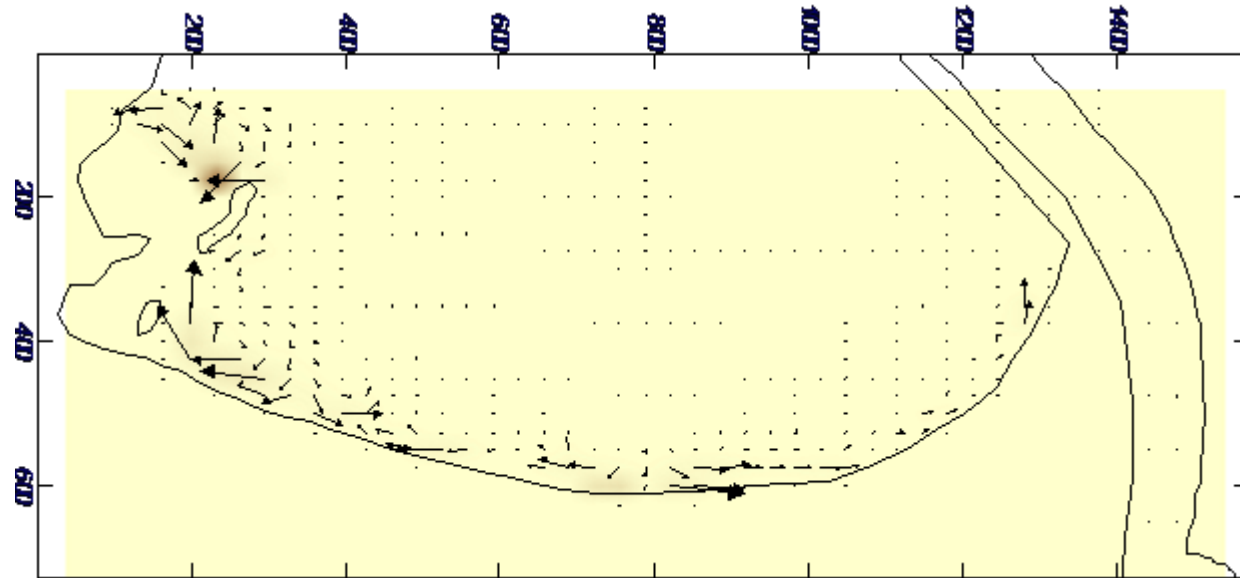
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

• Régimen extremal



Este tipo de playas suele tener un balance sedimentario nulo, es decir, que suelen ser encajadas y su forma está gobernada por el punto de difracción en cuestión, que es el condicionante fundamental de la energía que llega a la playa. La playa tendrá una disposición final de equilibrio, con pequeñas oscilaciones alrededor de dicha posición.

El fenómeno de difracción se caracteriza por la expansión lateral del oleaje, típicamente detrás de cabos o diques, y por tanto, en la dirección perpendicular a la dirección predominante. A continuación mostramos dos imágenes que ilustran perfectamente estas explicaciones.

3.-ANÁLISIS A LARGO PLAZO

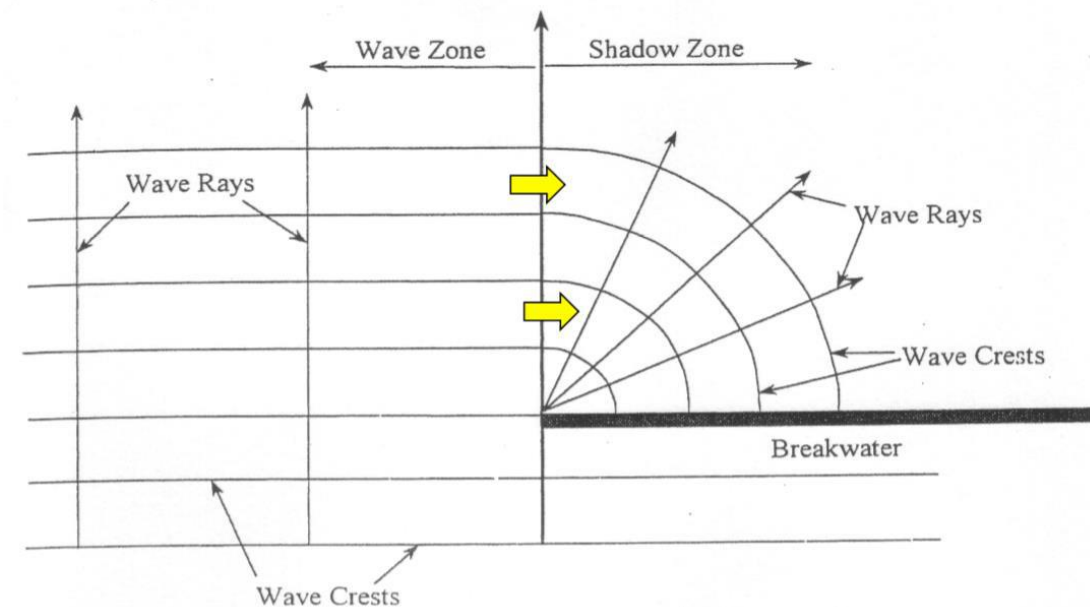
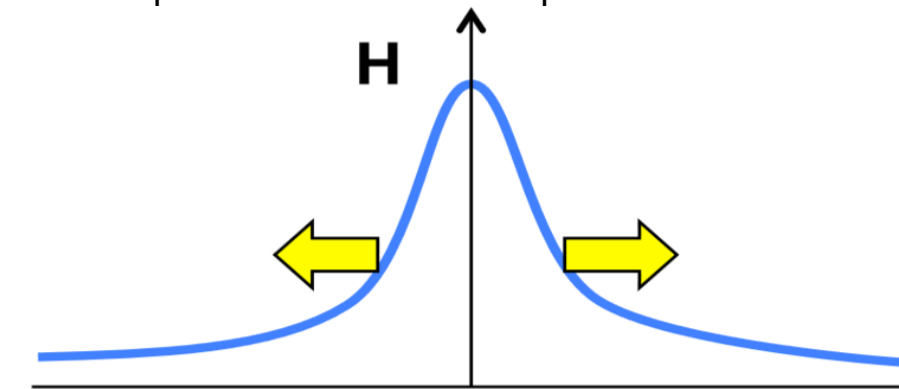
El análisis a largo plazo tiene como objetivo caracterizar la morfología y estabilidad actual de la playa de Covas, donde vamos a llevar a cabo el presente proyecto.

Para ello, vamos a analizar la estabilidad de la planta y el perfil de la playa. Como resultado de dicho análisis se establecerá un modelo de funcionamiento morfodinámico de la playa que servirá de base para poder evaluar las posibles afecciones de la obra.

3.1.-PLANTA DE EQUILIBRIO

Se entiende que una playa ha alcanzado una forma en planta de equilibrio si dicha forma en planta no varía bajo la acción de un oleaje incidente constante en el tiempo. Si además de mantener una forma constante en el tiempo, el transporte litoral neto es nulo, la playa estará en equilibrio estático.

En nuestro caso, como en la mayoría de las playas del norte de España, los frentes de oleaje antes de llegar a la playa se encuentra con obstáculos como diques, cabos o salientes, que generan gradientes de energía, lo que ocasiona una difracción del oleaje.



Para determinar la forma en planta final de la playa en el caso de encontrarse con obstáculos, como los anteriormente comentados, se pueden utilizar distintos ajustes, que se basan en el dibujo de una curva cuyo polo es



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

el punto de difracción anteriormente comentado. Cabe destacar la expresión parabólica del modelo de Hsu y Evans (1989).

Cuya expresión matemática es la siguiente:

$$\frac{R}{R_0} = C_0 + C_1 \frac{\beta}{\theta} + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

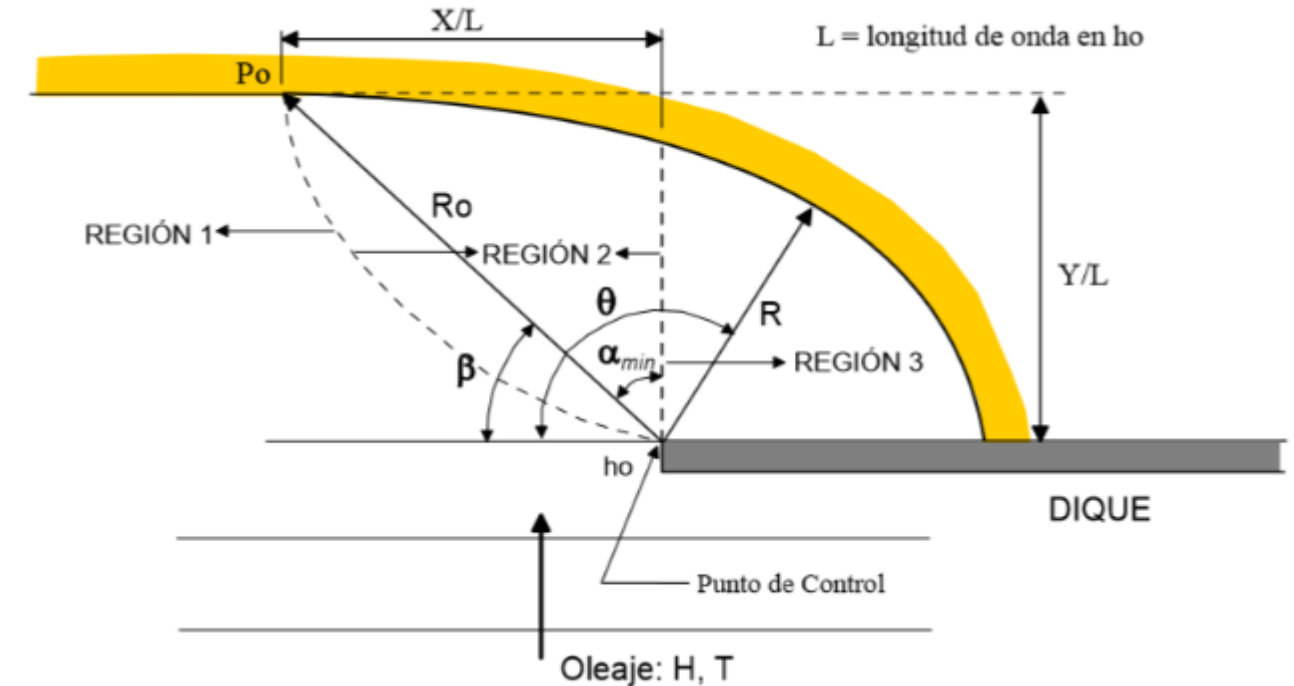
Donde tenemos que:

- R = radio vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.
- R0 = radio vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa.
- Co, C1, C2 = coeficientes (función de β).
- β = ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R0.
- θ = ángulo (variable) entre el frente de oleaje y el radio vector R

González (1995) desarrolló una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu. En el método desarrollado β es función de:

- El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda. La influencia de la distancia adimensional es especialmente relevante en el caso de playas cercanas al punto de control. Para valores de (Y/L) mayores que 8, la variación de α_{min} con la distancia (Y/L) es de escasa magnitud.
- La dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción (punto de control)

A continuación se muestra de forma gráfica la metodología para obtener la planta de equilibrio:



De la figura anterior podemos obtener gráficamente el valor de Y/L y R0.

Posteriormente se puede determinar α_{min} mediante la siguiente expresión analítica, con Br = 2,13:

$$\alpha_{\min} = \arctan \left(\frac{\sqrt{\frac{B_r^4}{16} + \frac{B_r^2}{2} \frac{Y}{L}}}{\frac{Y}{L}} \right)$$

O de otra forma podemos calcular α_{min} mediante la siguiente gráfica desarrollada por González:

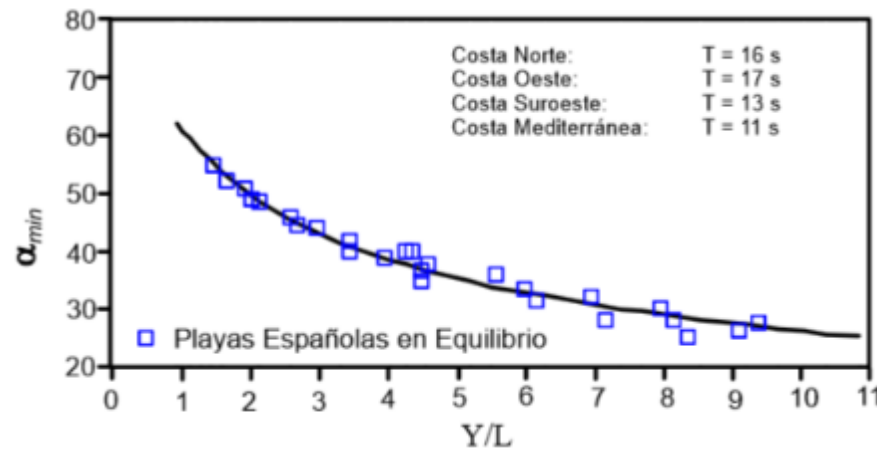


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

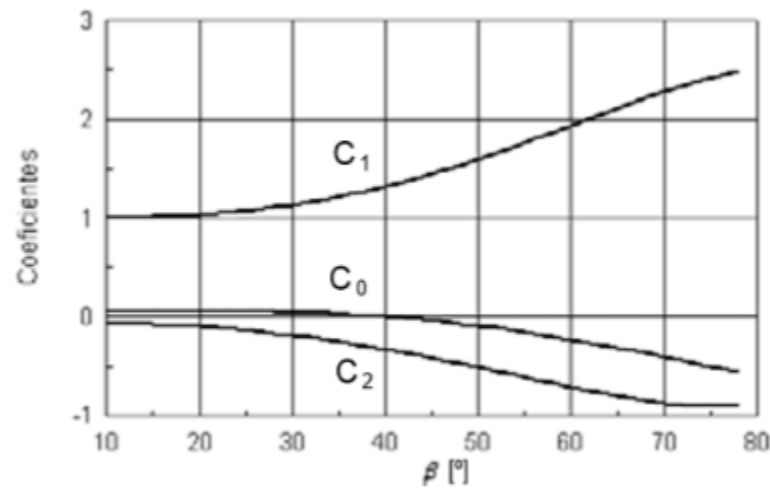
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA



Una vez obtenido el valor de α_{min} , el ángulo β , está determinado por, $\beta = 90^\circ - \alpha_{min}$. A partir de dicho valor, se determinan los coeficientes C_0 , C_1 y C_2 , bien gráficamente o bien mediante la tabla desarrollada por González:



β°	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

Finalmente para cada valor de θ , obtenemos el correspondiente valor de R que define la forma de la playa, a través de la expresión:

$$\frac{R}{R_0} = C_0 + C_1 \frac{\beta}{\theta} + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta} \right)^2$$

A continuación realizaremos este proceso mediante el SMC para nuestra playa.

La planta de la playa de Covas se caracteriza por estar condicionada por tres polos de difracción. A continuación se muestran los datos de cada uno de ellos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)



E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

Descripción: PUERTO

Playa en equilibrio

Planta de equilibrio Perfil de equilibrio Editor

Metodología de González & Medina 2001

Inicio en alfamin Inicio libre Punto de diseño

Forma en planta

Parábola de Hsu
Tan & Chiew
Espiral logarítmica α 30.0
Recta

Punto de control

Xd (m) 612658.856 Yd (m) 4837552.675

Frente del oleaje

θ (°) N15E T (s) 8.900
hd (m) 0.550 Ld (m) 15.000

Distancia de la línea de costa

Y (m) 1245.413 α_{min} (°) 9.417
Y.Ld 83.0275645 β (°) 80.583
Ro (m) 1262.427

Descripción: OS CASTELLOS

Playa en equilibrio

Planta de equilibrio Perfil de equilibrio Editor

Metodología de González & Medina 2001

Inicio en alfamin Inicio libre Punto de diseño

Forma en planta

Parábola de Hsu
Tan & Chiew
Espiral logarítmica α 30.0
Recta

Punto de control

Xd (m) 612085.821 Yd (m) 4836723.021

Frente del oleaje

θ (°) N15E T (s) 8.900
hd (m) 0.500 Ld (m) 10.000

Distancia de la línea de costa

Y (m) 295.145 α_{min} (°) 15.636
Y.Ld 29.5144914 β (°) 74.364
Ro (m) 306.487

Descripción: DIQUE DE CONTENCIÓN

Playa en equilibrio

Planta de equilibrio Perfil de equilibrio Editor

Metodología de González & Medina 2001

Inicio en alfamin Inicio libre Punto de diseño

Forma en planta

Parábola de Hsu
Tan & Chiew
Espiral logarítmica α 30.0
Recta

Punto de control

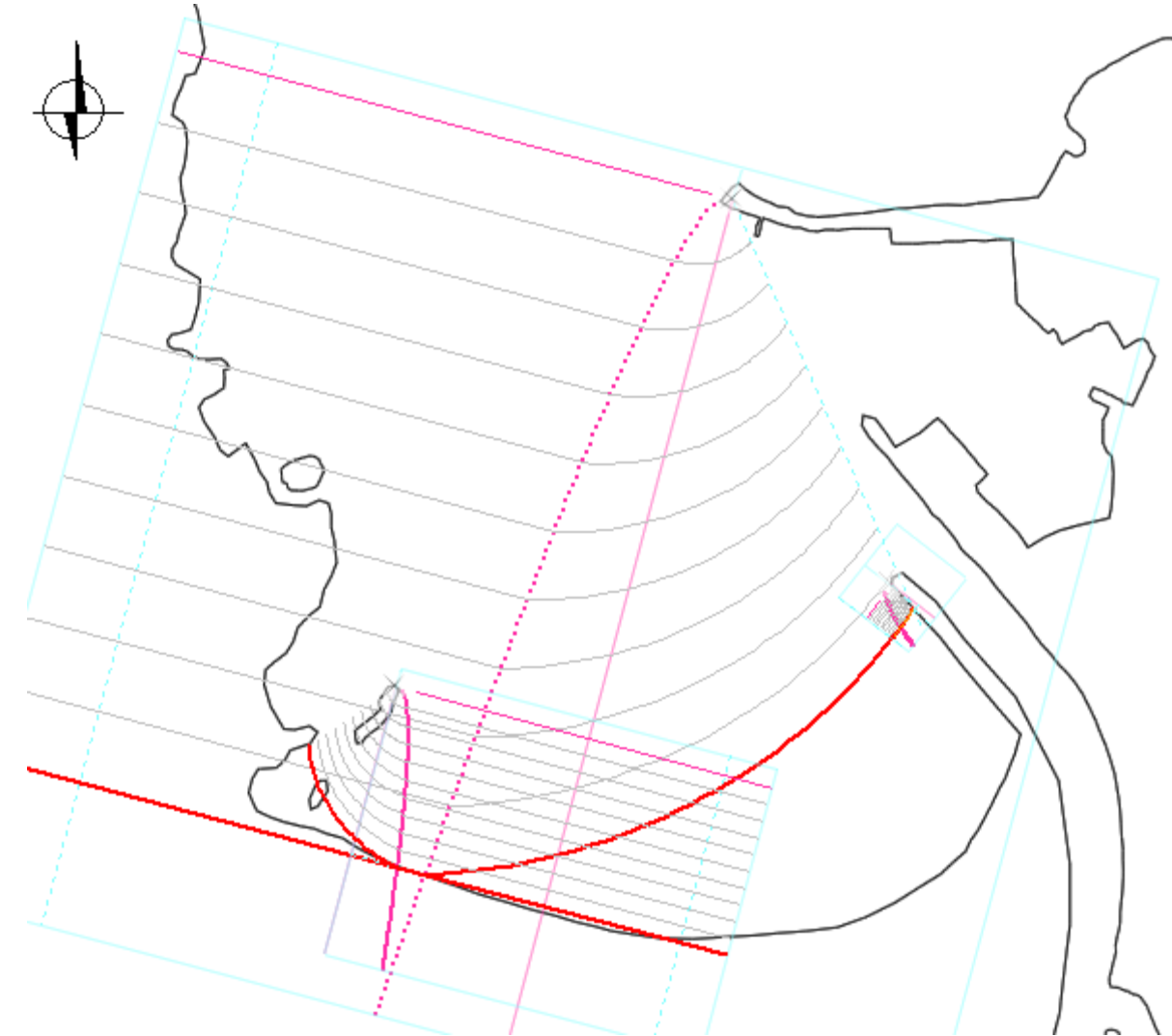
Xd (m) 612928.875 Yd (m) 4836897.831

Frente del oleaje

θ (°) N52W T (s) 8.900
hd (m) 0.300 Ld (m) 15.229

Distancia de la línea de costa

Y (m) 56.297 α_{min} (°) 40.074
Y.Ld 3.69666505 β (°) 49.926
Ro (m) 73.570



Observando la planta de equilibrio obtenida con el SMC vemos que no está en equilibrio para el caso de régimen medio. Vemos que, como polo de difracción el dique de encauzamiento es prácticamente despreciable debido al escaso oleaje que le llega y que la influencia de Os Castelos es más relevante. Finalmente, el puerto es el principal condicionante de la planta de equilibrio de nuestra playa, causando la forma actual de la misma y su tendencia a bascular hacia el dique de contención.

La línea roja de la figura siguiente nos muestra la planta de equilibrio obtenida con el SMC, utilizando la parábola de Hsu. Las líneas moradas nos muestran las direcciones de α_{min} . La orientación de los recuadros nos



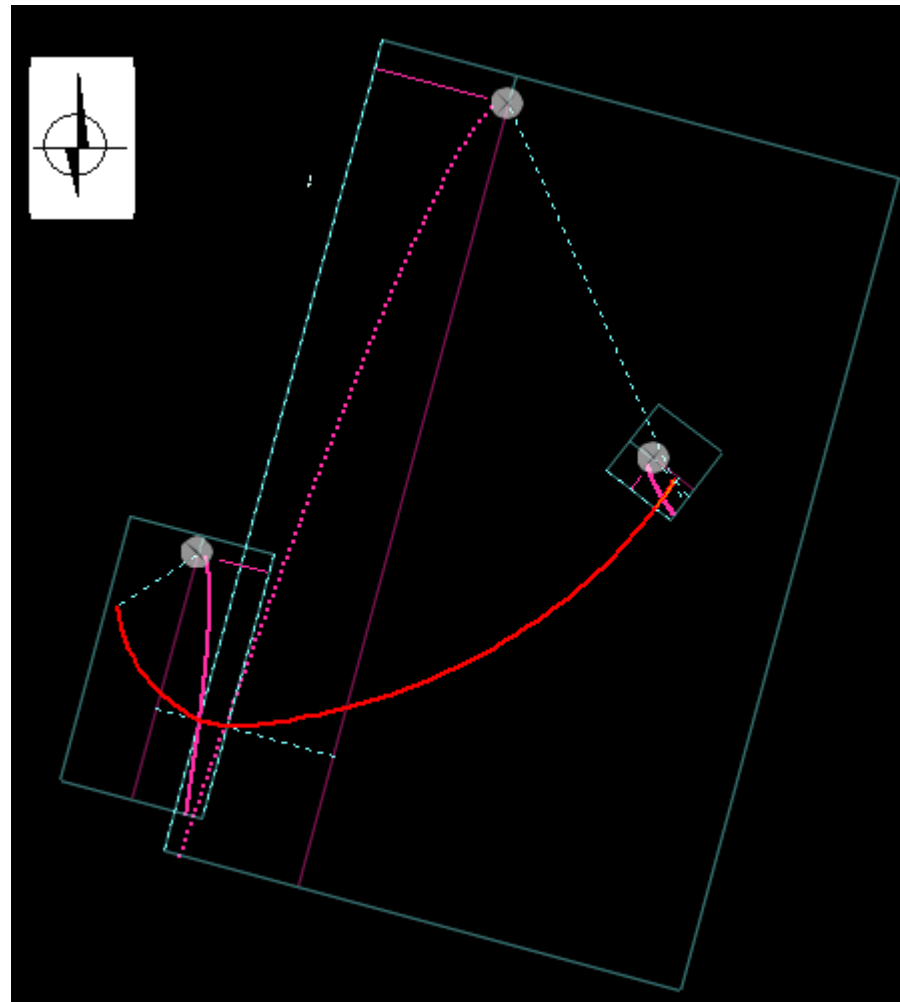
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

muestra la dirección del oleaje, vemos que al puerto y a Os Castelos les llega la dirección N15°E, en cambio al dique de contención le llega un oleaje con una dirección N52°W, es decir, unos 65° de diferencia, lo que nos da una idea de la difracción causada por el dique del puerto.



3.2.-PERFIL DE EQUILIBRIO

Existen diversas formulaciones que permiten describir un perfil de playa, conocido el tamaño del material existente (arena, grava) y el oleaje actuante. Dean (1977), por ejemplo, obtuvo, a partir de datos referentes a playas en diversos lugares del mundo, las siguientes características para un perfil de equilibrio.

- Ecuación de equilibrio $h = A * x^{2/3}$
 - Valor del parámetro de forma A: $A = k * w^{0.44}$
- Con:
- h = profundidad(m)
 - x = distancia(m)
 - w = velocidad de caída del grano (m/s). Para $d_s = 2.65t/m^3$:
- | | |
|----------------------------------|------------------|
| w (m/s) = $1,1 * 10^6 D^2$ (m) | $D < 0,1$ mm |
| w (m/s) = $273 D^{1,1}$ (m) | $0,1 < D < 1$ mm |
| w (m/s) = $4,36 D^{0,5}$ (m) | $D > 1$ mm |
- D = diámetro del sedimento
 - k = 0.53 para el mar Cantábrico

Esta formulación es válida hasta la denominada profundidad de cierre, h^* .

Nótese que la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A, mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil, h^* .

De este modo, una playa con un diámetro del sedimento más pequeño, tendrá una pendiente más tendida que una playa en la cual el diámetro del sedimento sea mayor. Del mismo modo, una playa expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado, ya que la profundidad de cierre de la primera será mayor que la de la segunda.

Profundidad de cierre (h^*):

El perfil de playa depende de la granulometría presente ya que el transporte transversal es función de las condiciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso. Al mismo tiempo, conocemos, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir, que existe una relación de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

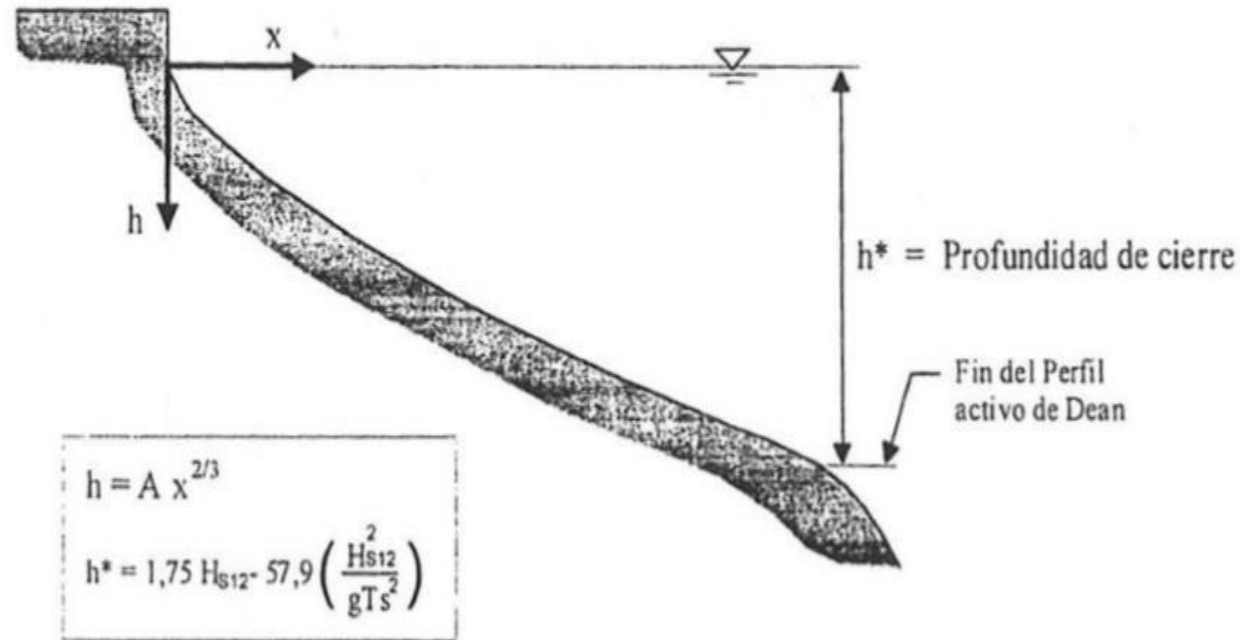
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

La descripción analítica del perfil de playa fue estudiada por varios autores. En general, en todos los modelos se presenta un perfil de equilibrio cóncavo, donde la pendiente de la playa decrece conforme nos alejamos de la costa.

PERFIL DE EQUILIBRIO, Dean (1977)



A partir de cierta profundidad, el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud apreciable. Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, o límite del perfil activo, y puede ser estimada por una de las siguientes expresiones:

- Birkemeier(1985) $h^* = 1.75 * H_{s12} - 57.9 * \left(\frac{H_{s12}^2}{g * T_s^2}\right)$
- Hallermeier (1981) $h^* = 2.28 * H_{s12} - 68.5 * \left(\frac{H_{s12}^2}{g * T_s^2}\right)$

Donde:

- H_{s12} =Altura de ola significativa para una probabilidad de excedencia de 0.137%(12 años al año)
- T_s =Periodo asociado a H_{s12}

A continuación vamos a analizar el perfil de la playa mediante el modulo PETRA del SMC, para ello tendremos que calcular previamente la profundidad de cierre

3.2.1.-Cálculo de la profundidad de cierre

Para calcular la profundidad de cierre necesitamos la altura de ola con una probabilidad de excedencia del 0,137%, es decir la altura de ola que es superada durante 12 horas al año.

Para obtener la H_{s12} en la playa de Covas, lo que vamos a hacer es tomar la H_{s12} en la boya de Estaca de Bares, y propagarla en la dirección que más altura de ola nos va a dar en la playa (la dirección N). A continuación mostramos lo enunciado:

Tabla H_s vs T_p / H_s vs T_p Table
Boya de Estaca de Bares/Estaca de Bares Buoy

EFICACIA: 64.94% AÑO/YEAR: 1996-2016	Tp (s)											TOTAL	
	<=2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	>20.0		
Hs (m)	<=1.0	---	0.184	1.096	2.265	2.253	0.417	0.100	0.014	0.002	---	0.002	6.334
	2.0	---	0.123	6.014	8.493	16.184	6.043	1.524	0.438	0.071	0.023	0.015	38.930
	3.0	---	---	1.071	5.675	8.931	9.161	3.055	0.899	0.098	0.028	0.013	28.930
	4.0	---	---	0.009	1.270	3.202	5.159	3.148	1.029	0.109	0.030	0.003	13.960
	5.0	---	---	---	0.075	1.023	2.200	2.031	0.934	0.148	0.033	---	6.443
	6.0	---	---	---	0.003	0.245	0.794	1.069	0.673	0.116	0.042	---	2.943
	7.0	---	---	---	0.002	0.028	0.210	0.539	0.421	0.109	0.063	0.002	1.373
	8.0	---	---	---	---	0.004	0.075	0.251	0.268	0.045	0.042	---	0.686
	9.0	---	---	---	---	---	0.015	0.060	0.126	0.028	0.013	---	0.243
	10.0	---	---	---	---	---	---	0.018	0.056	0.008	0.003	---	0.086
	>10.0	---	---	---	---	---	---	0.012	0.031	0.023	0.006	---	0.072
	TOTAL	---	0.307	8.190	17.783	31.871	24.077	11.807	4.890	0.757	0.284	0.034	100%

Buscando en la tabla la probabilidad de 0,137%. Obtenemos quedándonos del lado de la seguridad que $H_{s12}=9$ m y el $T_p=16$ s.

Procediendo a analizar la propagación hasta la playa mediante el SMC, utilizando las mallas ya ilustradas en apartados anteriores tenemos los siguientes resultados.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

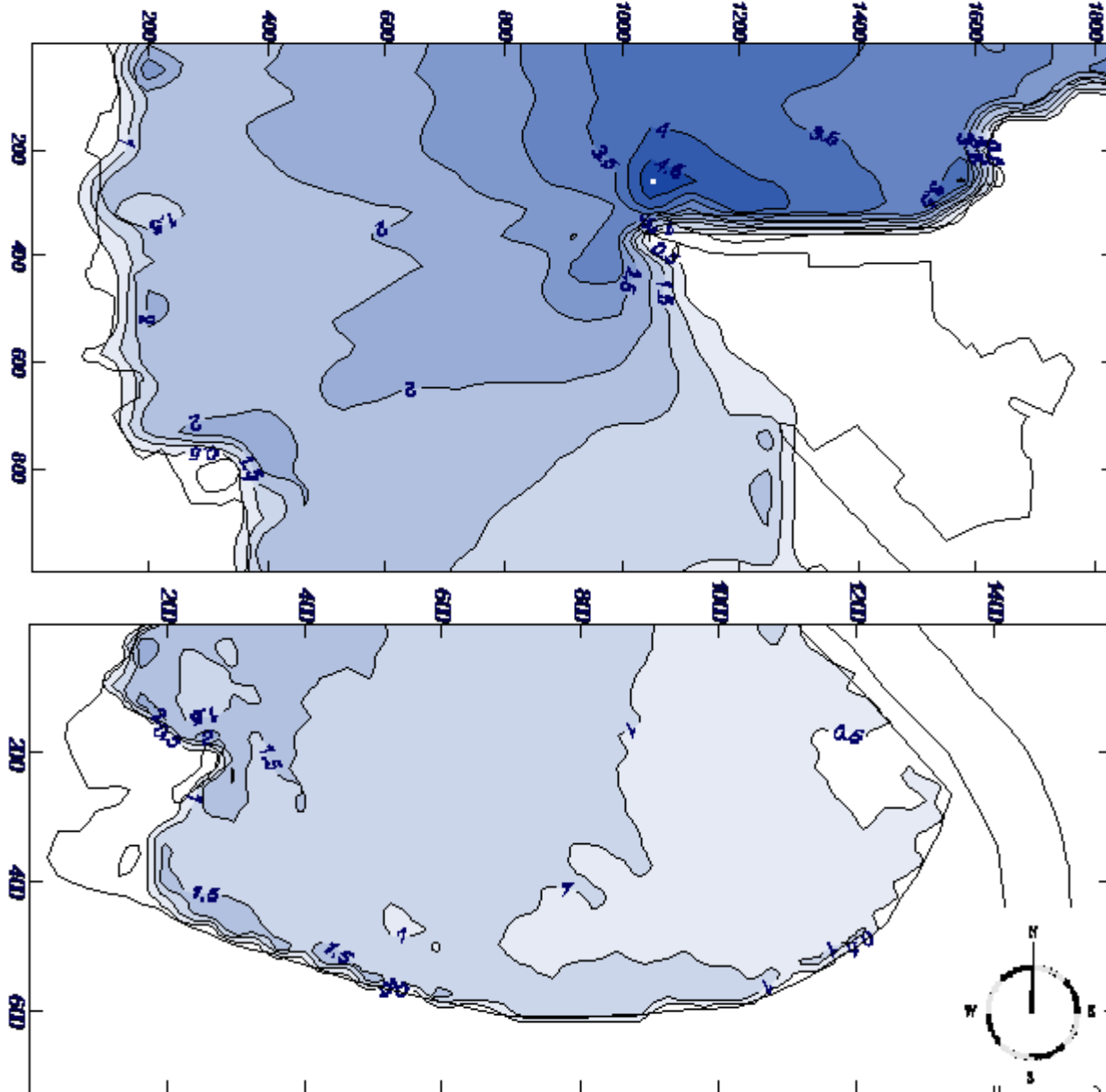
Con el valor de H_{s12} obtenidos, y su T_p asociado, 16 segundos en los registros de la boya, que debemos hacer notar que, el T_p va a ser diferente al llegar a la playa, pero podemos comprobar tanto en la fórmula de Birkemeier como en la de Hallermeier, que los cambios en el valor de T_p , no afectan significativamente al valor de h^* obtenido, salvo valores de T_p muy bajos, que no van a ser los que en la realidad de la playa tengamos para oleaje de fondo. Así pues, entramos en las fórmulas de Birkemeier y Hallermeier, y obtenemos los valores para la profundidad de cierre anteriores.

3.2.2.-Calculo del perfil de equilibrio

A continuación vamos a mostrar el análisis del perfil de la playa de Covas, llevado a cabo con el módulo PETRA del SMC, sobre la batimetría de la playa.

Como se puede comprobar más adelante en la definición de los parámetros del temporal con el que simulamos la evolución del perfil, consideramos para este análisis los resultados obtenidos para oleaje de fondo. Ya que, en el caso de la profundidad de cierre, el oleaje de viento, presenta T_p claramente inferiores a los del oleaje de fondo, y por tanto este último va a provocar siempre mucho más transporte de sedimentos, siendo esta situación más desfavorable, por tanto es la que nos interesa estudiar.

Vamos a estudiar cuatro perfiles diferentes, situados a continuación en una representación. Estas diferencias podremos verlos en la representación de dichos perfiles en el modulo PETRA del SMC.



Observando el oleaje que llega a la playa podemos observar tres zonas. Con sus correspondientes profundidades de cierre:

		BIRKEMEIER	HALLERMEIER
$h^*(m)$	$H_{s12}=1,5 m$	2,573	3,359
	$H_{s12}=1 m$	1,727	2,253
	$H_{s12}=0,5 m$	0,869	1,133

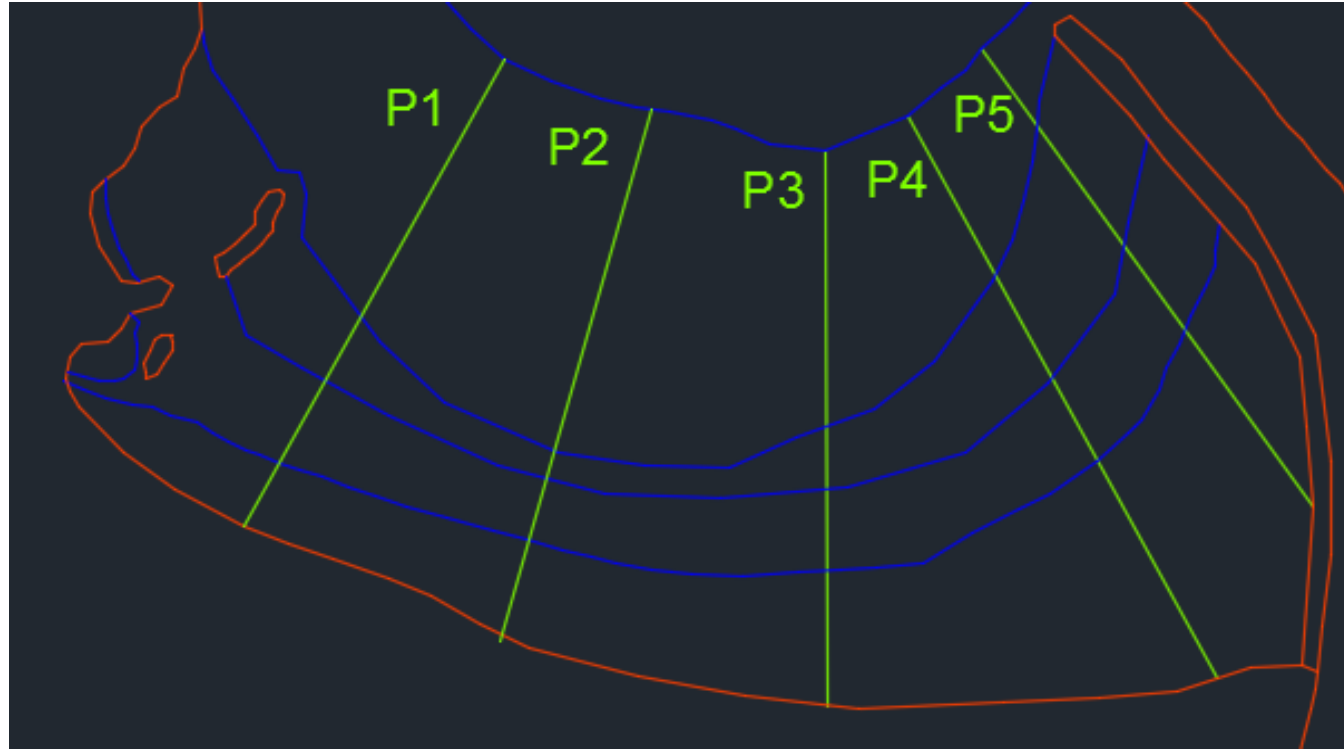


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

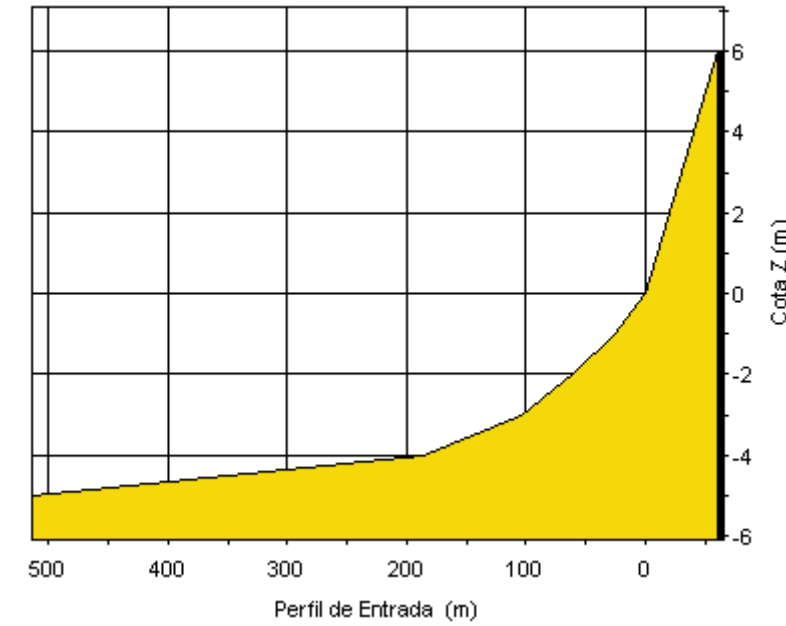


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

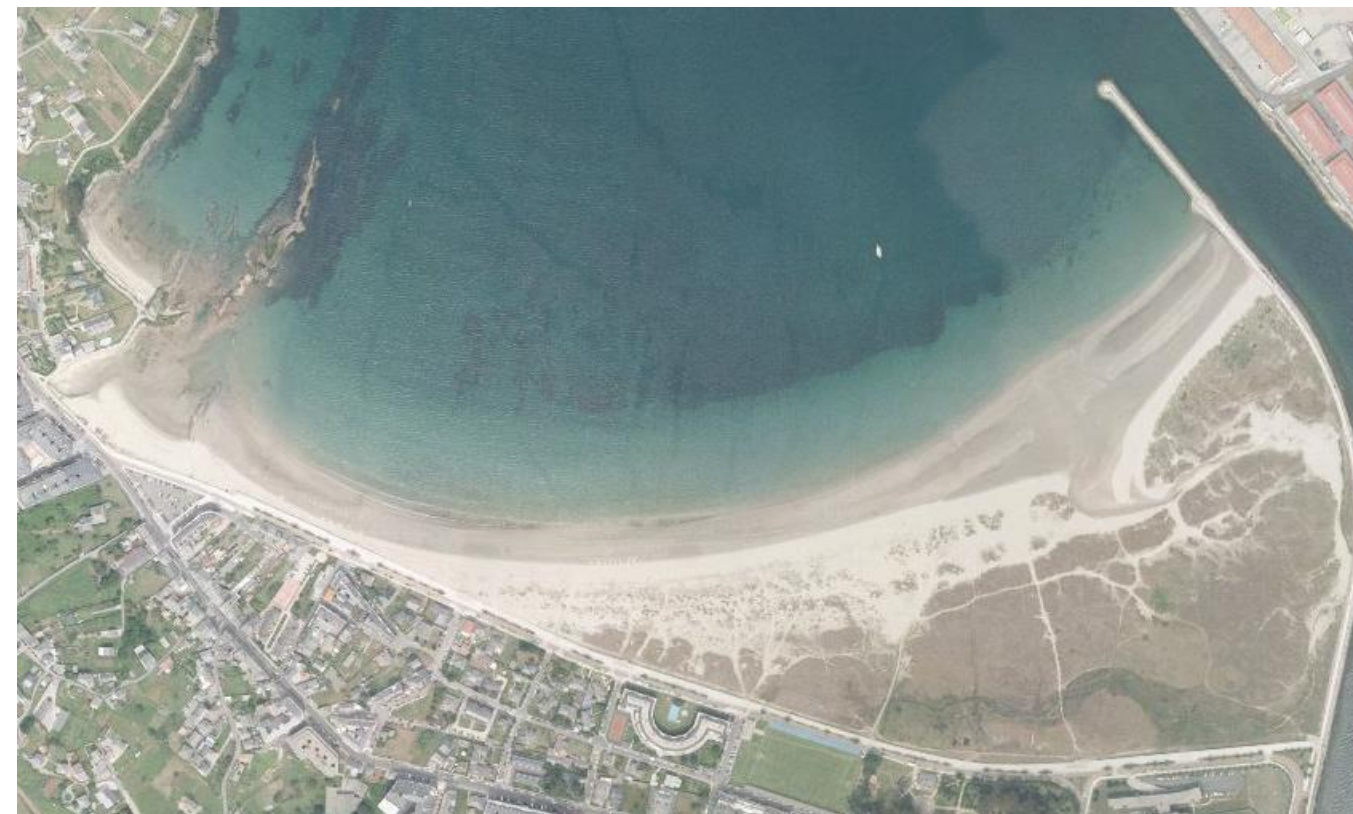
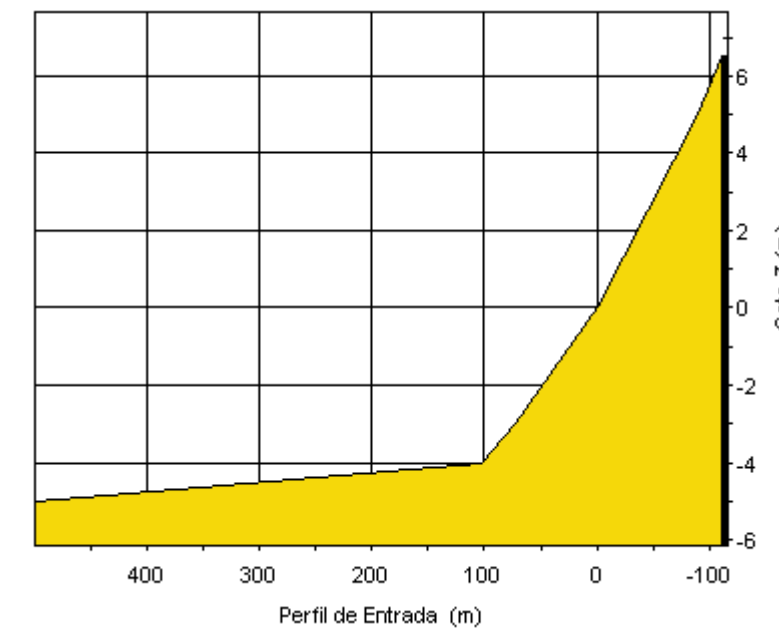


Vamos a ver los perfiles mostrados en planta, en la imagen anterior, en el modulo PETRA del SMC:

- PERFIL 1



- PERFIL 2





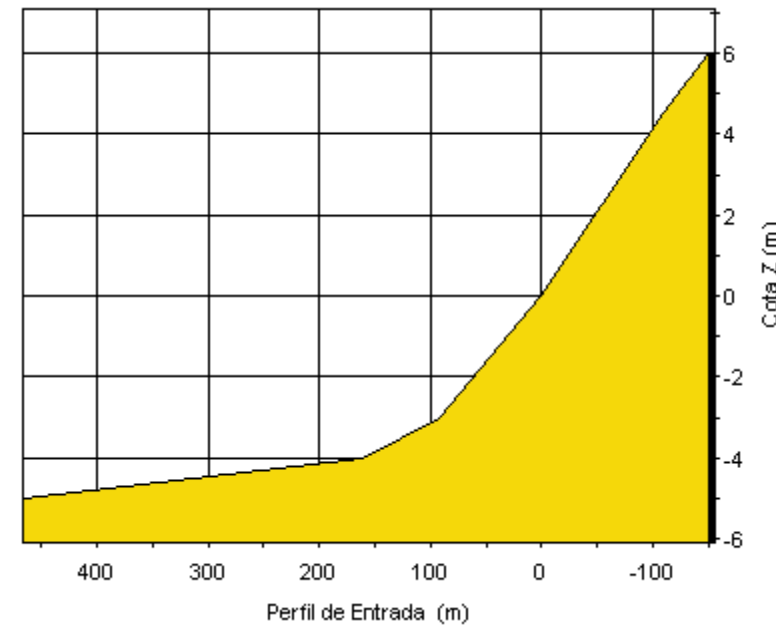
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

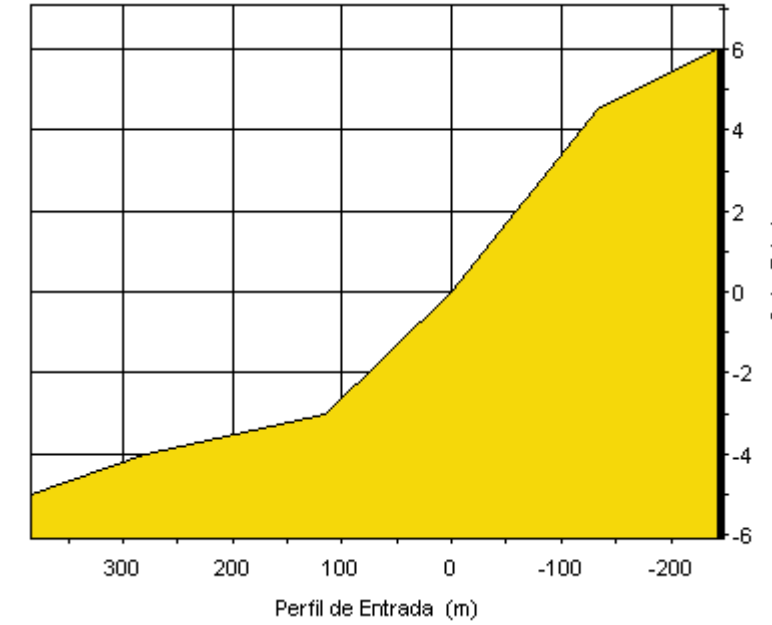


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

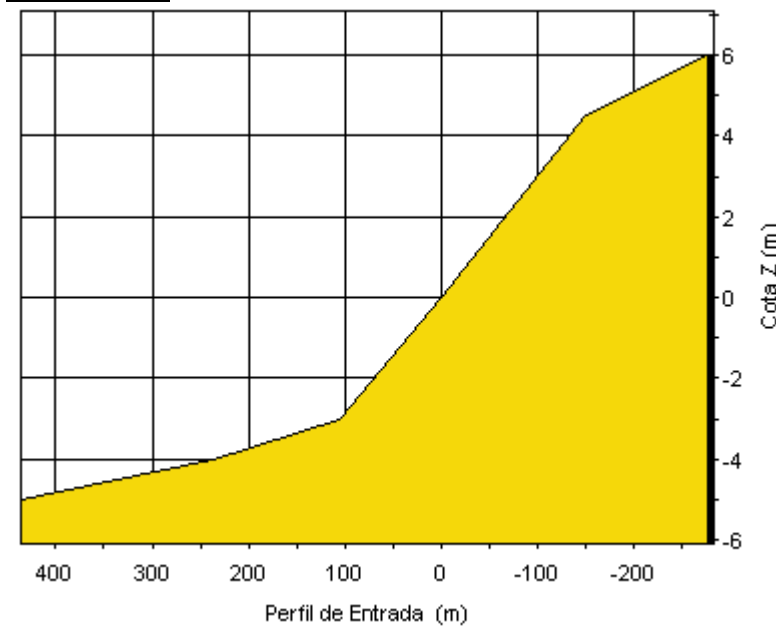
- PERFIL 3



- PERFIL 5



- PERFIL 4



Los cálculos para analizar la estabilidad del perfil se van a utilizar los datos obtenidos para régimen medio y un temporal de 12 horas de duración.

Las características de los perfiles son;

- $D_{50}=0.2$ mm
- Porosidad=0.5
- Angulo de rozamiento de la arena= 30°
- Densidad de las partículas sólidas= 2.65 t/m³
- Densidad del agua del mar= 1.025 t/m³

Para régimen medio tenemos el temporal en la playa que calculamos mediante OLUCA:

- Hs varía en función de la marea y la zona de la playa, siendo Hs =
 - Zona os Castelos: BM=1m; PM=1.5m
 - Zona centro: BM=0.5m; PM=1 m
 - Zona dique: BM=0.5m; PM=0.4m



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



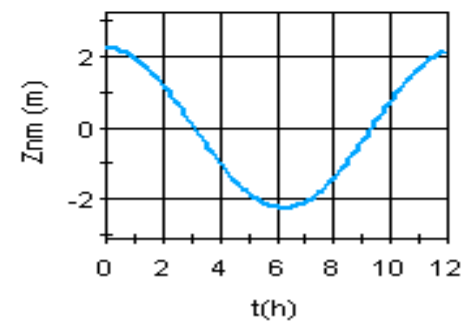
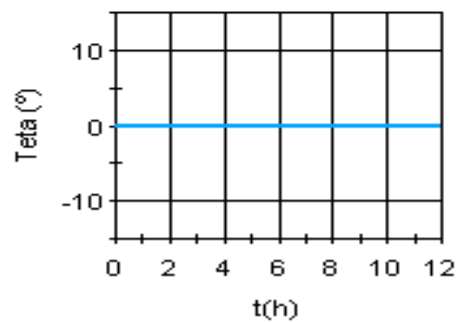
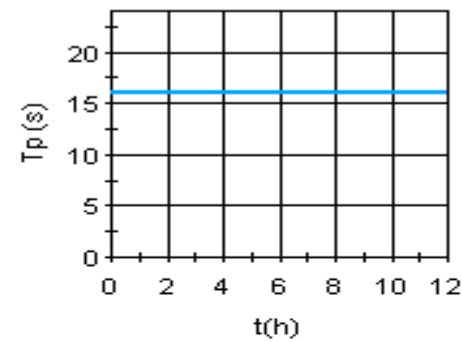
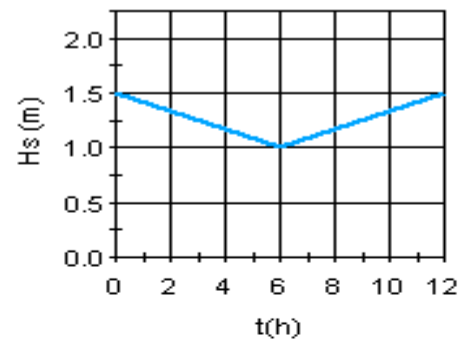
2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

Vamos a considerar que cada 6 horas sube y baja para introducir las variaciones en el PETRA

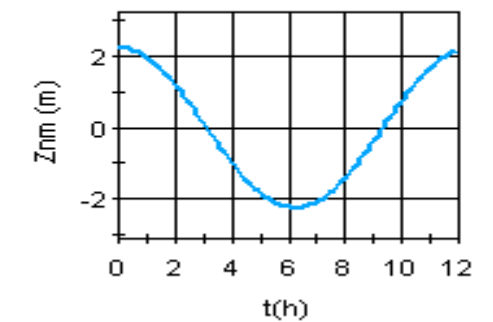
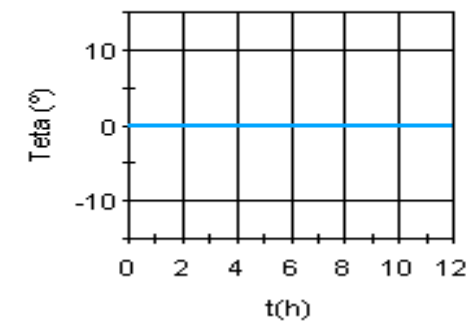
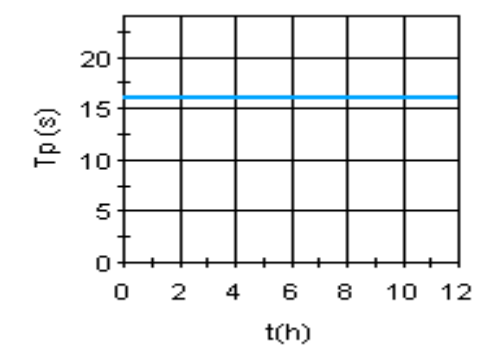
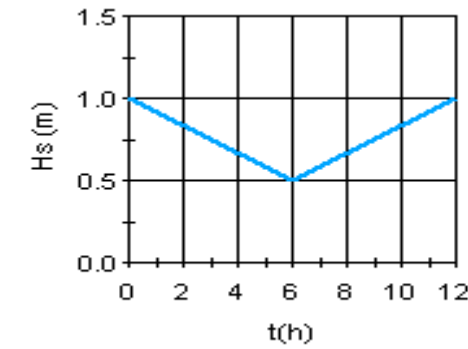
- El periodo pico del oleaje permanece constante con un valor de $T_p = 8.9$ seg.
- El ángulo con el que incide el oleaje sobre la playa, como ya mostramos en los resultados obtenidos en el análisis a corto plazo es perpendicular.
- El valor de la carrera de marea es de 4,5 m, situándose el NMM en 2,15 m.
- Duración del temporal 12 horas.

En el modelado en PETRA, introducimos los siguientes temporales:

- Temporal 1



- Temporal 2





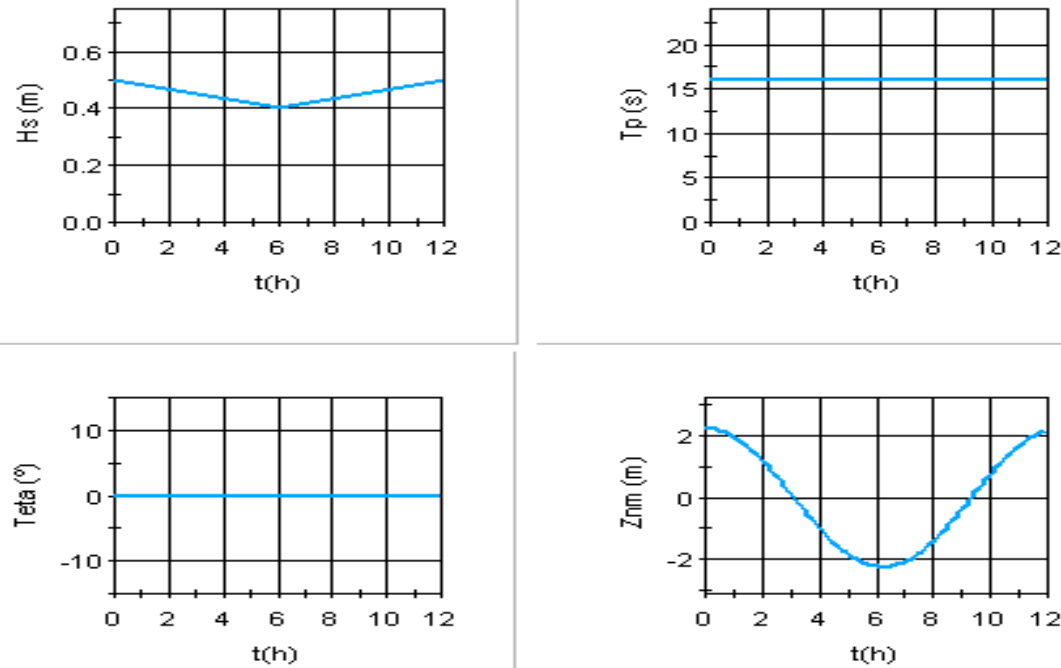
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



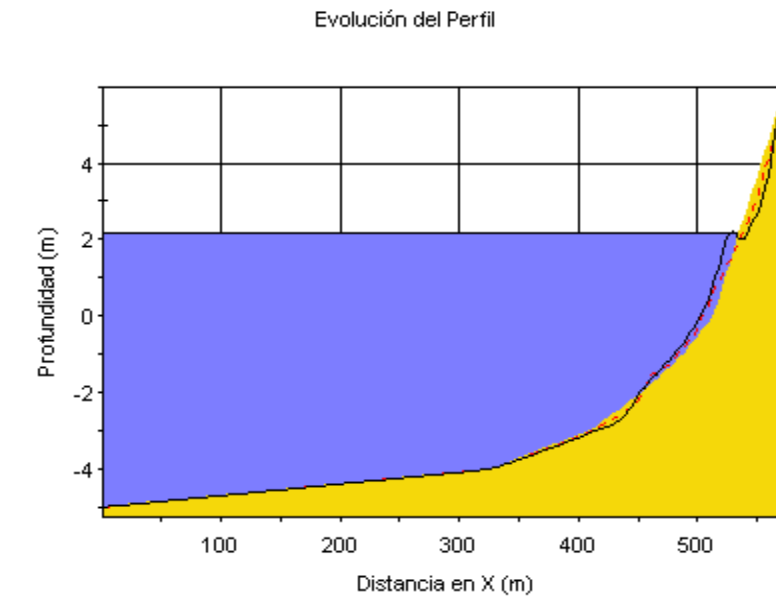
2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

- Temporal 3

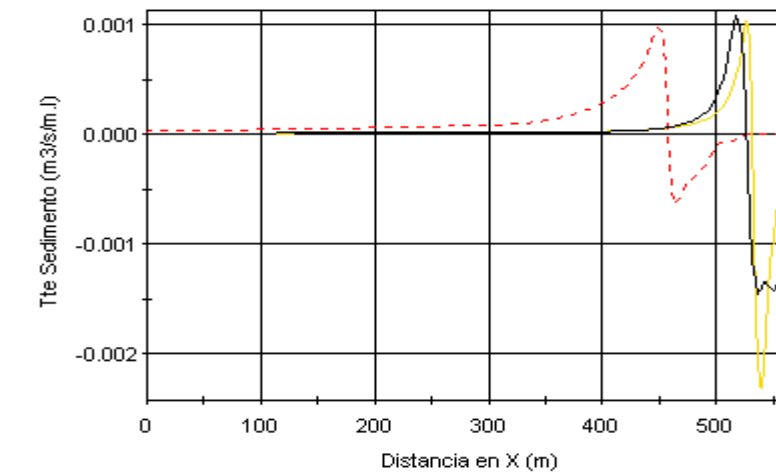


A continuación veremos la variación de los perfiles a lo largo de un temporal de 12 horas, el transporte de sedimentos y la corriente neta de fondo.

- PERFIL 1



Evolución Tte. de sedimento



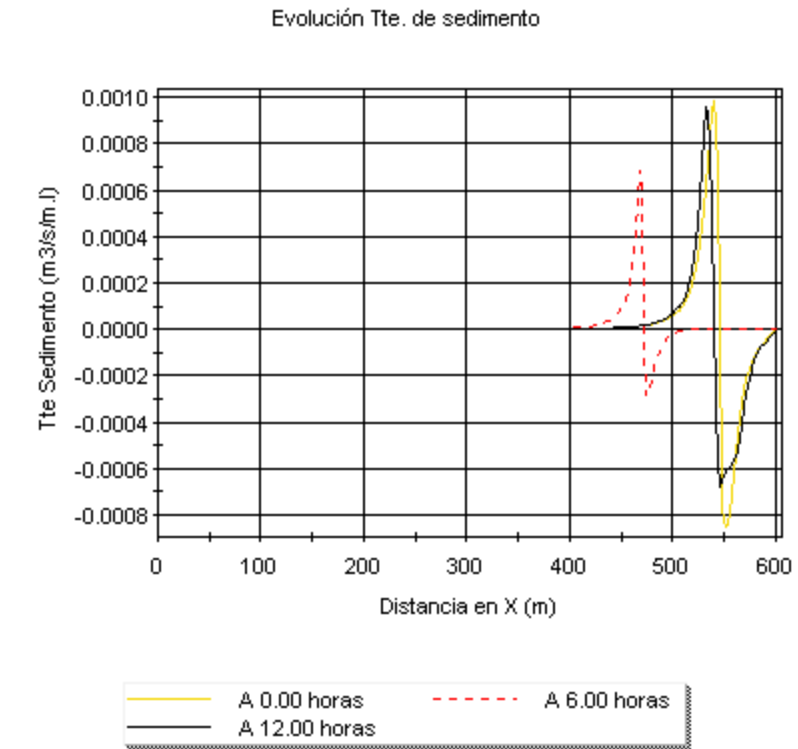
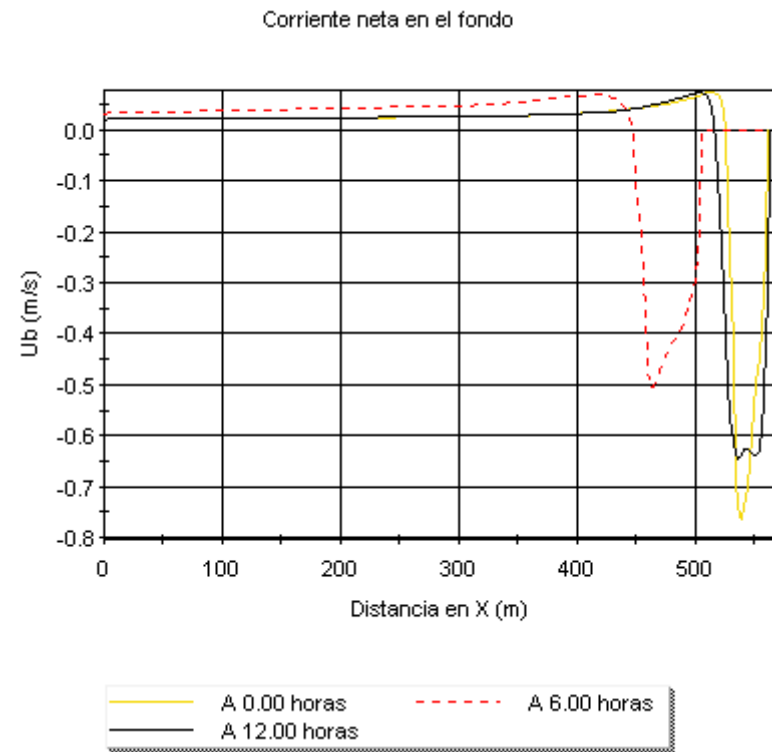


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

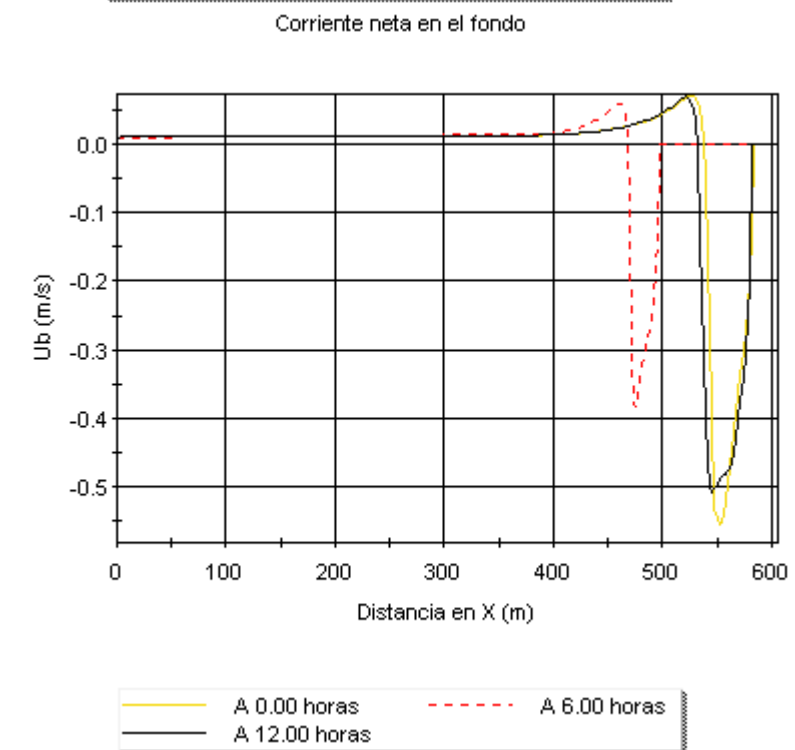
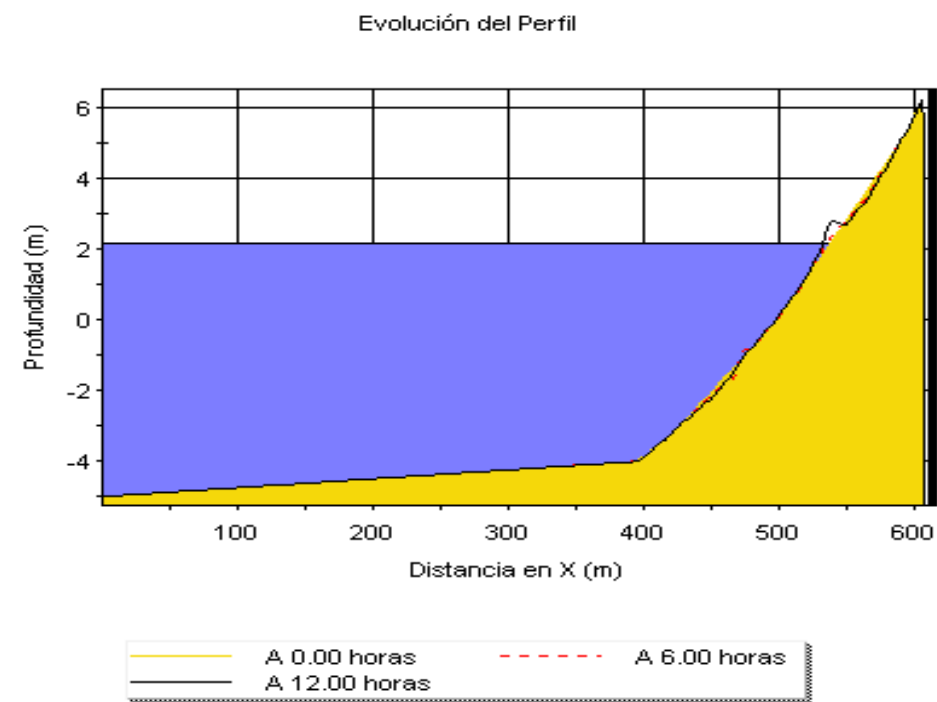
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA



- PERFIL 2





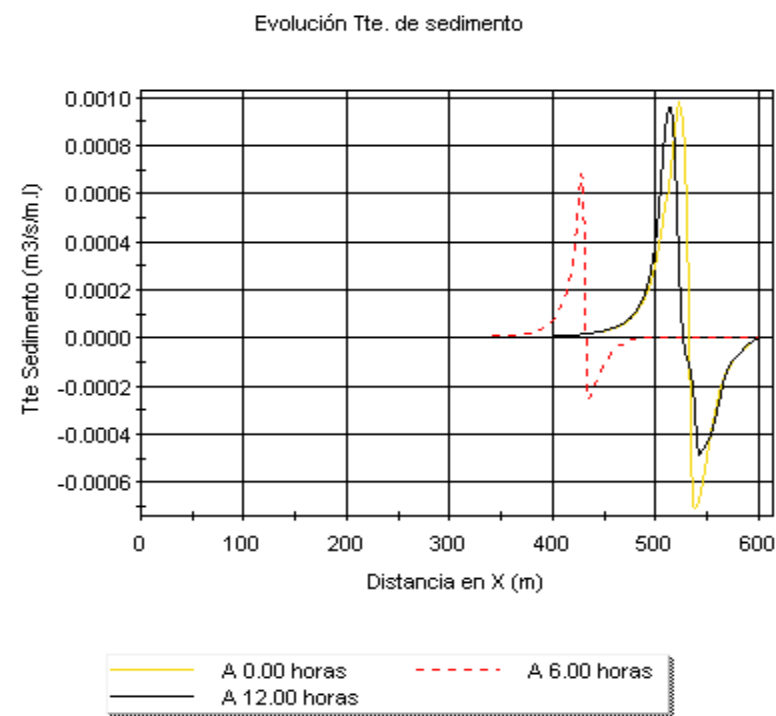
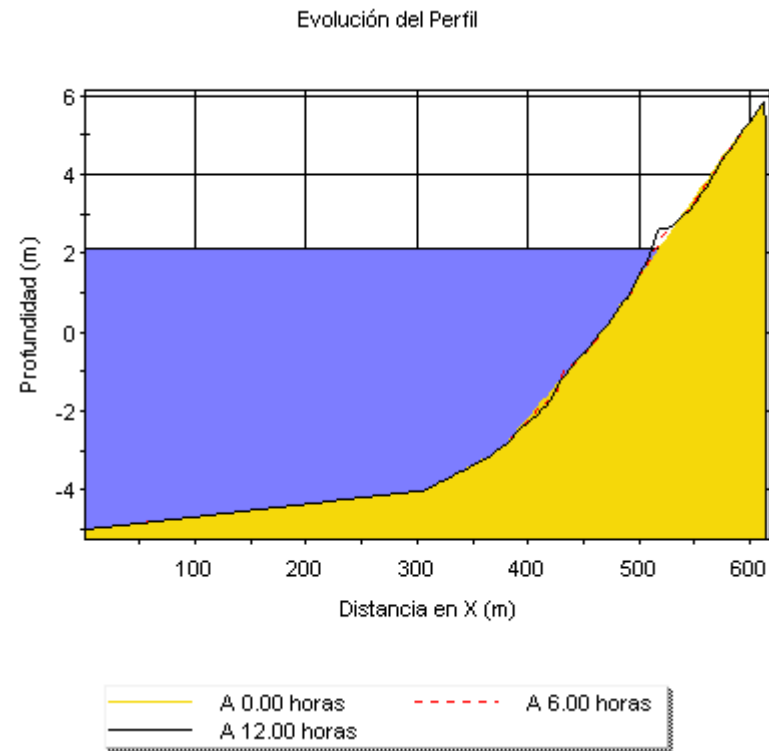
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

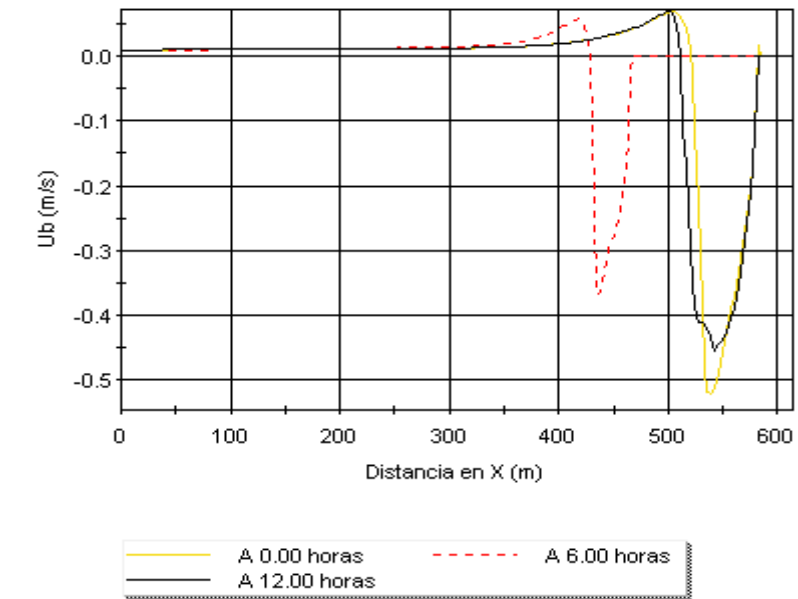


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

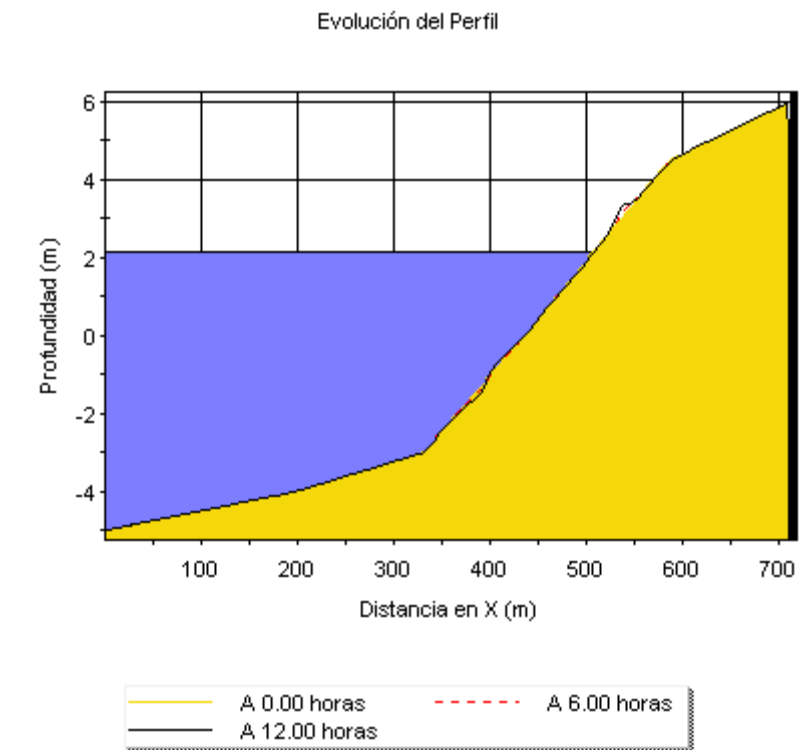
- PERFIL 3



Corriente neta en el fondo



- PERFIL 4





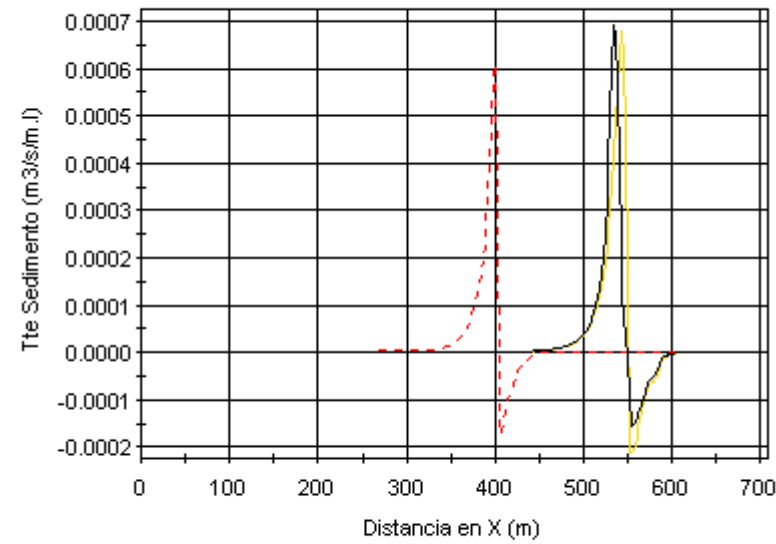
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

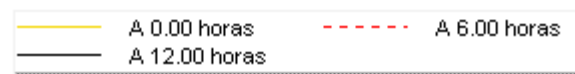
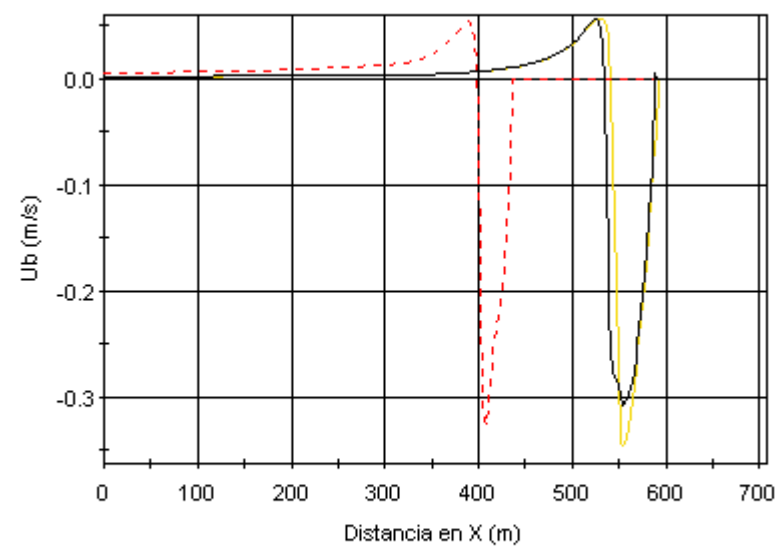


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

Evolución Tte. de sedimento

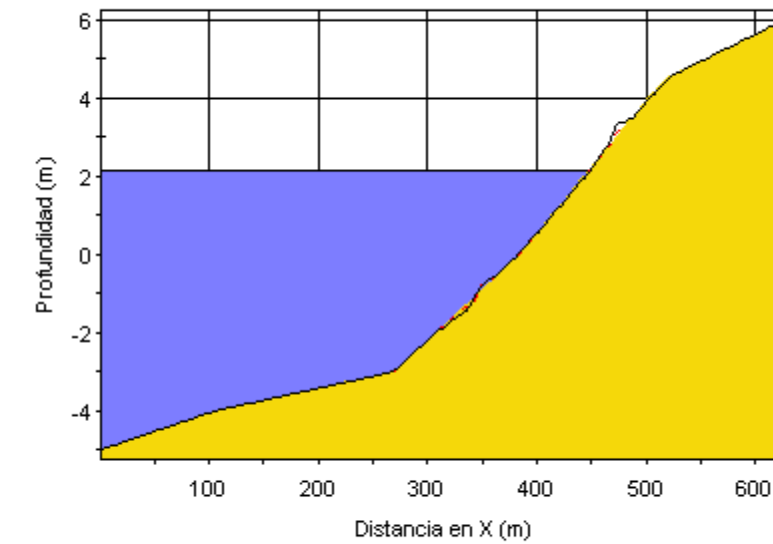


Corriente neta en el fondo



- PERFIL 5

Evolución del Perfil





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

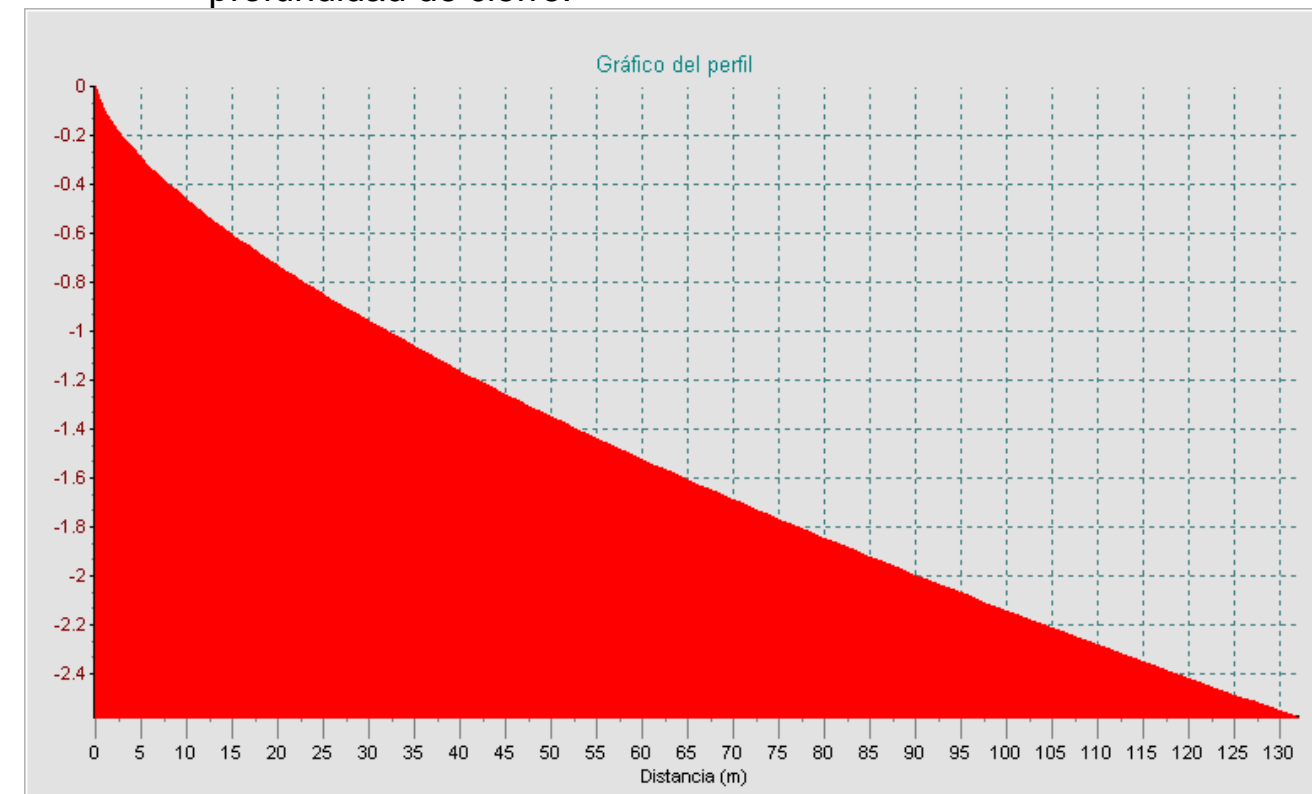
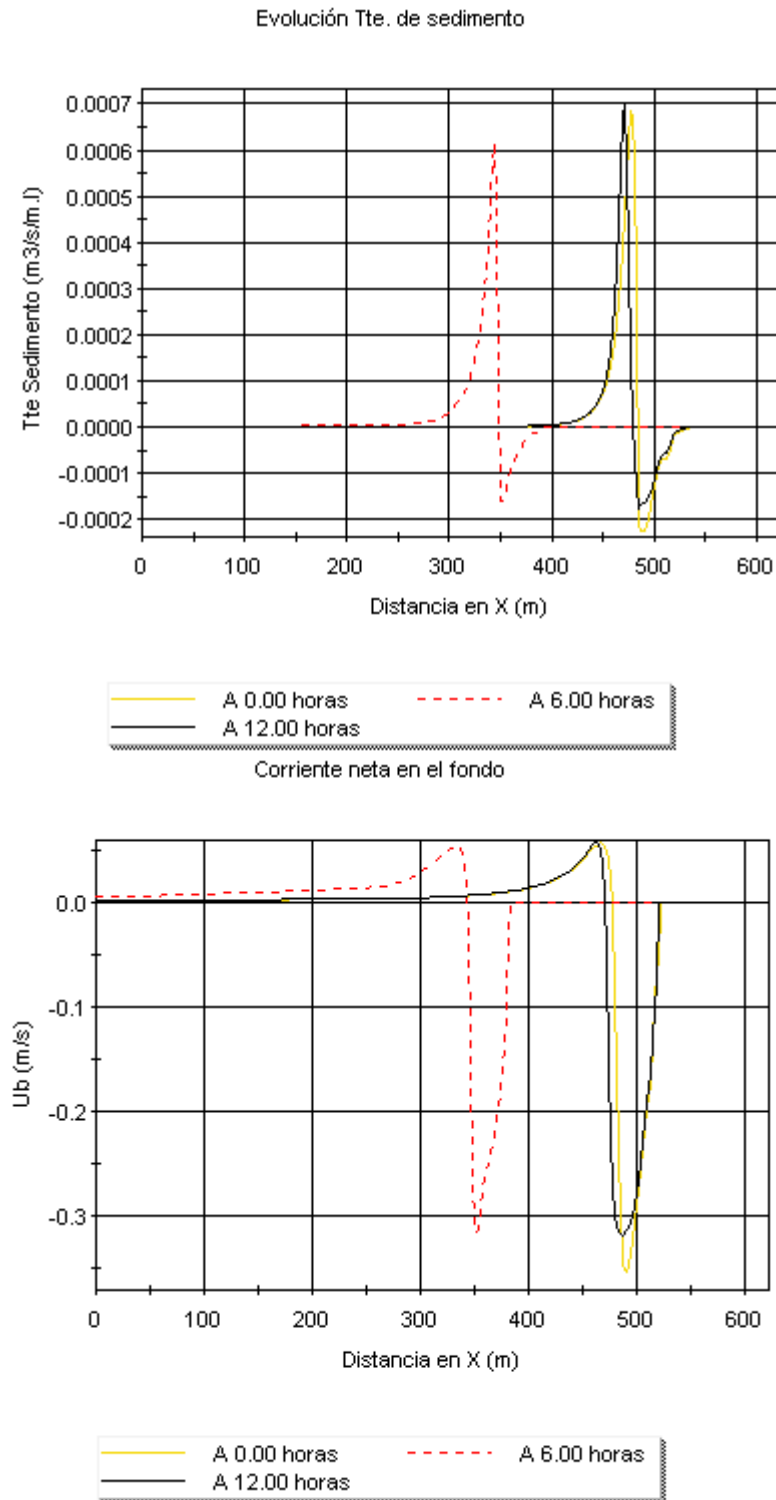
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

A la vista de los resultados obtenidos podemos ver que el único perfil inestable es el perfil 1, situado en la zona Oeste de la playa. El resto de perfiles son prácticamente estables

A continuación veremos los perfiles de Dean de la arena de aportación que dragaremos del canal y del interior de la ría, que tiene un $D_{50}=0.2$ mm similar a la arena de la playa original, y para unas alturas de ola de 1.5, 1 y 0.5 metros, respectivamente. Vemos que tienes unas longitudes de 133, 73 y 26 metros para llegar a la profundidad de cierre.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

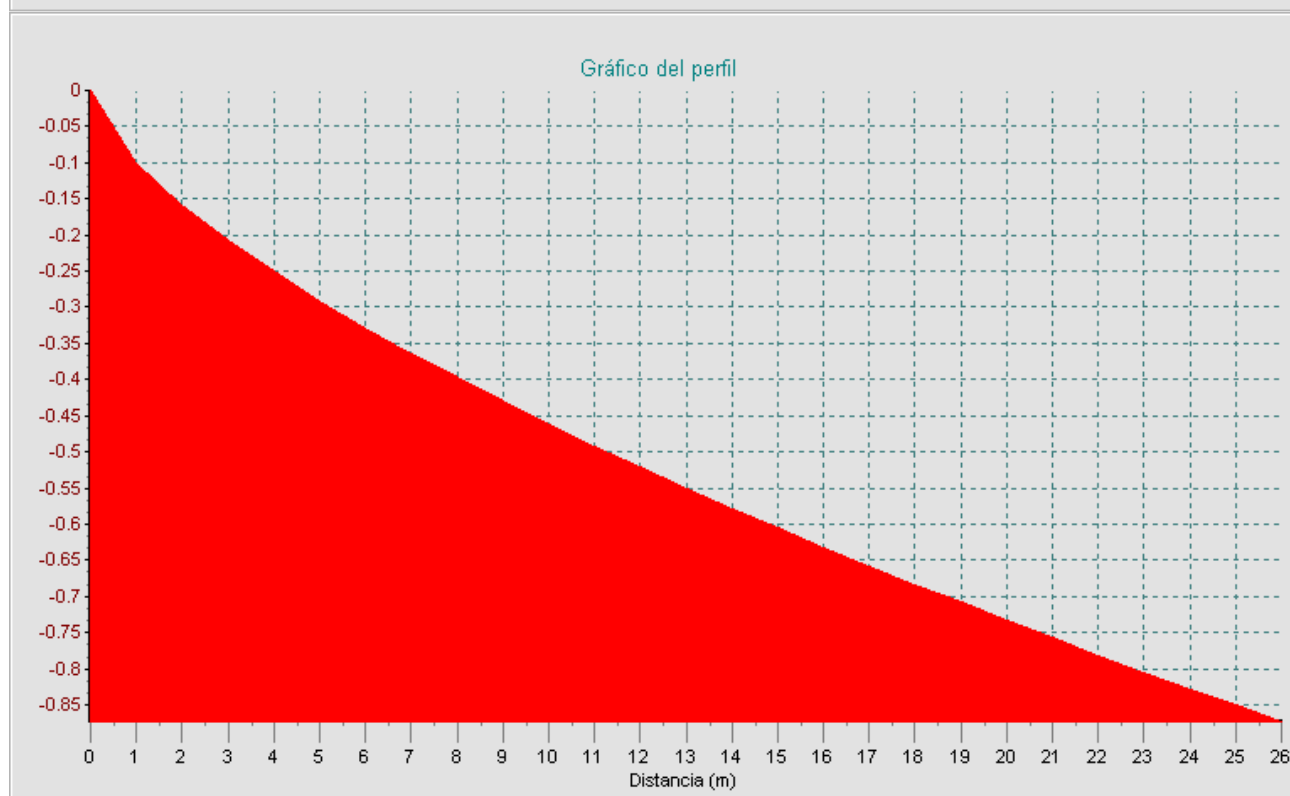


2.-MEMORIA DESCRIPTIVA

4.-CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en el presente anexo podemos concluir que la playa no es estable en la zona Oeste ni en planta ni en perfil, ya que en esta zona se erosiona el perfil de la playa sedimentando en la zona Este. Viendo la evolución histórica de la playa, en el anexo de imágenes, vemos que antes de la antropomorfización extrema de la ría ya había más cantidad de arena en la zona Este, con una flecha pronunciada. No obstante, la construcción del dique del puerto de Celeiro no hizo más que acentuar esta dinámica, llevando consigo la necesidad de crear un dique de apoyo a la playa y encauzamiento de la desembocadura del río Landro.

El dique del puerto difracta el oleaje siendo el principal factor, que determina el transporte del material y la tendencia a bascular hacia el Este, desnudando la parte Oeste.



La Coruña, a 10 de junio de 2010

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-SITUACIÓN ACTUAL

3.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.1.-DIQUE DE APOYO CENTRAL

3.2.-DIQUES EXENTOS

3.3.-RELLENO DE ARENA

4.-ANÁLISIS MULTICRITERIO

4.1.-CRITERIOS A TENER EN CUENTA

4.1.1.-Criterio económico

4.1.2.-Funcionalidad

4.1.3.-Impacto ambiental

4.2.-VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

APÉNDICE 1: A1-DIQUE DE APOYO CENTRAL

APÉNDICE 2: A2-DIQUES EXENTOS

APÉNDICE 3: A3-RELLENO DE ARENA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anexo vamos a proponer las alternativas para solucionar el problema de la playa de Covas y decidir cuál es la más adecuada.

La playa de Covas pertenece al municipio de Viveiro, situado al Norte de la provincia de Lugo. Se encuentra en el margen izquierdo de la desembocadura del río Landro, tiene aproximadamente unos 1400 metros de longitud y un ancho que oscila entre los 70 y 570 metros (referenciado a BMVE). En PMVE carecemos de playa en una amplia zona, detallaremos este problema en el siguiente apartado. Su grado de ocupación es elevado, siendo la playa más frecuentada del municipio, con la presencia de numerosos turistas en verano.

Vamos a comenzar explicando brevemente la situación actual, que nos ayudará a entender los motivos de la actuación.

A continuación, plantearemos las alternativas, con sus correspondientes ventajas e inconvenientes.

Por último, realizaremos un análisis multicriterio, del que extraeremos la solución más adecuada.

2.-SITUACIÓN ACTUAL

A la vista de los resultados obtenidos en el anexo de dinámica litoral podemos concluir que la playa no es estable, ya que en la zona Oeste se erosiona el perfil de la playa sedimentando en la zona Este. Viendo la evolución histórica de la playa, en el anexo de imágenes, vemos que antes de la antropomorfización extrema de la ría ya había más cantidad de arena en la zona Este, con una flecha pronunciada. No obstante, la construcción del dique del puerto de Celeiro y los sucesivos rellenos no hicieron más que acentuar esta dinámica, llevando consigo la necesidad de crear un dique de apoyo de la playa y encauzamiento de la desembocadura del río Landro.

El problema de la pérdida de playa en la zona Oeste se acentúa día a día, llegando en la actualidad el mar al muro del paseo marítimo, en condiciones de

pleamar sin temporal, lo cual es preocupante ya que el muro no es un muro de contención del oleaje y el mar está comenzando a hacer mella en el mismo. En esta zona hay viviendas a escasos metros de la playa.

En la imagen que se muestra a continuación podemos ver una línea de 228 metros de longitud que nos indica la zona de la playa donde el mar llega al muro. Acercando más la imagen vemos que la distancia entre el muro y la línea de las primeras viviendas es de tan solo 15 metros. En la siguiente imagen se muestran los primeros desperfectos causados por el mar en el muro.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

A la vista de las imágenes anteriores consideramos necesario obtener unos 50 metros de playa seca, en pleamar, en la zona afectada debido a la alta ocupación de esta playa en verano y a la protección del muro en pleamar.

3.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación se van a explicar las alternativas para solucionar al problema. Para ello, nuestro objetivo es obtener la estabilidad de la playa a largo plazo, tanto en planta como en perfil.

Tenemos la tres alternativas siguientes:

- Dique de apoyo central
- Dique exento
- Relleno de arena

Tenemos actualmente una profundidad de cierre de 2.57 metros en la zona Oeste y de 1.3 m en la zona Este. Estas profundidades nos definirán el fin del perfil de equilibrio y el tamaño de las actuaciones.

Otro aspecto importante es la elección de la longitud de playa seca que queremos obtener. Teniendo en cuenta la gran afluencia de visitantes a la misma en la época estival y la desprotección actual de la zona afectada planteamos un avance de la playa seca de unos 80 metros en la zona que se perdió la playa.

3.1.-DIQUE DE APOYO CENTRAL

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, creando un dique que genere el efecto del dique de apoyo del extremo Este en el centro de la playa, y haciendo el relleno de la arena necesaria para obtener 50 metros de playa seca. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal por lo que la granulometría es similar a la de la playa ($D_{50}=0.2$ mm). Por tanto lo que vamos a conseguir con el dique es reducir el oleaje y encajar lateralmente la playa, reduciendo considerablemente la cantidad de arena a aportar, ya que corta el transporte de sedimentos hacia la zona Este. Esta actuación llevara consigo una modificación de la planta de equilibrio y la división de la playa en dos. La planta de equilibrio resultante estará fuertemente basculada en cada uno de los lados del dique, formando dos playas basculadas hacia el Este y generándose un desajuste entre el margen izquierdo y derecho del espigón que queremos construir.

El dique que he dimensionado tiene un ancho de coronación de 2 metros, con una cota en coronación que varía desde +2.9 al inicio hasta -2.25 metros (PMVE) en el morro, respecto al NMM, una longitud de 360 metros de coronación y una pendiente en el manto de 3:2. Podemos ver la definición geométrica exacta en el apéndice final. El **volumen de escollera** necesario es de **11553 m³**. Podemos ver las especificaciones geométricas en el apéndice final.

En cuanto al **árido de aportación** necesitaremos **444065 m³** para obtener una playa seca de 50 metros en pleamar.

El coste de esta alternativa en cuanto a arena y escollera asciende a 5945930 €.

Primero vamos a mostrar la imagen en planta extraída del SMC. En la que vemos la colocación del dique de apoyo, con el avance generado con la arena de aportación en equilibrio.

A continuación de la planta se muestra una planta con el oleaje que se genera para una altura de ola significativa con una probabilidad de excedencia de 12 horas al año y en PMVE. No vemos grandes modificaciones del oleaje salvo una concentración del mismo sobre el dique, que se debe a una rotura del oleaje ($H_s/d=0.78$) debido a la incompatibilidad con la coronación del dique que en el caso de este oleaje se encuentra prácticamente sumergido, salvo en los primeros 40 metros contra la playa.

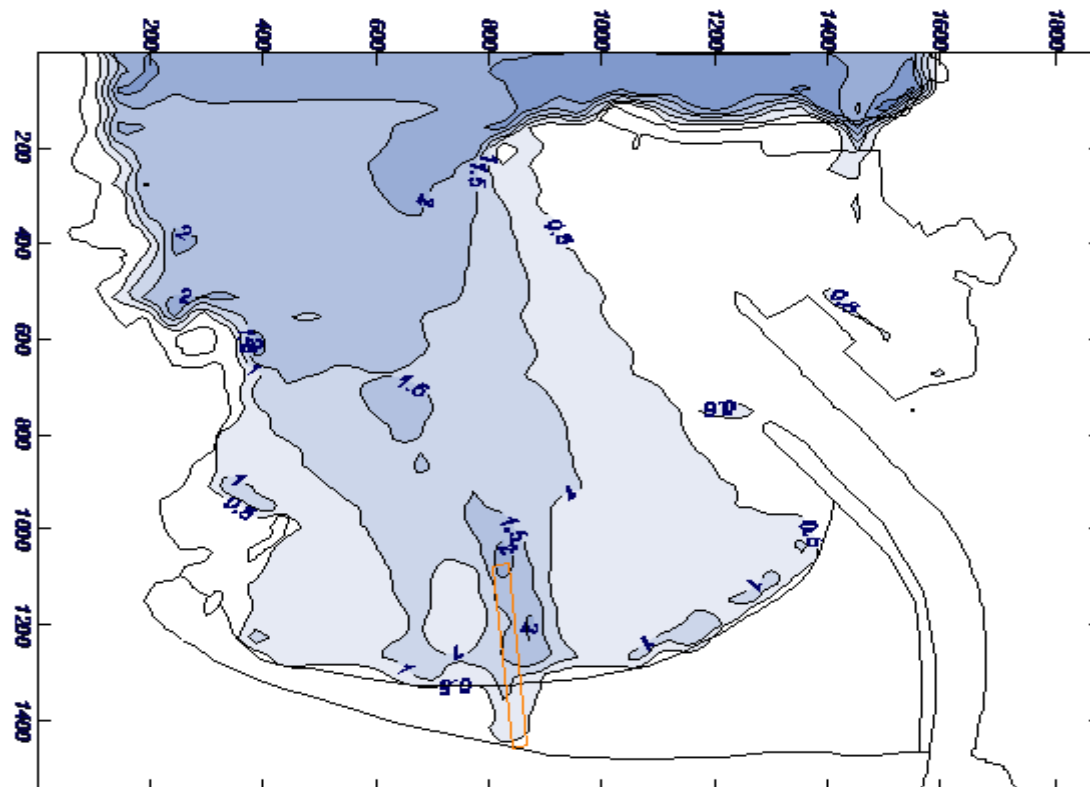
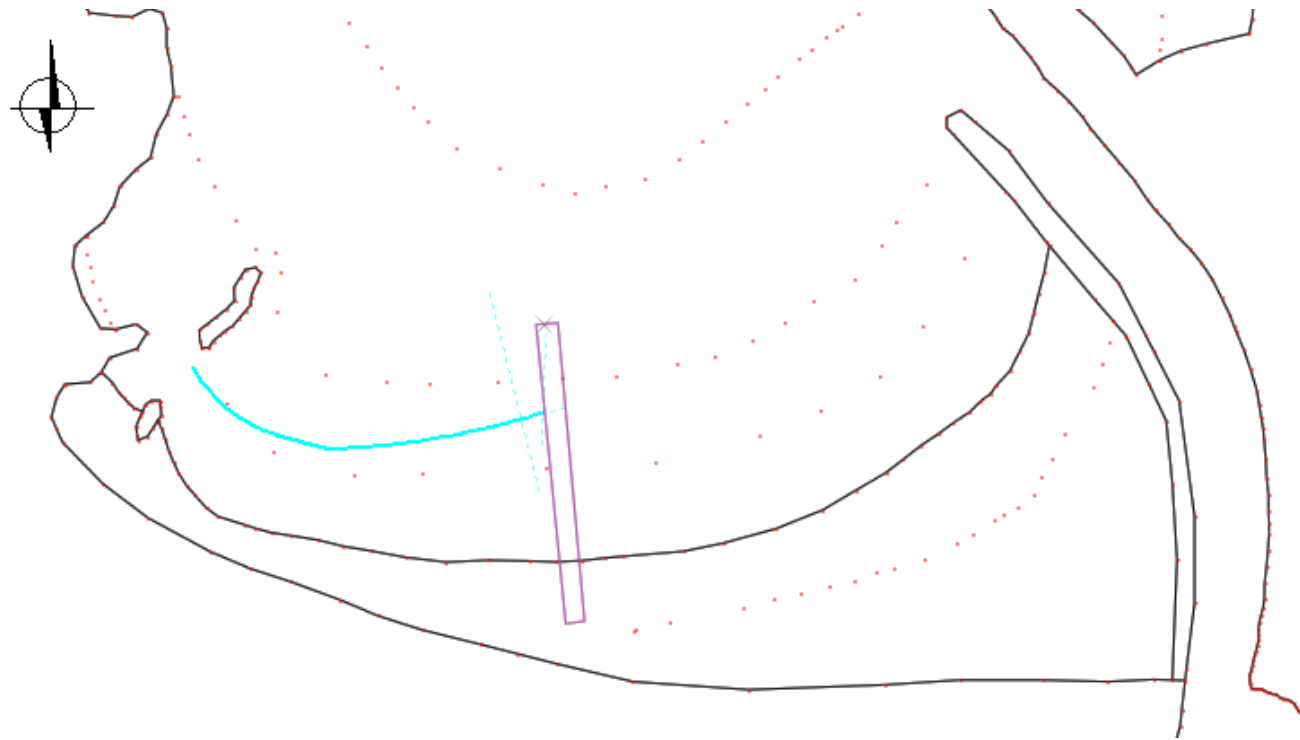


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Tiene la **ventaja** de que es una solución definitiva y reduce considerablemente la cantidad de arena a aportar respecto al relleno total, reduciendo el coste, para obtener la planta de equilibrio de la playa en la zona que se encuentra al Oeste del dique.

Como **inconvenientes** tenemos que causa un efecto barrera importante, interrumpiendo la continuidad longitudinal, que se ve gravemente acentuado en bajamar, creándose incluso un desajuste longitudinal entre la bajamar en la zona Oeste y la Este, que puede alcanzar los 100 metros en a BMVE; además de los 360 metros de dique al descubierto en estas condiciones. El anterior junto al impacto ambiental visual y paisajístico son los principales inconvenientes.

3.2.-DIQUES EXENTOS

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, construyendo tres diques enfrentados a la playa que generen un avance de la planta de equilibrio, y añadiendo la arena necesaria para obtener un mínimo de 50 metros de playa seca. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa, como son:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal por lo que la granulometría es similar a la de la playa ($D_{50}=0.2$ mm).

Los diques que he dimensionado tienen un ancho de coronación de 2 metros, dos de ellos con una cota en coronación constante de +2.25 y el otro con +1.25 respecto al NMM, una longitud de 65, 55 y 60 metros, en coronación, de Oeste a Este, respectivamente; y todos ellos con una pendiente en el manto de 3:2. Podemos ver las definiciones geométricas exactas en el apéndice final.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

El volumen de escollera necesario es de 9658, 7850 y 3928 m³.

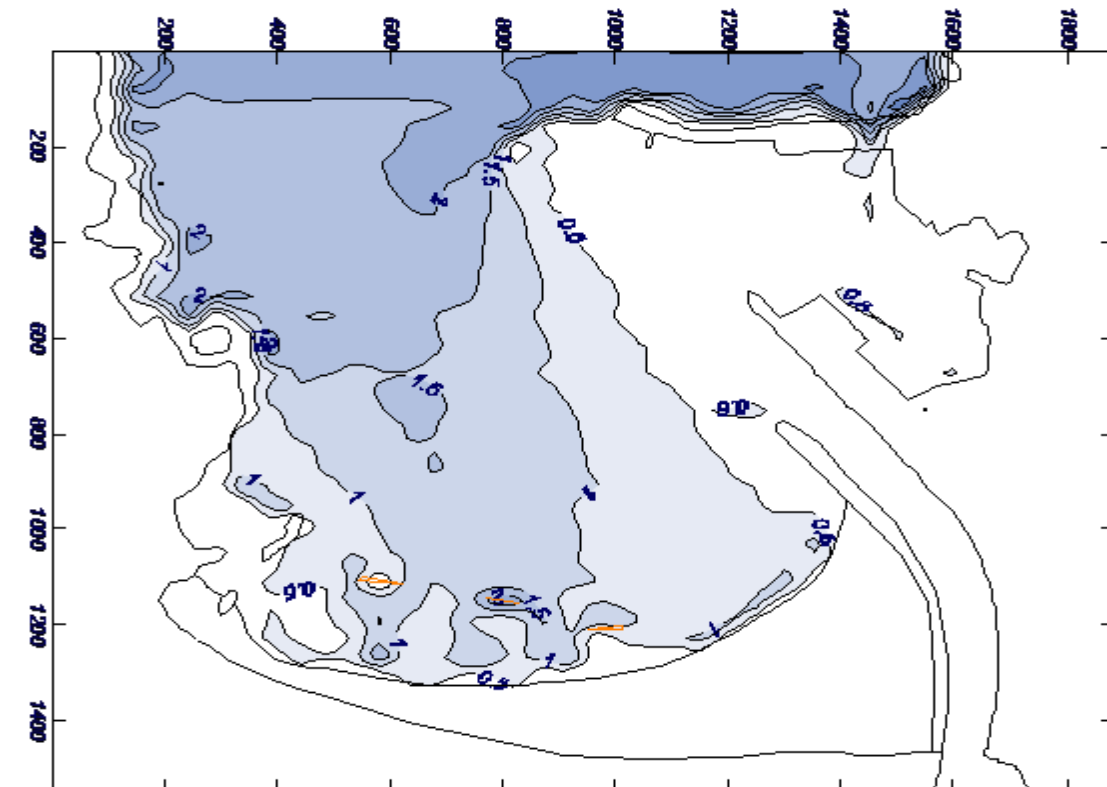
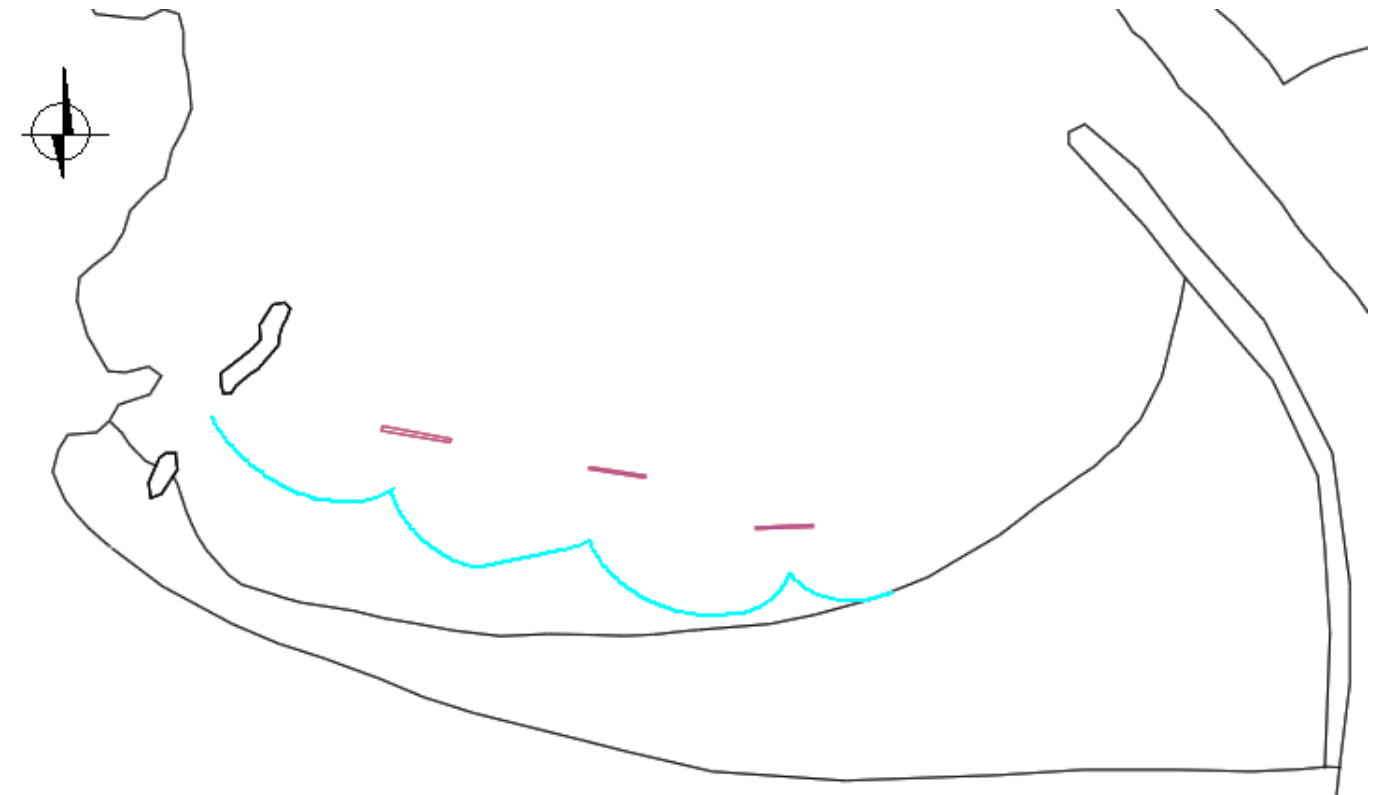
El **volumen de árido necesario** para avanzar 50 metros la playa seca, en pleamar, es de **363914 m³.**

El **coste de esta alter nativa en cuanto a arena y escollera asciende a 5029032 €.**

Vemos que con esta solución reducimos el oleaje incidente, reduciendo la profundidad de cierre y vemos que la planta de equilibrio cambia ayudando a estabilizar la zona que se está quedando sin arena, garantiza la continuidad longitudinal y reduce el basculamiento, creando un ancho de playa más uniforme a lo largo de toda la zona centro-oeste y manteniendo el ancho en la zona Este, sin aumentarlo.

Primero vamos a mostrar la imagen en planta extraída del SMC. En la que vemos la colocación de los diques exentos, con el avance generado con la arena de aportación y la acción del dique.

A continuación de la planta se muestra una planta con el oleaje que se genera para una altura de ola significativa con una probabilidad de excedencia de 12 horas al año, y en PMVE. Esto nos muestra un incremento del oleaje contra los diques, así como una reducción y modificación del mismo tras ellos.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Como **ventajas** tenemos la estabilización definitiva de la playa, con la menor aportación de arena de las alternativas propuestas, además de garantizar la continuidad de la playa, en cualquier nivel de marea, con un avance razonablemente uniforme en la zona Oeste, que corrige en cierta medida la basculación de la playa.

El principal **inconveniente** es el impacto ambiental visual y paisajístico.

3.3.-RELLENO DE ARENA

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, para ello no basta con la aportación de arena, sino que lleva asociada una ampliación de la longitud del dique para el apoyo de la arena, que en caso de no realizar esta ampliación superaría el espigón y entraría en el canal de encauzamiento y salida de las embarcaciones del muelle deportivo y del interior de la ría. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa, como son:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

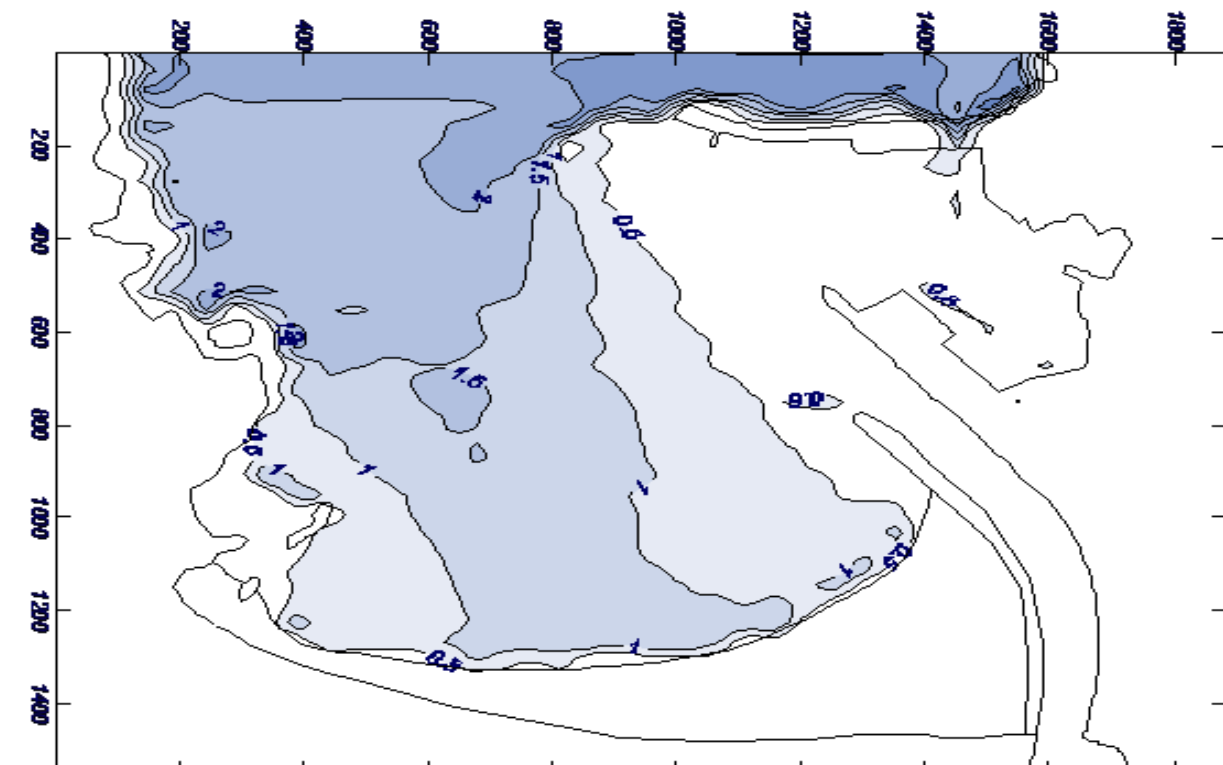
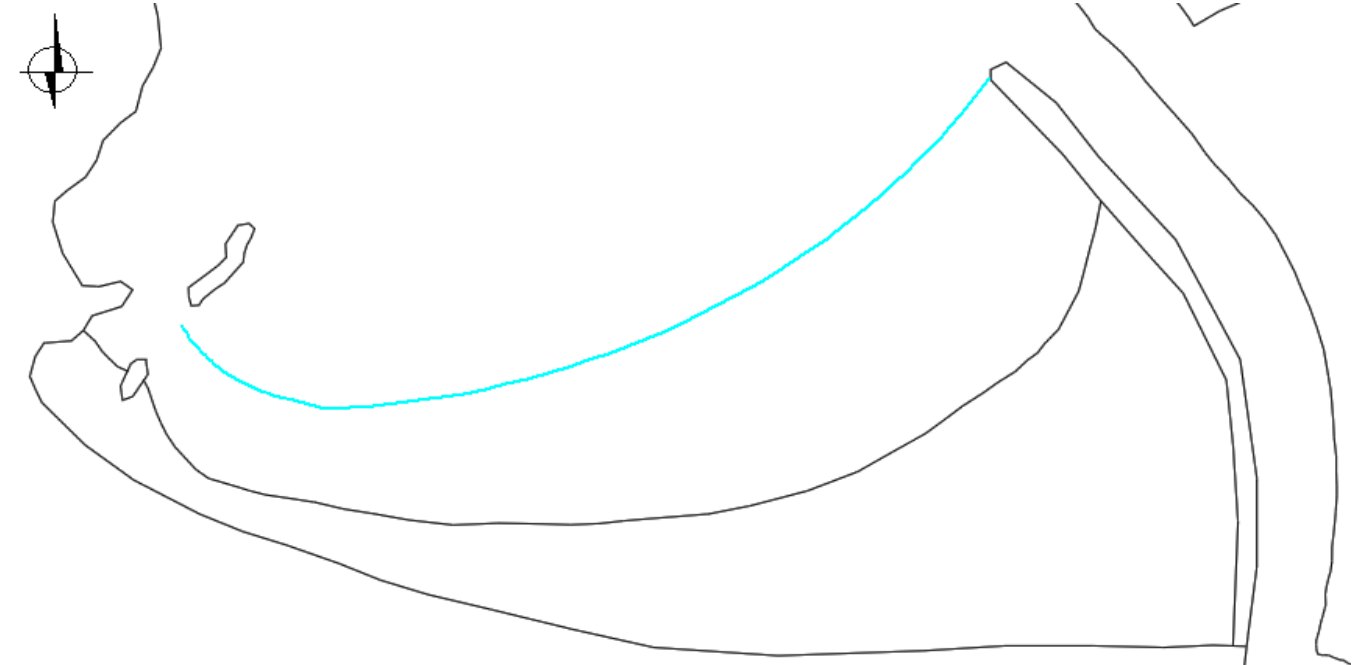
El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal; pero en este caso no sería suficiente por lo que tendríamos que tener otra fuente de árido. El oleaje no varía

Vemos que para avanzar 50 metros en la zona Oeste y obtener una playa seca que mejore las condiciones de servicio en verano y evite la llegada del mar al muro del paseo marítimo en pleamar; tendremos que aumentar hasta 190 metros de playa en el dique de apoyo de la zona Este para poder conseguir que la playa este en equilibrio, además necesitaríamos aumentar la longitud del dique de apoyo 34 metros.

En cuanto al **árido de aportación** necesitaremos **1308159 m³** para obtener una playa seca mínima de 50 metros en pleamar.

Para aumentar el dique necesitaríamos aproximadamente **8000 m³ de escollera** para continuar con sección similar a la existente en el morro del espigón.

El coste de esta alternativa en cuanto a arena y escollera asciende a 17176073 €.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

La principal **ventaja** es que la afección ambiental y visual es menor, ya que no altera la continuidad longitudinal, ni altera la estética del frente de la playa, ya que la ampliación del dique sería continuar con lo ejecutado en la zona a lo largo de los últimos 50-60 años

En cuanto a los **inconvenientes**, el principal es la gran cantidad de arena necesaria, ya que la arena de cantera tendría una granulometría muy superior, lo que eliminaría uno de los atractivos turísticos de la playa. Debido a este motivo el montante económico de la obra sería muy superior a las otras alternativas Además de que acentuaríamos aun más el basculamiento actual.

4.-ANALISIS MULTICRITERIO

A la hora de seleccionar una alternativa u otra emplearemos diversos criterios que nos faciliten la elección, los cuales tendrán diferente peso dentro del estudio en función de la importancia de cada uno de ellos. Los principales criterios empleados en el estudio son los siguientes.

4.1.-CRITERIOS A TENER EN CUENTA

4.1.1.-Criterio económico

El coste económico es un factor a tener en cuenta en cualquier proyecto. Para evaluar las alternativas únicamente se considerarán las unidades de obra fundamentales y, por lo tanto, aquellas cuyo peso en el precio final de la obra será más representativo. Se tratarán de valorar con especial atención aquellas unidades que varían de una alternativa a otra, en nuestro caso, volumen de arena y de escollera para los diques.

Viendo otros proyectos vemos que el **m³ de escollera incluyendo transporte y puesta en obra vale aproximadamente 30 € y el de arena dragada y colocada en obra 13,05 €.**

4.1.2.-Funcionalidad

Constituye un aspecto fundamental ya que representa la finalidad de la ejecución del proyecto.

En nuestro caso el fin es conseguir playa seca en condiciones de pleamar, para satisfacer las necesidades de los usuarios en cualquier momento del día y garantizar una continuidad longitudinal de playa seca en toda la playa y en cualquier nivel de la marea, así como evitar aumentar los metros de playa en la zona del dique de apoyo, zona de sedimentación del material.

4.1.3.-Impacto ambiental

Considerar el impacto al medio ambiente de cualquier proyecto de obra civil resulta imprescindible. Por lo tanto, en nuestro proyecto lo tendremos en cuenta a la hora de valorar las alternativas atendiendo a la integración de la obra en el entorno, la influencia o afectación del medio natural(fauna y vegetación del fondo marino) y el impacto visual de la misma.

4.2.-VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El **criterio económico** es una ponderación del coste de cada una de las alternativas.

	A1	A2	A3
COSTE (€)	5945930	5029032	17176073
VALORACIÓN	8,5	10,0	2,9

En cuanto a la **funcionalidad** vamos a dar 4 puntos la función final del proyecto que es conseguir regenerar la playa, 3 puntos a conservar la continuidad longitudinal y 3 puntos a regenerar la playa evitando crear un aumento del ancho de playa en la zona del dique de apoyo.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

A continuación se muestra una tabla en la que se muestra la incidencia de cada una de las alternativas para cada criterio y se ponderan los criterios en función de su relevancia, Vamos a valorar por igual todos los criterios obteniendo cual es la opción más adecuada para regenerar nuestra playa.

	A1	A2	A3
CRITERIO ECONÓMICO	8,5	10,0	2,9
FUNCIONALIDAD	7,0	10,0	7,0
CRITERIO AMBIENTAL	4,9	3,8	10,0
	6,8	7,9	6,6

A la vista del análisis efectuado vemos que la mejor solución es la correspondiente a la **construcción de tres diques exentos con el correspondiente relleno.**

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

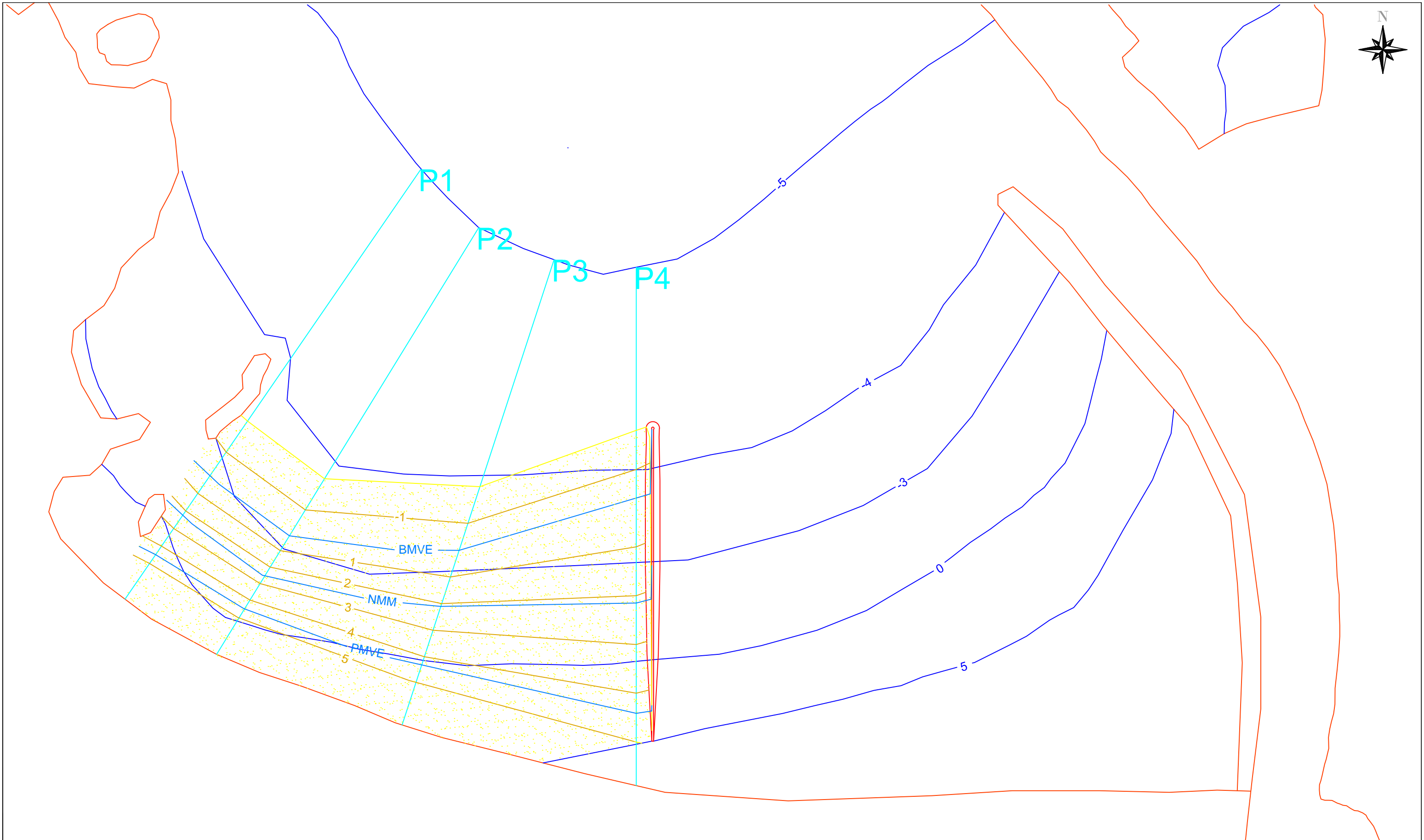
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 1:

ALTERNATIVA 1: DIQUE DE APOYO Y RELLENO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



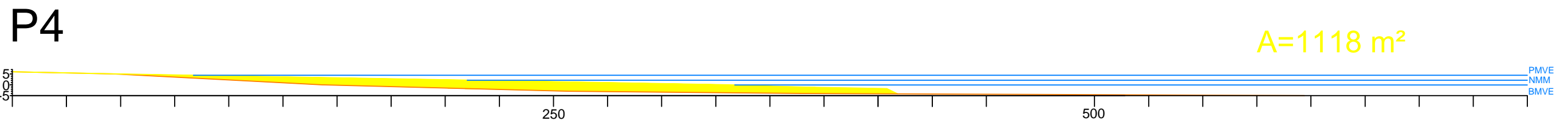
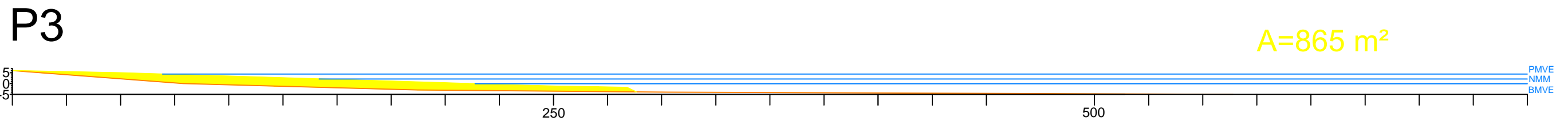
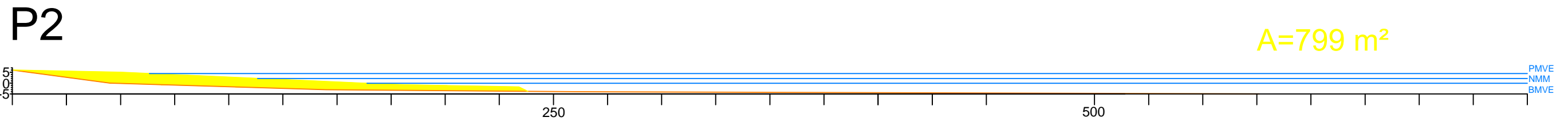
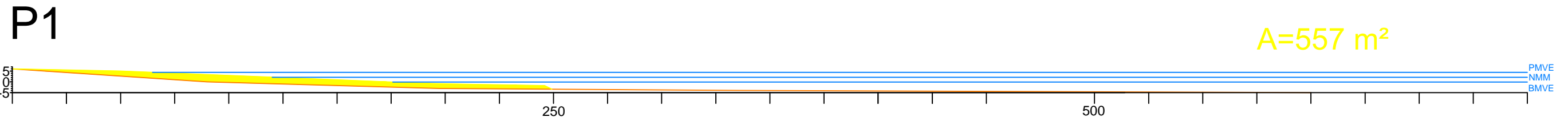
Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A1: PLANTA DE LA PLAYA CON ESPIGÓN DE APOYO CENTRAL
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:4000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1.1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
 Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
 JORGE MARIÑO GUERREIRO

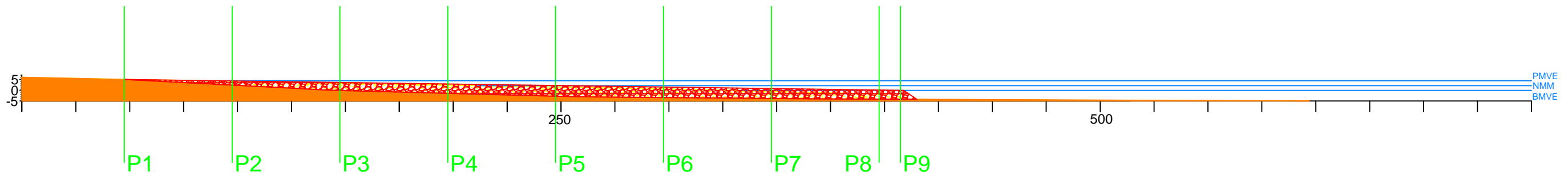
Firma:

Título del plano
A1: PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA
 Título del proyecto
 REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

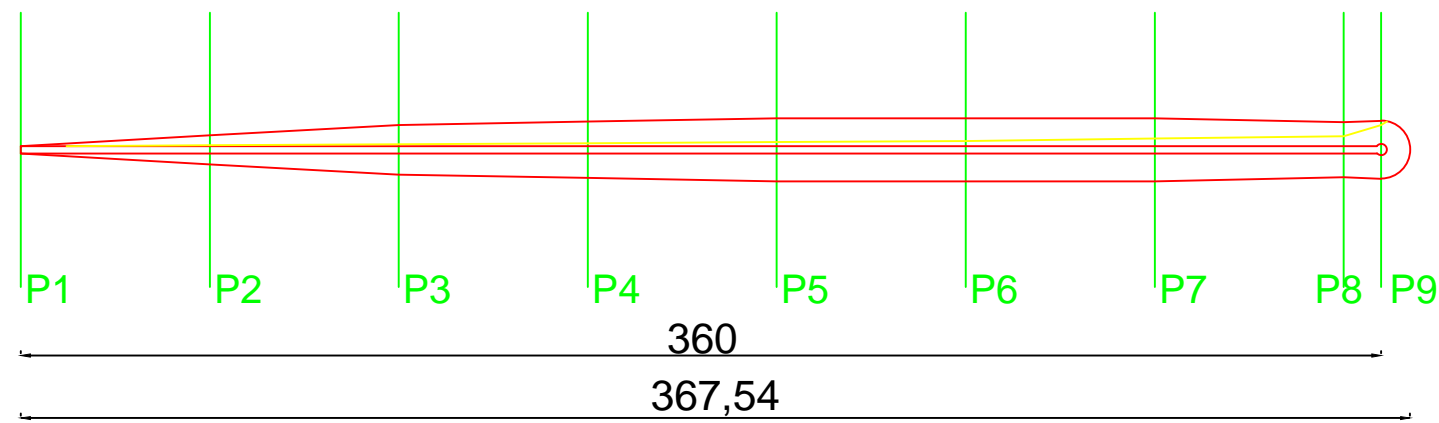
Escala:
1:2000
 21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1.2

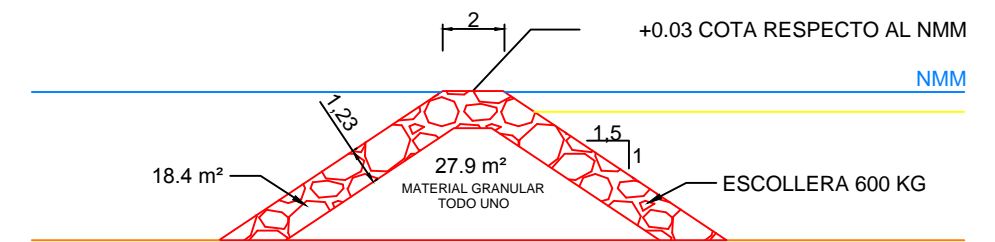
ALZADO DIQUE DE APOYO



PLANTA DIQUE DE APOYO



SECCIÓN P5



E/ 1:250



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

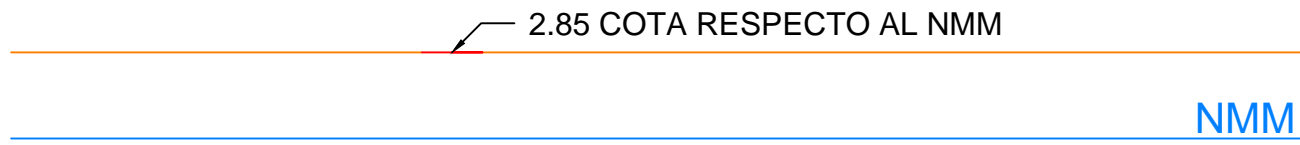
Firma:
J. Mariño

Título del plano:
A1: PLANTA Y SECCIÓN ESPIGÓN DE APOYO CENTRAL
Título del proyecto:
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

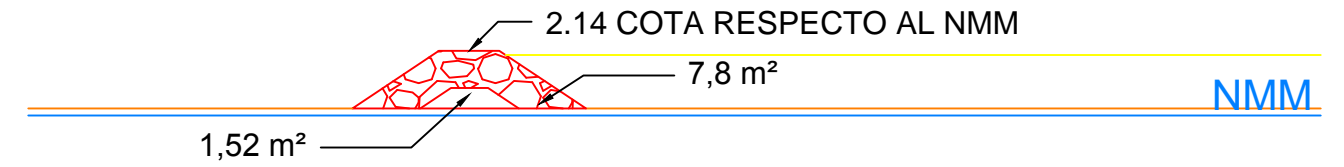
Escala:
1:2000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1.3

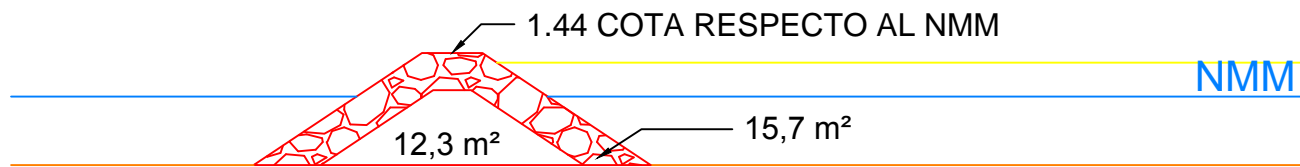
P1



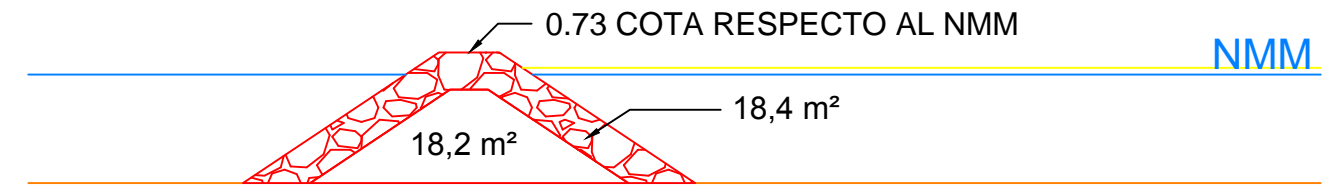
P2



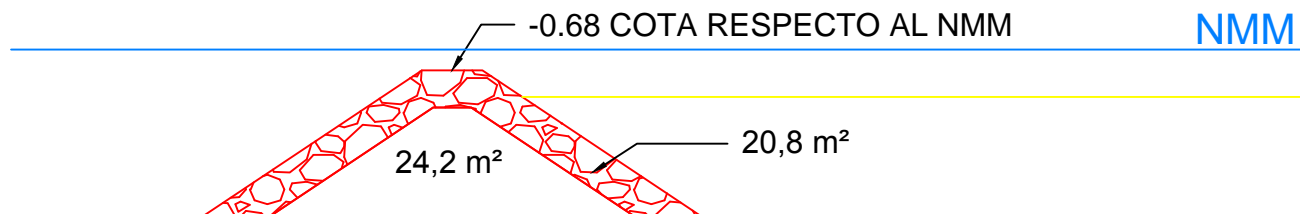
P3



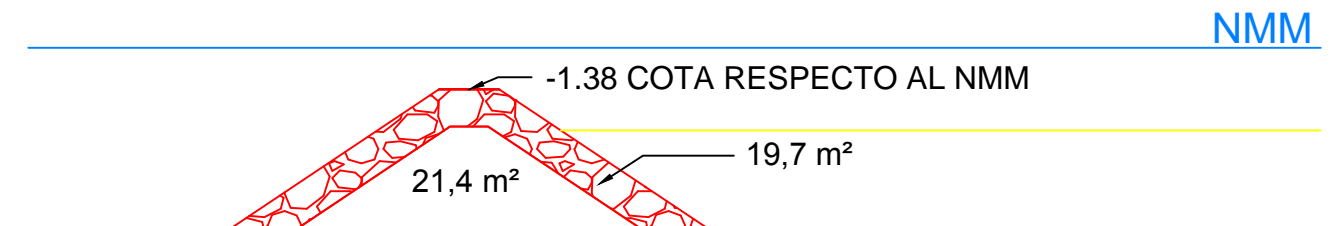
P4



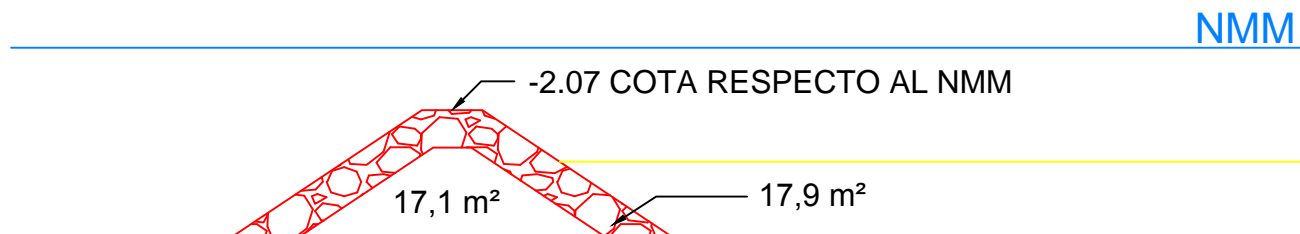
P6



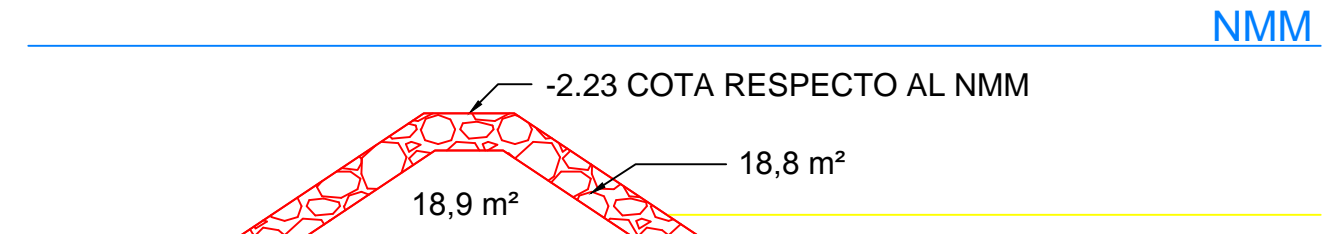
P7



P8



P9



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A1: SECCIONES ESPIGÓN DE APOYO CENTRAL
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:250
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1.4



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

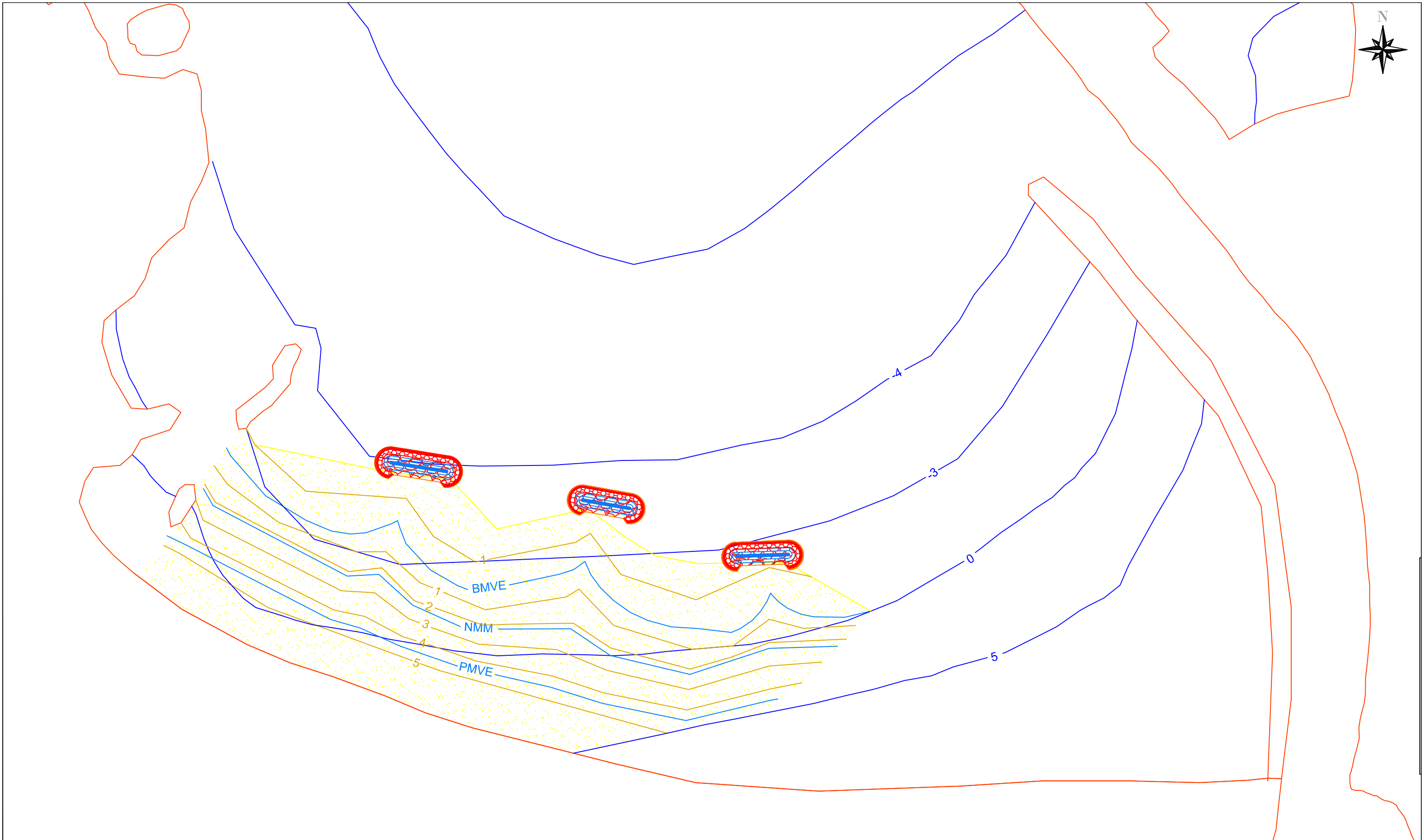
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 2:

ALTERNATIVA 2: DIQUES EXENTOS Y RELLENO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



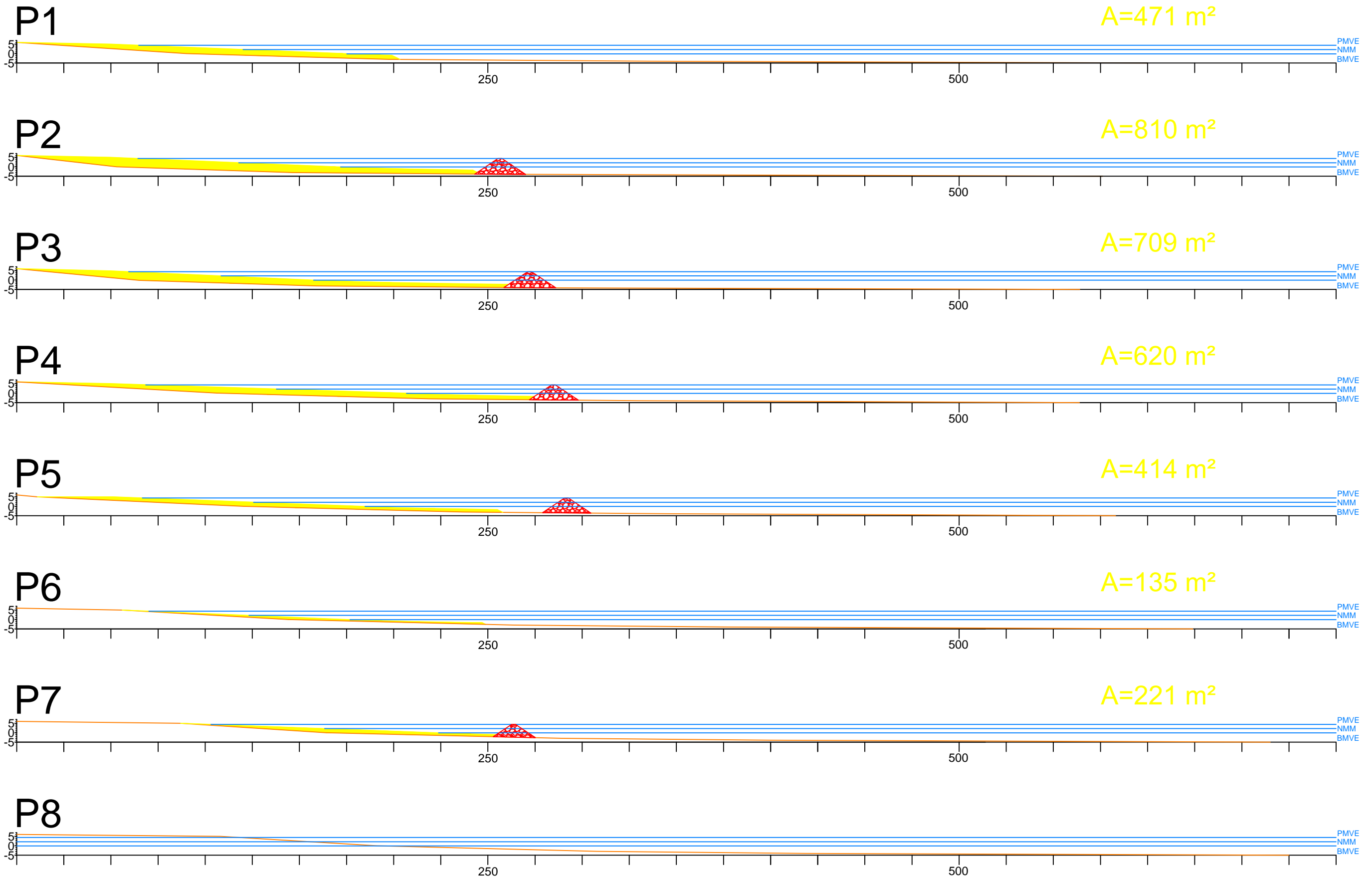
Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A2: PLANTA DE LA PLAYA CON DIQUES EXENTOS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:4000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A2.1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

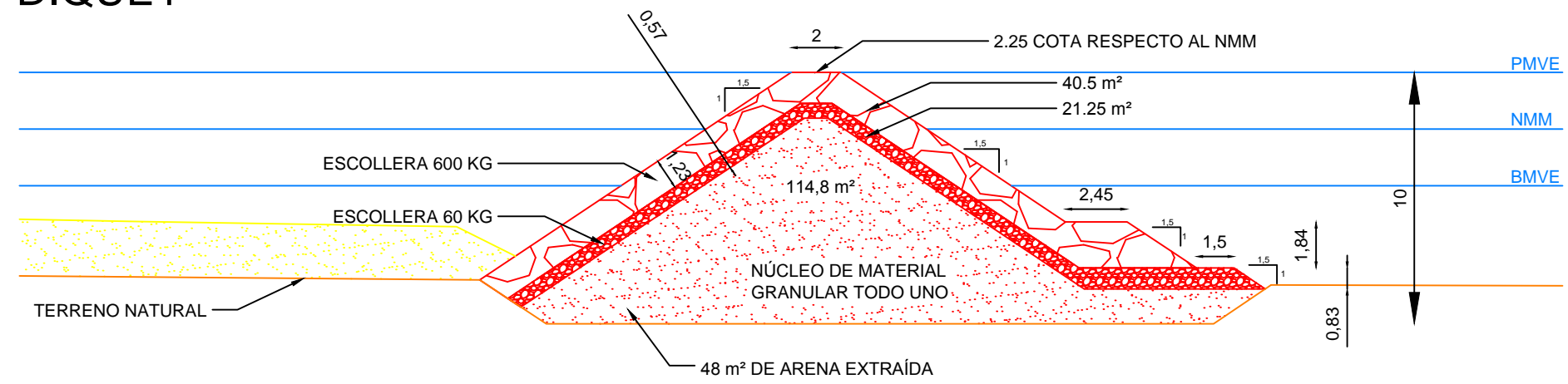
Firma:
J. Mariño

Título del plano
A2: PERFILES DE LA PLAYA CON DIQUES EXENTOS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

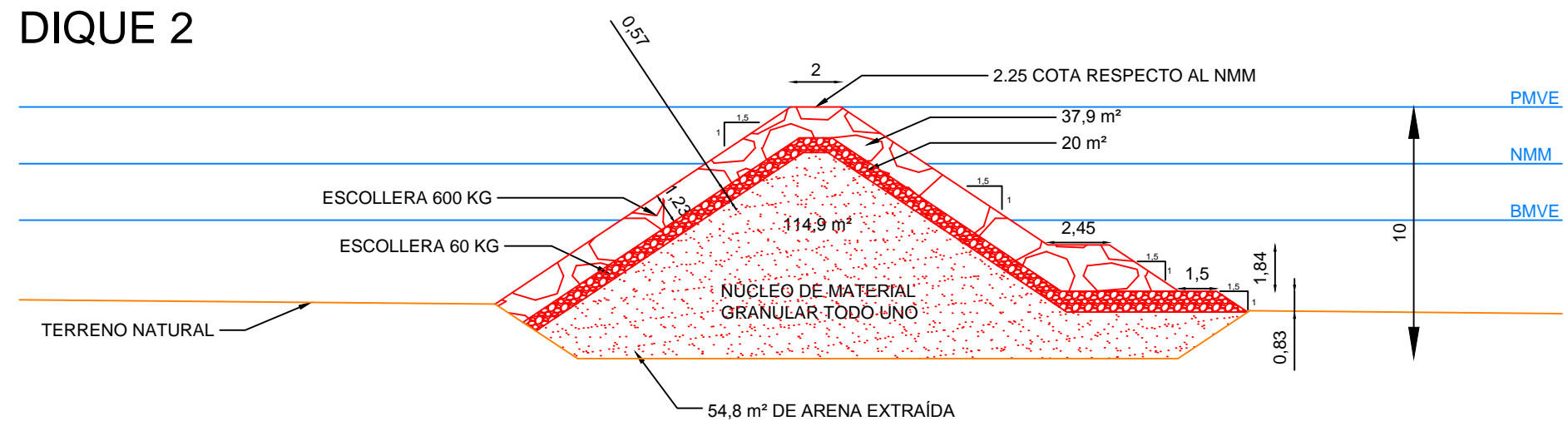
Escala:
1:2000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A2.2

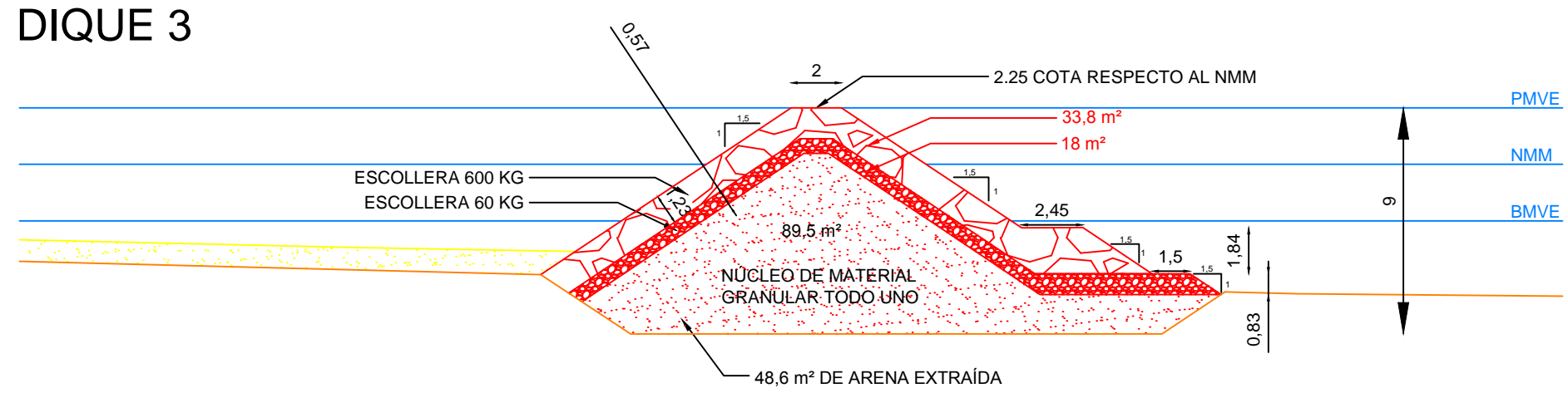
DIQUE 1



DIQUE 2



DIQUE 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A2: SECCIONES TIPO DIQUES EXENTOS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:250
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A2.3



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

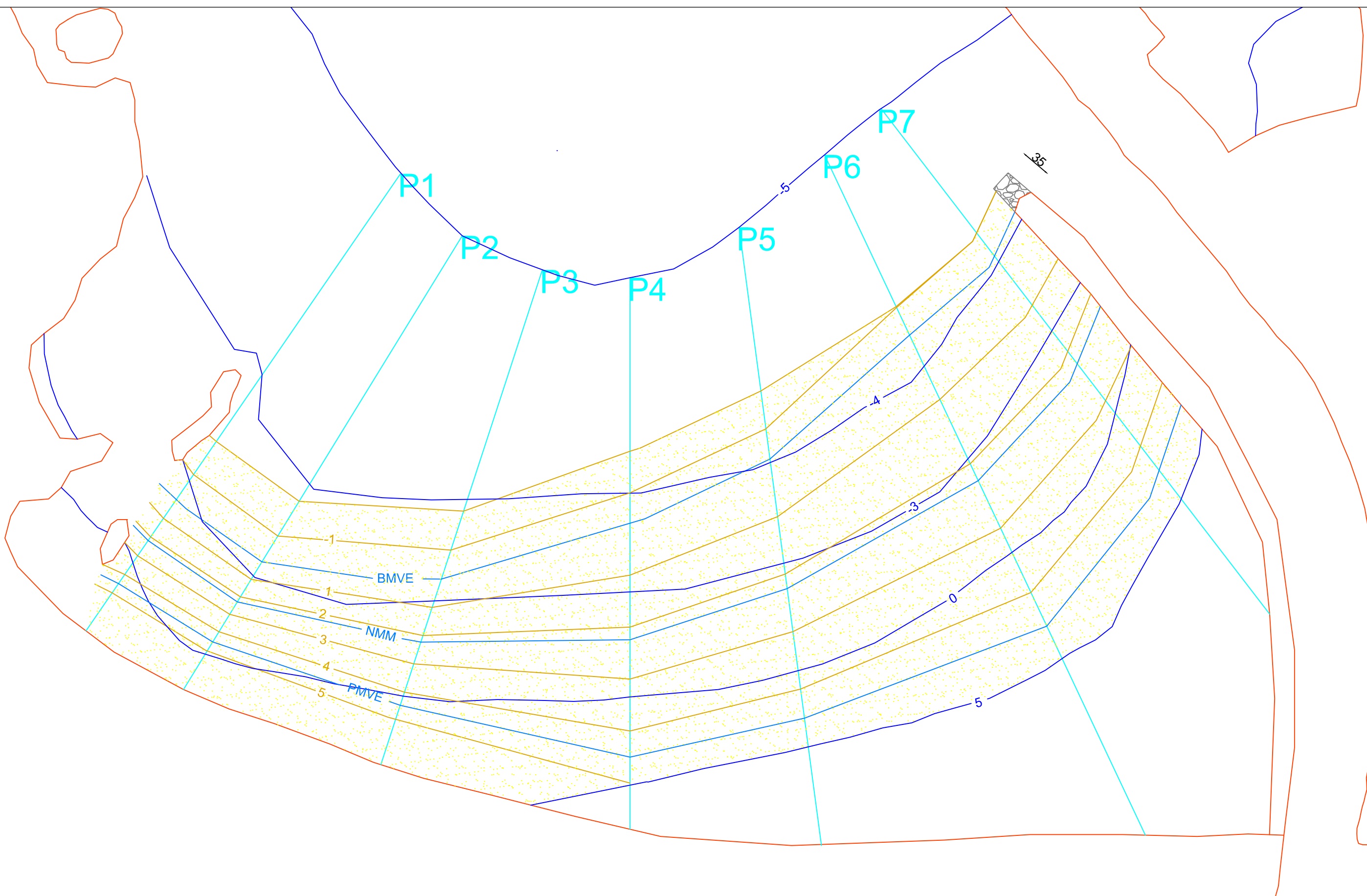
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 3:

ALTERNATIVA 3: RELLENO DE ARENA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



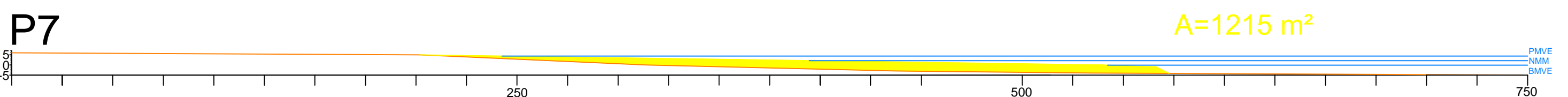
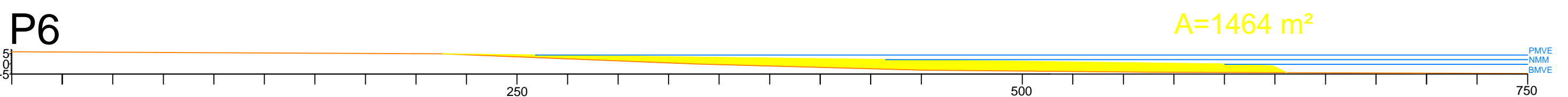
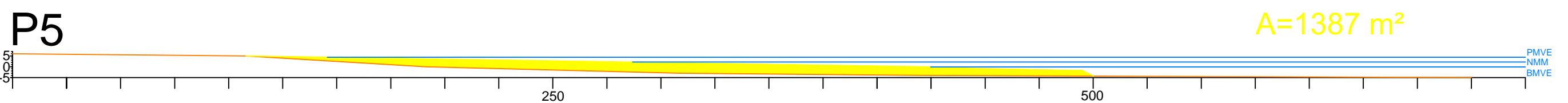
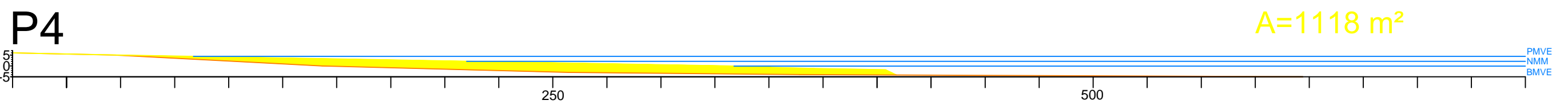
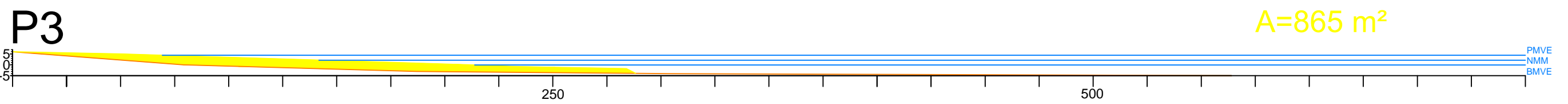
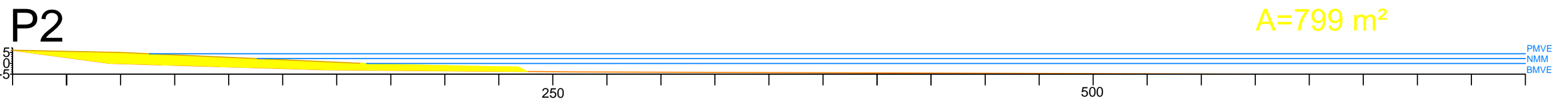
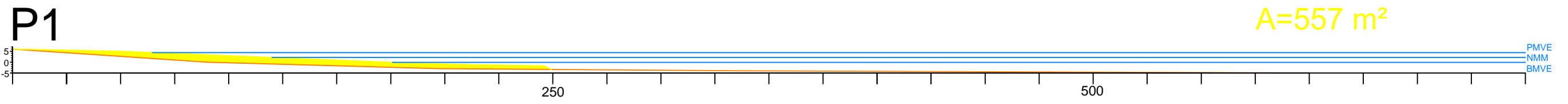
Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A3: PLANTA DE LA PLAYA CON RELLENO DE ARENA
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:4000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A3.1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

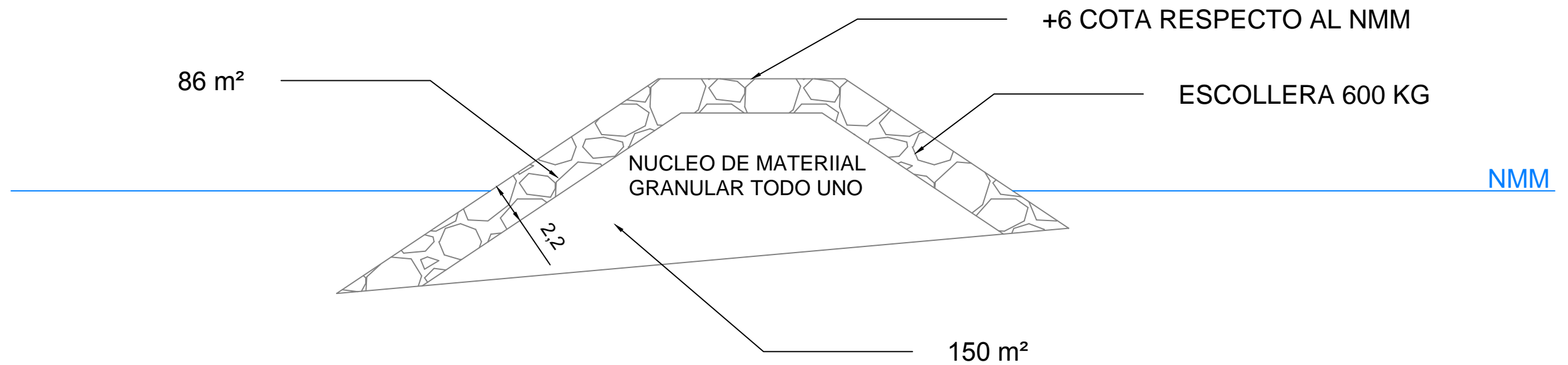
Firma:
J. Mariño

Título del plano
A3: PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:2000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A3.2

SECCIÓN ESPIGÓN DE LA PLAYA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A3: SECCIÓN ESPIGÓN DE APOYO EXISTENTE Y AMPLIACIÓN
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:250
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A3.3



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN ACTUAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- 2.1.-LEGISLACIÓN EUROPEA
- 2.2.-LEGISLACIÓN ESTATAL
- 2.3.-LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

3.-DESCRIPCIÓN DE MEDIO RECEPTOR

3.1.-DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

3.2.-MEDIO FÍSICO

3.2.1.-Climatología

3.2.1.1.-Precipitaciones

3.2.1.2.-Temperatura

3.2.1.3.-Atmósfera

3.2.1.3.1-Ruido

3.2.1.4.-Calidad del aire

3.2.2.-Geomorfología

3.3.-MEDIO BIOLÓGICO

3.3.1.-Fauna

3.3.1.1.-Tipos de moluscos

3.3.1.2.-Tipos de peces vertebrados

3.3.1.3.-Aves

***Gaviota argentea*: hábitat en riberas, islas, peñascos y basureros del interior**

3.3.2.-Flora

3.4.-MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE

3.5.-MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.-ANÁLISIS DEL PROYECTO

4.1.-MOTIVACIÓN DE LAS ACTUACIONES

4.2.-DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.2.1.-Alternativa 1: Construcción de un dique de apoyo central y relleno de arena

4.2.2.-Alternativa 2: Construcción de tres diques exentos y relleno de arena.

4.3.3.-Alternativa 3: Relleno de arena con ampliación del dique de apoyo.

5.-VALORACIÓN DEL IMPACTO

5.1.-METODOLOGÍA DE LA VALORACIÓN

5.2.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

5.2.1.-Fase constructiva

5.2.2.-Fase de explotación

6.-COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.-PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1.-CONSIDERACIONES GENERALES DEL PLAN DE VIGILANCIA

7.2.-CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS ARENAS

7.3.-METODOLOGÍA DE CONTROL DE DRAGADO

7.3.1.-Toma de muestras

7.3.1.1.-Peso de la muestra

7.3.1.2.-Identificación de las muestras

7.3.1.3.-Muestras de reserva

7.3.2.-Determinación visual de las muestras

7.3.3.-Control granulométrico

7.3.3.1.-Materiales



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

7.3.3.2.-Determinación de los parámetros de control

7.4.-NÚMERO DE MUESTRAS DEL CONTROL DE CALIDAD

7.5.-PRESENTACIÓN DE INFORMES DE CONTROL DE CALIDAD

7.6.-COMUNIDADES DUNARES

7.7.-CALIDAD DE LAS AGUAS

7.8.-CALIDAD ACÚSTICA

7.9.-MEDIDAS CORRECTORAS

7.9.1.-.-DINÁMICA LITORAL

7.9.2.-COMPACTACIÓN DE LOS TERRENOS

7.9.3.-CALIDAD DE LAS AGUAS

7.9.3.-PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

8.-PRESUPUESTO AMBIENTAL



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El primer objetivo del presente anexo es analizar la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental, para con ello establecer si resulta o no necesaria la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental.

2.-ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN ACTUAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

En el presente apartado vamos a enumerar y analizar los aspectos más importantes de la normativa por la que se ve afectado el presente proyecto.

2.1.-LEGISLACIÓN EUROPEA

Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

2.2.-LEGISLACIÓN ESTATAL

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2.3.-LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.

DECRETO 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.

Debido a la existencia de diversa legislación sobre la materia, debemos y vamos a guiarnos por aquella cuyos criterios resulten en todo momento más restrictivos. Esto nos lleva a analizar las características de las actuaciones

propuestas en el presente proyecto respecto a la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre.**

Recurriendo al artículo 7 de la citada Ley, tenemos lo siguiente:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
 - 1º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - 2º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 - 3º Incremento significativo de la generación de residuos.
 - 4º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - 5º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 6. Una afección significativa al patrimonio cultural.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Contrastando los casos señalados en los anejos, con la realidad de nuestro proyecto, vamos a poder estimar si procede o no, la elaboración de un estudio de impacto ambiental. A continuación analizamos los casos que podrían ajustarse a la actuación a llevar a cabo en el presente proyecto.

➤ *ANEXO I Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª.*

- Grupo 9: Otros proyectos

a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales.

➤ *ANEXO II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.*

- Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.

- Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.

- Dragados fluviales (no incluidos en el anexo I) y en estuarios cuando el volumen del producto extraído sea superior a 100.000 metros cúbicos anuales.

- Grupo 7. Proyectos de infraestructuras

- Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

Nos encontramos en el caso del ANEXO II grupo 7 en cualquiera de las tres alternativas, por lo que es necesaria la elaboración de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

3.-DESCRIPCIÓN DE MEDIO RECEPTOR

3.1.-DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La playa de Covas, también llamada playa de Viveiro, se sitúa al norte de la provincia de Lugo, en el término municipal de Viveiro, concretamente en el margen izquierdo de la desembocadura del río Landro, y en el fondo de la Ría de Viveiro, perteneciente a las Rías Altas, bañada por el Mar Cantábrico. Sus coordenadas geográficas son 43° 40' 15,588" N 7° 36' 15,750" W

Se trata de una playa urbana de arena blanca y fina con 1500 metros de longitud, un ancho que oscila entre los 30 y los 400 metros, y un grado de ocupación alto, es la más importante y concurrida del municipio, y una de las más concurridas del Cantábrico gallego.

Paralelo a ella discurre un amplio paseo marítimo con elementos artísticos y cuidados jardines, que la unen con la ciudad de Viveiro y el aérea residencial de Covas, así como con las playas de Seiramar y Sacido.

Posee fácil acceso, una amplia y bien dotada zona de servicios, con el parque municipal Pernas Peón al lado de la playa, puesto de socorro, camping, hoteles, restaurantes, así como amplias y variadas instalaciones deportivas. El hospital más cercano es el hospital de la Costa a unos 26 km.

La Ría de viveiro consta de 30 km de línea de costa comprendidos entre la Punta Cameiro y la Punta da Mansa, discurriendo por la playa de Covas que constituye el saco de la ría.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

A continuación se muestra una imagen de la Ría de Viveiro, donde se puede observar la playa de Covas al fondo del estuario.



3.2.-MEDIO FÍSICO

3.2.1.-Climatología

La ría de la Viveiro posee un clima templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física, tales como la acción de heladas, insolación, etc., actúan débilmente, y de aquí

que tengan reducida intervención en las características morfológicas de la zona.

Las variaciones de temperatura son pequeñas, la humedad es intensa y el cielo está cubierto la mayor parte del año. Ambas condiciones favorecen la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración.

La pluviosidad de esta zona es elevada, alcanzando la categoría de “muy lluviosa”.

Los chubascos no son violentos, por lo que los efectos “de arrollada” son pequeños.

La vegetación, caracterizada por bosques de pinos y eucaliptos, asegura una fuerte protección de las acciones erosivas mecánicas, incluso a las físicas de variación de temperatura, que acompañados de vientos provocan desecaciones superficiales muy intensas.

3.2.1.1.-Precipitaciones

El promedio de precipitaciones anual oscila entre 1300 mm, lo que nos permite calificarla como “muy lluviosa”.

El número de días de helada es muy bajo y el número de horas de sol oscila sobre las 2300, a lo largo de todo el año.

3.2.1.2.-Temperatura

La temperatura media anual varía entre 14 y 16 °C. Las temperaturas mínimas absolutas pueden llegar a alcanzar los 0 °C y las máximas fluctúan de 21 a 33 °C.

Las oscilaciones térmicas son relativamente pequeñas, de verano a invierno oscila entre 6 y 9 °C que coincide con la media anual, mensual y diaria.

Las humedades relativas medias, oscilan entre el 75 y 80 por ciento.

3.2.1.3.-Atmósfera

3.2.1.3.1-Ruido

El factor ruido es uno de los impactos ambientales importantes que se puedan derivar. Su efecto en nuestra actuación se producirá en la fase de construcción únicamente.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En la fase constructiva habrá que analizar los ruidos provocados por los trabajos realizados y los movimientos de maquinarias que éstos provocarán. Se producen ruidos sobre todo por la maquinaria pesada presente en las obras. El tránsito de camiones producirá un ruido mayor en las proximidades en esta fase.

En el caso de una obra de este tipo deberemos analizar el ruido que había en la zona antes de la obra y el ruido que generará la obra en su fase de construcción.

La propagación del ruido en el aire depende, entre otros, de los siguientes factores:

- *Intensidad del ruido*
- *Tipo de fuente*
- *Distribución de las fuentes en el espacio*
- *Topografía*
- *Condiciones atmosféricas*

3.2.1.4.-Calidad del aire

Para evaluar la calidad del aire se analizará la contaminación provocada por los camiones que transportan los materiales, los movimientos de tierra que mueven volúmenes de arena importantes y la colocación de explosivos para voladuras.

En nuestro proyecto no se llevaran a cabo voladuras pero si grandes movimientos de arena que pueden dispersarse en el aire por efecto del viento.

3.2.2.-Geomorlogía

Es una zona con pendientes bastantes abruptas. Muestra gran esquistosidad y facilidad de alteración en lajas.

Se trata de una zona eminentemente rocosa y con formaciones litorales arenosas. La litología de su fondo está formada por arenas en los primeros metros y por rocas gneisíticas a mayor profundidad cuando nos adentramos hacia el mar desde la playa de Covas.

3.3.-MEDIO BIOLÓGICO

3.3.1.-Fauna

Desde el punto de vista faunístico el interés de la ría de Viveiro se centra en las especies marisqueras, susceptibles de ser explotadas. Es significativa también la presencia de peces y de aves.

Se exponen a continuación las características más significativas de las especies presentes en la ría..

3.3.1.1.-Tipos de moluscos

Los Moluscos suelen ser animales de simetría bilateral con un cuerpo no segmentado compuesto por tres capas celulares y poseen una cavidad del cuerpo (celoma) que se halla muy reducida. Con frecuencia la cabeza está bien desarrollada, y una cinta dentada quitinosa, la rádula, se encuentra generalmente en la laringe. El pie muscular es utilizado para muchas funciones distintas. La giba visceral dorsal está cubierta por un manto que segrega la concha (cuando ésta existe) y que además encierra la cavidad del manto, donde se encuentran las branquias y a la que descargan el ano y otros conductos. Los sexos están separados a veces, y por lo general hay una larva pelágica en las especies marinas.

Berberecho, verdigón, morqueirolo

Se trata de bivalvos que tienen una concha de hasta 5 cm de longitud, oval y con las valvas similares. Color exterior pardo, interior blanco con marcas pardas.

Hábitat desde la franja litoral hacia abajo, excavando en el fango, arena o grava, en estuarios y en bancos marisqueros.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



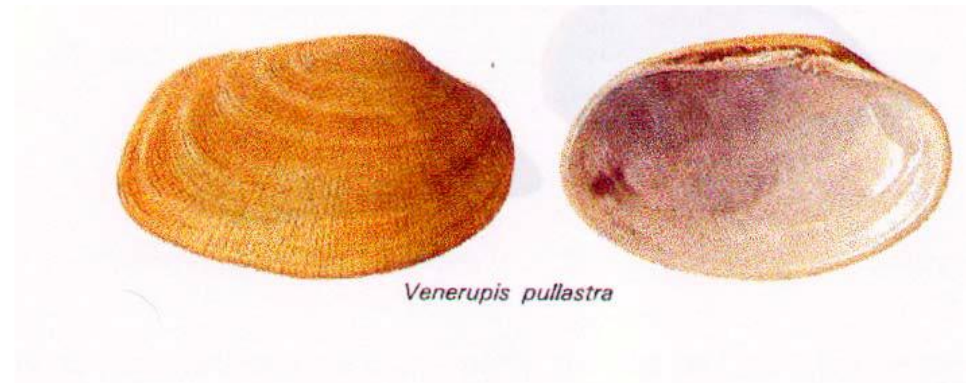
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



Almeja babosa

Se trata de un bivalvo con concha de hasta 5 cm de longitud; forma oval; valvas similares y borde liso.

Hábitat: excava en arena y grava desde la zona infralitoral hasta unos 180 m.



Almeja fina

Se trata de un bivalvo con concha de hasta 6 cm de longitud; forma oval, valvas similares y borde liso.

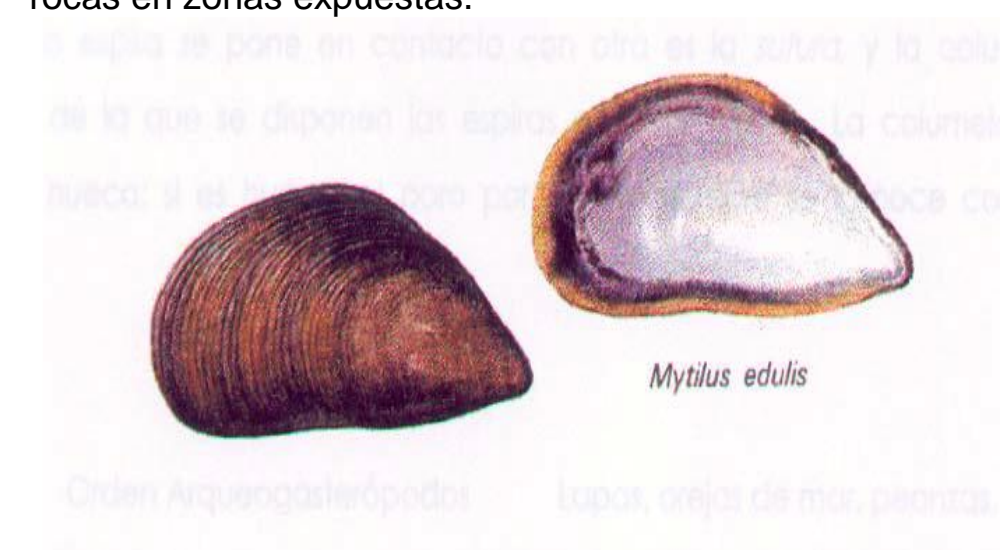
Hábitat: excava en fango y arena.



Mejillón

Se trata de un bivalvo con concha de longitud variable de 1 a 10 cm, con valvas similares y bordes lisos. Color pardo-negro.

Hábitat sobre piedras y rocas en estuarios y sobre rocas en zonas expuestas.



Caracoles marinos

Dentro de los caracoles marinos, hay distintas órdenes:

Bígaro bravo: concha de 0.8 cm de altura y de color variable (rojo-negro).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

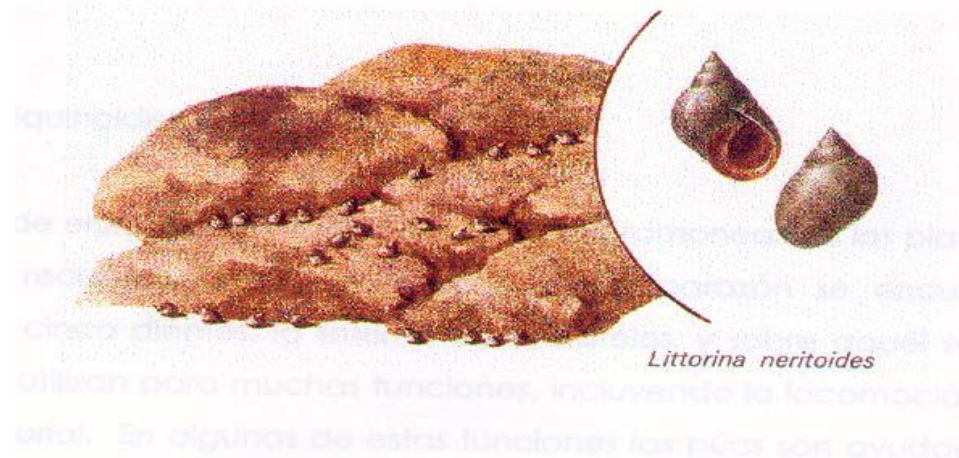
Hábitat en grietas y oquedades y sobre piedras en la franja supralitoral y en la zona superior de la zona mediolitoral. Se alimenta de algas.



Littorina saxatilis

Bígaro enano, caracolillo negro: concha de aprox. 0.5 cm de altura y de color azul-negro.

Hábitat en la zona supralitoral, generalmente en grietas. Abundante en zonas batidas.



Littorina neritoides

Bígaro común: cocha de aprox. 2.5 cm de altura, color gris-negro-pardo-rojo.

Hábitat sobre rocas, piedras y algas, en la zona mediolitoral y la franja infralitoral.



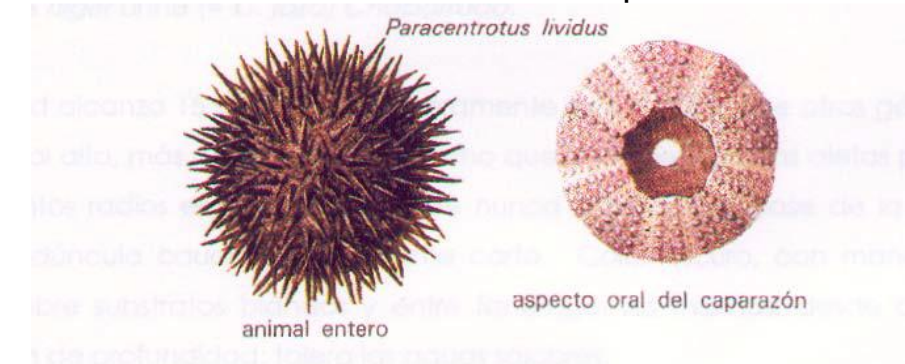
Littorina littorea

Equinodermos

Los Equinodermos constituyen un tipo muy característico del reino animal, y algunos autores los han considerado relacionados con los antepasados de los Cordados. Los Equinodermos son exclusivamente marinos, y en su forma adulta exhiben un tipo de simetría único. Esta simetría es esencialmente radial, con la boca en el centro del lado opuesto. El cuerpo puede ser disciforme o globular, como en los erizos de mar, o puede estar formado por cinco o más radios, como en las estrellas de mar y en la ofiuras. Estasisimetría se denomina támera.

Erizo de mar común, castaña de mar

Tienen un caparazón de hasta 6 cm de diámetro y púas de hasta 3 cm de longitud; lisas y macizas. Color variable: de verde a pardo oscuro. Hábitat sobre rocas y piedras y entre algas coralinas, desde charcos de marea de la zona mediolitoral hasta los 30 m de profundidad.



Paracentrotus lividus

animal entero

aspecto oral del caparazón



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.3.1.2.-Tipos de peces vertebrados

Sardina

De coloración azulada o verdosa en el dorso, los flancos recorridos por una banda longitudinal azul. Vientre plateado.

Talla: 25 cm.

Hábitat: Gregario, errático, en grandes bancos. Litoral y hasta costero. Alimento de muchos depredadores.



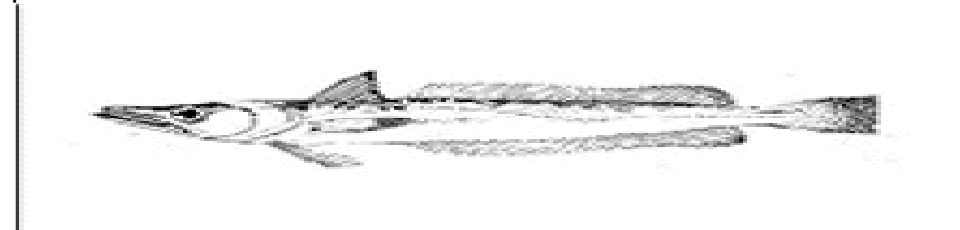
Merluza

El cuerpo es fino y una cabeza grande, con una boca muy grande provista de dientes fuertes y ganchudos.

La coloración es gris azulado con los flancos y el vientre plateados.

Talla: 150 cm.

Habitat: Habita la mayor parte del tiempo en los márgenes de la plataforma continental, entre los 150 y los 600 o más metros de profundidad. En verano se acerca más a las costas.



Rodaballo

De coloración muy variable. De coloración pardo chocolate con multitud de manchas de diferentes tamaños de claros y oscuros.

Talla: 100 cms. Peso : 25 Kg.

Hábitat: Vive a profundidades entre 20 y 100 metros. Muy buscados por los pescadores, tanto deportivos (sedal o submarinismo), como profesionales.



Lenguado

De coloración pardo grisáceo la parte superior, con manchas redondas irregulares oscuras y claras. Pectoral con mancha negra en su extremo. La cara interna es de color cremoso claro.

Talla: 60 cm.

Hábitat: Litoral. Desde muy poco fondo los jóvenes, hasta los 300 m. Se le debe buscar principalmente entre los 10 m. y los 80 m. Se le puede encontrar en radas y puertos e incluso en aguas salobres.



3.3.1.3.-Aves

Gaviotas



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

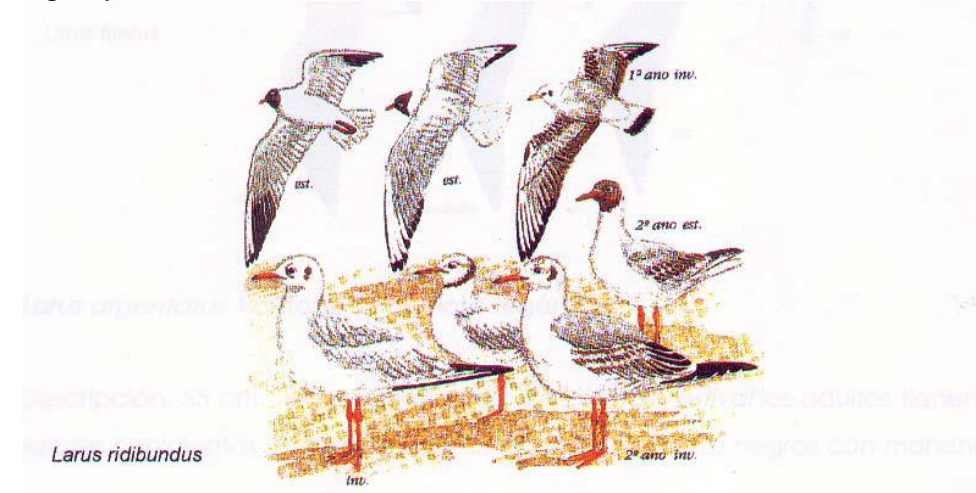


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Son aves marinas de tamaño medio, constitución robusta, alas largas, patas palmeadas, gregarias y de sexos semejantes; plumaje básicamente blanco y ceniciento en los adultos y pardo manchado en los inmaduros.

Algunos tipos de gaviotas que se pueden encontrar son:

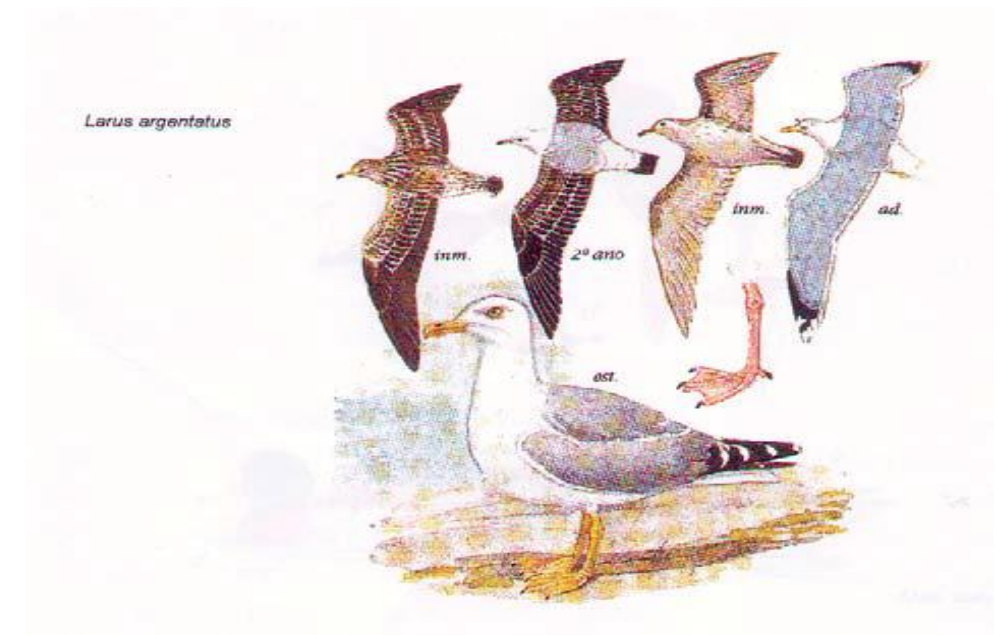
Gaviota reidora común: hábitat en el borde marítimo, también en lagos y embalses del interior



Gaviota sombría: hábitat en el borde marítimo principalmente.



Gaviota argétea: hábitat en riberas, islas, peñascos y basureros del interior



3.3.2.-Flora

Predominan las masas forestales arboladas (eucalipto y pino) y el matorral atlántico.

Carex extensa Good

Hierba perenne, con rizoma corto. Tallos rígidos, de 5 a 40 cm. Hojas rígidas. Se encuentra en arenales costeros y su período de floración va de marzo a mayo.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Juncia marítima

Hierba perenne con estolones tuberosos. Tallos de 30 a 100 cm, ásperos en la parte superior. Se da en zonas húmedas salubres de abril a junio.



Junco de mar

Hierba perenne con rizoma horizontal grueso. Se da en marismas y florece de junio a agosto.



Scirpus tabernaemontani

Hierba perenne, rizomatosa, con tallos redondeados de hasta 150 cm. Se da en lugares húmedos especialmente cerca de la costa. Florece de mayo a agosto.



Arthrocnemum perenne, polluelo

Planta subfruticosa con tallos de hasta 20 cm, muy flexibles, rastreros enraizantes y leñosos en la base. Se da en marismas, en las zonas inundadas por el agua durante la pleamar. Floración de agosto a noviembre.

Carrizo, cañota

Perenne, rizomatosa. Tallos duros, de hasta 4 m. Hojas planas de 10-50 mm de ancho, lisas. Se da en lugares húmedos. Floración de octubre a febrero.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



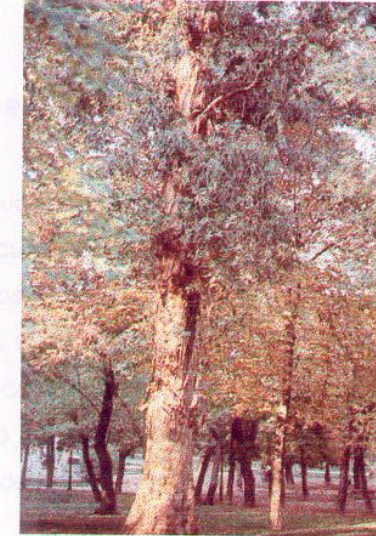
Castaño común

Árbol caducifolio corpulento capaz de superar los 30 m de talla, con la corteza verdosa o pardorajiza. Madera de color marrón pálido, relativamente dura. Sus frutos son las castañas. Muy frecuente.



Eucalipto macho

Árbol de gran talla que alcanza hasta 60 m de altura, con el tronco frecuentemente retorcido y la corteza lisa, grisácea o azulada que se desprende en largas tiras longitudinales. Su madera es castaño amarillenta, pesada, fuerte y duradera. Las hojas se emplean en medicina.



Tojo, árgoma, escajo

Arbusto de 60 a 200 cm. Ramas principales derechas o ascendentes, muy ramificadas en la parte superior. Hojas alternas, trifoliadas en las plantas nuevas que se transforman en espinas en adultas. Se da en acantilados costeros de marzo a julio.

Algas pardas

Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento pardo fucoxantina. Se trata de plantas pluricelulares, con frecuencia grandes, y por lo general se hallan fijada al substrato. No suelen crecer en aguas cálidas, por lo que son relativamente raras en el Mediterráneo.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Algas rojas

Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento rojo ficoeritrina. Son exclusivamente pluricelulares y por lo general de tamaño pequeño a moderado. Las algas rojas se presentan en aguas templadas y cálidas en casi todos los lugares a lo largo de la costa y a profundidades variadas en el mar.



Musgo de Irlanda, Musgo periado

Textura cartilaginosa y color rojo púrpura, aunque puede volverse verde bajo luz intensa.

Hábitat sobre piedras y rocas en la franja infralitoral y en charcas.



3.4.-MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE

En consideración a la cada vez más relevante importancia del recurso paisajístico en todos los estudios medioambientales, atendiendo a su capacidad de “recurso síntesis” de la interacción de los restantes, se procederá en futuros informes a tratar este aspecto ambiental con especial cuidado y profundidad, al objeto de que pueda servir de elemento básico de análisis a la hora de proceder a la valoración de los impactos, y aplicación de medidas de adecuación ambiental.

Hay que tener en cuenta la capacidad de resistencia que presenta la zona al cambio de sus propiedades paisajísticas derivada la ejecución del proyecto. En este apartado será importante minimizar la afección a las zonas anexas a nuestra actuación.

Nuestra actuación se sitúa en un marco de gran belleza e importancia paisajística, la playa de Covas y por tanto el cuidado del **aspecto visual** es de gran importancia. Como toda infraestructura construida sobre la playa y anexa al medio litoral, influiremos en la cuenca visual de la misma. Tendremos que intentar limitar esta afección en la medida de lo posible.

Tenemos que tener en cuenta la **calidad** que hace referencia al valor intrínseco del paisaje de una zona, es decir del grado de excelencia o mérito de una paisaje para no ser alterado.

Para evaluar la calidad del entorno se ha optado por valorar el paisaje de forma directa y global considerando que el paisaje en su conjunto es algo más que la suma de sus elementos y componentes individuales. El interés del paisaje en este caso, radica en las interacciones entre los componentes físicos generando composiciones que provocan emociones estéticas.

Definiendo el paisaje según la calidad determinada por las características naturales de la zona, tenemos que clasificarlo como de calidad alta. Se pretende que la actuación que vamos a llevar a cabo cambie la situación actual lo menos posible.

3.5.-MEDIO SOCIOECONÓMICO

El territorio dependerá no sólo de su dotación natural sino que habrán de tenerse en cuenta además factores no ambientales.

La idea de una actuación de este tipo en la playa de Covas nace de un interés social, que incluye la necesidad de protección de las casas de la



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

gente de Covas, así como la conveniencia de tener playa seca en cualquier momento del día para poder disfrutar de la misma, tanto por los vecinos como por los numerosos turistas; y un interés económico que radica fundamentalmente en el interés turístico de la zona, de ahí la importancia de hacer referencia a todos aquellos aspectos que condicionan su realización.

El patrimonio arqueológico submarino de la zona es extenso, ya que en el interior de la ría naufragaron multitud de embarcaciones a lo largo de la historia.

4.-ANÁLISIS DEL PROYECTO

En este apartado se pretende desglosar el objetivo del proyecto y la descripción de las actuaciones.

4.1.-MOTIVACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El proyecto de “regeneración de la playa de Covas (Viveiro)” viene motivado por la situación existente de inestabilidad en la zona Oeste de la playa, en la que se está produciendo una pérdida progresiva de playa debida a la dinámica producida por el dique del puerto de Celeiro, que conlleva el basculamiento de la playa hacia el dique de apoyo del extremo oriental.

4.2.-DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las alternativas planteadas para solucionar el problema son:

- Construcción de un dique de apoyo central y relleno de arena.
- Construcción de tres diques exentos y relleno de arena.
- Relleno de arena con ampliación del dique de apoyo.

4.2.1.-Alternativa1: Construcción de un dique de apoyo central y relleno de arena

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, creando un dique que genere el efecto del dique de apoyo del extremo Este en el centro de la playa, y haciendo el relleno de la arena necesaria para

obtener 50 metros de playa seca. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal por lo que la granulometría es similar a la de la playa ($D_{50}=0.2$ mm). Por tanto lo que vamos a conseguir con el dique es encajar lateralmente la playa, reduciendo considerablemente la cantidad de arena a aportar, ya que corta el transporte de sedimentos hacia la zona Este. Esta actuación llevara consigo una modificación de la planta de equilibrio y la división de la playa en dos. La planta de equilibrio resultante estará fuertemente basculada en cada uno de los lados del dique, formando dos playas basculadas hacia el Este y generándose un desajuste entre el margen izquierdo y derecho del espigón que queremos construir.

En cuanto al oleaje hay una concentración en el dique y en el resto de la playa no varía sustancialmente.

El dique que he dimensionado tiene un ancho de coronación de 2 metros, con una cota en coronación que varía desde +2.9 al inicio hasta -2.25 metros (PMVE) en el morro, respecto al NMM, una longitud de 360 metros de coronación y una pendiente en el manto de 3:2.

El **volumen de escollera** necesario es de **11553 m³**. Podemos ver las especificaciones geométricas en el apéndice final

En cuanto al **árido de aportación** necesitaremos **444065 m³** para obtener una playa seca de 50 metros en pleamar.

4.2.2.-Alternativa 2: Construcción de tres diques exentos y relleno de arena.

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, construyendo tres diques enfrentados a la playa que generen un



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

avance de la planta de equilibrio, y añadiendo la arena necesaria para obtener un mínimo de 50 metros de playa seca. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa, como son:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal por lo que la granulometría es similar a la de la playa ($D_{50}=0.2$ mm).

Los diques que he dimensionado tienen un ancho de coronación de 2 metros, dos de ellos con una cota en coronación constante de +2.25 y el otro con +1.25 respecto al NMM, una longitud de 65, 55 y 60 metros, en coronación, de Oeste a Este, respectivamente; y todos ellos con una pendiente en el manto de 3:2. Podemos ver las definiciones geométricas exactas en el apéndice final.

El volumen de escollera necesario es de 9658, 7850 y 3928 m³.

El **volumen de árido necesario** para avanzar 50 metros la playa seca, en pleamar, es de **363914 m³.**

Vemos que con esta solución reducimos el oleaje incidente, reduciendo la profundidad de cierre y vemos que la planta de equilibrio cambia ayudando a estabilizar la zona que se está quedando sin arena, garantiza la continuidad longitudinal y reduce el basculamiento, creando un ancho de playa más uniforme a lo largo de toda la zona centro-oeste y manteniendo el ancho en la zona Este, sin aumentarlo.

4.3.3.-Alternativa 3: Relleno de arena con ampliación del dique de apoyo.

Con esta alternativa se busca una solución definitiva a la pérdida de arena de la zona Oeste de la playa de Covas, para ello no basta con la aportación de arena, sino que lleva asociada una

ampliación de la longitud del dique para el apoyo de la arena, que en caso de no realizar esta ampliación superaría el espigón y entraría en el canal de encauzamiento y salida de las embarcaciones del muelle deportivo y del interior de la ría. Para estabilizar la playa tenemos que tener en cuenta los dos factores que me van a modificar mi playa, como son:

- El tamaño de árido
- El oleaje incidente

El árido lo vamos a dragar del interior de la ría y del canal; pero en este caso no sería suficiente por lo que tendríamos que tener otra fuente de árido. El oleaje no varía

Vemos que para avanzar 50 metros en la zona Oeste y obtener una playa seca que mejore las condiciones de servicio en verano y evite la llegada del mar al muro del paseo marítimo en pleamar; tendremos que aumentar hasta 190 metros de playa en el dique de apoyo de la zona Este para poder conseguir que la playa este en equilibrio, además necesitaríamos aumentar la longitud del dique de apoyo 34 metros.

En cuanto al **árido de aportación** necesitaremos **1308159 m³** para obtener una playa seca mínima de 50 metros en pleamar.

Para aumentar el dique necesitaríamos aproximadamente **8000 m³ de escollera** para continuar con sección similar a la existente en el morro del espigón.

5.-VALORACIÓN DEL IMPACTO

El presente capítulo analiza los impactos de mayor importancia. La valoración intenta recoger dos variables claves para el análisis de impactos como son: la **Magnitud** y la **Importancia**.

La **Magnitud** representa la dimensión o el tamaño del impacto, mientras que la **Importancia** representa la relevancia que este impacto tiene para el medio ambiente y para la sociedad.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

5.1.-METODOLOGÍA DE LA VALORCIÓN

La metodología para la valoración de cada impacto se desarrolla en diferentes fases:

1. Descripción del impacto

En primer lugar se describe el impacto. Si este no es significativo finaliza aquí su estudio. Si es significativo se pasa al siguiente punto.

2. Caracterización del impacto según sus atributos

Si el impacto es significativo se realiza su caracterización según los siguientes atributos

Naturaleza: Se refiere al signo del impacto aludiendo a los siguientes caracteres.

- + impacto positivo
- impacto negativo
- ? impacto de difícil cualificación

Intensidad: Se refiere al grado de la incidencia sobre el medio.

- 1 baja
- 2 media
- 3 alta

Extensión: Área de influencia teórica del impacto del proyecto en el entorno.

- 1 puntual
- 2 parcial
- 3 extensa

Momento en el que se produce el impacto: Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y la aparición del efecto.

- 3 inmediato
- 2 medio plazo
- 1 largo plazo

Sinergia: Capacidad de un efecto en potenciar la acción de otro efecto.

- 0 no sinérgico
- 3 sinérgico

Persistencia del impacto: Ligado al tiempo durante el cual permanece el impacto a partir de la aparición de la acción.

- 1 temporal
- 3 permanente

Reversibilidad: Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto.

- 1 corto plazo
- 2 medio plazo
- 3 largo plazo
- 4 imposible

Medida correctoras: Se tiene en cuenta la posibilidad de introducir medidas correctoras para minimizar la aparición del impacto.

- P en proyecto
- O en obra
- F en funcionamiento
- N no es posible

La importancia del impacto se calcula

I= 3 veces la intensidad+ extensión+ momento+ sinergia+ persistencia

3.Estandarización de la importancia

La importancia de cada impacto se estandariza según la expresión

$$I_s = \frac{0.3 \times (I - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} + 0.7$$

Donde:

I_s: es el valor de la importancia del impacto estandarizado entre 0 y 1



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

I: es el valor de la importancia del impacto sin estandarizar

I_{máx}: es el máximo valor que puede tomar la importancia del impacto

I_{mín}: es el mínimo valor que puede tomar la importancia del impacto

Los valores I_{mín} y I_{máx} son 6 y 21 respectivamente

4.Obtención de la magnitud

Valoración cuantitativa

El cálculo de la magnitud de los impactos cuantificables, se basa en ponderaciones respecto a un indicador que dependiendo del factor ambiental afectado estará expresado en Ha, metros lineales, etc...

La magnitud se calcula según la expresión:

$$M = \sum_i^n \frac{\text{indicador}(\text{efecto } i) \times \text{valor}(i)}{\text{ambito}(\text{referencia})}$$

Los valores i se expresan en una escala comprendida entre 0 y 1, por lo que la magnitud adquiere valores entre 0 y 1.

Valoración cualitativa

Por otro lado existen efectos de difícil cuantificación, como pueden ser las alteraciones sobre microclimas, cuyo estudio requiere una investigación prolongada que sobrepasa el ámbito de la presente evaluación ambiental. En estos casos se ha realizado una valoración cualitativa.

Valor final del impacto y evaluación

El valor de cada impacto es el resultado de multiplicar la importancia por la magnitud de cada impacto.

Finalmente se valora de acuerdo con las recomendaciones de la legislación vigente en materia medioambiental: compatible, moderado, severo y crítico.

Impacto compatible: Es el impacto que tiene poca entidad, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción.

Impacto moderado: Cuando la recuperación, sin medidas correctoras intensivas, lleva cierto tiempo.

Impacto severo: Si la recuperación exige un tiempo dilatado, incluso con la actuación de medidas correctoras.

Impacto crítico: Si se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso adoptando prácticas o medidas correctoras.

La correspondencia entre la valoración de impactos cualitativa y cuantitativa es la siguiente:

VALOR CUALITATIVO DEL IMPACTO	VALOR CUANTITATIVO DEL IMPACTO
COMPATIBLE	<0.06
MODERADO	0.06-0.3
SEVERO	0.3-0.5
CRÍTICO	>0.5

Esta tabla se ha utilizado en las valoraciones cualitativas, para poder expresarlas de forma cuantitativa. Se les ha asignado un valor para poder ser incluidas en la matriz causa efecto.

La correspondencia en lo referente a impactos positivos es la siguiente:

VALOR CUALITATIVO DEL IMPACTO	VALOR CUANTITATIVO DEL IMPACTO
BAJO	<0.06
MEDIO	0.06-0.3
ELEVADO	0.3-0.5
MUY ELEVADO	>0.5



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

5.2.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

Tendremos que analizar cuáles son los impactos potenciales tanto en el momento de la obra como en el de la explotación del mismo, con esto tenemos:

5.2.1.-Fase constructiva

1. Emplazamiento de instalaciones auxiliares:

Medio físico:

- **Atmósfera:**
 - Potenciales afecciones a la calidad del aire por la generación de partículas de polvo en suspensión durante los procesos de emplazamiento.
 - Generación de ruido durante el tiempo que conlleve el emplazamiento de dichas instalaciones.
- **Calidad de la masa de agua marina:**
 - La calidad de las aguas se podrá ver afectada por una deposición de materiales y residuos por efecto del viento, la escorrentía o por vertido directo.
 - Asimismo, los vertidos accidentales de combustible o aceites de la maquinaria podrían llegar a las aguas mediante escorrentía o vertido directo.
- **Geomorfología**
 - Se producirá una ocupación temporal de los suelos donde se encuentren ubicadas las instalaciones, así como una compactación de los mismos.

Medio biológico

- **Comunidades terrestres**
 - Las comunidades vegetales forestales circundantes a las obras podrían verse afectadas debido a la deposición sobre ellas de partículas de polvo y contaminantes procedentes de los movimientos de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra.

- Las comunidades vegetales de hábitats dunares podrían verse afectadas por una ocupación directa del sustrato en el que se encuentran, así como por su posible destrucción durante los procesos de emplazamiento de las instalaciones auxiliares. Por otra parte, podrían verse afectadas por las partículas de polvo y contaminantes procedentes de las acciones de emplazamiento.
- A su vez, las poblaciones de avifauna podrían verse afectadas por la generación de ruido, lo cual podría causar un desplazamiento de dichas poblaciones.
- Otros grupos faunísticos también podrían ser blanco de molestias causadas por una ocupación del suelo, fragmentación del hábitat, o por la generación de ruidos.

Medios socioeconómicos

- **Economía**
 - Se espera un incremento temporal de la actividad económica de empresas de suministros y servicios de la construcción.
 - Asimismo, se producirá un incremento temporal de la demanda de mano de obra general y especializada.
 - Durante el periodo de obras no será posible la explotación de los recursos marisqueros en la zona de influencia del proyecto.
- **Paisaje:** Se producirá una reducción temporal de la calidad visual como consecuencia del desarrollo de las obras.
- **Riesgos y molestias**
 - Se producirá un aumento del riesgo de accidentes laborales debido al incremento del tráfico asociado al transporte y suministro de materiales, movimientos de



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

maquinaria, vertidos accidentales y desarrollo general de las obras.

2.Movimiento de maquinaria y vehículos pesados

Medio físico:

- **Atmósfera:**
 - La calidad del aire se verá afectada temporalmente, debido al incremento de partículas en suspensión en la atmósfera derivado de la circulación de la maquinaria, así como al aumento, también temporal, de los niveles de CO y CO₂ como resultado del funcionamiento de motores.
 - Asimismo, se producirá un aumento temporal de los niveles de ruido, causado también por la circulación y el funcionamiento de la maquinaria.
- **Calidad de la masa de agua marina:**
 - La calidad de las aguas se podrá ver afectada por la llegada al agua mediante el viento, escorrentía o deposición directa de las partículas de polvo levantadas por la maquinaria al circular, lo cual provocará un aumento de la turbidez del agua. Este impacto posee carácter temporal, ya que al finalizar las obras, el movimiento de maquinaria finalizará con ellas.
 - Asimismo, los vertidos accidentales de combustible o aceites de la maquinaria podrían llegar a las aguas mediante escorrentía o por vertido directo.
- **Geomorfología**
 - La edafología podría verse afectada por vertidos accidentales de combustibles o aceites de la maquinaria. Asimismo, se producirá una ocupación temporal de los suelos por donde se circule, así como una compactación de los mismos debido al tránsito de maquinaria.

Medio biológico

- **Comunidades terrestres**
 - Las comunidades vegetales forestales circundantes a las obras podrían verse afectadas debido a la deposición sobre ellas de partículas de polvo y contaminantes procedentes de la circulación de maquinaria y del funcionamiento de los motores.
 - Las comunidades vegetales de hábitats dunares podrían verse afectadas por el movimiento de maquinaria, tanto por destrucción directa, como por un aumento en la atmósfera de las partículas en suspensión y contaminantes provenientes del movimiento de la maquinaria y del funcionamiento de los motores.
 - Las poblaciones de avifauna podrían verse afectadas debido a un aumento de los niveles de ruido, lo cual ocasionaría molestias a las poblaciones, provocando el desplazamiento de poblaciones a lugares menos ruidosos.
 - Asimismo, otros grupos faunísticos también podrían sufrir molestias que ocasionarían su desplazamiento, tanto por ruidos, como por la ocupación de terrenos.

Medios socioeconómicos

- **Economía**
 - Se producirá un incremento temporal de la actividad económica de empresas de suministros y servicios de la construcción.
 - Se producirá también un incremento temporal de la demanda de mano de obra general y especializada.
 - Durante el periodo de obras no será posible la explotación de los recursos marisqueros en la zona de influencia del proyecto.
- **El patrimonio cultural** podría verse afectado por la destrucción de restos arqueológicos al realizar el emplazamiento de las instalaciones.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Paisaje: Se producirá una reducción temporal de la calidad visual como consecuencia del desarrollo de las obras.
- Riesgos y molestias
 - Se producirá un aumento del riesgo de accidentes laborales debido al incremento del tráfico asociado al transporte y suministro de materiales, movimientos de maquinaria, vertidos accidentales y desarrollo general de las obras.
 - Se producirá un incremento del tráfico rodado de vehículos pesados en la carretera LU-643, lo cual provocará perturbaciones en el uso habitual de la carretera.

3. Transporte, carga y descarga de materiales

Medio físico:

- Atmósfera:
 - La calidad del aire se verá afectada temporalmente, debido a la generación de partículas en suspensión como consecuencia de los movimientos de materiales.
 - Asimismo, se producirá un aumento temporal de los niveles de ruido, debido a las acciones de transportar, cargar y descargar los materiales.
- Calidad de la masa de agua marina:
 - La calidad de las aguas se podrá ver afectada por la llegada al agua mediante el dragado, viento, escorrentía o vertido directo de partículas en suspensión generadas por el movimiento de materiales, lo que provocará un aumento de la turbidez del agua. Este impacto posee carácter temporal, ya que al finalizar las obras, el transporte, carga y descarga de materiales finalizará con ellas.
 - A su vez, los vertidos accidentales de materiales de construcción podrían también afectar a la calidad de las

aguas, al llegar a ellas mediante escorrentía o vertido directo.

- Geomorfología
 - La edafología podría verse afectada por la caída accidental al suelo de materiales de construcción. Asimismo, se producirá una ocupación temporal de los suelos donde se depositen los materiales, así como una compactación de los mismos debido al acopio de dichos materiales.

Medio biológico

- Comunidades terrestres
 - Las comunidades vegetales forestales circundantes a las obras podrían verse afectadas debido a la deposición sobre ellas de partículas de polvo y contaminantes procedentes del transporte, carga y descarga de materiales.
 - Las comunidades vegetales de hábitats dunares podrían verse afectadas por un aumento de las partículas de polvo en suspensión generadas por los movimientos de carga, descarga y transporte de materiales.
 - Las poblaciones de avifauna, a su vez, podrían verse afectadas por la generación de ruidos, lo cual podría causar un desplazamiento de dichas poblaciones.
 - Asimismo, otros grupos faunísticos también podrían verse afectados por la generación de ruidos, causando también un desplazamiento de poblaciones.
- Comunidades marinas
 - las zonas submarinas colindantes con la zona de extracción de áridos se verán afectadas como consecuencia de un aumento de la turbidez en el agua.

Medios socioeconómicos

- Economía



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Se producirá un incremento temporal de la actividad económica de empresas de suministros y servicios de la construcción; así como en el sector servicios con cierta incidencia positiva sobre la hostelería.
- Asimismo, se producirá un incremento temporal de la demanda de mano de obra general y especializada.
- Durante el periodo de obras no será posible la explotación de los recursos marisqueros en la zona de influencia del proyecto.
- Paisaje: Se producirá una reducción temporal de la calidad visual como consecuencia del desarrollo de las obras.
- Riesgos y molestias
 - Se producirá un aumento del riesgo de accidentes laborales debido al incremento del tráfico asociado al transporte y suministro de materiales, movimientos de maquinaria, vertidos accidentales y desarrollo general de las obras.
 - Se producirá un incremento del tráfico rodado asociado al transporte de materiales, lo que originará molestias en la carretera LU-643.

4.Extracciones, trasvase y aportes de áridos

Medio físico:

- Atmósfera:
 - La calidad del aire se verá afectada temporalmente debido a un aumento de partículas en suspensión, debido a las acciones de movimiento de áridos.
 - Asimismo, se producirá un aumento de los niveles de ruido durante el periodo que duren dichas acciones.
- Calidad de la masa de agua marina:

- Los procesos de extracción de áridos provocarán un aumento de finos depositados en la superficie del fondo, lo cual afectará temporalmente a la calidad de las aguas, ya que se producirá un aumento de la turbidez causado por la resuspensión y dispersión de dichos finos.
- Asimismo, los procesos de aporte de áridos provocarán un aumento temporal de la turbidez de las aguas en la zona receptora, debido, también, a la suspensión y dispersión de finos.
- Dinámica litoral
 - Las corrientes marinas podrán verse afectadas a nivel local tanto en la zona de extracción como en la zona de aporte.
 - Variación en las tasas de transporte de sedimentos tanto en la zona de extracción como en la de aporte.
 - Modificación de la incidencia del oleaje en la zona de aporte.
- Geomorfología
 - Se producirá una variación de las formas costeras, tanto en la zona de extracción como en la de aporte.
 - Asimismo, las formas del fondo marino también se verán alteradas, en la zona de extracción debido al aumento de profundidad de la zona al extraer materiales, y en la zona de aporte, debido al incremento de la cantidad de material.
 - En cuanto a la edafología, ésta se verá afectada por las extracciones de áridos, en la medida en que se producirá una ligera modificación de los horizontes del suelo al realizar los procesos de extracción. Asimismo, se producirá una ocupación y compactación de terrenos en aquellos lugares en los que se depositen los áridos en espera de su transporte.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Medio biológico

- Comunidades terrestres
 - Las comunidades vegetales forestales circundantes a la obra podrían verse afectadas por la generación de partículas de polvo al realizar las operaciones de extracción, trasvase y aporte de áridos.
 - A su vez, las comunidades vegetales de hábitats dunares circundantes podrían verse afectadas durante las labores de depósito y perfilado, así como por la deposición sobre su sistema foliar de partículas de polvo en suspensión generadas durante el movimiento de áridos.
 - Las poblaciones de avifauna podrían sufrir molestias causadas por la generación de ruido.
 - A su vez, otros grupos faunísticos podrían también sufrir molestias causadas por el ruido generado.
- Comunidades marinas
 - Las comunidades planctónicas y nectónicas podrían verse afectadas por el aumento temporal de la turbidez del agua, directamente o a través de los diferentes parámetros asociados (sólidos en suspensión, materia orgánica, nutrientes, producción planctónica local), todo ello generado por los procesos de extracción y aporte de áridos.
 - En lo que a poblamientos bentónicos de sustrato duro se refiere, las poblaciones asentadas en el entorno de la zona de aporte de áridos se verán afectadas por un aumento de la sedimentación causado por el aporte de áridos.
 - Los procesos de extracción de áridos en el interior del estuario y canal de desembocadura del Landro provocarán una destrucción directa de las poblaciones asentadas sobre los materiales objeto de dragado, así como por la eliminación de su sustrato de apoyo. Además, otras comunidades bentónicas del entorno marino se verán afectadas por un incremento de la sedimentación de

finos que serán removidos durante estos procesos de extracción.

- Asimismo, los procesos de aporte de áridos provocarán la mortandad directa por enterramiento de las comunidades asentadas en la zona de recepción de áridos; otras comunidades del entorno se verán también afectadas por un aumento de la sedimentación de finos. Los aportes de áridos se realizarán en la zona de la playa de Covas, por lo que pueden afectar a la playa de Seiramar, debido a la proximidad de la misma.

Medio socioeconómico

- Economía
 - Se producirá un incremento temporal de la actividad económica de empresas de suministros y servicios de la construcción.
 - Asimismo, se producirá un incremento temporal de la demanda de mano de obra general y especializada.
 - El turismo se verá afectado, ya que durante el periodo de obras y los procesos de creación de las nuevas superficies, no será posible la explotación turística del área.
 - Durante el periodo de obras no será posible la explotación de los recursos marisqueros en la zona de influencia del proyecto.
- El patrimonio arqueológico submarino podría verse afectado en las labores de extracción o aporte de áridos.
- Paisaje: Se producirá una reducción temporal de la calidad visual como consecuencia del desarrollo de las obras.
- Riesgos y molestias
 - Se producirá un aumento del riesgo de accidentes laborales debido al incremento del tráfico asociado al



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

transporte y suministro de materiales, movimientos de maquinaria, vertidos accidentales y desarrollo general de las obras.

– Se producirán molestias a la población por el incremento de tráfico en la Carretera LU-643, a causa del paso de los camiones para el transporte de la arena extraída.

5.2.2.-Fase de explotación

1.Incremento de superficie en la playa

Medio socioeconómico

- Economía
 - La regeneración de la playa, que constituye uno de los principales atractivos turísticos de la zona en la época estival, tendrá un efecto positivo sobre el turismo.
 - Recursos pesqueros. No son esperables afecciones graves a los recursos pesqueros dada la movilidad de los mismos.
- En lo que al paisaje se refiere, el incremento de superficie en la playa afectará a la calidad visual.
- Bienestar Social, una vez finalizadas las obras se recuperará la normalidad y se verá incrementado el bienestar social en general.

2.Uso recreativo de la playa

Medio biológico

- Comunidades terrestres:
 - Comunidades vegetales de hábitats dunares.

- Poblaciones de avifauna.
- Otros grupos faunísticos.

Medio socioeconómico

- Economía:
 - Actividad económica.
 - Empleo.
 - Turismo.
- Paisaje: calidad visual
- Bienestar social: aceptación social del proyecto

3.Aprovechamiento marisquero

Medio biológico

- Comunidades terrestres:
 - Comunidades vegetales de hábitats dunares.
- Comunidades marinas
 - Comunidades bentónicas de sustrato blando.

Medio socioeconómico

- Economía
 - Actividad económica.
 - Empleo.
 - Recursos marisqueros



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

6.-COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se analizarán a continuación cada uno de los impactos de cada una de las alternativas con el fin de conocer cual sería su influencia final desde el punto ambiental.

Atmosfera:

El efecto causado sobre la atmosfera esta generado por culpa de las partículas de arena movidas así como la generación de ruido a la hora de la fase constructiva. Dado que el movimiento de arena se lleva a cabo en las tres alternativas y que el ruido generado a la hora de realización de los trabajos no es importante. Concluimos que el efecto es **NO SIGNIFICATIVO**.

Calidad de la masa de agua marina:

Dicho efecto actúa en lo que se refiere a depósitos de materiales en el fondo, vertidos accidentales de aceite en el fondo y al aumento de la turbidez en la zona como consecuencia de la extracción y explanación de la arena en la playa.

Las consecuencias de dicho efecto son fácilmente solucionables y tienden a desaparecer muy rápido al sedimentar de nuevo o moverse con las corrientes, dicho efecto será producido de igual manera por las tres alternativas, siendo un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Geomorfología:

En lo referente a la geología ambiental no se han detectado valores ambientales, ni en las consultas ni en las visitas a campo, en consecuencia no se generan impactos sobre este factor.

Los impacto se consideran **NO SIGNIFICATIVOS**.

Dinámica litoral:

Dicho fenómeno es de relevancia importante, dado que en dos de las alternativas se van a modificar las dinámicas litorales de la playa, con el fin de la protección frente a la pérdida de arena de la zona afectada.

Paisaje

Las actuaciones sobre el paisaje son consecuencia del impacto visual sobre el territorio de las tres diferentes alternativas, y como estas me afectan a su impacto visual.

Comunidades marinas:

Dicho efecto sobre las diferentes comunidades marinas existentes en la zona, me originarían desequilibrios de la fauna en un determinado periodo de tiempo, hasta que todo se estabilice y los fondos se vuelvan a repoblar de dichas comunidades.

Comunidad terrestre:

Dado que las tres alternativas, no requieren una importante obra de explanación sobre una zona de bosque o de zona donde la vida animal terrestre sea muy importante, dado que se utilizan las carreteras ya existentes en la zona para todo el movimiento de material.

Podemos concluir que los impactos son **NO SIGNIFICATIVOS**.

Bienestar social:

La influencia que tendrá la protección de la pérdida de arena sobre la zona tendrá un efecto positivo para toda la zona, pudiéndose conseguir una planta estable de la playa, así como la normalización del perfil en la zona afectada de la playa con la consiguiente normalización del transporte de sedimentos.

Dado que los problemas que traen de por si las obras e incomodidades, el análisis del bienestar social se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Riesgos y molestias:

Analizaremos cada una de las alternativas, dado que su influencia en cuanto a riesgo y molestia son diferentes.

Economía:

El impacto sobre la economía de dichas actuaciones posibles, se puede entender como positiva ya que generará a la zona empleo y además una vez finalizadas las obras, tendremos una generación de playa la cual hará estable la zona afectada y por tanto la estabilización de dicha zona. Vemos que respecto a la economía, todas tienen una influencia similar, así que es un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Haremos a continuación unos cuadros resumen, con el fin de conocer bien cuáles son los impactos de cada alternativa



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

	Dinámica litoral			Paisaje		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
NATURALEZA	+	+	+	-	-	-
INTENSIDAD	2	3	1	2	3	1
EXTENSIÓN	2	2	2	2	2	2
MOMENTO	2	2	2	1	1	1
SINERGÍA	3	3	0	0	0	0
PERSISTENCIA	3	3	3	3	3	3
REVERSIBILIDAD	3	3	2	4	4	2
MEDIDAS CORRECTORAS	O	O	O	N	N	N
IMPORTANCIA TOTAL	16	19	10	12	15	9
IMPORTANCIA ESTANDARIZADA	0,9	0,96	0,78	0,82	0,88	0,76

	Comunidades marinas			Riesgos y molestias		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
NATURALEZA	-	-	-	-	-	-
INTENSIDAD	1	2	1	3	2	1
EXTENSIÓN	2	2	2	3	3	2
MOMENTO	2	2	2	3	3	3
SINERGÍA	0	0	0	3	3	0
PERSISTENCIA	3	3	1	1	1	1
REVERSIBILIDAD	1	2	1	1	1	1
MEDIDAS CORRECTORAS	O	O	O	O	O	O
IMPORTANCIA TOTAL	10	13	8	19	16	9
IMPORTANCIA ESTANDARIZADA	0,78	0,84	0,74	0,96	0,9	0,76

Alternativa	Importancia	Dinámica litoral		Valoración
		Magnitud	Impacto	
1	0,90	0,75	0,68	MUY ELEVADO
2	0,96	0,90	0,86	MUY ELEVADO
3	0,78	0,40	0,31	ELEVADO
Paisaje				
Alternativa	Importancia	Magnitud	Impacto	Valoración
1	0,82	0,75	0,62	CRÍTICO
2	0,88	0,9	0,79	CRÍTICO
3	0,76	0,4	0,30	MODERADO
Comunidades marinas				
Alternativa	Importancia	Magnitud	Impacto	Valoración
1	0,78	0,75	0,59	CRÍTICO
2	0,84	0,9	0,76	CRÍTICO
3	0,74	0,4	0,30	MODERADO
Riesgos y molestias				
Alternativa	Importancia	Magnitud	Impacto	Valoración
1	0,96	0,75	0,72	CRÍTICO
2	0,9	0,9	0,81	CRÍTICO
3	0,76	0,4	0,30	MODERADO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

zonas de extracción si se observa que los materiales no cumplen las características exigidas en el proyecto.

Son labores del control del material, las siguientes tareas:

- Verificación de los volúmenes transportados
- Toma de muestras para análisis granulométricos y reserva para contraanálisis en las diferentes áreas de dragado.
- Decisión de aceptación o rechazo del material de una determinada zona para su extracción y vertido a playa según los criterios de control establecidos.
- Elaboración de los informes diarios de control.
- Elaboración de informes quincenales y extraordinarios.
- Elaboración de un informe final del control.

Los equipos y recursos de control serán los adecuados para la correcta caracterización del material a dragar, debiendo haber un controlador permanente en obra durante todo el tiempo que dure la misma.

Las labores de control de obra deben adaptarse en horario (incluidos fines de semana) a las jornadas de trabajo de extracción, que de forma natural se adaptan a los ciclos mareales de la zona.

7.2.-CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS ARENAS

Definición material no aceptable

Se considera material no aceptable cuando se cumple al menos una de las dos características siguientes:

- Porcentaje de finos superior al 5% (entendiéndose los finos como el material que pasa tamiz ASTM nº 230 luz de malla 0.063 mm).
- Porcentaje de gruesos superior al 5% (entendiéndose como gruesos, material muestreado retenido en el tamiz ASTM nº 5, luz de malla 4 mm y superiores).

7.3.-METODOLOGÍA DE CONTROL DE DRAGADO

La metodología de control del material dragado será la siguiente:

Impacto	Valor del impacto		
	A1	A2	A3
Atmosfera		NO	
Calidad del agua marina		NO	
Geomorfología		NO	
Dinámica litoral	0,675	0,864	0,312
Economía		NO	
Paisaje	0,615	0,792	0,304
Comunidades marinas	0,585	0,756	0,296
Comunidades terrestres		NO	
Bienestar social		NO	
Riesgos y molestias	0.76	0.82	0.82
PROMEDIO DE IMPACTO	0,625	0,804	0,304

7.-PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1.-CONSIDERACIONES GENERALES DEL PLAN DE VIGILANCIA

El presente apartado de Vigilancia ambiental de la Obra tiene por finalidad asegurar un control de los volúmenes y la calidad de los materiales de aportación para el Proyecto de transvase de áridos en el entorno de la Ría de Viveiro.

La decisión sobre la idoneidad del material y su validez para regeneración se realizará mediante el control "de visu" del material previo a la extracción del mismo en las zonas de dragado de la ría de Viveiro. Al comienzo de cada jornada se caracterizará visualmente una determinada zona y se determinará si es aceptable o no para la regeneración. En caso de no considerarse apta, no se podrá extraer de esta zona, se balizará y se repetirá el proceso hasta encontrar material aceptable. Este control se realizará de forma continua durante todo el tiempo que duren los trabajos de extracción de arena.

Así mismo se tomará una muestra diaria en la draga del material transportado a la zona de regeneración para realizar un seguimiento del material que se está aportando, pudiendo la dirección de obra modificar las



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

7.3.1.-Toma de muestras

Se recopilará **una (1)** muestra diaria de material de forma aleatoria tomando el material de la draga repartido a lo largo de los diferentes dragados realizados en un día con el fin de obtener una muestra global.

Las muestras se mezclarán obteniendo una única muestra, la cual se dividirá en dos partes iguales:

- La primera servirá para la determinación inicial in situ de la calidad del material y determinar su destino, además del respectivo análisis granulométrico detallado.
- La segunda se guardará de reserva para oportunos contraanálisis.

7.3.1.1.-Peso de la muestra

Dada la posibilidad de aparición de altos porcentajes de conchas que modifiquen los valores del D50, se tomarán al menos 250 g de material dragado para el análisis granulométrico y la misma cantidad para las muestras de reserva.

7.3.1.2.-Identificación de las muestras

La identificación de las muestras y muestras de reserva permitirá relacionarlas de forma fácil. Todas las muestras deberán incluir los siguientes datos:

- Código.
- Fecha de muestreo.
- Croquis de la zona caracterizada.
- Destino final.

La metodología de identificación se adjuntará a los informes y deberá ser modificada si la dirección de obra lo estima oportuno.

7.3.1.3.-Muestras de reserva

Las muestras de reserva para la realización de contraanálisis se almacenarán al menos hasta seis meses después de la finalización de las obras, o en su caso la firma del acta de liquidación de las obras.

Las muestras, tanto de forma parcial o en su totalidad, estarán a disposición de la dirección de obra para cualquier control complementario que la dirección quiera realizar.

7.3.2.-Determinación visual de las muestras

El técnico de control analizará las muestras representativas de las zonas a dragar mediante un examen visual inicial que determine:

- % conchas y gruesos.
- % finos.
- Color.
- Otras observaciones.

Este control visual se puede complementar mediante el cribado por el tamiz de 4 mm y que determine de forma directa una estimación del porcentaje de conchas y gruesos sobre el total de la muestra.

7.3.3.-Control granulométrico

7.3.3.1.-Materiales

En base a la muestra recogida en camión, el técnico de control determinará mediante los siguientes medios mecánicos la granulometría y validez de la muestra:

- Horno de secado.
- Báscula de pesado (error ± 1 decimal de gramo).
- Cámara fotográfica.
- Torre de tamizado vía seca o húmeda con al menos los siguientes tamices:
 - ASTM nº 5 (Paso de malla 4 mm).
 - ASTM nº 10 (Paso de malla 2 mm).
 - ASTM nº 18 (Paso de malla 1 mm).
 - ASTM nº 40 (Paso de malla 0,5 mm).
 - ASTM nº 60 (Paso de malla 0,25 mm).
 - ASTM nº 120 (Paso de malla 0,125 mm).
 - ASTM nº 230 (Paso de malla 0,063 mm).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

7.3.3.2.-Determinación de los parámetros de control

De los resultados del tamizado se determinarán los siguientes parámetros indicativos:

- D50.
- D84.
- D16.
- Moda.
- Mediana.
- Tamaño medio.
- % conchas.
- % finos.
- Clasificación textural (% gravas, % arenas, % finos).

La clasificación granulométrica de la muestra se realizará en base a la clasificación de Wentworth (1922).

Previamente al proceso de tamizado y una vez que la muestra se encuentre seca, se realizará una fotografía que se acompañará a la ficha granulométrica. Las fotografías deberán incluirse en formato digital por lo que se recomienda el uso de una cámara digital.

7.4.-NÚMERO DE MUESTRAS DEL CONTROL DE CALIDAD

El muestreo conlleva una incertidumbre sobre el número final, no obstante se realiza la siguiente estimación:

- 200 días * 1 muestra/día: 200 muestras.

7.5.-PRESENTACIÓN DE INFORMES DE CONTROL DE CALIDAD

Los informes se elaborarán en formato papel DIN A4 y en formato magnético digital de lectura con software de uso común (documentos de texto *.doc, cálculos granulométricos *.xls y fotografías *.jpg).

7.6.-COMUNIDADES DUNARES

Para evitar la afección a las comunidades de hábitats dunares por el emplazamiento de instalaciones auxiliares, movimiento de maquinaria y vehículos pesados, transporte, carga y descarga de materiales, extracción,

trasvase y aporte de áridos, se tomarán las siguientes medidas preventivas.

Previamente al inicio de las obras se procederá al jalonamiento y señalización de la superficie ocupada por las mismas en el entorno de las zonas de extracción y de aporte. Se colocarán carteles informativos para el personal de la obra de que se trata de especies protegidas y que se restringe completamente el paso a los trabajadores y, especialmente, a la maquinaria en esas zonas.

Además se tendrá especial cuidado en la ejecución del camino de acceso a la zona de extracción respetándose los citados hábitats. Posteriormente, tras la finalización de las obras, se dismantelará el camino devolviendo la zona a su estado original y aplicándose las medidas que resulten necesarias, a evaluar por los Técnicos Responsables de la Vigilancia Ambiental, para corregir completamente cualquier afección que se hubiera producido durante la ejecución de los trabajos.

7.7.-CALIDAD DE LAS AGUAS

La realización del dragado y posterior aporte de áridos a la playa de Coas podría alterar la calidad de las aguas debido a la generación de plumas de finos. Se realizarán ensayos para determinar la calidad del agua antes y después de las obras. Y en caso de ser necesarias se utilizarán medidas correctoras.

7.8.-CALIDAD ACÚSTICA

La realización de las diferentes actividades del proyecto conlleva un incremento en los niveles de ruido esperables. La principal fuente de ruidos en el desarrollo de las obras se deberá a los motores de la maquinaria empleada en el dragado y en el aporte de áridos, así como el generado por el tráfico de camiones. Como medida correctora y previamente al inicio de las obras, se deberá realizar un estudio de las posibles incidencias del ruido generado por el Proyecto en el entorno de Covas atendiendo a lo establecido en la Ley 37/2003 del ruido y la Ley 7/1997 de protección contra la contaminación acústica en Galicia. En este estudio se establecerán las zonas más sensibles a la contaminación acústica y se asignarán medidas concretas para minimizar los impactos sonoros.

Además, se tomarán las siguientes medidas básicas:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Realización de los trabajos en horario diurno, entre las 8 y las 22 horas.
- Se planificarán las rutas de tráfico para que camiones y vehículos pesados pasen lo más lejos posible de las zonas residenciales o de entornos naturales con elevado grado de sensibilidad.
- Se exigirá al contratista que la maquinaria y vehículos estén en perfecto estado de funcionamiento para minimizar, en la medida de lo posible, los ruidos emitidos.
- Se incluirá en el Programa de Vigilancia Ambiental el control de los niveles de ruido y de las medidas establecidas por el estudio de impacto sonoro citado.

7.9.-MEDIDAS CORRECTORAS

7.9.1.-DINÁMICA LITORAL

El Proyecto es en sí una medida correctora de afecciones anteriores a la dinámica litoral.

Como medida correctora adicional se propone la realización de un seguimiento de la evolución de la playa y posteriores estudios del comportamiento de la dinámica local, con el fin de determinar la estabilización dinámica del perfil y planta de equilibrio de la playa.

Estos controles consistirán en la realización de batimetrías de control cada dos años y el estudio de la evolución del perfil de playa.

7.9.2.-COMPACTACIÓN DE LOS TERRENOS

La circulación de vehículos pesados, así como el acopio de materiales, residuos y deshechos de construcción, propiciará la compactación de terrenos. Este impacto se ha valorado como negativo significativo compatible, ya que mediante la aplicación de unas buenas prácticas de obra y la aplicación de una sencilla medida correctora, es un impacto fácilmente minimizable.

Una vez finalizadas las obras, se propone como medida correctora la eliminación del camino de acceso de los camiones y la recuperación del estado original de los terrenos mediante los laboreos que resulten necesarios para proceder a su descompactación. El

Técnico Responsable de la Vigilancia Ambiental concretará las labores a realizar en función del estado final de los terrenos.

Además, se recomienda un Plan de Seguimiento que tendrá por objeto establecer si existe mayor o menor afección de la esperada, y proponer medidas correctoras adicionales según se considere necesario.

7.9.3.-CALIDAD DE LAS AGUAS

Para evitar que se generen nubes de dispersión utilizaremos barreras antiturbidez tanto en la zona de dragado como en la de regeneración, evitando así la dispersión de la arena.

Además, mediante la adopción de buenas prácticas de obra se minimizará, en gran medida, los riesgos de vertidos accidentales y el consiguiente impacto sobre la calidad de las aguas.

7.9.3.-PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

A priori, no se espera ningún tipo de afección sobre el patrimonio cultural, ya que la zona de extracción tiene una potencia de sedimento de más de 4 metros y tan solo se dragará la capa superficial (1,2 metros) que se ha ido depositando a lo largo de los últimos diez años a lo sumo, con lo que no es de esperar que se alcancen materiales de interés arqueológico o cultural.

En cualquier caso, ante la incertidumbre que genera la falta de una prospección específica y el riesgo de afecciones sobre el patrimonio sumergido debido a las labores de dragado, se establecen las siguientes medidas correctoras:

- Realización de un estudio arqueológico previo a la ejecución de las obras de acuerdo con lo dispuesto por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo de la Xunta de Galicia.
- Control arqueológico del dragado propuesto que se desarrollará mediante la presencia física de un técnico especialista durante las labores de extracción de áridos para comprobar los materiales extraídos.
- En el caso en que durante la ejecución de las obras se encuentren materiales de origen arqueológico que pudieran



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

indicar la existencia de un yacimiento, se paralizarán las labores de extracción hasta que dicho yacimiento pueda ser inspeccionado por los arqueólogos y se pueda determinar su importancia.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

8.-PRESUPUESTO AMBIENTAL

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
01.01	u Control de la arena regenerada			
	Partida alzada consistente en el control de los volúmenes y calidades del material transportado para la regeneración, según indicaciones del anejo correspondiente en el Documento N°1 Memoria.			
				1,00
01.02	u Documentación gráfica			
	Abono íntegro para la elaboración de un documento gráfico de la obra en las zonas de extracción y aporte, compuesto por reportaje fotográfico y vídeo digital, incluyendo fotografía aérea antes y después, seis carretes de diapositivas (36 mm) de antes, durante y después y vídeo digital (duración aproximada de 30 min) de antes, durante y después de la ejecución del proyecto			
				1,00
01.03	u Ensayos sobre calidad del agua			
				1,00
01.04	u Medida del ruido			
				1,00
01.05	u Medida de la turbidez			
				1,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORA				
02.01	m Barrera antiturbidez			
				750,00
02.02	u Limpieza de la playa			
				1,00



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL			
01.01	u	Control de la arena regenerada Partida alzada consistente en el control de los volúmenes y calidades del material transportado para la regeneración, según indicaciones del anexo correspondiente en el Documento N°1 Memoria. CUARENTA Y CINCO MIL CIENTO TREINTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	45.130,61
01.02	u	Documentación gráfica Abono integro para la elaboración de un documento gráfico de la obra en las zonas de extracción y aporte, compuesto por reportaje fotográfico y video digital. incluyendo fotografía aérea antes y después, seis carretes de diapositivas (36 mm) de antes, durante y después y video digital (duración aproximada de 30 min) de antes, durante y después de la ejecución del proyecto DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	2.376,00
01.03	u	Ensayos sobre calidad del agua TRES MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.812,77
01.04	u	Medida del ruido CIENTO VEINTE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	120,44
01.05	u	Medida de la turbidez OCHO MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8.908,89
CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS			
02.01	m	Barrera antiturbidez CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	47,26
02.02	u	Limpieza de la playa DOS MIL OCHOCIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.801,52

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL			
01.01	u	Control de la arena regenerada Partida alzada consistente en el control de los volúmenes y calidades del material transportado para la regeneración, según indicaciones del anexo correspondiente en el Documento N°1 Memoria. Suma la partida 41.787,60 Costes indirectos.....8,00% 3.343,01	45.130,61
TOTAL PARTIDA			45.130,61
01.02	u	Documentación gráfica Abono integro para la elaboración de un documento gráfico de la obra en las zonas de extracción y aporte, compuesto por reportaje fotográfico y video digital. incluyendo fotografía aérea antes y después, seis carretes de diapositivas (36 mm) de antes, durante y después y video digital (duración aproximada de 30 min) de antes, durante y después de la ejecución del proyecto Suma la partida 2.200,00 Costes indirectos.....8,00% 176,00	2.376,00
TOTAL PARTIDA			2.376,00
01.03	u	Ensayos sobre calidad del agua Suma la partida 3.530,34 Costes indirectos.....8,00% 282,43	3.812,77
TOTAL PARTIDA			3.812,77
01.04	u	Medida del ruido Suma la partida 111,52 Costes indirectos.....8,00% 8,92	120,44
TOTAL PARTIDA			120,44
01.05	u	Medida de la turbidez Suma la partida 8.248,97 Costes indirectos.....8,00% 659,92	8.908,89
TOTAL PARTIDA			8.908,89



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS			
02.01	m	Barrera antiturbidez	
		Suma la partida	43,76
		Costes indirectos 8,00%	3,50
		TOTAL PARTIDA.....	47,26
02.02	u	Limpieza de la playa	
		Suma la partida	2.594,00
		Costes indirectos 8,00%	207,52
		TOTAL PARTIDA.....	2.801,52

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
01.01	u Control de la arena regenerada			
	Partida alzada consistente en el control de los volúmenes y calidades del material transportado para la regeneración, según indicaciones del anejo correspondiente en el Documento N°1 Memoria.			
		1,00	45.130,61	45.130,61
01.02	u Documentación gráfica			
	Abono integro para la elaboración de un documento gráfico de la obra en las zonas de extracción y aporte, compuesto por reportaje fotográfico y video digital. incluyendo fotografía aérea antes y después, seis carretes de diapositivas (36 mm) de antes, durante y después y video digital (duración aproximada de 30 min) de antes, durante y después de la ejecución del proyecto			
		1,00	2.376,00	2.376,00
01.03	u Ensayos sobre calidad del agua			
		1,00	3.812,77	3.812,77
01.04	u Medida del ruido			
		1,00	120,44	120,44
01.05	u Medida de la turbidez			
		1,00	8.908,89	8.908,89
	TOTAL CAPÍTULO 01 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL			60.348,71
CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS				
02.01	m Barrera antiturbidez			
		750,00	47,26	35.445,00
02.02	u Limpieza de la playa			
		1,00	2.801,52	2.801,52
	TOTAL CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS			38.246,52
	TOTAL.....			98.595,23



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	60.348,71	61,2
02	MEDIDAS CORRECTORAS.....	38.246,52	38,8
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		98.595,23	

Asciende el presupuesto general a la cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTI-TRES CÉNTIMO.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 11: DIMENSIONAMIENTO DE LOS DIQUES EXENTOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-CÁLCULO DELDIQUE

2.1.-ALTURA DE OLA DE DISEÑO

2.2.-ESTRUCTURA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

2.3.-DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

2.3.1.-Manto principal

2.3.1.1.-Peso de los bloques

2.3.1.2.-Espesor de la apa

2.3.1.3.-Número de piezas por unidad de superficie

El número de cantos por metro cuadrado de define por:

2.3.1.4.-Ancho de coronación. Ancho y espesor de la berma de pie

2.3.2.-Manto secundario

2.3.2.1.-Peso de los bloques

2.3.2.2.-Espesor de la capa

2.3.2.3.-Número de piezas por unidad de superficie

2.3.3.-Núcleo

3.-COMPROBACIÓN FRENTE A POSIBLES FALLOS DEL DIQUE

3.1.-VERIFICACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

3.1.1.-Rotura del manto y pérdida de bloques de protección

3.1.2.-Deslizamiento superficial del manto

3.1.2.-Estabilidad global

3.1.3.-Erosión interna

3.1.4.-Socavación del fondo natural

3.1.5.-Asientos

APÉNDICE 1: SECCIÓN TIPO DIQUES EXENTOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

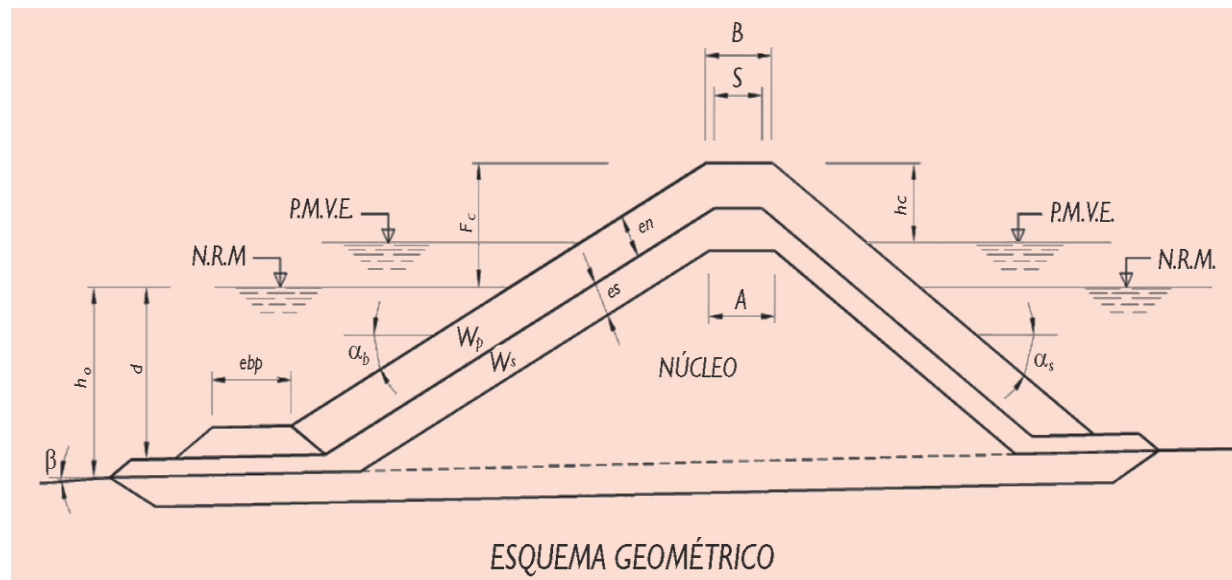


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En este anexo vamos a mostrar y describir como se llevan a cabo los cálculos necesarios para dimensionar nuestros diques exentos, y lo que concluyamos en este anexo se representará en los planos según lo descrito en el mismo.

Los diques que vamos a realizar son diques en talud de escollera.



2.-CÁLCULO DELDIQUE

2.1.-ALTURA DE OLA DE DISEÑO

La variable principal de diseño o característica de un dique de abrigo en talud es la altura de ola de diseño. A continuación se expone un resumen de las conclusiones obtenidas sobre el clima marítimo y la altura de ola incidente en régimen extremal en la zona de estudio. Del exhaustivo análisis realizado en el anejo de clima marítimo se dedujo:

- De entre el oleaje tipo Sea, mar de viento, y el oleaje tipo Swell, mar de fondo, existente en la zona de actuación se deducirá la altura de ola de cálculo para el dique de abrigo.

- El oleaje extremal que suponga una mayor altura de ola característica para un periodo de retorno de 50 años, constituirá el oleaje de diseño para el dique.
- El oleaje tipo Swell, será el que azote al dique a proyectar y el que se tomará como referencia para los cálculos estructurales de las obras de abrigo.
- El oleaje tipo Swell obtenido en el punto de estudio, el morro del dique, es el siguiente:
 - El oleaje que caracterizará el diseño del dique, será el correspondiente a condiciones extremas; la situación pésima se dará para la **dirección N** con una altura de ola significativa generada de **1 metro (condición de rotura)**, con un periodo pico de **15,91 segundos**.

Una vez definido el oleaje incidente se determina fácilmente la altura de ola de diseño. El criterio de elección se expone a continuación:

- Según la formulación de **Hudson**:
 - $H_d = H_{1/10} = 1.27 \cdot H_s$
 - Por lo tanto, nuestra H de diseño será: $H_d = 1.27m$

2.2.-ESTRUCTURA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Los diques en talud son los clásicos “rompeolas” que permiten la rotura del oleaje mediante la desestabilización del movimiento orbital ondulatorio. Esto se logra disponiendo un talud inclinado convenientemente protegido, capaz de soportar las acciones incidentes.

Un dique rompeolas en talud es una obra marítima exterior de naturaleza deformable, flexible, que avisa de su avería, que progresa gradualmente y que necesita mantenimiento y conservación durante su vida útil de proyecto.

Como cualquier obra de ingeniería civil, el terreno de cimentación es una variable esencial en el diseño; la socavación o la posible erosión al pie, banqueta o berma pueden conducir al colapso progresivo y a la inutilización de la estructura, dejando de cumplir su misión estructural, funcional e hidráulica.

Los elementos esenciales de un dique en talud, aunque en algunos casos no estén presentes todos ellos, son:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)



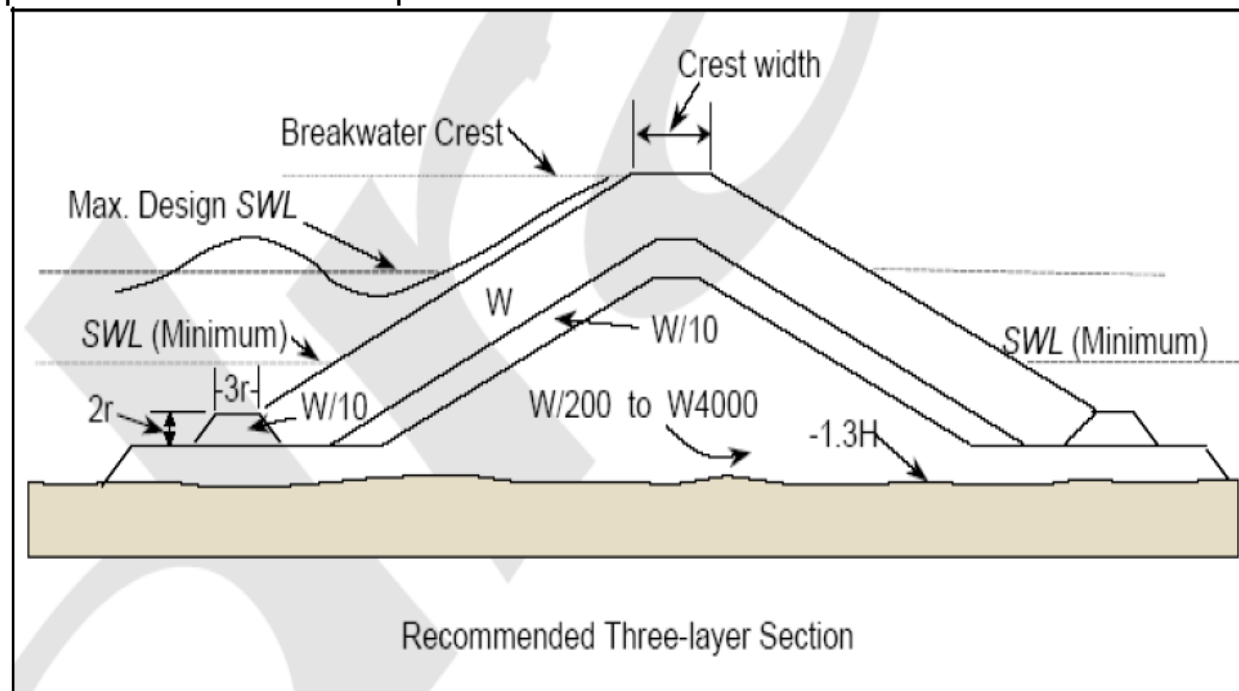
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- **Manto principal:** formado por bloques en varias capas de gran tamaño, naturales o artificiales, concertados o dispuestos aleatoriamente sobre el talud.
- **Núcleo:** formado por material todo uno de cantera, elemento abundante y barato en la explotación masiva de la misma, con peso superior a 1 Kg.
- **Filtros o mantos secundarios:** se disponen entre el manto principal y el núcleo para evitar el lavado o pérdida de elementos entre los huecos de los sucesivos mantos.

A nivel sumergido, la naturaleza del terreno (escasa capacidad portante) o la profundidad de la lámina de agua (gran profundidad) pueden recomendar la disposición de banquetas de apoyo de manto, con el consiguiente ahorro de material en el manto principal, o bermas de pie antisocavación, que permiten evitar el deslizamiento profundo de la capa resistente e incluso evitar la posible erosión con avería progresiva en la cimentación.

El Shore Protection Manual recomienda una sección de tres capas para el diseño de un dique en talud.



La pendiente del talud no debería ser menor de 1:1.5 (2/3); esta pendiente corresponde al ángulo natural que adquiriría el material al ser

volcado bajo el agua. El rango habitual de pendientes a considerar para el talud abarca desde 2/3 a 1/3 aunque taludes de 1:1.75 y 1:2 son los más frecuentes. En cuanto al talud interior se admite una pendiente más rígida que para el talud frontal pero, generalmente, un valor de 1:1.5 es bastante común.

Se proyectará nuestro dique de abrigo con un talud poco tendido, tanto para la zona batida como para la interior, con el fin de causar un menor impacto y conseguir un ahorro de material; éste es: $\text{tg } \alpha = V/H = 1/1.5$.

2.3.-DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

2.3.1.-Manto principal

2.3.1.1.-Peso de los bloques

Para el cálculo del peso de la escollera vamos a utilizar la formulación propuesta por Hudson.

Hudson y Jackson (1959) presentan una fórmula de reconocida difusión, especialmente en USA, y cierta limitación, con estructura semejante a la de Iribarren. La formulación de Hudson determina el peso de las piezas de escollera del manto principal de diques en talud rompeolas no rebasables; su validez está limitada a oleaje regular.

Esta formulación presenta la siguiente expresión:

$$N_S = \frac{H_d}{\Delta \cdot D_{n50}} = (K_D \cdot \cot \alpha)^{1/3}$$

Donde:

N_S : Coeficiente de estabilidad de Brebner y Donelly.

H_d : Altura de ola de diseño



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Δ : Coeficiente relativo a pesos específicos

D_{n50} : Diámetro nominal de la pieza

K_D : Coeficiente de estabilidad de Hudson

$\cot \alpha$: Talud del dique

El diámetro nominal medio se puede expresar de la siguiente manera:

$$D_{n50} = \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

Donde:

W : Peso de los cantos del manto exterior

γ : Peso específico de los cantos

El coeficiente relativo de pesos específicos es:

$$\Delta = \frac{\gamma}{\gamma_W} - 1$$

γ_W : Peso específico del agua del mar

Con todo esto, la fórmula de Hudson se presenta como:

$$W = \frac{\gamma \cdot H_d^3}{K_D \cdot \cot \alpha \cdot \left(\frac{\gamma}{\gamma_W} - 1\right)^3}$$

El coeficiente de estabilidad, K_D , depende de las partes de la estructura (tronco-cuerpo y morro del dique), el tipo de piezas, la forma de colocación, el número de capas, el talud, la naturaleza del oleaje (roto y no roto), y el porcentaje de averías (calculado siempre a riesgo de iniciación de la misma).

Esta formulación, que es la que facilita el Shore Protection Manual (1984), se ha ido enriqueciendo con nuevas aportaciones de resultados experimentales referidos al valor de K_D . Los valores comúnmente admitidos para el coeficiente de estabilidad sobre la base de ensayos con oleaje regular, monocromático y talud indefinido se exponen en la tabla siguiente:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Table 10-8. Suggested K_D values for use in determining armor unit weight

Armor Units	n^a	Placement	No-Damage Criteria and Minor Overtopping				Slope cot θ
			Structure Trunk		Structure Head		
			K_D^b		K_D		
		Breaking Wave	Nonbreaking Wave	Breaking Wave	Nonbreaking Wave		
Quarystone							
Smooth rounded	2	Random	1.2 ^c	2.4	1.1	1.9	1.5-3.0
Smooth rounded	> 3	Random	1.6	3.2	1.4	2.3	d
Rough angular	1	Random ^b	b	2.9	b	2.3	d
					1.9	3.2	1.5
Rough angular	2	Random	2.0	4.0	1.6	2.8	2.0
					1.3	2.3	3.0
Rough angular	> 3	Random	2.2	4.5	2.1	4.2	d
Rough angular	2	Special ^e	5.8	7.0	5.3	6.4	d
Parallelepiped ^f	2	Special ^c	7.0-20.0	8.5-24.0	—	—	
Tetrapod and quadripod	2	Random	7.0	8.0	5.0	6.0	1.5
					4.5	5.5	2.0
					3.5	4.0	3.0
					8.3	9.0	1.5
Tribar	2	Random	9.0	10.0	7.8	8.5	2.0
					6.0	6.5	3.0
Dolos	2	Random	15.8 ^g	31.8 ^g	8.0	16.0	2.0 ^h
					7.0	14.0	3.0
Modified cube	2	Random	6.5	7.5	—	5.0	d
Hexapod	2	Random	8.0	9.5	5.0	7.0	d
Toskane	2	Random	11.0	22.0	—	—	d
Tribar	1	Uniform	12.0	15.0	7.5	9.5	d
Quarystone (K_{RR})							
Graded angular	—	Random	2.2	2.5	—	—	

De esta tabla, sabiendo que el oleaje es rompiente, la pendiente es 2:3 y que utilizaremos dos capas de escollera; se extrae que K_D es 1,9.

Respecto a la altura de ola de diseño para la formulación de Hudson, el Shore Protection Manual sugiere un valor más prudente que la altura de ola significativa, H_s , recomendando la altura de ola, $H_{1/10}$, que es el promedio del décimo de alturas de

ola más altas del temporal de diseño y supone un incremento de 1.27 respecto a H_s .

Los últimos cambios sugeridos para la formulación de Hudson, respecto al coeficiente de estabilidad y la altura de ola de diseño, han significado un incremento del peso requerido de los elementos del manto del orden de 3.5 veces el requerido anteriormente.

Las principales ventajas de la fórmula de Hudson son su simplicidad y el amplio rango de elementos del manto para los que se han deducido los valores de K_D bajo diferentes condiciones de oleaje, rotura y no rotura. Estas dos ventajas han hecho que su utilización haya sido internacionalmente adoptada, justificando así su extraordinaria difusión.

No obstante, cabe resaltar que la fórmula de Hudson ha tenido múltiples críticas y contempla algunas limitaciones importantes que pueden, en algunos casos, comprometer su fiabilidad. De entre las limitaciones más importantes destacan:

- Los potenciales efectos de escala debido a que la mayoría de los ensayos fueron realizados a pequeña escala.
- El uso únicamente de oleaje regular.
- No contempla el período del oleaje ni la duración del temporal.
- No distingue el tipo de rotura del oleaje.
- No describe el nivel de daño.
- Sólo fueron ensayadas estructuras irrebasables con núcleo permeable.

Una vez comprendida la formulación de Hudson y los parámetros que en ella intervienen se calculará el peso de los bloques necesario para los casos a estudiar; los casos más desfavorables, ya definidos anteriormente, para los diques de abrigo a proyectar se resumen en la siguiente tabla:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)



E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

H_d (m)	1,27
K_D	1,9
γ (t/m ³)	2,6
$\cot \alpha$	1,5
γ_w (t/m ³)	1,025
W (t)	0,52
D_{n50} (m) para 0,6	0,61
t	0,61

Por tanto vemos que quedándonos del lado de la seguridad utilizaremos escollera de 600 kg.

2.3.1.2.-Espesor de la capa

El espesor del manto principal puede ser determinado mediante la siguiente expresión:

$$e = n \cdot K_{\Delta} \cdot \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

Donde:

e: Espesor de la capa

n: Número de capas que componen el manto

K_{Δ} : Coeficiente de capa

Tabla 6.1. CUADRO DE COEFICIENTES DE CAPA Y POROSIDADES SEGÚN ELEMENTOS DEL MANTO [77]

UNIDAD DEL MANTO	NÚMERO DE PIEZAS	COLOCACIÓN	COEFICIENTE DE CAPA, K_{Δ}	POROSIDAD (P) (P)
Escollera lisa	2	Aleatoria	1,02	38
Escollera rugosa	2	Aleatoria	1,00	37
Escollera rugosa	> 2-3	Aleatoria	1,00	40
Esc. paralelepípeda	2	Especial	1,00	27
Cubo	2	Aleatoria	1,10	47
Bloque	2	Aleatoria	1,10	47
Antifer	2	Aleatoria	1,10	44-49
Tetrápodo	2	Aleatoria	1,04	50
Tribar	2	Aleatoria	1,02	54
Dolo	2	Aleatoria	0,94	56
Acrópedo	1	Especial	1,24-1,40	52
Cuadrípodo	2	Aleatoria	0,95	49
Hexápodo	2	Aleatoria	1,15	47
Toskane	2	Aleatoria	1,03	52
Core-loc	1	Especial	1,60	66
Tribar	1	Especial	1,13	47

El **coeficiente de capa** para escollera de colocación aleatoria y manto constituido por dos capas toma el valor **1,00**.

Así, se obtienen los resultados que se muestran en la siguiente tabla:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

n	2
K _b	1
W (t)	0,6
γ (t/m ³)	2,6
e (m)	1,23

El espesor del manto principal será 1,23 metros.

2.3.1.3.-Número de piezas por unidad de superficie

El número de cantos por metro cuadrado se define por:

$$N = n \cdot K_{\Delta} \cdot \left(1 - \frac{P}{100}\right)^3 \sqrt{\left(\frac{\gamma}{W}\right)^2}$$

Donde:

N: Número de unidades

P: Porosidad de la capa

La **porosidad de capa** para escollera de colocación aleatoria y manto constituido por dos capas tiene un valor del **37%**.

El n^o de piezas de escollera por metro cuadrado de superficie del manto principal resulta:

n	2
K _b	1
P (%)	37
W (t)	0,6
γ (t/m ³)	2,6
N	3,35

El número de unidades del manto por unidad de superficie es 3,35.

2.3.1.4.-Ancho de coronación. Ancho y espesor de la berma de pie

El ancho de coronación mínimo viene dado por la siguiente expresión:

$$B \geq n \cdot K_{\Delta} \cdot \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

Donde:

B: Ancho de coronación

El ancho mínimo de coronación resulta:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

n	2
K _b	1
W (t)	0,6
γ (t/m ³)	2,6
B (m)	1,23

El **ancho mínimo de coronación** será **1,23 m**.

El ancho de la berma de pie viene dado por la siguiente expresión

$$b_i \geq n \cdot K_{\Delta} \cdot \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

El número de piezas mínimo que requiere la berma es 4.

n	4
K _b	1
W (t)	0,6
γ (t/m ³)	2,6
b_i (m)	2,45

Además la berma tendrá un espesor mínimo dado por la siguiente expresión:

$$e_i \geq n \cdot \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

n	2
W (t)	0,6
γ (t/m ³)	2,6
e_i (m)	1,23

Por lo que tendremos una **berma tendrá un ancho de 2,45 m y un espesor mínimo de 1,23 m**.

2.3.2.-Manto secundario

2.3.2.1.-Peso de los bloques

El peso de los elementos del manto secundario se establece en función del peso de los elementos del manto principal.

El intervalo de validez establecido para el peso de dichos elementos es:

$$\left[\frac{W}{10}, \frac{W}{20} \right]$$

Para este proyecto se tomará el valor de W/10, quedando, por tanto una **escollera de 60 kg**.

Debido a las irregularidades características de la escollera natural, el Shore Protection Manual establece que los bloques



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

de escollera del manto secundario han de estar situados dentro del intervalo:

$$[0.7 \times W, 1.3 \times W]$$

Por lo que, en nuestro caso el rango de pesos será:

$$[42, 78](t)$$

2.3.2.2.-Espesor de la capa

El espesor del manto secundario se calcula utilizando la misma formulación que para el manto principal. Así, se obtienen los resultados que se muestran en las siguientes tablas:

n	2
K _b	1
W (t)	0,06
γ (t/m ³)	2,6
e(m)	0,57

Por lo tanto, el espesor de la capa, en el manto secundario, será de 0.57 metros tanto para el morro como para el tronco, por facilidades constructivas y mayor simplicidad de la sección.

2.3.2.3.-Número de piezas por unidad de superficie

Utilizando la formulación expuesta para el manto principal, el n^o de piezas de escollera por metro cuadrado de superficie del manto secundario resulta:

n	2
K _b	1
P (%)	37
W (t)	0,06
γ (t/m ³)	2,6
N	15,54

El número de unidades por unidad de superficie en el manto secundario es 15,54.

2.3.3.-Núcleo

El núcleo de los diques exentos deberá cumplir las funciones de:

- Amortiguación de la energía de las oscilaciones del mar.
- Soporte de mantos.
- Transmisión de esfuerzos al terreno.

En cuanto a los elementos del núcleo, según las recomendaciones del Shore Protection Manual, se colocará en el núcleo una escollera de peso comprendido entre:

$$\left[\frac{W}{200}, \frac{W}{4000} \right]$$

Siendo W el peso de los elementos del manto principal.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Vamos a utilizar W/200, por lo tanto, obtenemos **escollera de 3 kg**.

Aunque la experiencia recomienda construir el núcleo con un **todo uno de cantera**, cuya granulometría se encuentre en el intervalo $1 < W_{\text{NÚCLEO}} (\text{kg}) < 60$, pudiendo tener como máximo un 10% inferior a 1 kg y un 5% de material superior a 60kg.

Se cuidará que la capa de contacto del núcleo con el terreno natural satisfaga los requerimientos de filtro y fricción entre piedras y capas de los diferentes materiales.

En este apartado se comprueba si el dique diseñado verifica los principales estados señalados por la R.O.M 0.5-94. En nuestro caso como no tenemos espaldón.

3.1.1.-Rotura del manto y pérdida de bloques de protección

La rotura del manto principal y la pérdida de alguno de sus bloques arrastrados por el mar, es el problema principal del proyecto de los diques en talud y al que más atención se suele dedicar.

En el caso que nos concierne se ha garantizado en lo posible que no se produzca este problema, al aplicar una formulación empírica (la de Hudson), ampliamente utilizada en obras marítimas y contrastada por la observación del comportamiento real en diques ya construidos y de los resultados físicos a escala reducida.

Lo mejor sería la realización de ensayos de comprobación en laboratorio de modelo reducido que escapan a la finalidad de este proyecto académico.

Constituye el modo de fallo más habitual de los diques si el dimensionamiento es erróneo.

En este caso, el hecho de utilizar la fórmula de Hudson para daño cero en el dimensionamiento de los bloques, garantiza que no se va a producir este problema.

3.1.2.-Deslizamiento superficial del manto

El manto de protección externo puede deslizar a lo largo de su contacto con el manto secundario. Este problema se ha resuelto tomando medidas preventivas, tales como la construcción de una *berma de pie* en el dique.

El problema surge con la interfaz manto secundario – núcleo, puesto que el movimiento de finos del núcleo puede rebajar la permeabilidad del filtro. Por ello, se comprueba la posibilidad de deslizamiento superficial para la sección más desfavorable, de pendiente 1V:1.5H, adoptada, tal y como recoge la metodología recomendada en la ROM 0.4 -95.

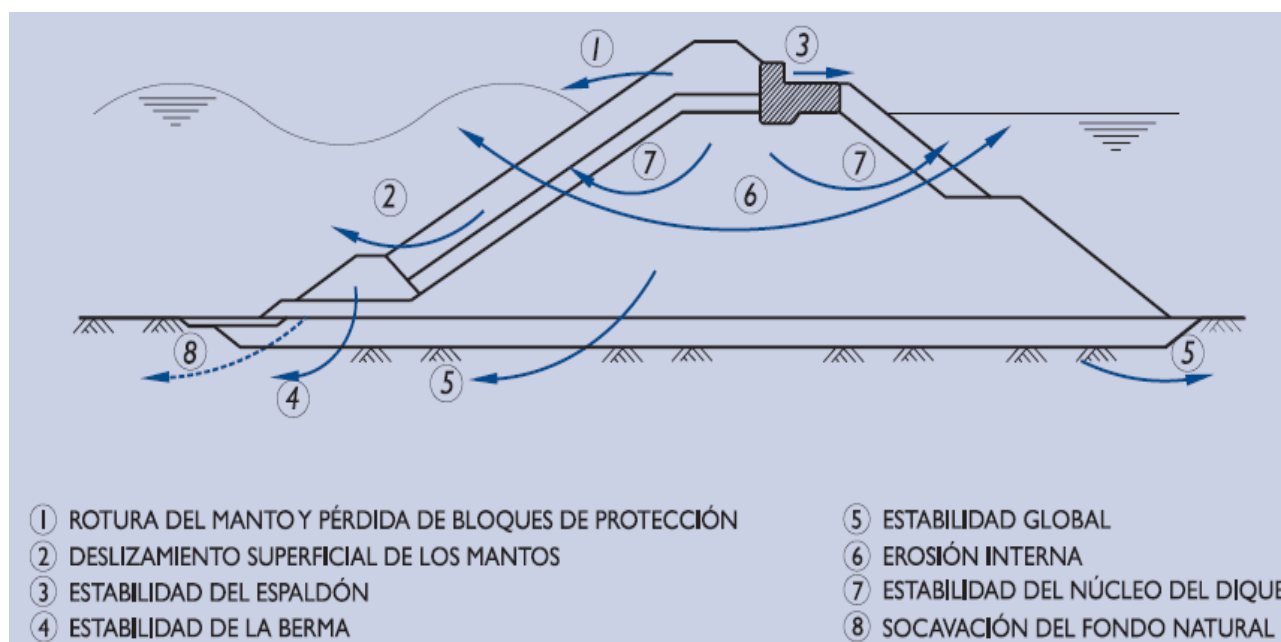
Los deslizamientos planos a lo largo de contactos de escolleras de distintas granulometrías pueden estudiarse con un modelo teórico sencillo que se indica a continuación. Se supone que la resistencia al

3.-COMPROBACIÓN FRENTE A POSIBLES FALLOS DEL DIQUE

3.1.-VERIFICACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

En este apartado se comprueba si el dique diseñado verifica los principales estados señalados por la R.O.M 0.5-94, *Recomendaciones Geotécnicas para el proyecto de Obras Portuarias*. Estas recomendaciones recogen los distintos aspectos que pueden incidir en la estabilidad de los diques y que deben ser tenidos en cuenta para garantizar la misma.

Los factores a tener en cuenta son los mostrados en la siguiente figura:





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

corte es puramente friccional ($c = 0$), y adoptarse como ángulo de cálculo un ángulo menor que el de la escollera inmediatamente superior al plano de deslizamiento.

El método consiste en el cálculo de un coeficiente de seguridad (F), cuyo valor mínimo se establece en $F_{\min}=1,1$. La incógnita más relevante en este cálculo es el estado de presiones intersticiales en el contacto. En general es suficientemente seguro suponer que la escollera es arrastrada por un flujo de agua paralelo al talud y examinar la situación en el momento en que la ola, en su contacto con el paramento del dique, está en su situación más baja. En estas circunstancias, el coeficiente de seguridad al deslizamiento resultará:

$$F = \frac{\tan \phi_c}{\tan \beta} \cdot \frac{1}{1 + \frac{\gamma_w}{1 + \frac{\gamma_{ap} \cdot h_1}{\gamma' \cdot h_2}}}$$

Para ello, se obtiene en primer lugar un ángulo de rozamiento de cálculo ϕ_c :

$$\phi_c = \phi \cdot r^\alpha$$

Donde:

- ϕ , es el ángulo de rozamiento de la escollera inmediatamente superior al plano de deslizamiento. Este valor se puede obtener de la tabla 3.4.2.2.9. de la ROM 0.2-90. El valor que se toma como ángulo de rozamiento interno de la escollera es de $\phi=45^\circ$.
- r : relación de tamaños medios de la escollera inferior al plano de deslizamiento considerado y de la escollera

situada inmediatamente encima. De esta forma, se tiene

que cumplir que:
$$\frac{D_{\text{inferior}}}{D_{\text{superior}}} < 1$$

- α : parámetro adicional que puede investigarse en laboratorio y que, a falta de mejor información, puede suponerse igual a 0.3.

γ_w : Peso específico del agua que es igual a 1,025 t/m³

γ' : Peso específico sumergido de la escollera inmediatamente superior al plano de deslizamiento.

γ_{ap} : Peso específico aparente emergido de la escollera inmediatamente superior al plano de deslizamiento.

β : Ángulo del talud con la horizontal.

h_1 : Espesor medido en vertical de la parte de escollera superior que puede considerarse claramente drenante durante la bajada de la ola.

h_2 : Espesor medido en vertical de la parte de escollera superior que puede considerarse claramente no drenante.

Según las definiciones dadas de h_1 y h_2 la suma de ambas es el espesor en vertical de la capa superior

Suponiendo que los finos del núcleo que se introducen en el filtro lo hacen una distancia equivalente al diámetro de los bloques grandes del núcleo obtenemos los siguientes valores de h_1 y h_2 .

Los pesos específicos necesarios se obtienen de la tabla 3.4.1.1.2 de la ROM 0.2-90, se han utilizado los valores medios de los intervalos que allí aparecen. Se realizarán los cálculos para el lado mar al ser el más solicitado.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los cálculos realizados:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

	ϕ	W_{sup}	W_{inf}	r	Y_{ap}	Y_{sat}	Y_w	Y'
Manto Principal-Manto Secundario	45	0,60	0,060	0,46	1,25	1,75	1,03	1,03
Manto Secundario-Núcleo	45	0,06	0,003	0,37	1,65	2,05	1,03	1,03

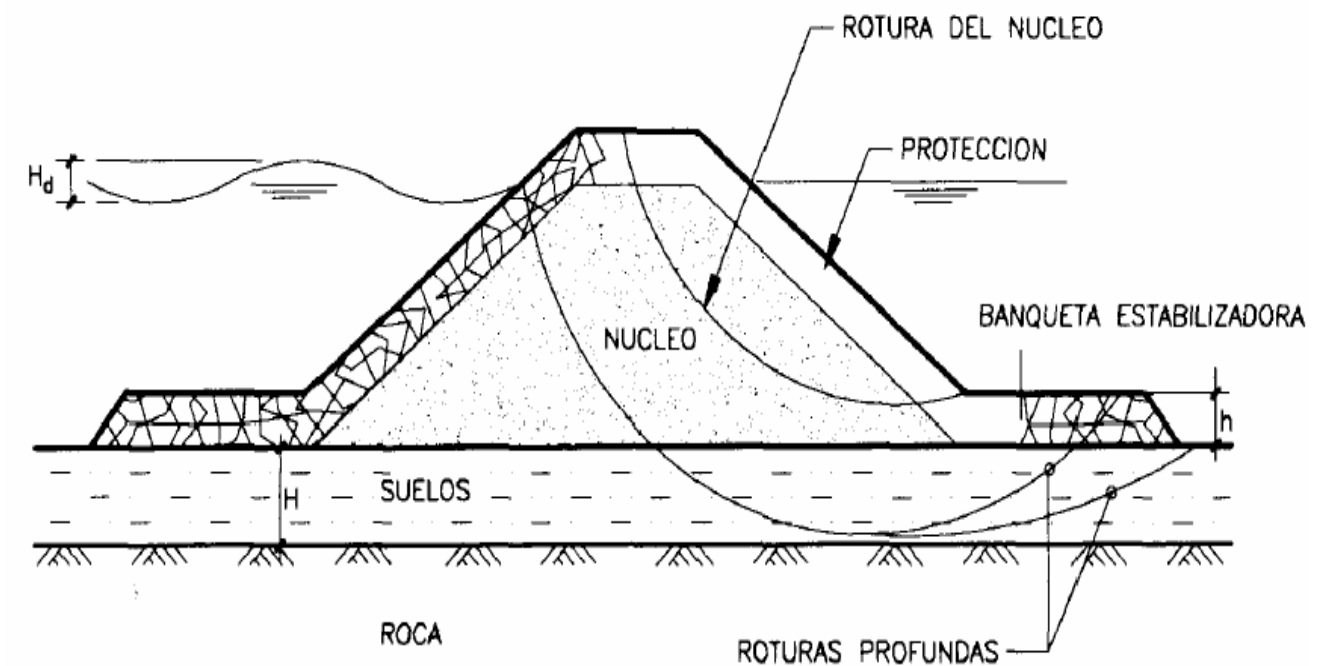
$\tan B$	α	ϕ_c	e	h_1	h_2	F
0,6667	0,3	35,745	1,23	1,1	0,13	1,09999614
0,6667	0,3	33,351	0,57	0,52	0,05	1,0370079

El resultado es un poco inferior al mínimo indicado por la R.O.M. (=1.10). De todos modos, en las mismas recomendaciones se advierte también que el método de cálculo suele dar resultados pesimistas debido a que no tiene en cuenta las condiciones de borde superior e inferior sino un talud infinito. Por otro lado, el valor de $\phi=45^\circ$ es superado generalmente en escolleras de buena calidad.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y dado que la sección adoptada ha sido utilizada con éxito en numerosas obras, consideramos que no tendremos problemas relacionados con el deslizamiento de los mantos.

3.1.2.-Estabilidad global

Una vez comprobada la estabilidad de los mantos de protección del dique, los modos de rotura por deslizamiento que pueden ocurrir son la rotura del núcleo y la rotura del cimiento del dique, que se pueden producir según líneas aproximadamente circulares, tal y como se indica en la siguiente figura.



No se considerará la rotura del cimiento debido a la buena calidad del terreno sobre el que se asienta el dique, tal y como se refleja en el anejo geotécnico.

En cuanto a la estabilidad del núcleo, se considera por la calidad de los materiales empleados y por el gran número de diques construidos según el método empleado con buen resultado, queda garantizado su buen comportamiento.

3.1.3.-Erosión interna

La base de este problema es la existencia de flujos de agua en el interior del dique, que puede provocar transporte de materiales de una capa inferior a través de una capa superior.

El hecho de haber adoptado una sección del Shore Protection Manual hace que la graduación de tamaños de las diferentes capas garantice la condición de filtros entre ellas.

La condición de filtro que se acepta es que la capa inferior tenga elementos menores a 1/3 de los de la capa superior (en cuanto a longitudes de los lados de las aristas). De este modo se tiene que:



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

$$W_{inf} \geq \frac{1}{27} W_{sup}$$

Nos hemos quedado del lado de la seguridad adoptando elementos de un peso 10 veces inferiores en vez de 27 veces, con lo que se puede asegurar que la condición de filtro en esta sección se cumple sobradamente.

3.1.4.-Socavación del fondo natural

La práctica confirma que la erosión del terreno natural en la zona próxima al pie, o parte baja del talud de los diques de abrigo, es un problema importante que ha de analizarse bien vía empírica, extrapolando experiencias publicadas, bien vía experimental, con modelos de fondo móvil.

Esta acción erosiva puede deberse no sólo al oleaje sino también a las corrientes naturales modificadas localmente por la presencia del dique. Los fondos arenosos próximos al pie de dique pueden sufrir socavaciones o movimientos transitorios durante las tormentas.

El fondo del talud está cimentado sobre roca, al igual que todo el dique, esto hace que se pueda garantizar con suficiente seguridad que no se producirán problemas de socavación del fondo.

3.1.5.-Asientos

Los diques de escollera de paramento inclinado se adaptan bien a las deformaciones del cimient. La estimación de asientos es necesaria, a pesar de ello para:

- Conocer la posible influencia en la cota de coronación

- Evaluar su efecto en posibles estructuras colocadas en su coronación.

Debido a las buenas características del terreno, los asientos que se produzcan serán de escasa magnitud y, además, se producirán durante la fase de construcción. Por tanto no afectarán de manera importante a la cota de coronación. Además, en nuestro caso no vamos a colocar estructuras en coronación.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

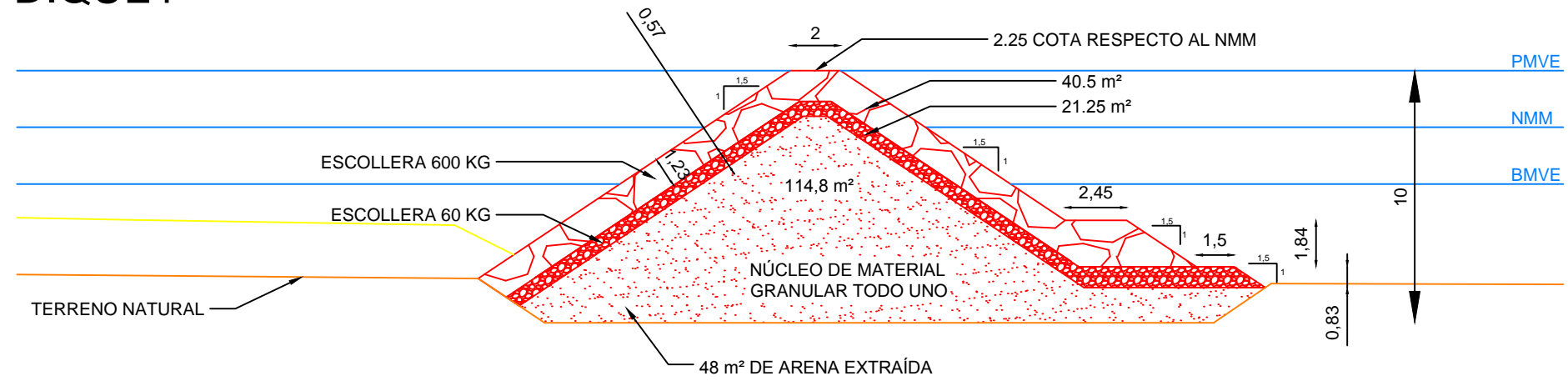
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



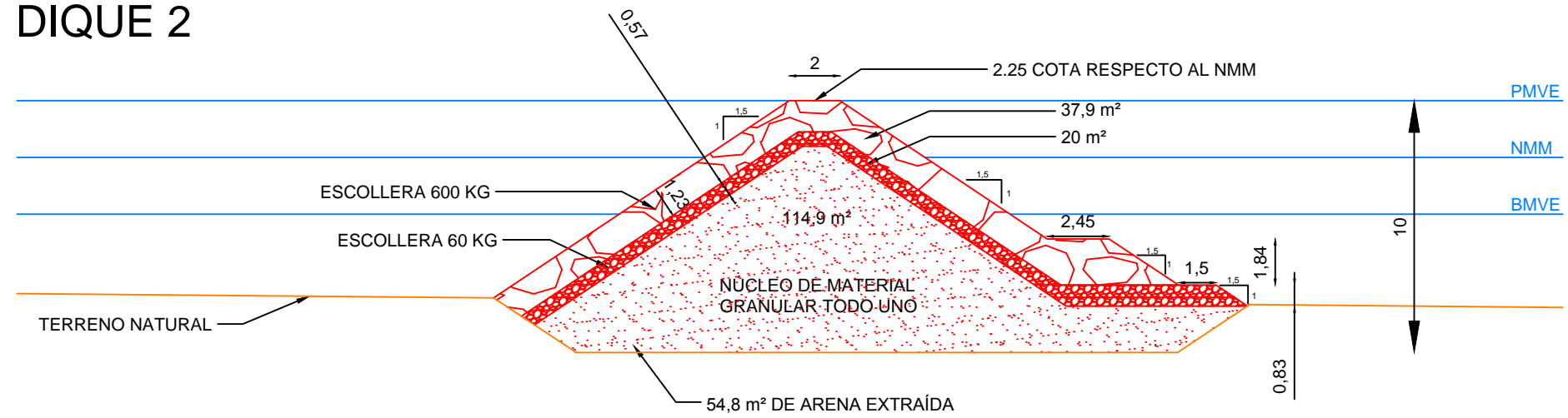
2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 1:SECCIÓN TIPO DIQUES EXENTOS

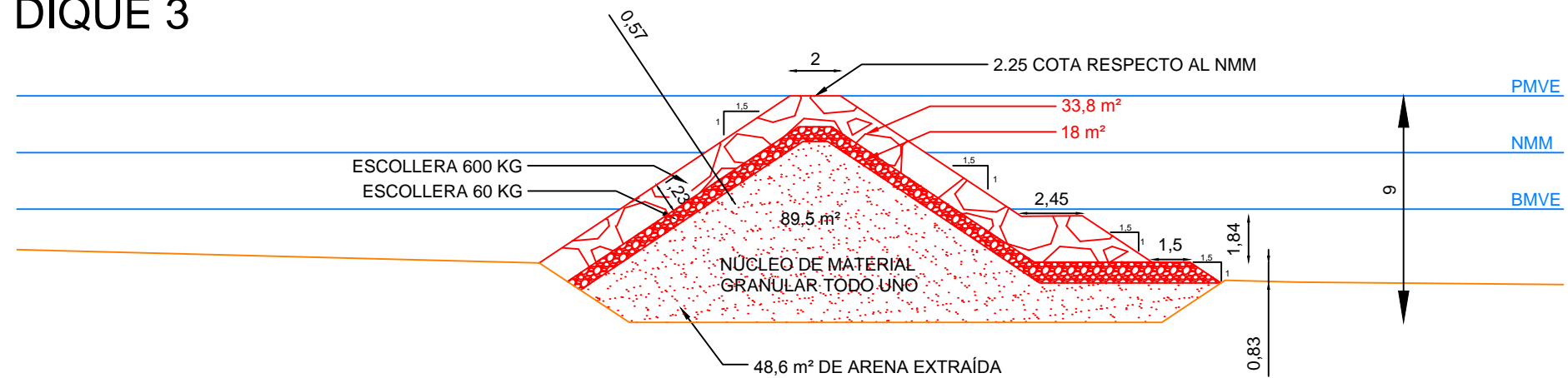
DIQUE 1



DIQUE 2



DIQUE 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
SECCIONES TIPO DIQUES EXENTOS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:250
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 12: DRAGADO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL DRAGADO

2.1.-OBJETIVOS DEL DRAGADO

2.2.-CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR

2.3.-TOMA DE MUESTRAS

2.3.1.-Cantidad de sedimento necesaria

2.3.2.-Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento

2.3.3.-Análisis a realizar

2.3.4.-Número de estaciones de muestreo

2.3.5.-Clasificación del material

2.3.6.-Resultados granulométricos

2.4.-SUPERFICIE Y VOLUMEN DE DRAGADO

2.5.-TALUDES DE DRAGADO USUALES

2.6.-METODOS DE DRAGADO PREVISTO

APÉNDICE 1: PLANTA DE DRAGADO

APÉNDICE 2: TOMA DE MUESTRAS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se pretende justificar y describir el dragado para la obtención de la arena necesaria para la regeneración de la playa de Covas, objeto de nuestro proyecto, así como extraer la arena que dificulta la navegación en diversas zonas del canal de navegación que da servicio al puerto deportivo de Viveiro y a las pequeñas embarcaciones presentes en la zona de la desembocadura del Río Landro.

Toda actuación de dragado tendrá la consideración de obra marítima y requerirá del correspondiente proyecto, a elaborar de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, así como con el artículo 64 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. El proyecto incorporará una justificación de la necesidad de ejecutar el dragado, una caracterización de la zona y un estudio de la gestión del material dragado que se realizarán de acuerdo con las *“Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas de dominio público-terrestre”*.

2.-JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL DRAGADO

En este apartado expondremos los objetivos del dragado, la superficie y volumen a dragar, el talud del dragado, así como los métodos de dragado previsto. Al final de este anexo se podrá ver la definición del dragado en el apéndice 1 con un plano de la misma a escala 1:10000.

2.1.-OBJETIVOS DEL DRAGADO

Los objetivos son:

- Obtener la arena necesaria para la regeneración de la playa de Covas.

- Garantizar la navegación en el canal que da acceso al Puerto Deportivo de Viveiro, evitando que la acumulación de arena llegue a impedir la misma.
- Dragado estructural de la superficie en la que colocaremos los diques exentos.

Por tanto dragaremos única y exclusivamente el volumen necesario para nuestra obra, ya que con este dragado cumplimos todos los objetivos de esta actuación.

2.2.-CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR

El promotor de la actuación de dragado deberá recopilar, con carácter previo a la caracterización de los materiales y sobre la base de los datos existentes, la siguiente información referente a la zona de actuación y su entorno:

- Descripción del tipo y fuentes de contaminación significativa que soporta la zona a dragar (emisarios o conducciones de vertido de aguas residuales, industriales o mixtas; carga/descarga de graneles con especial consideración de los hidrocarburos, indicando tipo e instalación especial, o no; usos históricos de la zona; aportes de ríos; escorrentías; etc.).
- Estimación de los objetos o materiales de origen antrópico que pudiera contener el material a dragar. La información recogida deberá ser suficiente para evaluar la compatibilidad de la actuación respecto a la Estrategia Marina correspondiente respecto al Descriptor 10 (Basuras Marinas).
- Existencia de algún programa de control sobre las fuentes de contaminación, o si se ha hecho alguna intervención ambiental relevante en relación con los vertidos a las aguas de la zona a dragar o su entorno inmediato, siempre que pueda disponerse de ella.
- Composición granulométrica esperada.
- Características batimétricas de la zona.
- Descripción de características biológicas, con especial atención a los hábitats y especies, especialmente bentónicas, y a la posible presencia de especies invasoras que pudieran ser



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

propagadas con la actuación de dragado. La información recogida deberá ser suficiente para evaluar la compatibilidad de la actuación respecto a la Estrategia Marina correspondiente respecto a los Descriptores 1 (Biodiversidad) y 2 (Especies alóctonas).

- Resultados de los programas existentes de seguimiento de calidad de las aguas.
- Localización de áreas marinas o marítimo-terrestres amparadas por cualquier figura de protección autonómica, nacional o internacional en el entorno de la zona de actuación, con determinación expresa de la distancia mínima hasta las mismas.
- Identificación de otros usos legítimos del mar que concurren sobre la zona a dragar o el entorno que pudiera resultar afectado por la actuación, con especial atención a la existencia de zonas sensibles y zonas de explotación de recursos pesqueros y marisqueros.

Al tratarse de un proyecto académico carecemos de datos suficientes para llevar a cabo una correcta caracterización de la zona. Lo que tenemos se muestra en los apéndices 1 y 2; y en el apartado 2.3.6.- resultados granulométricos.

2.3.-TOMA DE MUESTRAS

Con carácter previo a cualquier actuación de dragado no exenta de caracterización, se llevará a cabo una campaña de muestreo.

Las muestras superficiales deberán obtenerse mediante el empleo de muestreadores tipo cuchara específicamente diseñados para el muestreo de sedimentos. Podrá admitirse, cuando las circunstancias así lo aconsejen, el muestreo directo de los materiales mediante buceadores, utilizándose en tal caso el mismo recipiente que servirá para su almacenamiento, conservación y transporte.

Las muestras profundas serán obtenidas mediante el muestreador tipo corer de gravedad o mediante vibración (vibrocorer) adecuado en

función del espesor de sedimentos a dragar en la zona, obteniéndose una columna de sedimentos que será segmentada en muestras individuales de 50 centímetros de longitud.

En aquellas estaciones donde se proceda a la toma de muestras profundas se tomará adicionalmente una muestra superficial, que será la representativa de la capa de los primeros 50 centímetros de espesor.

Las muestras profundas serán representativas de una capa de material de espesor equivalente a la diferencia entre la profundidad de adquisición de cada muestra individual y la profundidad de la siguiente submuestra analizada en el testigo.

Cuando habiéndose obtenido muestras profundas, la profundidad del dragado resulte superior a la columna de sedimentos recuperada, la submuestra más profunda de la columna se considerará representativa del resto del material subyacente, es decir, el espesor existente entre su profundidad y la profundidad de dragado proyectada en ese punto.

Previamente a la adquisición de cada muestra individual, el dispositivo de muestreo debe ser cuidadosamente limpiado y enjuagado repetidamente con agua de mar obtenida en la propia estación de muestreo donde se vaya a adquirir la muestra de material.

2.3.1.-Cantidad de sedimento necesaria

La cantidad necesaria de sedimento para poder realizar los análisis y ensayos posteriores dependerá de la necesidad de realizar análisis químicos y bioensayos. En la siguiente tabla se especifica por parámetro la cantidad necesaria de sedimento que es necesario recoger por muestra.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CANTIDAD MÍNIMA DE SEDIMENTO NECESARIA POR MUESTRA			
TIPO DE ANÁLISIS		VOLUMEN (ml)	MASA HÚMEDA (g)
Análisis físicos	Granulometría	300	500
	Carbono orgánico total	20	35
Análisis químicos	Metales	60	100
	Contaminantes orgánicos	200	350
Análisis microbiológicos	Contaminantes fecales	100	175
Bioensayos	TPT	30	50
	Fecundación o embriogénesis en equinodermos	1.000	1.750
	Toxicidad en anfípodos	875	1.500
TOTAL RECOMENDADO		2.600	4.500

Dado que a priori resultará imposible conocer la necesidad de someter los materiales a determinaciones químicas y bioensayos, resulta recomendable la obtención en cada estación de muestreo de un volumen de muestra igual o superior al total, de manera que pueda evitarse el coste de tener que repetir el muestreo.

2.3.2.-Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento

Inmediatamente tras la obtención de cada muestra, el material debe ser trasvasado al tipo de envase adecuado a la naturaleza de las determinaciones a realizar. En la medida de lo posible se evitará aquel material que hubiera podido estar en contacto con las paredes del dispositivo de muestreo, optándose por el material del centro de la muestra obtenida.

Todos los envases deben estar adecuadamente limpios y ser previamente enjuagados con agua de mar tomada en la propia

estación de muestreo. Deberán además ser herméticos para evitar la evaporación de compuestos volátiles y fugas de gas y agua.

El material destinado a determinación de metales, metaloides o materia orgánica se dispondrá en bolsas o tarros de boca ancha de plástico de alta densidad, refrigerándose a 4°C lo antes posible, modo en el cual podrán conservarse durante varias semanas. Para periodos mayores de almacenamiento las muestras deberán ser congeladas por debajo de -20°C. La porción destinada al análisis de mercurio se almacenará preferiblemente en recipientes de vidrio cuando la determinación se realice en un plazo superior a las 48 horas.

Para la determinación de compuestos orgánicos se evitarán los recipientes de plástico (excepto PTFE) ya que podría producirse adsorción de estos compuestos en el material del recipiente.

El material destinado a determinaciones microbiológicas deberá disponerse en envases preferiblemente de polietileno de alta densidad previamente esterilizados en autoclave y refrigerarse inmediatamente a 4°C, sin que en ningún caso deban ser congeladas las muestras. Los análisis deberán iniciarse dentro de las 24 horas siguientes al muestreo.

Para la determinación del TPT las muestras se conservarán refrigeradas a 4°C. Los análisis deberán realizarse lo antes posible y en cualquier caso dentro de los 7 días siguientes al muestreo.

Las muestras se transportarán a la mayor brevedad en recipientes cerrados llenos, evitando en la medida de lo posible que quede aire en su interior, no excediendo la temperatura de 25°C. Si las muestras no se van a analizar en el transcurso de 48 horas tras el muestreo, se procederá a su almacenamiento a 4°C para conservación a corto plazo, o a su congelación (inferior a -20°C) para períodos superiores a un mes. En el caso de los HAPs y butilestaños hay que tener en cuenta que se trata de compuestos fotodegradables,



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

por lo que los envases deberán estar protegidos de la luz en todo momento, siendo altamente recomendable la utilización de recipientes de vidrio ámbar.

El material destinado a bioensayos se dispondrá en recipientes de plástico de alta densidad. Estas muestras no podrán ser, en ningún caso, congeladas y se mantendrán en los recipientes herméticamente cerrados en ambiente refrigerado hasta el inicio de la realización de los ensayos en un plazo máximo de 3 semanas recomendándose su comienzo en la primera semana.

Cada muestra, una vez trasvasada al envase correspondiente, debe ser identificada mediante la anotación sobre el propio envase con tinta indeleble o mediante etiqueta, de la estación de muestreo y profundidad a la que corresponde, así como su fecha de adquisición.

En caso de tratarse de muestras obtenidas mediante corer, los mismos serán fraccionados en porciones de 50 centímetros preferentemente a bordo de la embarcación. Cada fragmento será trasvasado a los correspondientes envases adecuados a la mayor brevedad posible o se procederá al cerrado y sellado adecuado de cada fragmento.

Una vez lleguen las muestras individuales al laboratorio y previa composición de muestras si se opta por la misma, se realizará lo antes posible el tamizado por tamiz de 2 mm para obtener así la fracción objeto de análisis y eliminar la presencia de detritos y posibles organismos bentónicos presentes.

Durante las distintas operaciones del muestreo deben tomarse una serie de precauciones en la manipulación de las muestras para evitar cualquier alteración que pudiera afectar a la calidad de los resultados o a la seguridad del personal que lo realiza:

Deben utilizarse sistemas de protección individual adecuados que prevengan tanto la contaminación de las muestras como la exposición del personal, evitando contactos dérmicos e inhalaciones en la medida de lo posible. Hay que tener en cuenta que los sedimentos pudieran contener mezcla de multitud de sustancias, incluso bacterias y virus, potencialmente peligrosos.

Las muestras deben ser manipuladas en espacios bien ventilados. Las superficies de trabajo deben ser de materiales fáciles de limpiar, poco porosos, para evitar la absorción de contaminantes.

Los procesos de manipulación deberían minimizarse y llevarse a cabo lo antes posible tras la toma, para evitar cambios de temperatura y exposiciones al aire que pudieran afectar a las condiciones geoquímicas y bioquímicas de las muestras de sedimento.

Una vez en cubierta, las muestras deben ser protegidas de las posibles fuentes de contaminación del entorno: humos de escape de los motores y grasa de la embarcación, radiación solar, salpicaduras, etc.

Los recipientes de muestreo, preferiblemente preetiquetados, deben llenarse en su totalidad para evitar la disponibilidad de oxígeno en su interior.,

En caso de obtención de testigos tipo corer, si no es posible su fragmentación antes de su transporte al laboratorio, debe identificarse inmediatamente tras su extracción, marcando claramente la orientación (extremo superficial y profundo), manteniéndolo siempre vertical. La parte del tubo que pudiera haber quedado vacía debe ser eliminada, para evitar desplazamientos y mezcla de la muestra, así como oxidaciones indeseables, sellando los tubos con tapas herméticas de materiales adecuados. En cualquier caso, deben



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

recogerse los datos de penetración real de los testigos e incidencias del muestreo para posibilitar la buena interpretación de los resultados.

Debe cuidarse la limpieza de los equipos entre los muestreos a fin de evitar contaminaciones cruzadas entre distintos puntos, utilizando primero agua de la estación previamente muestreada y posteriormente con agua del punto en el que se vaya a realizar la siguiente toma.

Los recipientes de muestreo estarán preferiblemente preetiquetados antes del comienzo del muestreo, de acuerdo con un código de nomenclatura preestablecido que resulte claro y conciso, que incluirá aparte de los códigos específicos de la muestra, algún tipo de clave identificativa del estudio, así como la fecha de muestreo.

Se utilizará, a tal fin, un etiquetado resistente al agua y rotulado siempre con tintas indelebles. Un sistema con buenos resultados, especialmente útil para muestras en bolsas, es la identificación mediante el empleo de etiquetas de lámina de plástico semirrígido, atadas a la bolsa mediante alambre fino, flexible y plastificado, además de la rotulación directa en la bolsa o recipiente en cuestión.

Resulta recomendable la elaboración de un informe del muestreo que recoja todos aquellos datos e incidencias producidas durante el desarrollo de las operaciones, que ayudarán a la posterior interpretación de resultados, especialmente en casos anómalos con respecto a lo esperable.

2.3.3.-Análisis a realizar

Al tratarse de la regeneración de una playa, las *“Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas de dominio público-terrestre”* en su Anexo VI; nos dice que los aspectos de la calidad del material dragado para este uso que debemos considerar son:

- Granulometría (D_{50})
- Desechos
- Contaminación orgánica
- Metales
- Valores estéticos
- Toxicidad

2.3.4.-Número de estaciones de muestreo

Al tratarse de una zona tipo C (canales y vías navegables) el número mínimo de estaciones de muestreo podrá ser, para esta zona, 1/3 inferior al resultante de la expresión empleada para la zona tipo G que es:

$$N = \frac{S}{25 \times \sqrt{S}}$$

Siendo:

N: el número de estaciones de muestreo

S: superficie de dragado

Por tanto obtenemos que es suficiente con 6 estaciones de muestreo

2.3.5.-Clasificación del material

A la vista del esquema siguiente, concluimos que el material del interior del puerto se englobaría en la casilla de material peligroso, es decir no nos vale para nuestro objetivo de regeneración de la playa, por tanto evitaremos adentrarnos en el puerto.

En cuanto al material del área indicada en el mapa del apartado anterior, lo englobaríamos en la categoría A como un sedimento no peligroso y lo utilizaríamos sin ningún tipo de problema, con el único condicionante de llevar a cabo un plan de vigilancia



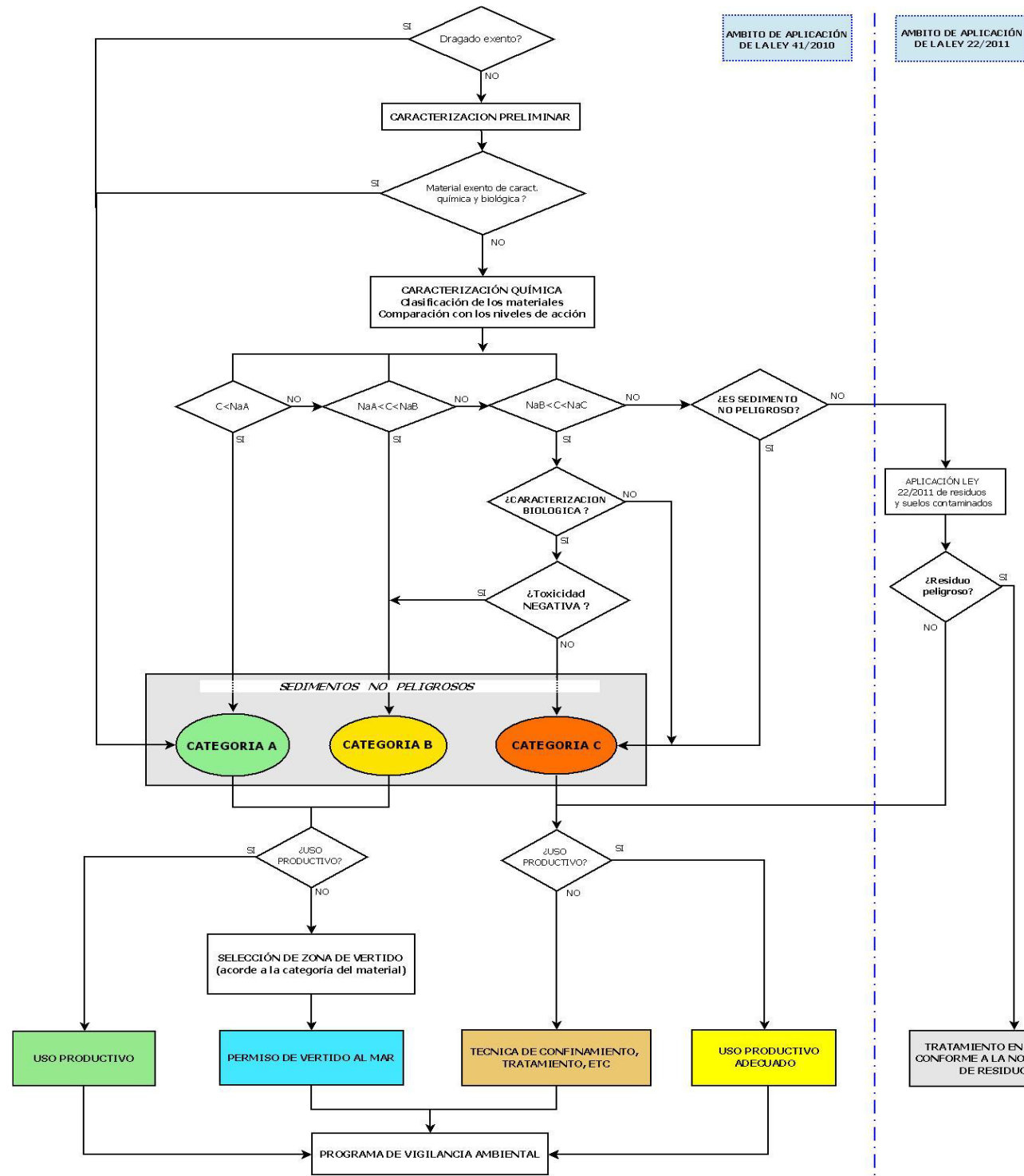
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

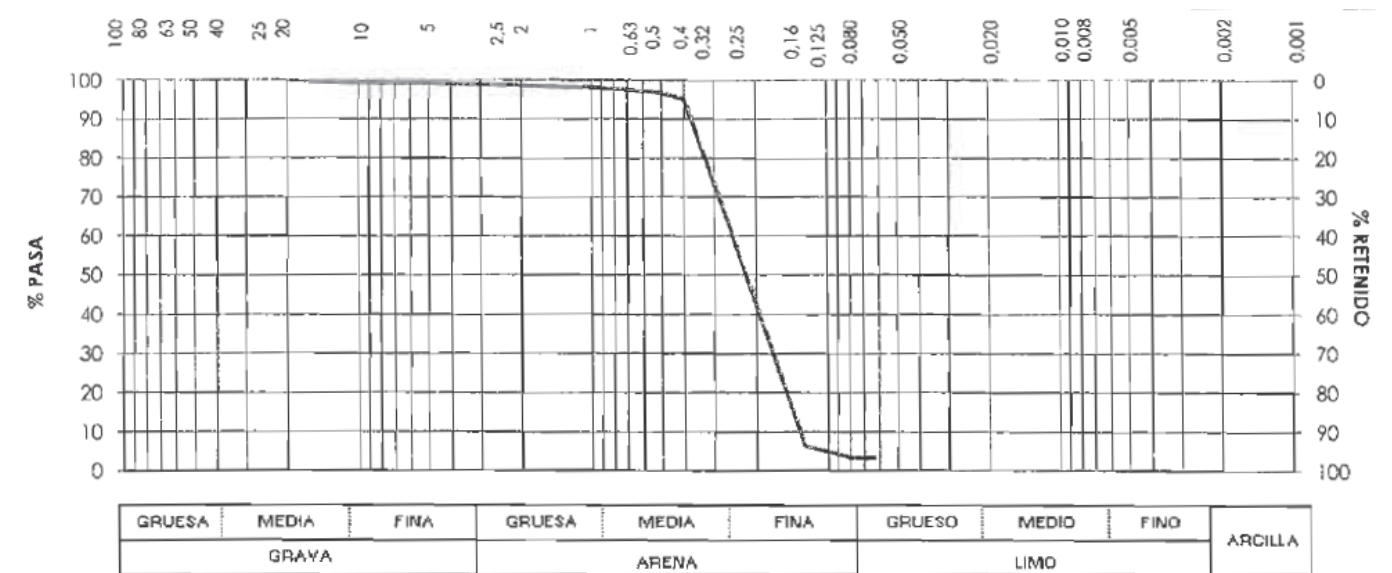
ambiental. Además se trata de muestras tipo C, es decir, procedentes de canales o vías navegables.



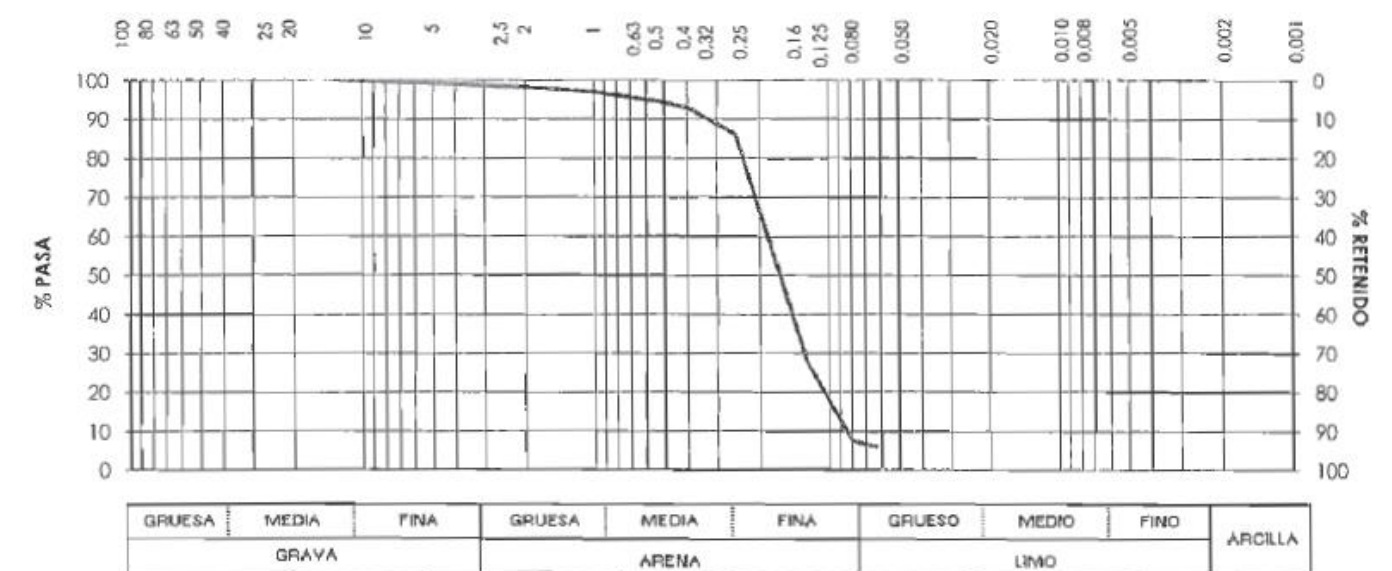
2.3.6.-Resultados granulométricos

A continuación se mostraran las gráficas con la determinación de la granulometría de las partículas. Cada una de las muestras estará ubicada en el plano del apéndice 2.

MUESTRA 1(5-10)(D₅₀=0.26 mm)



MUESTRA 2(4-1)(D₅₀=0,2 mm)





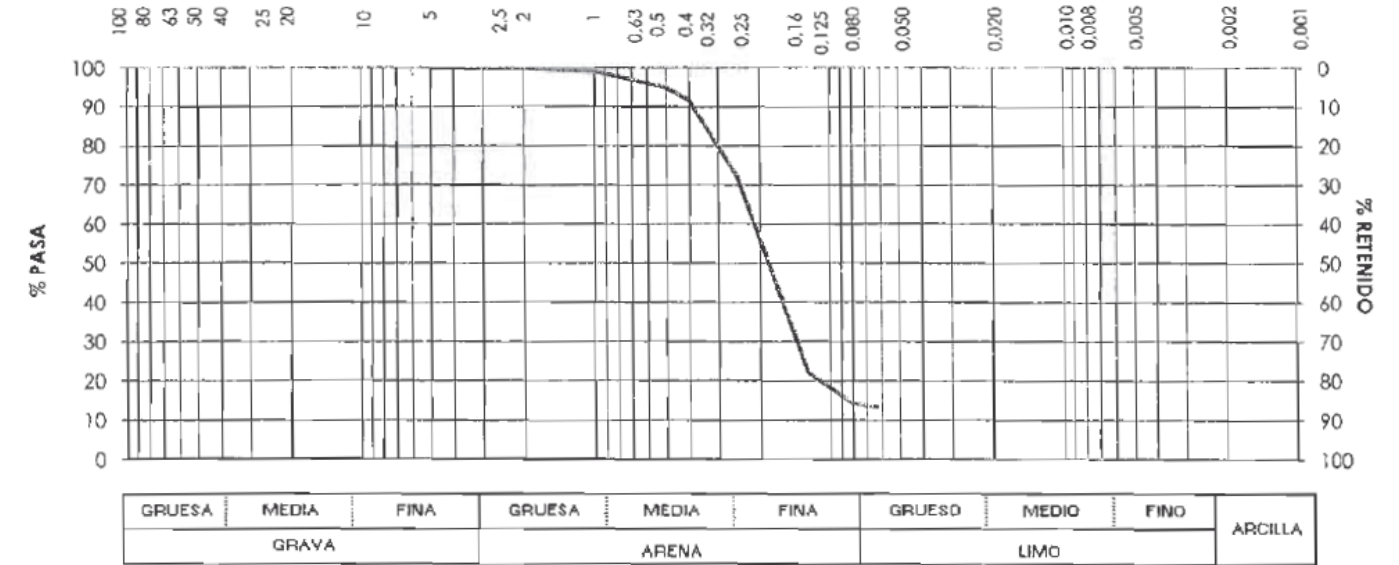
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

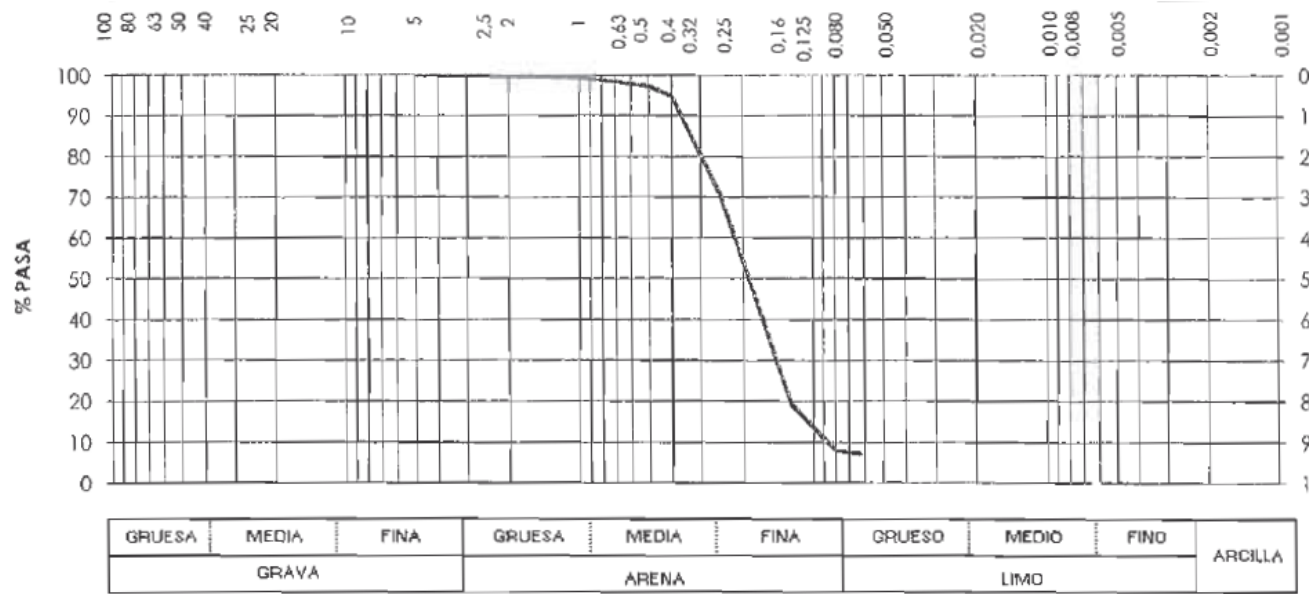


2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

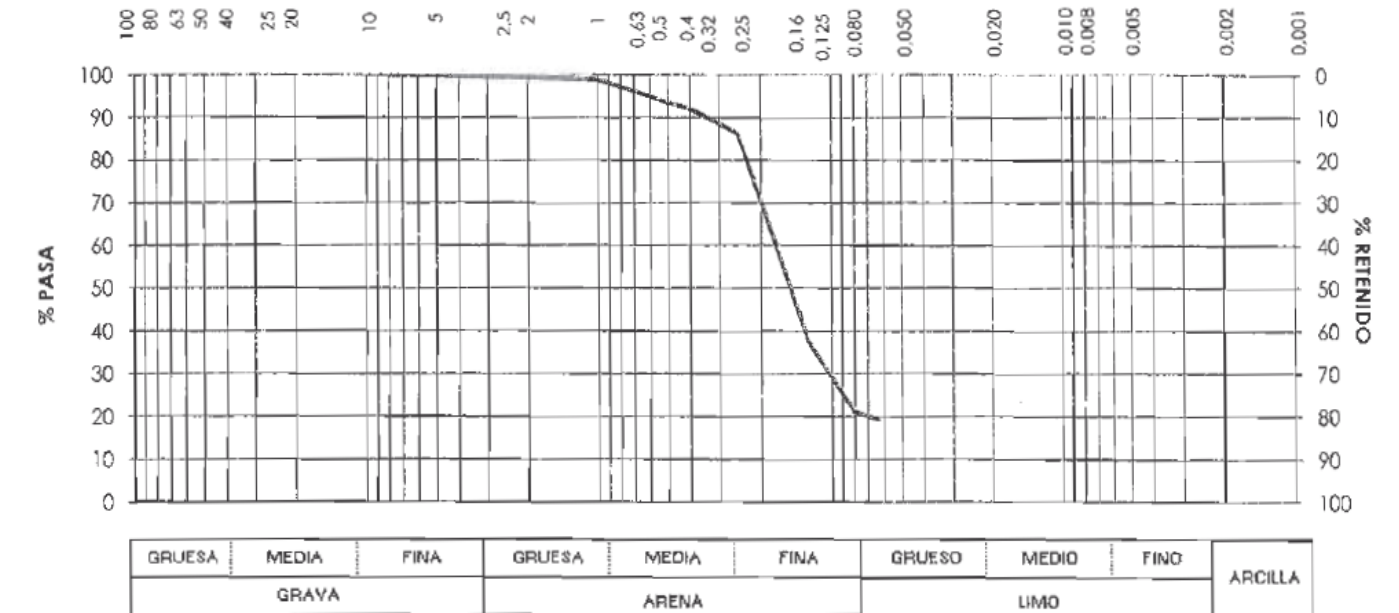
MUESTRA 5(4-4)(D₅₀=0.24 mm)



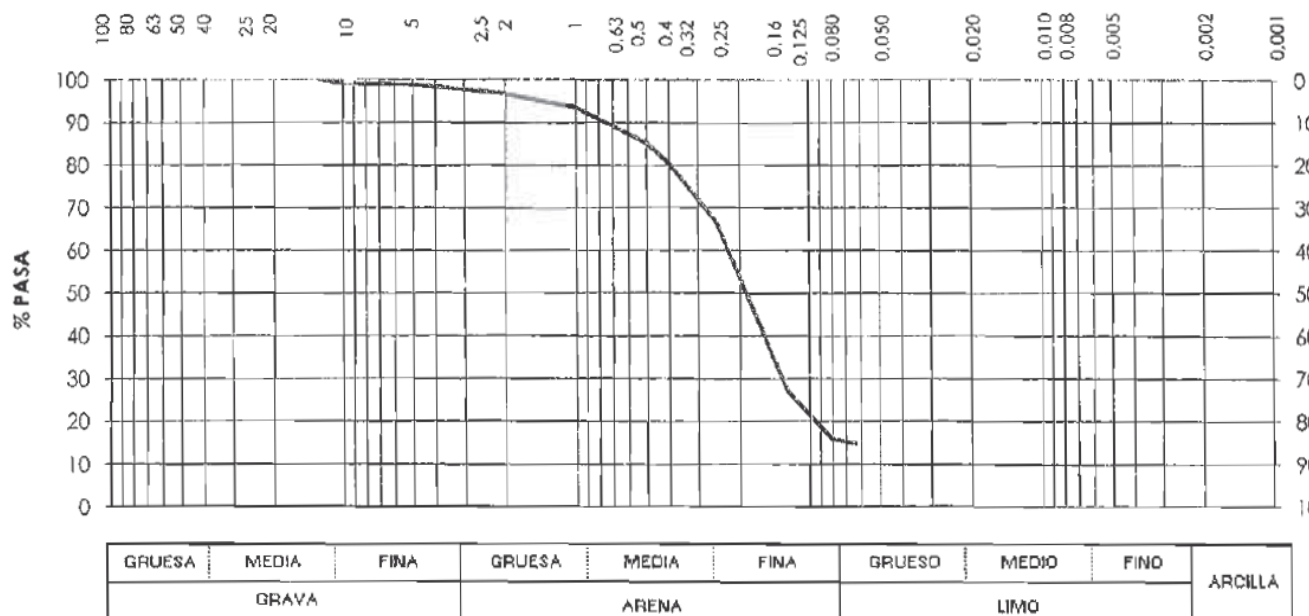
MUESTRA 3(2-13)(D₅₀=0.24 mm)



MUESTRA 6(3-8)(D₅₀=0.16 mm)



MUESTRA 4(5-3)(D₅₀=0.23 mm)





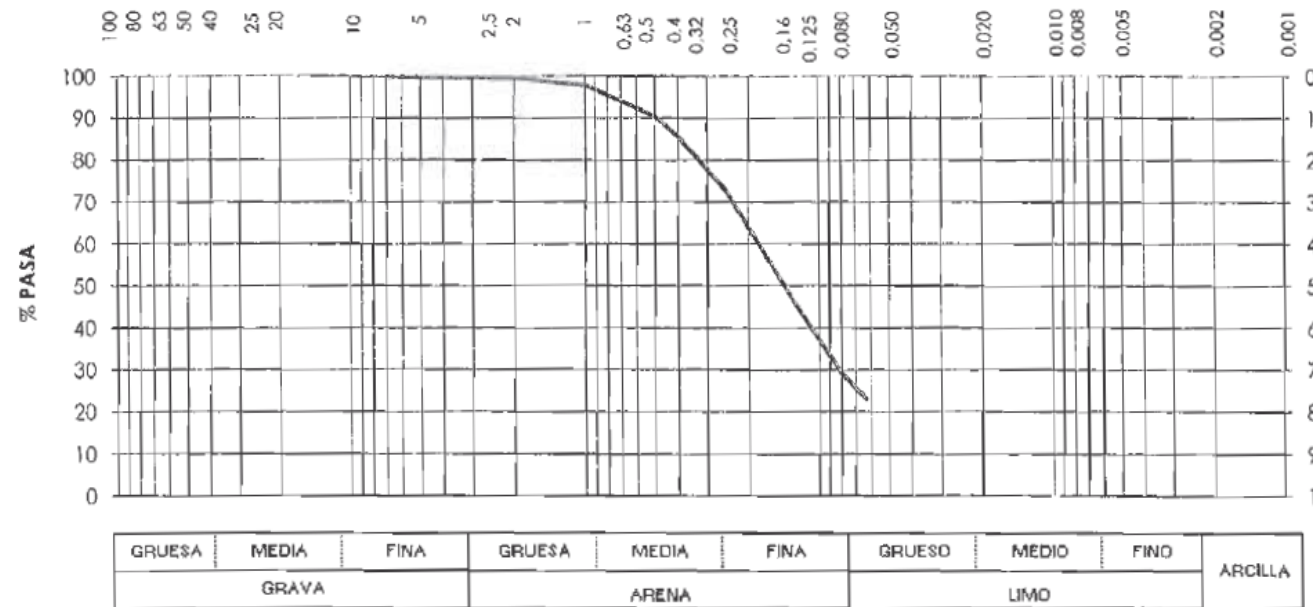
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

MUESTRA 7(1-15)(D₅₀=0.16 mm)



2.4.-SUPERFICIE Y VOLUMEN DE DRAGADO

La superficie de dragado queda definida gráficamente en el apéndice 1, y el volumen de material a dragar queda definido mediante los perfiles que se muestran en los planos constructivos.

El volumen de material a dragar es de 360626 m³ y el área de dragado es 172686 m².

El volumen de arena necesario para nuestra regeneración es de 352060 m³. Por lo que con el volumen de dragado definido satisfacemos nuestras necesidades de material, además de evitar el colmatado del canal.

2.5.-TALUDES DE DRAGADO USUALES

En la práctica, las inclinaciones de los taludes de dragado con la horizontal, con los que se suelen proyectar los dragados, se indican en la Tabla 4.9.6 de la ROM 0.5-05 Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y portuarias.

Tabla 4.9.6. Taludes de dragado usuales (H/V)

Tipo de terreno	Aguas tranquilas	Zonas con movimiento de agua del interior al exterior en talud
Fangos	20 a 6	20 a 10
Arenas finas flojas	6 a 4	10 a 6
Arenas gruesas	4 a 3	6 a 4
Arenas arcillosas	3 a 2	4 a 3
Arcillas de consistencia firme	2 a 1	3 a 1,33
Arcillas duras	1 a 0,5	1,33 a 0,5
Rocas ⁽¹⁰⁾	0,5 a 0,1	0,5 a 0,1

Por lo tanto utilizaremos un talud 4:1 en nuestro dragado.

2.6.-INSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

En un dragado en una zona de la que no tenemos información deberíamos contratar a una empresa autorizada para llevar a cabo una inspección arqueológica realizando prospecciones antes y durante el dragado.

Al tratarse de una zona previamente dragada y modificada recientemente como se puede ver en el anexo de evolución de la playa en imágenes, consideramos que no se necesita esta inspección.

2.7.-METODOS DE DRAGADO PREVISTO

En cuanto al equipo a utilizar tenemos que tener en cuenta:

- Las características del suelo a dragar
- La profundidad de dragado
- Las condiciones ambientales

En cuanto al material se trata de arena fina.

La profundidad de dragado mínima que condiciona nuestra actuación es de 2,5 m sobre el NMM, y prácticamente 0 en BMVE.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Las condiciones de oleaje y corrientes no son significativas, reduciéndose casi exclusivamente a la acción de las maras.

En el caso de materiales no cohesivos y cohesivos se pueden identificar tres mecanismos de excavación

- Flujo gravitacional: Excavación por efecto de un flujo gravitacional es el proceso que se utiliza en dragas de succión estacionarias y comprende la creación de un talud inestable en el material. La producción de estos equipos está determinada por el caudal de material que puede fluir hacia el punto de succión. Cuando el cabezal de succión se introduce en el suelo la excavación inicial se produce por las fuerzas erosivas del agua que fluyen hacia la succión. En un periodo corto de tiempo, a medida que el tubo de succión se hunde, se forma un pozo circular, las paredes del mismo se alejan del punto de succión. La velocidad de propagación o pendiente de la pared depende exclusivamente de las propiedades de la arena. El talud de la pared suele ser mucho más empinado que el ángulo natural de reposo de la arena.
- Excavación por erosión: La excavación por erosión es el método empleado por las dragas de succión por arrastre y las dragas Dustpan. En ambos casos la erosión es causada por el flujo de agua hacia el cabezal de succión. La producción depende principalmente de la densidad, permeabilidad y granulometría del material y de la forma en que operan las dragas.
- Excavación por acción mecánica de corte: La excavación por corte es el caso de las dragas mecánicas.

Los equipos de dragado se pueden clasificar de acuerdo a cual es el principio básico que utilizan para ejecutar la excavación de los materiales en:

- Dragas mecánicas
- Dragas hidráulicas
- Dragas combinadas

En nuestro caso vamos a utilizar una draga combinada, más en concreto, una **draga de succión con cortador**; ya que:

- Tiene un alto nivel de producción. Nuestro proyecto pretende movilizar un alto volumen de arena, por lo que esta característica resulta decisiva.
- Nos permite llevar la arena dragada por bombeo a la zona de regeneración, sin necesidad de embarcaciones auxiliares. Esta cualidad resulta fundamental en nuestra actuación.
- Pueden trabajar en aguas poco profundas, como es el caso.
- Nos da un nivel del fondo uniforme.
- Nos permite dragar un perfil prefijado

Tendremos que tener en cuenta sus desventajas:

- Es sensible a las condiciones de mar por estar la escalera vinculada con el fondo. En nuestro caso la influencia del mar no es especialmente relevante en la zona de dragado.
- La distancia a la cual el material puede ser enviado económicamente. Influye decisivamente en el costo de nuestro proyecto.
- Dilución del material dragado
- Profundidad límite de dragado dada por la escalera. En nuestro caso no es relevante.
- Altos costos de movilización.

Las dragas de cortador se clasifican en función del diámetro de la tubería de descarga que puede estar entre 150 mm y 1100 mm o por la potencia total instalada que puede llegar hasta los 30.000 CV. Hay dragas que se alejan mucho de las características estándar.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Hay dos tipos o tamaños de dragar de cortador. Las dragas standard y las dragas grandes que se realizan a pedido y con condiciones de diseño suministradas por las empresas dragadoras. Entendiendo por dragas standard , aquellas que se fabrican en serie.

Draga todo tipo de arenas. El desgaste de las tuberías puede ser un elemento de costo importante. Como el principal elemento es el corte y no la erosión se debe cumplir que: la velocidad de corte sea baja, el diámetro del cortador grande, el número de hojas alto y el rpm alto(para sacar tajadas finas).

Bray (1997) presenta un método que tiene en cuenta todas las variables principales para poder determinar la producción de una draga. Las variables que considera necesario conocer o estimar son:

- Potencia de la bomba de dragado.
- Potencia del cortador.
- Longitud de la tubería de descarga.
- Profundidad media de dragado.
- Profundidad máxima de dragado.
- Espesor medio de la capa de material a dragar.
- Distancia media de avance entre movimiento de anclas.
- Ancho del corte.
- Distancia media de avance con el sistema de pilones.
- Tiempo necesario para mover las anclas. Está en el orden de los 20 minutos.
- Tiempo necesario para mover los pilones. Está en el orden de los 3 minutos.
- Características del material a dragar.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



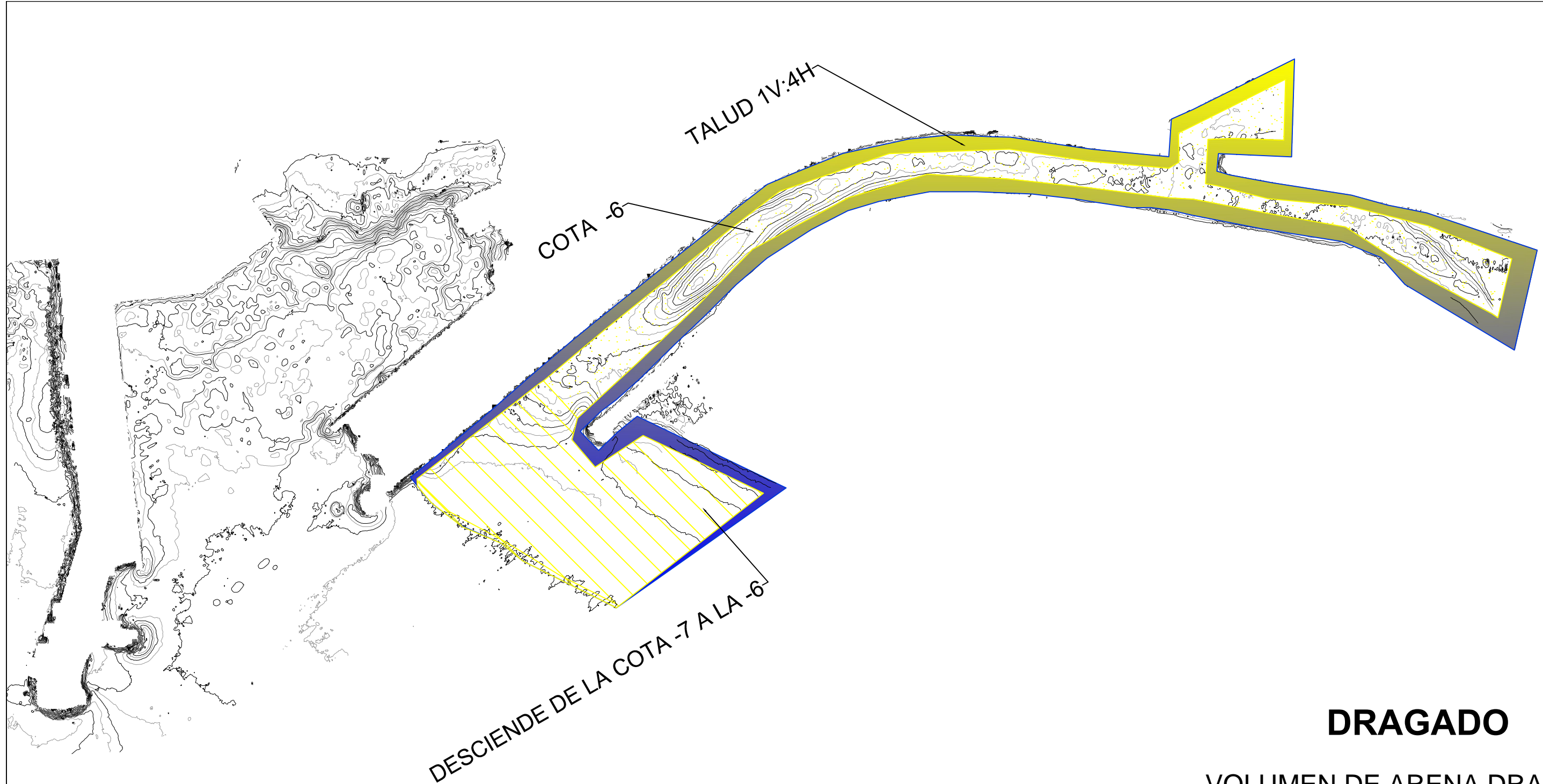
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 1: PLANTA DE DRAGADO



DRAGADO

VOLUMEN DE ARENA DRAGADO
347077 m³

SUPERFICIE DRAGADA
175820 m²



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A1: PLANTA DRAGADO
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:5000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A1



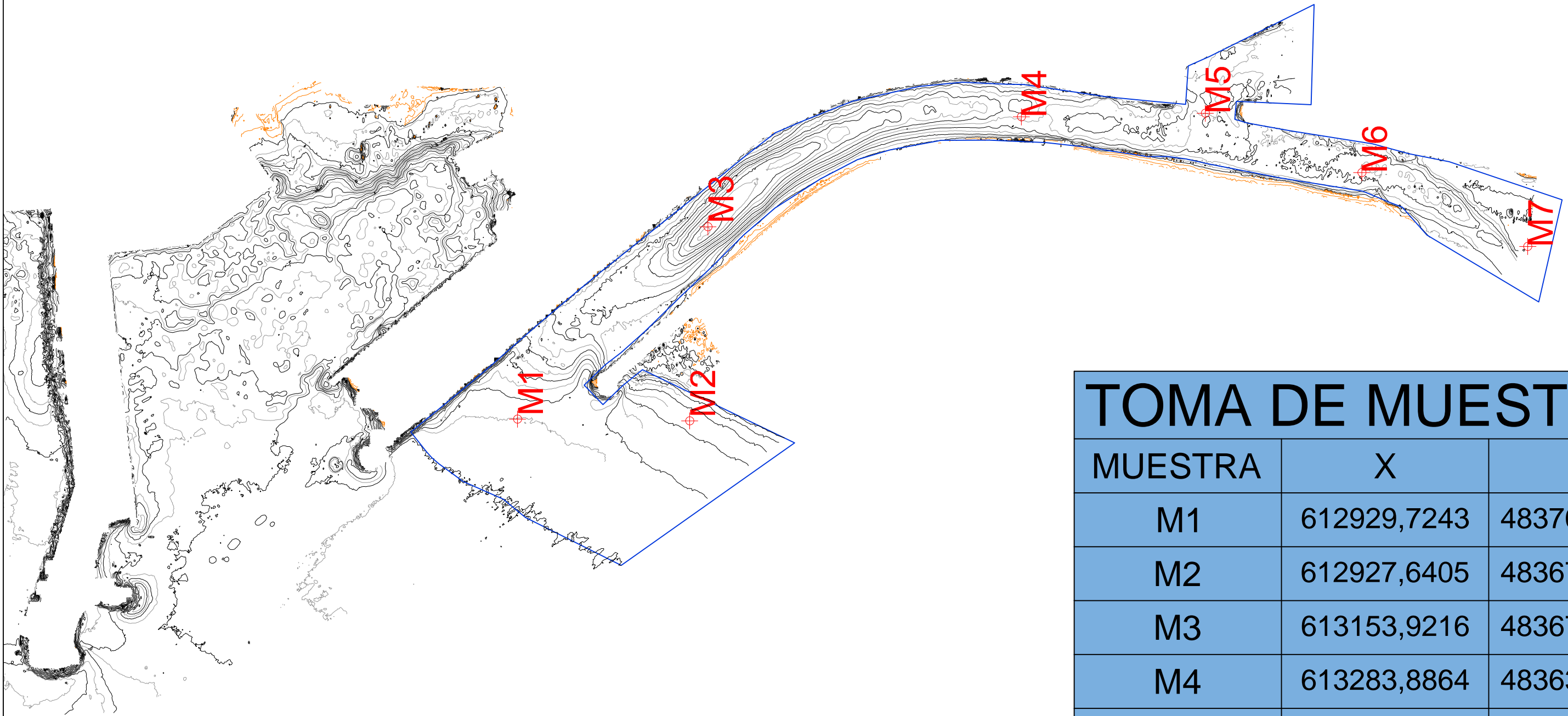
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

APÉNDICE 2: TOMA DE MUESTRAS



TOMA DE MUESTRAS		
MUESTRA	X	Y
M1	612929,7243	4837006,2264
M2	612927,6405	4836798,5629
M3	613153,9216	4836768,5736
M4	613283,8864	4836396,9094
M5	613298,7093	4836176,7790
M6	613227,1240	4835987,9673
M7	613138,0168	4835787,7893



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
A2: TOMA DE MUESTRAS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
1:5000
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
A2



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 13: REGENERACIÓN DE LA PLAYA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

2.-DESCRIPCIÓN DEL ÁRIDO

3.-FORMA EN PLANTA DE LA PLAYA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anexo, es la correcta definición de la regeneración propuesta en la playa de Covas, así como la definición de los áridos a utilizar.

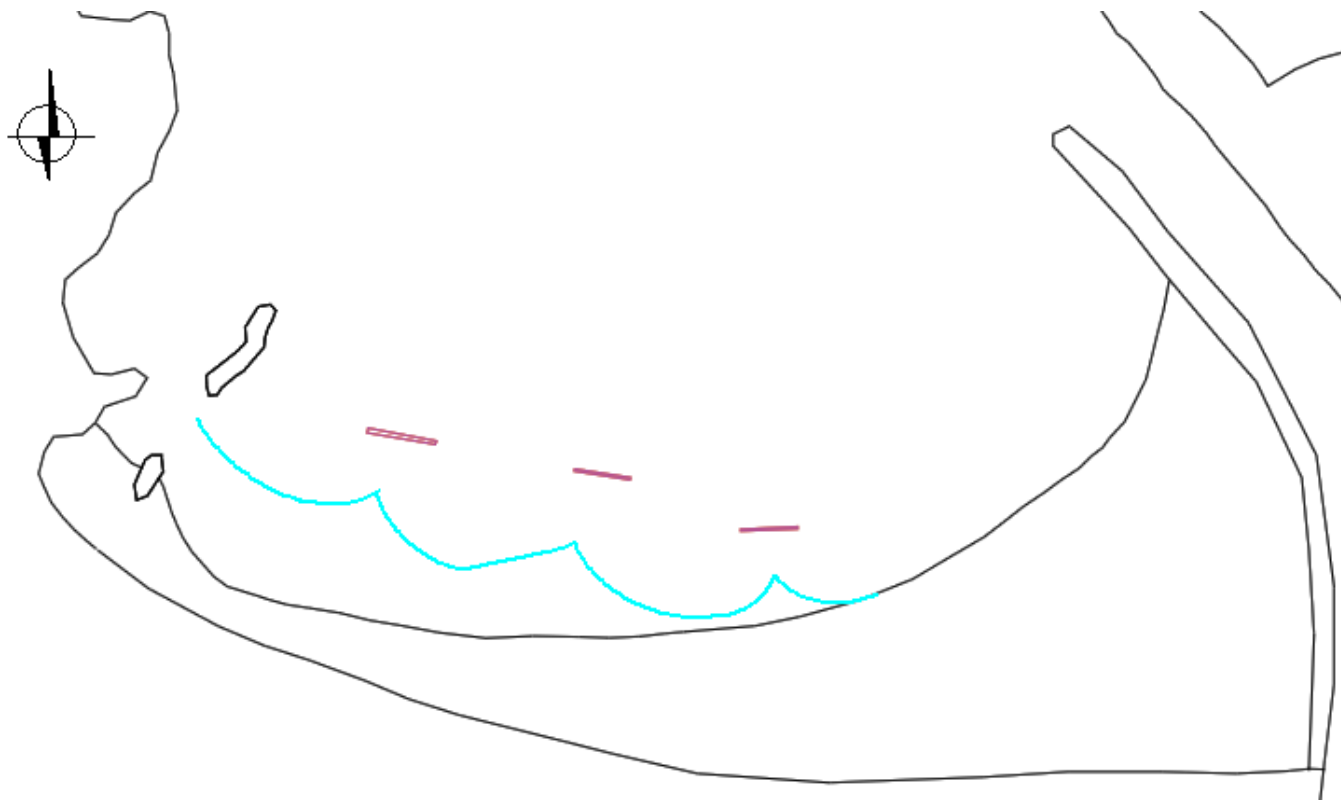
2.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La solución final, que hemos elegido en el anejo correspondiente a las alternativas es la de la utilización de tres diques exentos para la estabilización de la planta de la playa.

Con esta alternativa, se busca una estabilización de la planta y perfil de la playa, evitando el desplazamiento longitudinal de la arena de manera forzada haciendo que el dique tres genere una planta de equilibrio que limite los metros de playa a regenerar, y por consiguiente el volumen de arena necesario para la actuación. En la imagen siguiente se puede observar lo descrito.

Para esta solución, observando los planos constructivos *5.1.-Batimetría regenerada con diques exentos*, *5.2.-Planta de la playa con perfiles* y *5.3.-Perfiles de la playa regenerada*, concluimos que

- **Volumen a aportar: 346.752 m³ de arena.**
- **Longitud regenerada: 850 m de playa.**
- **La arena a aportar tendrá un D₅₀ de 0,2 mm.**
- **La arena se colocará hasta el fin del perfil de equilibrio de Dean, que parte de la cota 0, definido por la profundidad de cierre de Birkemeier que es de 1,73 m, salvo en el perfil más próximo a Os Castelos que es de 0,87 m; o hasta los diques en caso de que esta no se alcance antes de finalizar los mismos.**
- **La berma de fin de perfil es de 1V:2H.**
- **50 metros de playa seca mínima en condiciones de PMVE.**





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

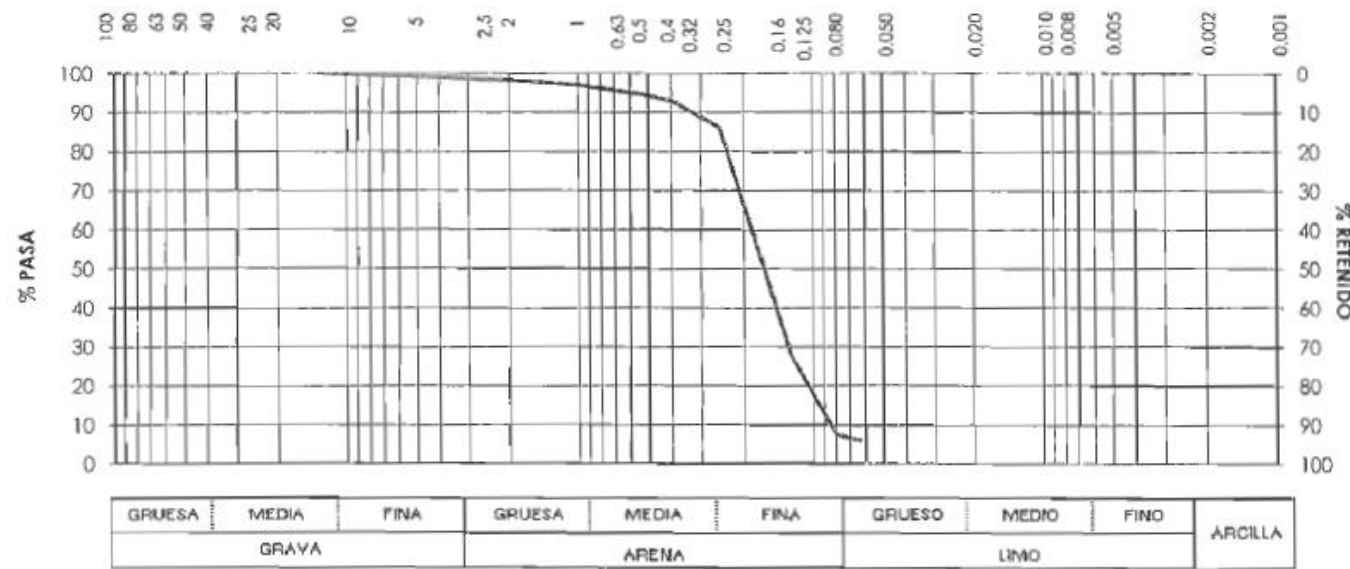


E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.-DESCRIPCIÓN DEL ÁRIDO

El árido original es un árido fino con un D_{50} medio de 0,2 mm en toda la playa. La granulometría de la zona regenerada responde a la siguiente gráfica:

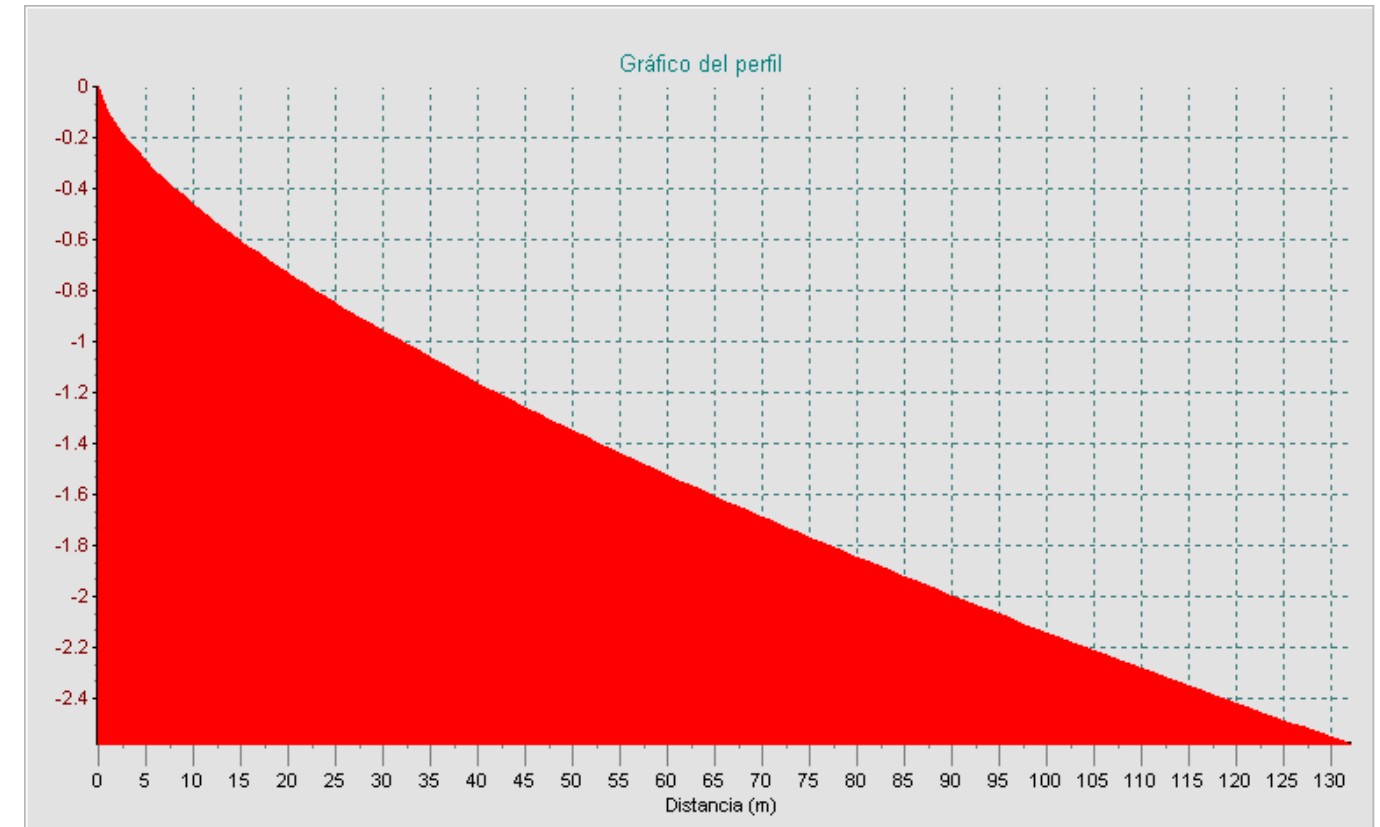


La elección para el árido de la regeneración, fue tomada para mantener una semejanza con el árido de la playa, se busco mantener el tamaño de arena existente en la playa y por lo tanto se decidió elegir una arena con un **D50 de 0.2 mm**. A continuación se muestra las características medias de la playa.

D16(mm)	0,32
D50(mm)	0,20
D84(mm)	0,11
ϕ_{16}	1,67
ϕ_{50}	2,30
ϕ_{84}	3,18
M_{ϕ}	2,38
σ_{ϕ}	0,85

Al tratarse de una arena de características similares a la nativa, no tendremos que considerar los factores de **sobrealimentación y realimentación** que surgen de las diferencias entre la arena nativa y de aportación. Por lo tanto tendremos que la arena es estable.

El perfil de Dean para está granulometría es el siguiente:



Para la obtención del árido se ha decidido realizar un dragado en el canal de que da acceso al puerto deportivo y encauza la desembocadura del Landro. La definición del dragado se realiza en los planos constructivos correspondientes al mismo y en anexo de dragado.

3.-FORMA EN PLANTA DE LA PLAYA

En la imagen mostrada anteriormente podemos ver la forma en planta de la playa, en ella se muestra la afección que tienen los diques a la planta de equilibrio de la playa.

Dicha planta se calcula mediante la formulación de la parábola de Tsu y Evans para la planta de equilibrio de la playa, utilizando el oleaje correspondiente



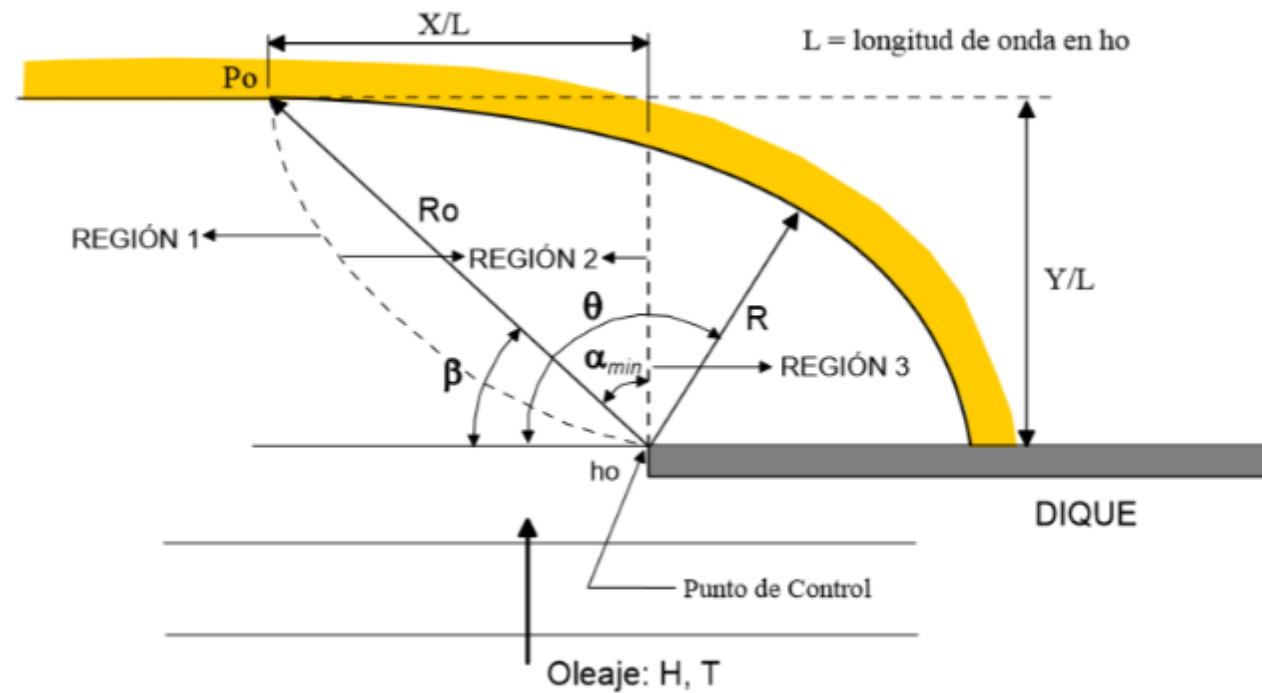
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

al temporal solamente superado 12 horas al año. Gráficamente responde a la forma siguiente:



La formulación utilizada está definida en profundidad en el anexo de dinámica litoral.

Por tanto podemos concluir que la planta obtenida responde a un método empírico contrastado por la práctica, considerando que la playa estará en equilibrio tras la ejecución de la regeneración propuesta.

En el documento de planos constructivos en el apartado 5.1.-Batimetría con diques exentos podremos ver con detalle la actuación llevada a cabo en planta, viendo que la forma de la BMVE responde a la parábola mencionada.

La Coruña, a 10 de junio de 2010

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 14: CANTERAS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

2.1.-ELECCIÓN DE CANTERAS

2.2.-PREVISIÓN TEMPORAL DE LA DEMANDA

2.3.-CONDICIONANTES DEL COSTO DEL MATERIAL

2.4.-EXPLOTACIÓN

2.5.-CLASIFICACIÓN

2.6.-ACOPIO

3.-CANTERA PROPUESTA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anexo es determinar la procedencia de las escolleras y todo uno de cantera necesarios para llevar a cabo la construcción de los diques.

Podemos distinguir tres tipos:

- Canteras de nueva apertura.
- Reapertura de canteras cerradas
- Canteras en explotación:



En la imagen se muestra una cantera en explotación

El contratista podrá optar tanto por las canteras activas o explotar alguna de las que actualmente no se encuentran operativas, siempre y cuando las características de los materiales cumplan con las normas correspondientes.

2.-CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

2.1.-ELECCIÓN DE CANTERAS

Para elegir una cantera se comprobará que los materiales que se pueden extraer de la misma son los requeridos por la obra. En concreto se tendrá en cuenta:

- Que las características físico-químicas del material satisfacen las condiciones del Pliego. En particular, la densidad de la piedra que condiciona de forma importante la estabilidad de la escollera ante la acción del oleaje.
- Que se pueden obtener piedras de los tamaños y en las cantidades que la obra requiere. Para ello, se establecerán las necesidades temporales -semanas o meses- de los distintos tipos de materiales. En nuestro caso:
 - Escolleras de 600 kg: 9421 m³
 - Escolleras de 60 kg: 5610 m³
 - Todo-uno de cantera: 25.084 m³
- Impacto ambiental reducido, tanto por la extracción como el impacto visual existente tras la misma.
- Existencia de vías de comunicación e idoneidad de las mismas para el transporte de los materiales: buen estado, distancia mínima entre la obra y la cantera... intentando reducir el coste de transporte al máximo.
- Disponibilidad de un volumen suficiente de material.

2.2.-PREVISIÓN TEMPORAL DE LA DEMANDA

La comparación temporal entre la demanda de materiales y las cantidades que de cada uno de ellos se pueden obtener, permite:

- Optimizar la producción diseñando los planes de voladura más idóneos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Dimensionar los acopios.
- Acondicionar los vertederos para el material no apto.
- Planificar adecuadamente la obra, una vez conocido el Cronograma del suministro de los materiales.

2.3.-CONDICIONANTES DEL COSTO DEL MATERIAL

- El canon de cantera.
- El grado de aprovechamiento de los materiales extraídos, dada la repercusión de los materiales no utilizables en los costes.
- Las características orográficas de la cantera en la medida que condicionan la explotación.
- La existencia de edificios o instalaciones próximas que puedan condicionar los proyectos de voladuras.
- Las limitaciones al transporte, la distancia a la obra y el estado de la red viaria.
- Las dimensiones de la cantera por cuanto la explotación simultánea de varios frentes facilita optimizar la producción.

2.4.-EXPLOTACIÓN

El plan de explotación de una cantera debe incluir los siguientes

documentos:

- El proyecto de voladura, que es preceptivo y definirá:
 - Las alturas de los distintos frentes, las mallas, los diámetros de los barrenos, las cantidades y los tipos de explosivos y de detonadores, así como la secuencia de detonación.
 - Los elementos de protección ante las proyecciones.
 - El plan de medición de las vibraciones.

- La logística de los accesos a los distintos frentes de cantera.
- El plan de retirada de los materiales del frente de cantera, con indicación de su lugar de destino y la asignación de la maquinaria.
- El plan de estabilización de los frentes durante la explotación y al final de la misma.
- El plan de restauración de la cantera (figura 6.9.3 E) con la propuesta de integración en el paisaje, una vez finalizada la explotación.
- El plan de vigilancia del entorno de la zona de trabajos, preceptivo cuando se utilizan explosivos, con la implantación de sistemas que impidan la irrupción incontrolada de personas a la zona de los trabajos.



Figura 6.9.3 A Acceso a bancos



Figura 6.9.3 B Primer frente



Figura 6.9.3 C Segundo frente

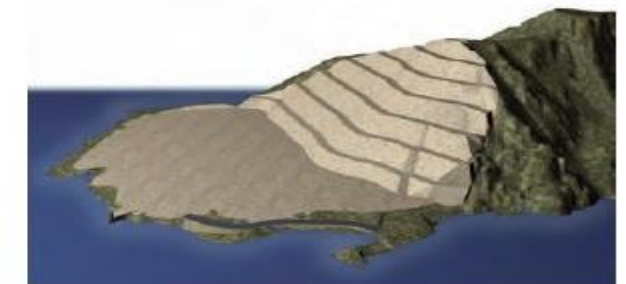


Figura 6.9.3 D Estado final explotación



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

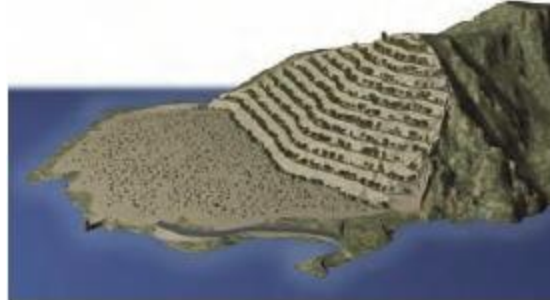


Figura 6.9.3 E Plan de restauración

2.5.-CLASIFICACIÓN

En las canteras con las voladuras se obtiene un material que se debe clasificar por tamaños para su utilización en las obras marítimas. La tipología más común es:

- Todo-uno de cantera. Se limita el porcentaje de las partículas menores y el tamaño máximo de las piedras.
- Escolleras. A los efectos de su clasificación, se agrupan en:
 - Escolleras de 1 kN a 3 kN.
 - Escolleras de 3 kN a 20 kN.
 - Escolleras mayores de 20 kN.

La clasificación del todo-uno y de las escolleras por tamaño se hace, en explotaciones de gran volumen, incorporando a la cantera unas instalaciones diseñadas *ad-hoc*.

En explotaciones de pequeño o mediano volumen, en las que no se justifican instalaciones de gran porte, la clasificación del material por tamaños se puede hacer de la siguiente forma:

- En el frente de la cantera las máquinas que realizan la carga separan las escolleras mayores de 20 kN y las sitúan en tantos pequeños acopios como tipos de escolleras se seleccionen.

Posteriormente, se cargarán y se transportarán a los acopios generales o a los lugares de utilización.

- Las mismas máquinas retiran las piedras de excesivo tamaño a un área para su taqueo, o hasta un acopio para su utilización en otros suministros.
- Con el auxilio de máquinas adaptadas al efecto, se retirarán las escolleras de peso entre 3 kN y 20 kN y se situarán en tantos pequeños acopios como tipos de escollera se seleccionen. Posteriormente, se cargarán y se transportarán a los acopios ó a los lugares de utilización.
- Una vez retiradas las escolleras, si es necesario eliminar los fi nos se cribará el material restante con carrileras, máquinas cargadoras con el cazo perforado u otros procedimientos. Estos fi nos pueden ser aptos tanto para rellenos generales como para relleno de las celdas de los cajones.

2.6.-ACOPIO

Los acopios se ubicarán en:

- La propia cantera.
- Las inmediaciones de las zonas de utilización de los materiales o en la proximidad del cargadero de gánguiles. Es recomendable utilizar extravías entre los acopios y las zonas de utilización.
- En zonas situadas entre las canteras y la obra procurando que el aumento de la distancia a recorrer no sea grande.

Los acopios se deben estructurar atendiendo a los siguientes aspectos:

- Facilitar el tránsito de las máquinas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Garantizar que las superficies seleccionadas para los acopios tengan suficiente capacidad portante.
- Evitar la contaminación del material acopiado por el terreno natural.
- Asegurar una conveniente evacuación de las aguas pluviales.
- Tener adecuada conexión con la red viaria.
- Permitir la limpieza de los neumáticos de los camiones, evitando así depositar restos de material en las vías.
- Mantener la disponibilidad de las superficies durante todo el período de tiempo que se tengan que mantener los acopios.

En la imagen anterior se muestra el recorrido que tendrían que hacer los camiones para el transporte desde la cantera propuesta hasta el Puerto de Celeiro, lugar de acopio del material.

De todas formas, el Contratista tendrá la última palabra pudiendo utilizar la cantera que considere oportuna, siempre y cuando cumpla las condiciones planteadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro

3.-CANTERA PROPUESTA

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, proponemos la cantera de la Abelleira para la extracción de la escollera y el material todo uno.

Dicha cantera está situada a tan solo 8,4 km del puerto, lugar que proponemos para el acopio del material y desde el que se cargarán los gánguiles con facilidad, además de cumplir de manera excelente todas las condiciones exigidas para el acopio de material de cantera.





REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 15: GESTIÓN DE RESIDUOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-MEMORIA

- 1.1- OBJETIVOS
- 1.2-METODOLOGÍA DEL ESTUDIO
- 1.3-DESCRIPCIÓN DE PROYECTO
- 1.4- RESIDUOS GENERADOS

2.-MEDIDAS DE PREVENCIÓN

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LLEVAR A CABO LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

- 3.1-OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

4.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

6.-PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 6.1.-DEFINICIONES
- 6.2.-FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN
- 6.3.- LEGISLACIÓN APLICABLE
- 6.4.- PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD's
 - 6.4.1- RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA
 - 6.4.2-SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA
 - 6.4.3-ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA
 - 6.4.4- CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS
 - 6.4.5-DESTINO FINAL RESIDUOS

7.-PRESUPUESTO



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-MEMORIA

1.1- OBJETIVOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2-METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se ubican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- I. Descripción del Proyecto de Ejecución.
- II. Estimación de la cantidad, expresada en T y m³, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- III. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- IV. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- V. Medidas para la separación de los residuos en obra.
- VI. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VII. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VIII. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

1.3-DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto, están dirigidas a mejorar la playa de Covas, fortaleciendo la función protectora de la costa, con la regeneración de la playa, y aumentando la superficie de playa seca, permitiendo más horas de uso de la zona de playa regenerada.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Las actuaciones se pueden dividir en dos grupos:

- Construcción de tres diques exentos enfrente a la playa, que generan una planta de equilibrio estable para la misma, con una aportación de arena considerablemente inferior a la prevista. Además de funcionar como elementos protectores de la costa en la zona en la que la playa menos la protege.
- Regeneración de la arena de la playa mediante la aportación de arena, que se dragará mediante una draga de succión con cortador en el extremo Este de la playa y a lo largo del canal de navegación, siendo transportada dicha arena hasta la zona de playa a regenerar mediante tubería flotante y bombeada mediante la propia draga, En la zona a regenerar la arena será extendida y perfilada mediante palas cargadoras.

Las actuaciones proyectadas comenzarán con el dragado en zanja de las cimentaciones de los diques exentos y transporte de la arena dragada hasta la playa donde se acumulará en uno de los extremos de la zona a regenerar, para su posterior extendido y perfilado (dicha arena forma parte de la playa, por lo que la reservaremos para extenderla en la parte superior, después de la extensión de la arena dragada en el canal).

Para la construcción de los diques exentos utilizaremos material granular todo uno puesto en el puerto, para evitar, lastrar los tiempos de trabajo del gánguil, debido a la espera por los camiones de material. Por ello, desde el comienzo de las obras tendremos transportando la escollera de 600 kg y la de 60 kg desde la cantera de la Abelleira hasta el puerto de Celeiro (12 km de distancia) dos camiones de 25 t ($9,62 \text{ m}^3$) haciendo que no se produzcan paradas innecesarias del gánguil, debido a que los camiones terminarían el transporte de la escollera 11 horas antes de que el gánguil termine el transporte a la posición de los diques.

El gánguil tendrá 150 m^3 de cántara, con dosificación de caída de material, este se utilizará para el transporte a la zona de colocación del material en la posición replanteada en los planos. El calado del gánguil es de 1,5 m, por lo que tras la ejecución de los primeros 3,9 metros de altura del dique, es decir, hasta la profundidad -1,6 (respecto a la BMVE), tendremos que tener en cuenta el efecto de las mareas, a partir de aquí apoyaremos la construcción mediante la utilización de una retroexcavadora sobre pontona que nos permitirá construir el talud requerido.

Cuando ya tengamos los diques prácticamente terminados, comenzaremos con el dragado del canal una draga de succión con cortador con una tubería de diámetro de succión y descarga de 450 mm, un calado de 1,60 que limitará nuestra operación en una pequeña zona en bajamar, pero organizando bien el tajo las repercusiones son irrelevantes, una eslora con escalera levantada de 27,80 m, una eslora sobre pontones de 19,50 m, 9,23 m de manga, 10 metros de profundidad máxima de dragado, 1254 CV de potencia de la bomba y 230 CV del cortador. El transporte del material a la zona requerida se llevara a cabo mediante una tubería flotante, y el material será impulsado por las bombas de la propia draga.

Para la regeneración de la playa generando 50 metros de playa seca, para condiciones de PMVE, en la zona Oeste de la playa indicada en los planos tendremos que aportar 346.752 m^3 de arena, dragado de la zona anteriormente citada.

La zona de extracción de arena estará entre la batimetroca -6 y -0,5 m, referida a la BMVE, y el dragado dejará el fondo a la cota -6 utilizando en los extremos un talud 1V:4H.

La draga de succión colocará la arena extraída, a través de una tubería, en tres puntos de la playa, situados a la altura del perfil P2, del P4 y del P6; donde dejara depositada la arena, para su extensión mediante 3 palas cargadoras.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

La dragadora de succión trabajara durante 41 días para realizar toda la extracción de arena trabajando en dos turnos durante 16 horas al día para conseguir que el dragado se produzca de la manera más rápida posible.

La extensión de la arena se efectuará mediante las palas cargadoras que trabajarán dos turnos de 8 horas, es decir, 16 horas diarias. El perfilado de la arena se realizara mecánicamente en la zona emergida y se extenderá en el borde la misma la arena para que el mar haga el trabajo en la zona sumergida, siguiendo el perfil de equilibrio propuesto por la formulación del perfil de equilibrio de Dean.

El conjunto de las obras durará 3 meses y generará una playa estable, en planta y perfil, con una protección artificial de la costa que evitará tanto la pérdida de arena, como la afección a la población que décadas atrás era protegida por el arenal.

1.4- RESIDUOS GENERADOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

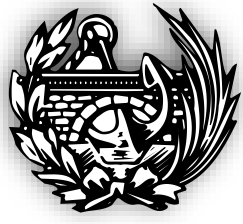
Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD's), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Se clasifican en:

- **RCD de Nivel I:** RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- **RCD de Nivel II:** RCD no incluidos en los de Nivel I. Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

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 pétroleos de la excavación	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no	
1. Mezclas bituminosas	
2. Madera	
3. Hierro y acero	
4. Papel y cartón	
RCD de naturaleza pétreo	
1. Hormigón	
RCD potencialmente	
1. Basuras	
2. Potencialmente peligrosos y otros	



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Analizando la lista europea de residuos analizamos cuales serian los residuos que se generarían en mi obra, podemos concluir que mis residuos serian los que se refieren a los capítulos:

- 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos: se deberán analizar los residuos dejados por la maquinaria a utilizar en la obra de dragado.
- 20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente Analizaremos a continuación en cada uno de los capítulos citados anteriormente cuales serian los residuos que tendríamos así como su magnitud.: se deberán analizar los residuos generados por los embalajes traídos a obra de los productos necesarios para la realización de dicha obra.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

GESTIÓN DE PRODUCTOS LER OCASIONADOS EN LA OBRA

GRUPO	LER	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD EN LA QUE SE GENERA	OPERACIONES DE GESTIÓN	DESTINO FINAL	VOLUMEN DE RESIDUOS	DENSIDAD	PESO
1307 Residuos de combustibles líquidos.	13-07-01	Fuel oíl y gasóleo.	Durante el dragado y extensión de arena y construcción del dique sumergido.	Control para llevar a vertedero especializado.	ELIMINACIÓN	27,3	0,6	16,4
2003 Residuos Municipales.	20-03-01	Mezcla de residuos Municipales.	Envases de productos y embalajes. Residuos generados por los trabajadores	separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje.	VALORACIÓN	0,3	1,25	0,37*

*Se tendrá en cuenta un volumen de residuos municipales de 1 m³ para tener en cuenta los posibles envases adicionales.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.-MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos

deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.

- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LLEVAR A CABO LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aun que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos:

1. Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

Operaciones de valorización:

- R 1** Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.
- R 2** Recuperación o regeneración de disolventes.
- R 3** Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica).
- R 4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R 5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R 6** Regeneración de ácidos o de bases.
- R 7** Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R 8** Valorización de componentes procedentes de catalizadores.
- R 9** Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R 10** Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R 11** Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R10.
- R 12** Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

R 13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

2. Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3. Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

3.1-OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

La relación de gestores de residuos autorizados por la Xunta de Galicia para llevar a cabo este tipo de operaciones se puede consultar en la página de la Xunta en el SIRGA.

4.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra es de la cantidad de MIL TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1034,57€)



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

6.-PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1.-DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición es, según el R.D. 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte es (según el R.D. 105/2008) 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 que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

6.2.-FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- 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.

- 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.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

6.3.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, de 28 de julio, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizados por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

6.4.- PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD's

6.4.1- RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

6.4.2-SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo

que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

6.4.3-ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

6.4.4- CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

6.4.5-DESTINO FINAL RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

7.-PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIAL	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DRAGADO						
01.P1	m ³					RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS
						27,30
CAPÍTULO 02 VARIOS						
02.P2	m ³					RCDs RESIDUOS MUNICIPALES
						1,0

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DRAGADO			
P1	m ³	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	27,65
		VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 VARIOS			
P2	m ³	RCDs RESIDUOS MUNICIPALES	21,19
		VEINTIUN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DRAGADO			
P1	m ³	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	
		Suma la partida.....	25,60
		Costes indirectos 8,00%	2,05
		TOTAL PARTIDA.....	27,65
CAPÍTULO 02 VARIOS			
P2	m ³	RCDs RESIDUOS MUNICIPALES	
		Suma la partida.....	19,62
		Costes indirectos 8,00%	1,57
		TOTAL PARTIDA.....	21,19

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DRAGADO				
01.01	m ³	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS		
		27,30	27,65	754,85
		TOTAL CAPÍTULO 01 DRAGADO		698,88
CAPÍTULO 02 VARIOS				
02.01	m ³	RCDs RESIDUOS MUNICIPALES		
		1,00	21,19	21,19
		TOTAL CAPÍTULO 02 VARIOS		19,62
		TOTAL.....		718,50



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DRAGADO.....	698,8897,27	
02	VARIOS	19,622,73	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		718,50	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 16: SEGURIDAD Y SALUD



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-OBJETIVOS

2.- DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DE EMPRESARIO Y TRABAJADORES

2.1-EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

3.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

3.1- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

4.1- TIPO DE OBRA.

4.2- EMPLAZAMIENTO.

4.3- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

4.4- PLAZO DE EJECUCIÓN.

4.5 MANO DE OBRA.

4.6- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

5.1- ESTUDIO DE LOS RIESGOS POTENCIALMENTE EXISTENTES.

6.-PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

6.1- DOTACIONES NECESARIAS DE LOS EPIS.

6.2- DOTACIONES NECESARIAS DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA.

6.3- FORMACIÓN.

6.4- MEDICIA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

6.4.1- BOTIQUINES.

6.4.2- ASISTENCIA ACCIDENTADOS.

6.4.3- RECONOCIMIENTO MÉDICO

7.- DISTRIBUCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRAS MÁS SIGNIFICATIVAS.

7.1- DRAGADOS.

7.2- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-OBJETIVOS

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer, durante la realización de las obras de construcción del Proyecto “**Regeneración de la playa de covas**”, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre obliga a la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a **450759.08 €**.

En cumplimiento de la legislación vigente, se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que consta de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. Asimismo en este RD se establece la obligatoriedad de tener en la obra un libro de Incidencias de Seguridad.

De igual manera, se establecen las disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud aplicables a las obras de construcción, de acuerdo con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Este estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos,

tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

2.- DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DE EMPRESARIO Y TRABAJADORES

Según los artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercer, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

2.1-EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con los artículos 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a) Evitar los riesgos.
 - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c) Combatir los riesgos en su origen.
 - d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
 3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
 4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción, se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

3.1- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.
3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

4.1- TIPO DE OBRA.

La obra objeto de este estudio consiste en la regeneración de la playa de Covas, y la construcción de tres diques exentos para la estabilización del relleno.

4.2- EMPLAZAMIENTO.

Las actuaciones proyectadas se ubican en la provincia de Lugo, ayuntamiento de Viveiro. La playa de Covas se encuentra situada en el margen izquierdo de la desembocadura del río Landro.

4.3- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto, están dirigidas a mejorar la playa de Covas y su entorno, además de fortalecer la función protectora de la costa, con la regeneración de la playa y la construcción de tres diques exentos.

4.4- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución previsto desde su inicio hasta su terminación completa es de TRES MESES.

4.5 MANO DE OBRA.

Dada las características de esta obra, se prevé un número de máximo de 26 operarios.

4.6- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presupuesto de ejecución material del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTISEIS MIL



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TRINA Y TRES CÉNTIMOS (26994,33€).

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

RELLENOS:

- Exceso de carga de vehículos.
- Caídas de material a distinto nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de material al mismo nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Interferencia entre vehículos.
- Atropellos de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo.

DIQUE EXENTO:

- Exceso de carga de vehículos.
- Caídas de material a distinto nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de material al mismo nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Interferencia entre vehículos.
- Atropellos de personas por máquinas
- Vuelco de vehículos.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo.
- Caídas de maquinaria al mar.

5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

5.1- ESTUDIO DE LOS RIESGOS POTENCIALMENTE EXISTENTES.

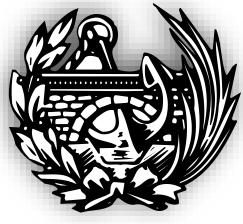
Los riesgos presentes en cada fase del proceso constructivo serán los siguientes:

DRAGADO:

- Caídas personas/objetos al mismo nivel.
- Caídas personas/objetos a distinto nivel.
- Hundimiento de maquinaria.
- Corrimiento de tierras.
- Atrapamiento por maquinaria y material.
- Vibraciones.
- Electrocutión.
- Vuelco.

OBRAS COMPLEMENTARIAS Y REMATES:

- Atropellos por máquinas.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Golpes y cortes.
- Caídas de objetos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Interferencia entre embarcaciones

6.-PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

6.1- DOTACIONES NECESARIAS DE LOS EPIS.

Los equipos de protección individual necesarios para las diferentes actividades que conforman la obra serán los siguientes:

PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

- Casco de polietileno.
- Gafas antipolvo para trabajos con proyección de partículas.
- Mascarilla con filtro con filtros recambiables para trabajos en ambiente de polvo.
- Protector auditivo.

PROTECCIÓN DEL CUERPO.

- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para trabajos con protección de agua o lluvia.
- Chalecos de señalización reflectantes.
- Cinturón de seguridad.
- Faja antivibratoria (elástica).
- Arnés de seguridad.

PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES.

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

- Guantes de goma finos para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.

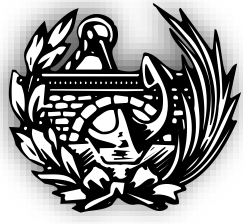
PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES INFERIORES.

- Botas de agua para trabajos en zonas húmedas.
- Calzado de seguridad.

6.2- DOTACIONES NECESARIAS DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas a emplear para las diferentes actividades serán las siguientes:

- Pasarelas para peatones.
- Entibación según profundidad.
- Escaleras.
- Topes para vehículos.
- Tableros resistentes, redes o elementos equivalentes.
- Señalización de tráfico.
- Señalización luminosa.
- Barandillas.
- Balizas luminosas.
- Salvavidas.
- Cordón de balizamiento.
- Camión de riego en zonas con polvo.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Conos.
- Brigada para mantenimiento de las protecciones colectivas.
- Línea de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.

6.3- FORMACIÓN.

Todo el personal deberá recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6.4- MEDICIA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

6.4.1- BOTIQUINES.

Se dispondrá de botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6.4.2- ASISTENCIA ACCIDENTADOS.

Se deberá informar en la obra de los diferentes emplazamientos de Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) a los cuales se deberá trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es obligatorio disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para

urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

6.4.3- RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar que la que ingieren es potable, en caso de que no provenga de abastecimiento de agua público.

7.- DISTRIBUCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRAS MÁS SIGNIFICATIVAS.

7.1- DRAGADOS.

Durante las operaciones de dragado no se verterá ningún tipo de material, aceite, etc. a la ría.

Todo el personal que intervenga en estos trabajos tendrá probada experiencia.

Cuando se observe que hay mucha corriente o que las condiciones atmosféricas no son las adecuadas, se suspenderán los trabajos.

Si los trabajos se realizan en horas nocturnas, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Si existiera la sospecha de que el agua donde se realizan los trabajos pudiera tener en disolución o en emulsión sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos.

En el tajo existirá en todo momento un botiquín de urgencia.

Toda la zona de actuación de la máquina estará perfectamente vallada y delimitada. Se mantendrá limpia y sin acumulación de material.

7.2- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Será obligatorio el uso de casco, guantes, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se reducirá en todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.

Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.

Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzcan obstrucciones del paso.

En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cañas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos.

En Coruña a 10 de Junio de 2016

El autor del proyecto,

Jorge Mariño Guerreiro.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.-PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES DE ADVERTENCIA

Tienen por misión advertirnos de un peligro. Tienen forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negro. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.



Materias Inflamables



Vehículos de Mantenimiento



Campo Magnético Intenso



Materias Explosivas



Riego Eléctrico



Riesgo de Tropiezo



Materias Tóxicas



Peligro en General



Caída a Diferente Nivel



Materias Corrosivas



Radiación Láser



Riesgo Biológico



Materias Radioactivas



Materias Comburentes



Baja Temperatura



Materias Suspendidas



Radiaciones No Ionizantes

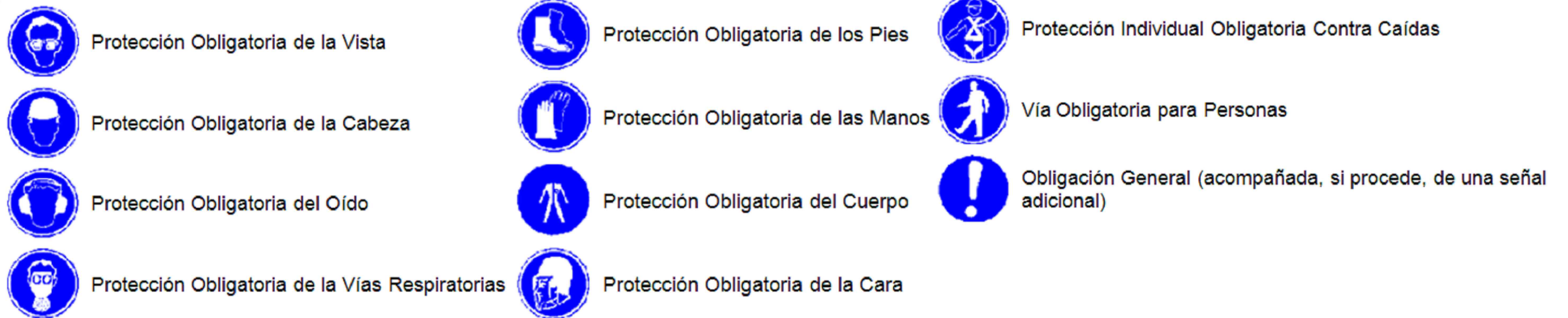


Materia Nocivas o Irritantes



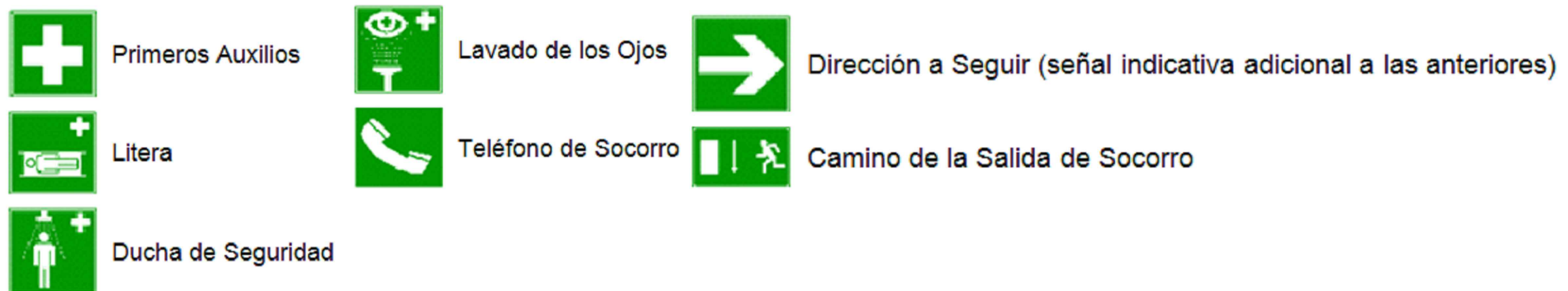
SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Se encargarán de indicarnos que deberemos realizar alguna acción para así evitar un accidente. Tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO

Están concebidas para advertirnos del lugar donde se encuentran salidas de emergencia, lugares de primeros auxilios o de llamadas de socorro, emplazamiento para lavabos o duchas de descontaminación etc. Tienen forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
SEÑALES DE OBLIGACIÓN Y DE SALVAMENTO Y SOCORRO
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
SyS2

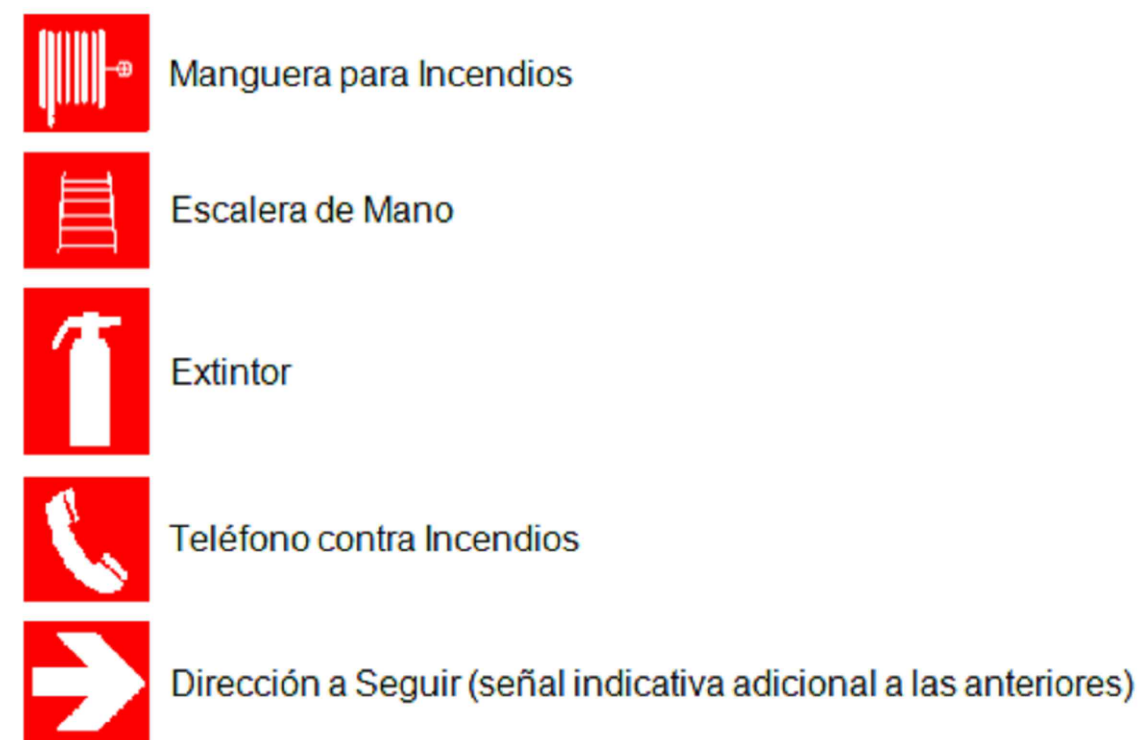
SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Tienen por objeto el prohibir acciones o situaciones. Forma redonda., Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma 45° respecto a la horizontal), rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



SEÑALES DE INCENDIOS


Están concebidas para indicarnos la "ubicación o lugar donde se encuentran" los dispositivos o instrumentos de lucha contra incendios como extintores, mangueras, etc. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:


Título del plano
SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y DE INCENDIOS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)




Escala:
21 de Abril de 2016




Nº de plano:
SyS3

SEÑALES GESTUALES

SEÑALES GENERALES

SEÑALES VERTICALES

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	






Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	




SEÑALES GESTUALES

SEÑALES HORIZONTALES

SEÑALES DE PELIGRO

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	



EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE CABEZA

Nueva carcasa exterior ABS



Diseño impermeable para proteger la cabeza y evitar la humedad

Ranuras para colocar protectores para la cara y orejeras que garantizan la protección adecuada del usuario y su comodidad con múltiples productos EPI

Fácil sistema de sustitución de la banda de transpiración (más higiénico)

Tamaño y suspensión ajustable de la altura de la cinta para la cabeza entre 52 y 62 cm para garantizar la comodidad del usuario

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA OJOS Y CARA

EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE OIDOS



EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE PIES



EQUIPOS AISLANTES



EQUIPOS DE MANOS Y BRAZOS



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano

EQUIPOS DE PROTECCIÓN 2

Título del proyecto

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:

21 de Abril de 2016

Nº de plano:

SyS7

ORGANIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN LOS TAJOS



POSICIÓN DE LOS BRAZOS HIDRAÚLICOS



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

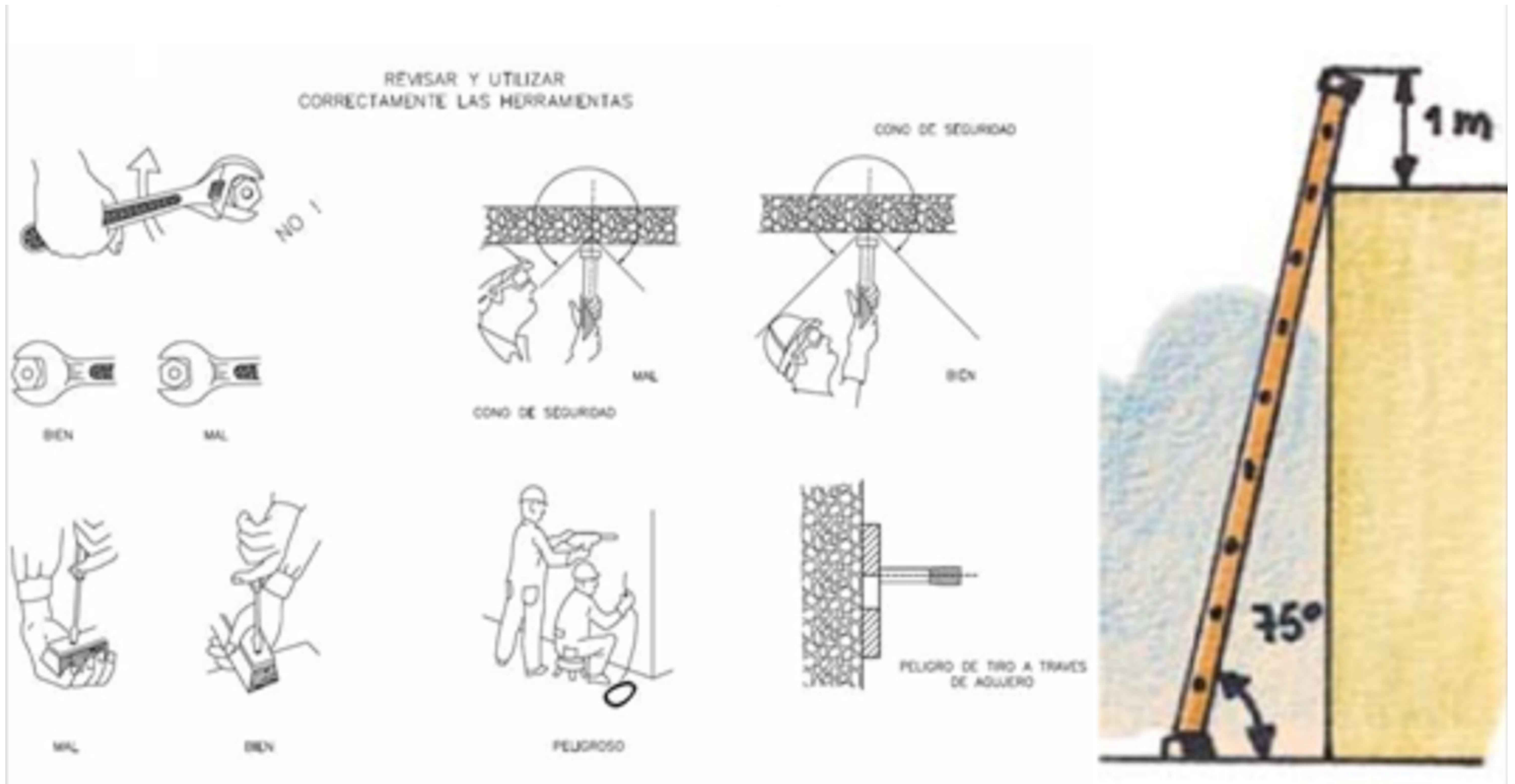
Firma:
J. Mariño

Título del plano
CORRECTA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN OBRA
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
SyS8

USO DE LAS HERRAMIENTAS



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
CORRECTA UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
SyS9

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS



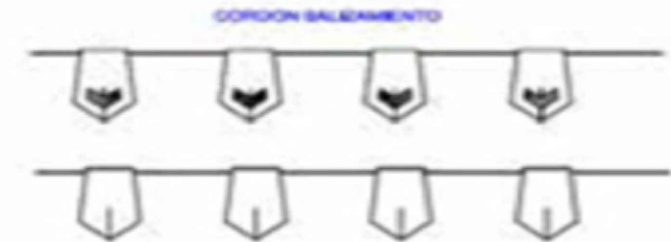
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN

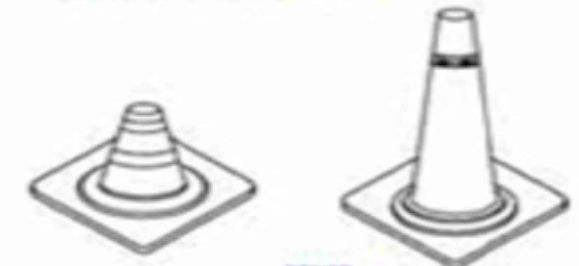


CORDÓN BALEAMIENTO

CINTA BALEAMIENTO REFLECTANTE



CINTA BALEAMIENTO PLÁSTICO



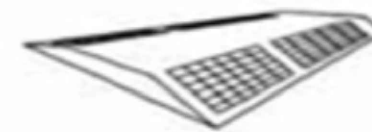
CONOS



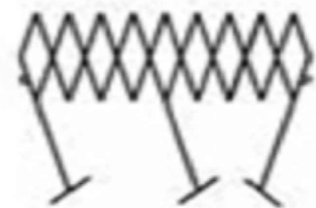
VALLA DE OBRAS MODELO B



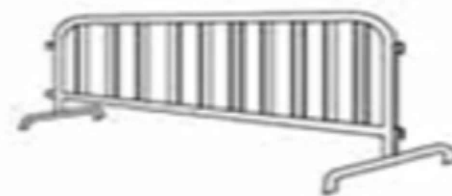
VALLA DE OBRAS MODELO I



CAPTAFARO HORIZONTAL 'UJOS DE GATO'



VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

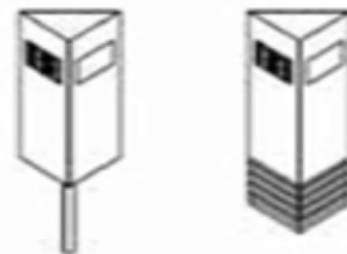


CURVAS DE DESACELERACIÓN



PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO

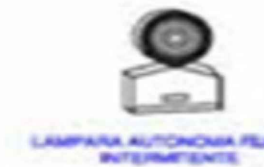
CORDÓN DE BALEAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



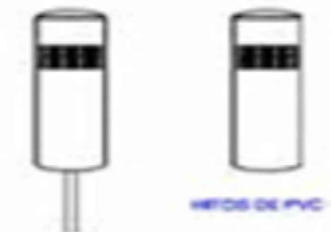
HECHOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIÉTFILENO



HITO LUMINOSO



LAMPARA AUTÓNOMA PEA INTERMITENTE



HECHOS DE PVC



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Título del proyecto

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:

21 de Abril de 2016

Nº de plano:

SyS10

ESLINGAS Y MANEJO DE CARGAS

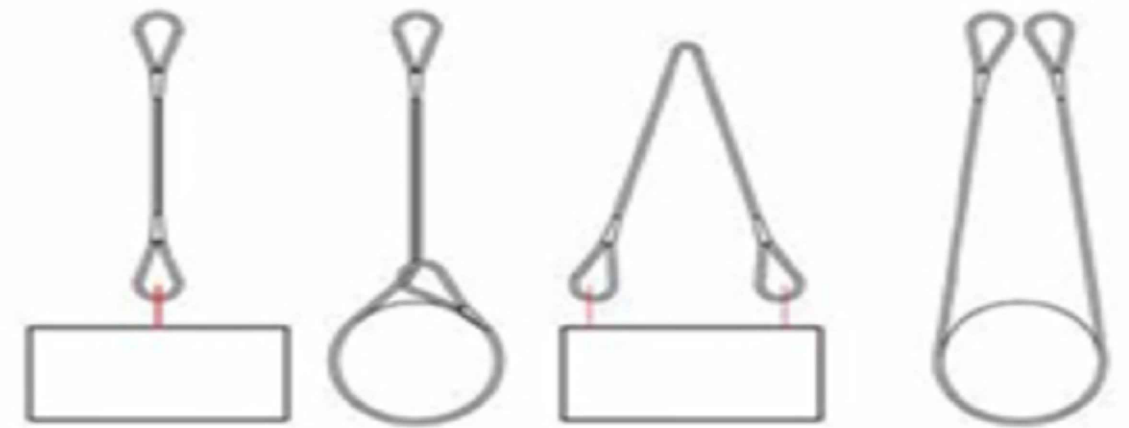


CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

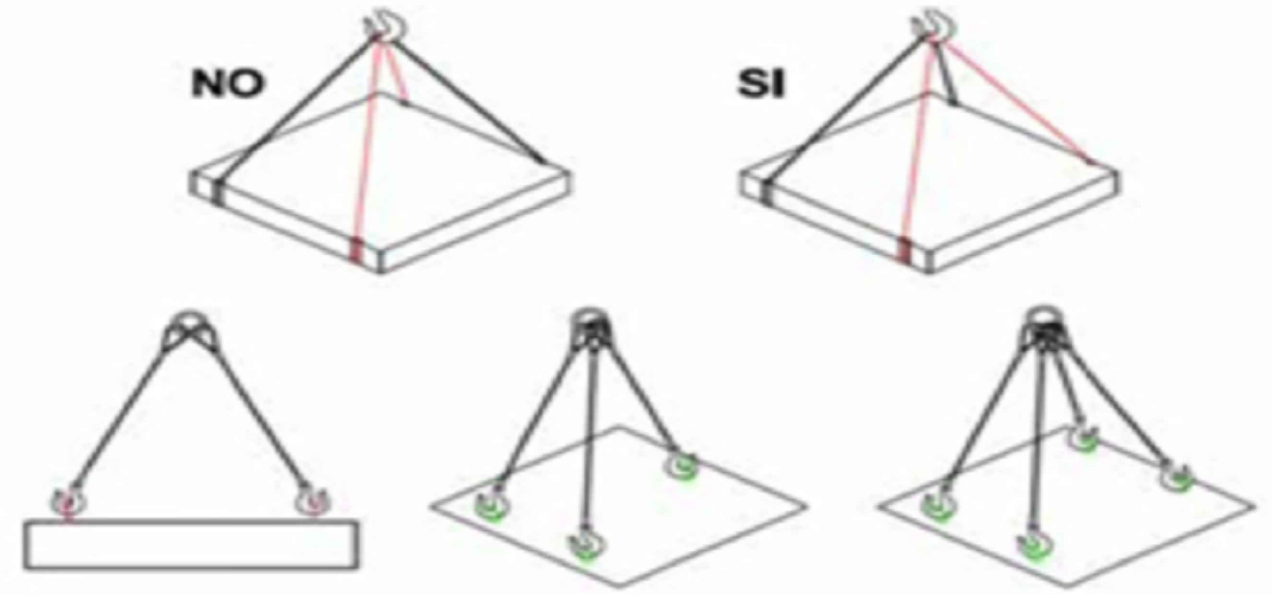
Tipo de Eslinga	Carga de trabajo de un solo punto de sujeción (multiplicada por 100 kg)						Carga de trabajo máxima de 1000 kg
	1	2	3	4	5	6	
1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	1000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3	1000	1500	3000	3000	3000	3000	3000
4	1000	2000	2000	4000	4000	4000	4000
5	1000	2000	2000	2000	5000	5000	5000
6	1000	2000	2000	2000	2000	6000	6000
7	1000	2000	2000	2000	2000	2000	7000
8	1000	2000	2000	2000	2000	2000	8000
9	1000	2000	2000	2000	2000	2000	9000
10	1000	2000	2000	2000	2000	2000	10000
11	1000	2000	2000	2000	2000	2000	11000
12	1000	2000	2000	2000	2000	2000	12000
13	1000	2000	2000	2000	2000	2000	13000
14	1000	2000	2000	2000	2000	2000	14000
15	1000	2000	2000	2000	2000	2000	15000
16	1000	2000	2000	2000	2000	2000	16000
17	1000	2000	2000	2000	2000	2000	17000
18	1000	2000	2000	2000	2000	2000	18000
19	1000	2000	2000	2000	2000	2000	19000
20	1000	2000	2000	2000	2000	2000	20000

NOTA:
ESTAS CARGAS DE TRABAJO SON PARA COLUMBRES DE LAS COMPONENTES
SUSPENDIDAS Y SUJETAS
EL CÁLCULO DE SEGURIDAD DEBE SER DE 4

LOS TRABAJOS Y OPERACIONES DEBEN SER REALIZADOS EN UNOS PUNTOS, COMO PUEDE VERSE EN LA FIGURA.



SIEMPRE SE DEBE USAR UNO DE LOS PUNTOS DE SUJECCIÓN QUE SE MUESTRAN EN LA FIGURA, COMO PUEDE VERSE EN LA FIGURA.



**MANEJO DE CARGAS:
CORRECTA UTILIZACION
DE ESLINGAS**



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:
JORGE MARIÑO GUERREIRO

Firma:
J. Mariño

Título del plano
ESLINGAS Y MANEJO DE CARGAS
Título del proyecto
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

Escala:
21 de Abril de 2016

Nº de plano:
SyS11



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.-PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

- 1.1-GENERALES
- 1.2-SEÑALIZACIÓN
- 1.3-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 1.3-EQUIPOS DE TRABAJO
- 1.4- EQUIPOS DE TRABAJO
- 1.5- PROTECCIÓN ACÚSTICA
- 1.6- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
- 1.7-LUGARES DE TRABAJO
- 1.8-EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS
- 1.9-INSTALACIONES
- 1.10-APARATOS A PRESIÓN
- 1.11- OTRAS APLICACIONES DE LA APLICACIÓN
- 1.12- NORMATIVA DE ÁMBITO AUTÓNOMICO

2.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- 2.1-CASCOS
- 2.2- GUANTES DE PROTECCIÓN
- 2.3-BOTAS REFORZADAS DE SEGURIDAD
- 2.4- BOTAS IMPERMEABLES
- 2.5-BOTAS CON AISLAMIENTO ELÉCTRICO
- 2.6- GAFAS DE PROTECCIÓN
- 2.7- ROPA DE PROTECCIÓN
- 2.8- PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA
- 2.9- PROTECTORES AUDITIVOS

2.10- MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

3.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

- 3.1- ESCALERAS DE MANO
- 3.2- VALLAS
- 3.3-CADENAS
- 3.4- ESLINGAS

4.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA DE OBRA Y MEDIOS

- 4.1-CAMIÓN DE TRANSPORTE
- 4.2- RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS
- 4.3- PALA CARGADORA
- 4.4- MAQUINAS Y HERRAMIENTAS GENERALES
- 4.5- INSTALACIONES PROVISIONALES

5.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN

6.-COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

7.- LIBRO DE INCIDENCIAS

8.- INSTALACIONES MÉDICAS

9.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

10- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

Las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas y con especial atención los artículos que se mencionan expresamente.

1.1-GENERALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre. (BOE 31/12/1998).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE 13/12/2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de PRL, en la coordinación de actividades empresariales.
- Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1971, BOE 16/03/1971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1970).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. (BOE 25/10/1997).
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 31/01/1997).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (BOE 28/09/2010).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 01/05/1998).
- Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad. (BOE 18/12/2003).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (BOE 10/02/2010).
- Modelo de libro de incidencias.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (BOE 19/04/2006).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Modelo de notificación de los accidentes de trabajo.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (BOE 29/12/87).
- Notificación de enfermedades profesionales
- Requisitos y datos para la apertura de centros de trabajo
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE 1/05/2010).
- Convenio colectivo de la provincia de La Coruña del sector de la construcción.
- Acuerdo sectorial nacional de la construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el • Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE 29/06/94).
- Constitución Española, de 27 de diciembre. (BOE 29/12/1978).
- Reforma de la Constitución, de 27 de septiembre de 2011.

1.2-SEÑALIZACIÓN

- R.D. 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE 23/04/1997).
- Norma de carreteras 8.3-IC (Señalización de obras).

1.3-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 1407/1992 modificado por Real Decreto 159/1995, (BOE 08/03/1995) sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (BOE 28/12/1992).
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 26/03/1997).

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual. (BOE 12/06/1997).
- Normativa UNE de Equipos de Protección personal. Dispositivos. Calzado y ropa de protección.

1.3-EQUIPOS DE TRABAJO

- R.D. 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE 07/08/1997).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 11/10/2008).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. (BOE 02/12/2000).
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE 17/07/2003).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1. MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.4- EQUIPOS DE TRABAJO

- R.D. 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE 07/08/1997).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 11/10/2008).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. (BOE 02/12/2000).
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE 17/07/2003).

1.5- PROTECCIÓN ACÚSTICA

- R.D. 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. (BOE27/10/1989). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE 01/03/2002).
- Orden TAS/2865/2003, de 13 de octubre, por la que se regula el convenio especial en el Sistema de la Seguridad Social. (BOE 18/10/2003).

1.6- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- R.D. 487/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. (BOE 23/04/1997).

1.7-LUGARES DE TRABAJO

- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23/04/1997).
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización. (BOE 23/04/1997).

1.8-EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (Corrección de errores de 15 de abril).
- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 17/06/2000).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16/11/ 2007).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades, molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE 07/12/1961).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (BOE 11/04/2006).
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. (BOE 16/04/1997).
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las Disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (BOE 08/04/1996).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores contra los riesgo relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. (BOE 01/05/2001).

1.9-INSTALACIONES

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (R.D. 842/2002).
- Reglamento de líneas aéreas de A. T. (R.D. 223/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. (R.D. 3275/1982 del 12 de Noviembre).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 21/06/2001).

1.10-APARATOS A PRESIÓN

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las Disposiciones de aplicación de la Directiva 1997/23/CE relativa a los equipos a presión. (BOE 31/05/1999).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE 31/02/2009).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE. (BOE 15/10/2011). La fecha de aplicación de este Real Decreto se aplaza hasta el 1 de julio de 2005 para los bidones a presión, los bloques de botellas y las cisternas por Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables.

1.11- OTRAS APLICACIONES DE LA APLICACIÓN

- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (BOE 12/12/1995).
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (BOE 08/04/1996).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE 10/05/2001).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1. MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Actuación sanitaria en el ámbito de la salud laboral.
- Ley 14/1986 de 25 de abril. (BOE 29/04/86).
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (BOE 20/07/1999).
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE 09/08/1996), modificado por el Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo. (BOE 05/04/2001).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (BOE 22/09/2000).
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracción del orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la seguridad social. (BOE 03/06/1998).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. (BOE 24/03/2007).

1.12- NORMATIVA DE ÁMBITO AUTÓNOMICO

- Real Decreto 2412/1982, de 28 de julio, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de trabajo. (BOE 08/09/1982).
- Real Decreto 2381/1982, de 24 de julio, sobre transferencia de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de gabinetes técnicos provinciales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 24/09/1982).
- Decreto 70/2008, de 27 de marzo, sobre distribución de competencias entre los órganos de la Administración autonómica gallega para la

imposición de sanciones en las materias laborales, de prevención de riesgos y por obstrucción de la labor inspectora. (DOG 15/04/2008)

- Decreto 349/1990, de 22 de junio, por el que se establecen actuaciones especiales en materia de seguridad e higiene en el trabajo. (DOG 03/07/1990).
- Decreto 204/1997, de 24 de Julio, por el que se crea el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para el personal al servicio de la Xunta de Galicia. (DOG 08/08/1997).
- Ley 1/1989, de 2 de enero, del Servicio Gallego de Salud. (DOG 11/01/89).

Todas las normas descritas estarán a pie de obra a disposición de cualquier trabajador para consulta.

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, BOE de 10 Noviembre, de acuerdo con sus artículos 30, 31 y 32 y según nos indica el Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 39/1997 de 17 de Enero, BOE de 31 de Enero, en su artículo 10, las empresas subcontratistas indicarán la modalidad elegida para su organización preventiva, aportando los datos necesarios que lo demuestran.

2.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección individuales tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT de homologación del Ministerio de Trabajo, siempre que exista Norma.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

- En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de la calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.
- Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección individual, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca presente un riesgo o daño en sí mismo.
- Se considerará imprescindible el uso de útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

2.1-CASCOS

Los cascos serán de polietileno rígido, provistos de arnés regulable y bandas de amortiguación, con luz libre desde las mismas a la cima de 221mm.

Para los trabajos con riesgo de caída de objetos sobre la cabeza será imprescindible el uso de casco. Éste puede ser con o sin barboquejo, dependiendo de si el operario deba o no agacharse.

Los cascos serán homologados, debiendo cumplir las condiciones impuestas por las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-1.

2.2- GUANTES DE PROTECCIÓN

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán diferenciados según sea la protección frente a agentes químicos o frente a agresivos físicos.

Estarán confeccionados en materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de la mano, haciendo confortable su uso.

La talla, medida de perímetro de contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

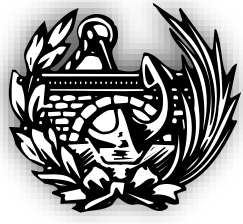
En la UNE-EN-420 se definen las características de los guantes de uso para trabajadores.

2.3-BOTAS REFORZADAS DE SEGURIDAD

Las botas de seguridad reforzadas están compuestas por la bota propiamente dicha construida en cuero, la puntera reforzada interiormente con plancha metálica que impide el aplastamiento de los dedos en caso de caída de objetos pesados sobre ella y suela metálica que impide el paso de elementos punzantes a su través, revestida exteriormente con material antideslizante.

Estas botas deberán ser utilizadas en las labores de carga y descarga de materiales pesados y en cualquier actividad en las que exista posibilidad de pisar puntas o elementos cortantes.

Están diseñadas para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.4- BOTAS IMPERMEABLES

Estarán compuestas por material de caucho o goma en una sola pieza, revestidas interiormente por felpilla que recoja el sudor.

Se utilizarán en tajos en los que exista agua o humedad, debiendo secarse cuando varían las condiciones de trabajo.

2.5-BOTAS CON AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Se utilizarán en tajos donde exista peligro de contacto eléctrico directo y/o indirecto. Estarán compuestas por piel vacuna en color negro, con hebilla de desprendimiento.

2.6- GAFAS DE PROTECCIÓN

Se usarán en los trabajos con riesgo de impacto de partículas, salpicaduras de polvo (cemento, riegos, etc.), atmósferas contaminadas, etc.

2.7- ROPA DE PROTECCIÓN

Para la protección de los operarios contra el calor se emplearán trajes en cuero.

Para la protección de los operarios contra el frío se emplearán prendas a base de tejidos acolchados con materiales aislantes.

Se dispondrán prendas de señalización tales como cinturones, brazaletes, guantes, chalecos, etc. para ser utilizados en lugares de poca iluminación, trabajos nocturnos, donde existan riesgos de colisión, atropello, etc.

2.8- PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA

Estos equipos se clasifican en:

1. Sistemas de sujeción: destinados a sujetar al trabajador mientras realiza el trabajo en altura. Se empleará en aquellos casos en los que el usuario no necesite desplazarse. El elemento de amarre del cinturón debe estar siempre tenso.
2. Sistemas anti caídas: constan de un arnés anti caídas, un elemento de amarre y una serie de conectores (argollas, mosquetones, etc.). Este dispositivo frena y detiene la caída libre de un operario. Para disminuir la caída libre se acortará el elemento de amarre.
3. Dispositivos anti caídas: constan de un arnés anti caídas y un sistema de bloqueo automático. Pueden ser de tipo deslizante o retráctil.

Los cinturones utilizados pueden ser de tres tipos:

Cinturón clase A: compuesto por una faja o arnés, con elemento de amarre y mosquetón de seguridad, provisto de una o dos zonas de conexión. Debe estar homologado de acuerdo con las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-9.

Cinturón clase C: compuesto por una faja, arnés torácico, elemento de amarre con mosquetón de seguridad y dispositivo anti caídas. Se emplearán en trabajos que requieran un desplazamiento del operario de manera que no pueda permanecer a distancia constante del punto de amarre o cable fiador.

Cinturón anti vibratorio: compuesto por una faja de doble lona de sarga de algodón pegada, con objetos metálicos que permitan la transpiración y refuerzos de skay en zonas vitales. Estos cinturones anti vibratorios serán utilizados por conductores de maquinaria de movimiento de tierras o camiones, así como operarios que deben utilizar de manera prolongada martillos perforadores o picadores neumáticos.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.9- PROTECTORES AUDITIVOS

Se podrán utilizar de dos tipos diferentes:

- Protectores externos (orejeras): cubren totalmente el pabellón auditivo, constan de dos casquetes y arnés de fijación con una almohadilla absorbente y un cojín para la adaptación a la oreja.
- Protectores internos (tapones): se introducen en el canal externo del oído. Su poder de atenuación es menor que el de las orejeras. Son fáciles de transportar, confortables y facilitan el movimiento en el trabajo.

Para elegir correctamente el protector auditivo es necesario comenzar con analizar y valorar el riesgo de ruido, determinando los valores y los tiempos de exposición de los trabajadores.

2.10- MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Tienen la función de proporcionar al trabajador que se encuentra en un ambiente contaminado el aire que precisa para respirar en debidas condiciones higiénicas.

Se utilizarán en todos los tajos en los que se produzca polvillo que pueda afectar a las vías respiratorias.

Las mascarillas estarán compuestas por cuerpo de la mascarilla, arnés de sujeción de dos bandas ajustables y válvula de exhalación, debiendo estar homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-13

3.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

3.1- ESCALERAS DE MANO

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras. Estarán pintadas con pinturas antioxidantes.

No presentarán uniones soldadas, y cualquier suplemento se realizará con dispositivos adecuados. Tendrán una longitud máxima de 5 m a salvar.

En su extremo inferior presentarán zapatas antideslizantes de seguridad. En su parte de apoyo superior estarán firmemente ancladas.

Se colocarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $1/4$ de la longitud del larguero entre apoyos.

Cuando hay que salvar 3 m de altura el ascenso y descenso se efectuará dotando al operario de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo.

Nunca se transportará un peso igual o superior a 25 kg.

No se apoyará la escalera sobre superficies inestables, como sacos, cajones, tablones, etc.

3.2- VALLAS

Las vallas a colocar serán de tres tipos: valla de protección de peatones, valla de cerramiento de obra y valla de cabeza de vaciado.

En función de la actividad a ejecutar se colocarán vallas tipo ayuntamiento, una bionda o, si la actividad es importante, se colocará una valla a base de paneles de mallazo.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1. MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.3-CADENAS

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Se desechará cualquier cadena cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5% por efecto de desgaste o que tenga algún eslabón doblado, aplastado o estirado.

No se emplearán cadenas con deformaciones, alargamientos, desgastes, eslabones rotos, etc.

Para su almacenamiento se colgarán de caballetes o ganchos, para evitar la presencia de humedad y oxidación.

En presencia de frío se cargará menos de lo indicado, sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0°C.

Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí. Cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir. Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90°.

Habrá que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario.

El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

3.4- ESLINGAS

Se empleará el tipo de eslinga en función del tipo de trabajo a ejecutar.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí. Cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir. Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90°.

Habrá que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario.

El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

4.- CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA DE OBRA Y MEDIOS

4.1-CAMIÓN DE TRANSPORTE

Las operaciones de carga y descarga se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.

Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se instalará el freno de mano y los calzos de inmovilización de las ruedas.

Las operaciones de aparcamiento y salida de camiones serán dirigidas por un señalista, así como las operaciones de carga y descarga.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las cargas se instalarán sobre la caja de una forma uniforme, compensando pesos.

Las pistas interiores de circulación de camiones tendrán un ancho mínimo de 6m y una pendiente máxima del 12% en tramos rectos y del 8% en curvas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos será con pendiente del 5%, debiendo protegerse la carga con una lona para evitar desplomes del mismo.

4.2- RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS

Dispondrán de los peldaños y asideros adecuados para facilitar su subida. Nunca se subirá a través de los neumáticos o cadenas.

El avance de la excavación se realizará según lo plasmado en los planos de Seguridad y Salud.

Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Los caminos de circulación interna se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos.

Dispondrán de cabinas antivuelco y anti-impactos, las cuales serán las indicadas por el fabricante y estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios.

No se abandonará la máquina con el motor en marcha o sin antes haber depositado la cuchara en el suelo una vez detenido el motor.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro. Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar cualquier tipo de trabajo sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

4.3- PALA CARGADORA

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconector de



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Queda prohibida la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto

4.4- MAQUINAS Y HERRAMIENTAS GENERALES

Se consideran las pequeñas herramientas tales como taladro, sierras, etc.

Estas máquinas estarán protegidas por la carcasa y resguardos.

Las reparaciones o manipulaciones se realizarán paradas y por personal especializado.

Si se encuentran averiadas se señalizarán con una señal de peligro "No conectar, equipo averiado".

Las máquinas o herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.

En ambientes húmedos, la alimentación de las máquinas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores de 24V.

Se prohíbe la utilización de estas herramientas por personal no especializado.

No se dejarán herramientas de corte abandonadas en el suelo.

4.5- INSTALACIONES PROVISIONALES

Los cuadros principales y de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión.

Cualquier máquina conectada a un cuadro principal o auxiliar se efectuará a través de una manguera siempre con hilo de tierra incorporado.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y señalizados y sólo serán manipulados por el personal especializado. Se situarán sobre patas soportes o colgarán pendientes de tableros de madera.

Las tomas de tierra se realizarán mediante picas hincadas en el terreno.

Los trabajos necesarios para la instalación o reparación se realizarán dejando la línea que alimenta ese cuadro sin tensión.

El cuadro de mando irá provisto de relés magnetotérmicos para cada línea de distribución.

Como cabecera de cada línea dispondrá de un interruptor diferencial y sensibilidad igual a 30Ma para alumbrado y 300mA para fuerza.

Cada toma de corriente alimentará a un único aparato, máquina o herramienta.

Todos los conductores utilizados serán antihumedad y con aislamiento nominal de 1000V como mínimo.

El tendido de mangueras se realizará a una altura de 2m en lugares peatonales y de 5m en los de vehículos.

El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso de cable mediante una cubrición permanente de tablones. Además el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

5.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La Empresa Constructora designará a uno de los trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la obra.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, el trabajador designado deberá tener la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar, de acuerdo con el Capítulo VI, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El número de trabajadores designados, así como los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo que disponga para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.

6.-COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará por parte de la Propiedad un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos, según R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

7.- LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Se mantendrá siempre en obra y estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cuando, no fuera necesario la designación de éste, en poder de la Dirección Facultativa, según R.D. 1627/1997.

8.- INSTALACIONES MÉDICAS

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

9.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos dispondrán de un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y dos WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

La limpieza y conservación de estos locales será efectuada por un trabajador con dedicación necesaria o un servicio de limpieza ajeno.

10- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptándose al Estudio de Seguridad y Salud.

Este Plan de Seguridad y Salud será remitido a la Administración con un informe favorable del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para su aprobación.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.MEMORIA JUSTIFICATIVA

En A Coruña, 10 de Junio de 2016

El Autor del Proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

4.-PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
01.01	u Cascos de seguridad Casco de seguridad con desudador, homologado CE			
				26,00
01.02	u Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo, homologada			
				26,00
01.03	u Filtro recambio mascarilla Filtro recambio mascarilla, homologado			
				35,00
01.04	u Protectores auditivos Protectores auditivos, homologados.			
				12,00
01.05	u Tapones antruido Pareja de tapones antirruido espuma, homologado CE.			
				26,00
01.06	u Gafas antipolvo Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
				26,00
01.07	u Mono de trabajo Mono de trabajo, homologado CE.			
				10,00
01.08	u Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.			
				12,00
01.09	u Cinturón porta herramientas Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
				12,00
01.10	u Cinturón seguridad clase A Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
				12,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
01.11	u Peto reflectante butano-amarillo Peto de trabajo, homologado CE.			
				20,00
01.12	u Impermeables Impermeable de trabajo, homologado CE.			
				20,00
01.13	u Par de guantes aislantes Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
				1,00
01.14	u Par de guantes Lona/Serraje Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
				26,00
01.15	u Par de botas de seguridad peil Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
				20,00
01.16	u Par botas agua Ingenieros Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
				2,00
01.17	u Pat botas agua seguridad Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE			
				20,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01	m	Valla metálica prefabricada, de 2,5 m		
		Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.		
				800,00
02.02	m	Barandilla pies derechos y tablón		
		Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje		
				300,00
02.03	m	Tapa provisional s/huecos		
		Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
				25,00
02.04	m	Cinta de Balizamiento roja/blanca		
		Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
				400,00
02.05	u	Cono baliza de 50 cm altura reflectante		
		Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.		
				25,00
02.06	u	Señal reflectante manual P/P PHOH D=30		
		Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.		
				5,00
02.07	u	Placa informativa PVC 50x30		
				25,00
02.08	u	Cartel Prohibido el paso		
		Cartel de prohibición del paso a obra.		
				7,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

03.01	U	Extintor polvo ABC 6 kg EF 21A-113B		
		Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.		
				10,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS

04.01.01 u Acometida provisional electricidad a caseta

Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

5,00

04.01.02 u Acometida provisional fontanería a caseta

Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.

3,00

04.01.03 u Acometida provisional saneamiento a caseta

Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

2,00

SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS

04.02.01 mes Alquiler caseta prefabricada oficina

Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con polietileno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

4,00

04.02.02 mes Alquiler caseta prefabricada comedor

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

4,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

04.02.03 mes Alquiler caseta prefabricada vestuarios

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

4,00

04.02.04 mes Alquiler caseta prefabricada aseos 4,00x2,25 m

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.

4,00

04.02.05 mes Alquiler caseta prefabricada almacen

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V

4,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASETAS

04.03.01 u Taquilla metálica individual

Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada.

26,00

04.03.02 u Banco polipropileno para 5 personas

Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.

2,00

04.03.03 u Jabonera Industrial

Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada

2,00

04.03.04 u Espejo para vestuarios y aseos

Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado.

1,00

04.03.05 u Mesa Melamina 10 personas

Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

2,00

04.03.06 u Horno microondas de 800 W

Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado

2,00

04.03.07 u Depositos de basuras de 800 L

Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

2,00

SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS

04.04.01 u Limpieza y desinfección casetas

Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas

12,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

05.01 U Botiquines de obra

Botiquín de obra instalado

3,00

05.02 u Reposición de botiquin

Reposición de material de botiquín de obra.

3,00

05.03 u Reconocimiento médico obligatorio

Reconocimiento médico obligatorio.

26,00

05.04 u Camilla portátil evacuaciones

Camilla para evacuaciones de personas.

2,00

MEDICIONES

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	-----------	----------

CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES

06.01 h Comité de seguridad e higiene

Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

10,00

06.02 h Formación seguridad e higiene

Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. .

30,00

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	u	Cascos de seguridad Casco de seguridad con desudador, homologado CE	2,70
		DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
01.02	u	Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo, homologada	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03	u	Filtro recambio mascarilla Filtro recambio mascarilla, homologado	0,65
		CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.04	u	Protectores auditivos Protectores auditivos, homologados.	7,13
		SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
01.05	u	Tapones antruido Pareja de tapones antirruído espuma, homologado CE.	0,27
		CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.06	u	Gafas antipolvo Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,72
		DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.07	u	Mono de trabajo Mono de trabajo, homologado CE.	10,37
		DIEZ EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.08	u	Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	20,35
		VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.09	u	Cinturón porta herramientas Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,86
		VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.10	u	Cinturón seguridad clase A Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	72,24
		SETENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
01.11	u	Peto reflectante butano-amarillo Peto de trabajo, homologado CE.	76,57
		SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.12	u	Impermeables Impermeable de trabajo, homologado CE.	18,91
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.13	u	Par de guantes aislantes Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	9,03
		NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.14	u	Par de guantes Lona/Serraje Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	2,86
		DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.15	u	Par de botas de seguridad peil Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	24,36
		VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.16	u	Par botas agua Ingenieros Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	24,19
		VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
01.17	u	Pat botas agua seguridad Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE	22,98
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	m	Valla metálica prefabricada, de 2,5 m Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	17,61
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02	m	Barandilla pies derechos y tablón Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	9,95
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.03	m	Tapa provisional s/huecos Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación.(Amortización en dos puestas).	22,46
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.04	m	Cinta de Balizamiento roja/blanca Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,75
		UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.05	u	Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	11,07
		ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
02.06	u	Señal reflectante manual P/P PHOH D=30 Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.	8,80
		OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
02.07	u	Placa informativa PVC 50x30	5,84
		CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.08	u	Cartel Prohibido el paso Cartel de prohibición del paso a obra.	6,84
		SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS			
03.01	U	Extintor polvo ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	35,64
		TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS

04.01.01	u	Acometida provisional electricidad a caseta	108,76
		Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.01.02	u	Acometida provisional fontanería a caseta	98,45
		Acometida provisional de fontanería a casetas de obra. NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.01.03	u	Acometida provisional saneamiento a caseta	80,14
		Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS

04.02.01	mes	Alquiler caseta prefabricada oficina	86,40
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
04.02.02	mes	Alquiler caseta prefabricada comedor	73,44
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con polietileno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.02.03	mes	Alquiler caseta prefabricada vestuarios	79,92
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

04.02.04	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos 4,00x2,25 m	99,36
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico. NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.02.05	mes	Alquiler caseta prefabricada almacen	70,20
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
--------	------------	--------

SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASSETAS

04.03.01	u Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	91,80
04.03.02	u Banco polipropileno para 5 personas Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	194,40
04.03.03	u Jabonera Industrial Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,76
04.03.04	u Espejo para vestuarios y aseos Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado. CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	47,52
04.03.05	u Mesa Melanina 10 personas Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melanina colocada. DOSCIENOS CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	205,20
04.03.06	u Horno microondas de 800 W Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	143,92
04.03.07	u Depositos de basuras de 800 L Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	178,20

SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASSETAS

04.04.01	u Limpieza y desinfección casetas Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	177,50
----------	--	--------

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
--------	------------	--------

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

05.01	U Botiquines de obra Botiquín de obra instalado VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,76
05.02	u Reposición de botiquin Reposición de material de botiquín de obra. TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	37,80
05.03	u Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio. CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	51,68
05.04	u Camilla portatil evacuaciones Camilla para evacuaciones de personas. CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	146,53

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES			
06.01	h	Comité de seguridad e higiene Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	62,93
		SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
06.02	h	Formación seguridad e higiene Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,96
		TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)**

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

01.01	u Cascos de seguridad Casco de seguridad con desudador, homologado CE		
		Suma la partida	2,50
		Costes indirectos 8,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	2,70
01.02	u Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo, homologada		
		Suma la partida	2,60
		Costes indirectos 8,00%	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
01.03	u Filtro recambio mascarilla Filtro recambio mascarilla, homologado		
		Suma la partida	0,60
		Costes indirectos 8,00%	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,65
01.04	u Protectores auditivos Protectores auditivos, homologados.		
		Suma la partida	6,60
		Costes indirectos 8,00%	0,53
		TOTAL PARTIDA.....	7,13
01.05	u Tapones antruido Pareja de tapones antirruído espuma, homologado CE.		
		Suma la partida	0,25
		Costes indirectos 8,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,27
01.06	u Gafas antipolvo Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
		Suma la partida	2,52
		Costes indirectos 8,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	2,72
01.07	u Mono de trabajo Mono de trabajo, homologado CE.		
		Suma la partida	9,60
		Costes indirectos 8,00%	0,77
		TOTAL PARTIDA.....	10,37

CUADRO DE PRECIOS 2**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)**

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

01.08	u Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.		
		Suma la partida	18,84
		Costes indirectos 8,00%	1,51
		TOTAL PARTIDA	20,35
01.09	u Cinturón porta herramientas Cinturón portaherramientas, homologado CE.		
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos 8,00%	1,77
		TOTAL PARTIDA	23,86
01.10	u Cinturón seguridad clase A Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.		
		Suma la partida	66,89
		Costes indirectos 8,00%	5,35
		TOTAL PARTIDA	72,24
01.11	u Peto reflectante butano-amarillo Peto de trabajo, homologado CE.		
		Suma la partida	70,90
		Costes indirectos 8,00%	5,67
		TOTAL PARTIDA	76,57
01.12	u Impermeables Impermeable de trabajo, homologado CE.		
		Suma la partida	17,51
		Costes indirectos 8,00%	1,40
		TOTAL PARTIDA	18,91
01.13	u Par de guantes aislantes Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		
		Suma la partida	8,36
		Costes indirectos 8,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA	9,03
01.14	u Par de guantes Lona/Serraje Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.		
		Suma la partida	2,65
		Costes indirectos 8,00%	0,21
		TOTAL PARTIDA	2,86

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.15	u	Par de botas de seguridad peil Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Suma la partida	22,56
		Costes indirectos 8,00%	1,80
		TOTAL PARTIDA.....	24,36
01.16	u	Par botas agua Ingenieros Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
		Suma la partida	22,40
		Costes indirectos 8,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	24,19
01.17	u	Pat botas agua seguridad Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE	
		Suma la partida	21,28
		Costes indirectos 8,00%	1,70
		TOTAL PARTIDA.....	22,98

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	m	Valla metálica prefabricada, de 2,5 m Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	
		Suma la partida	16,31
		Costes indirectos..... 8,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA	17,61
02.02	m	Barandilla pies derechos y tablón Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	
		Suma la partida	9,21
		Costes indirectos..... 8,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA	9,95
02.03	m	Tapa provisional s/huecos Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Suma la partida	20,80
		Costes indirectos..... 8,00%	1,66
		TOTAL PARTIDA	22,46
02.04	m	Cinta de Balizamiento roja/blanca Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	1,62
		Costes indirectos..... 8,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA	1,75
02.05	u	Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	
		Suma la partida	10,25
		Costes indirectos..... 8,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA	11,07

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
02.06	u Señal reflectante manual P/P PHOH D=30 Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.	
	Suma la partida	8,15
	Costes indirectos 8,00%	0,65
	TOTAL PARTIDA.....	8,80
02.07	u Placa informativa PVC 50x30	
	Suma la partida	5,41
	Costes indirectos 8,00%	0,43
	TOTAL PARTIDA.....	5,84
02.08	u Cartel Prohibido el paso Cartel de prohibición del paso a obra.	
	Suma la partida	6,33
	Costes indirectos 8,00%	0,51
	TOTAL PARTIDA.....	6,84

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS		
03.01	U Extintor polvo ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
	Suma la partida	33,00
	Costes indirectos..... 8,00%	2,64
	TOTAL PARTIDA	35,64

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS

04.01.01	u	Acometida provisional electricidad a caseta	
		Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Suma la partida	100,70
		Costes indirectos 8,00%	8,06
		TOTAL PARTIDA.....	108,76
04.01.02	u	Acometida provisional fontanería a caseta	
		Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Suma la partida	91,16
		Costes indirectos 8,00%	7,29
		TOTAL PARTIDA.....	98,45
04.01.03	u	Acometida provisional saneamiento a caseta	
		Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Suma la partida	74,20
		Costes indirectos 8,00%	5,94
		TOTAL PARTIDA.....	80,14

SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS

04.02.01	mes	Alquiler caseta prefabricada oficina	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con polietileno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Suma la partida	80,00
		Costes indirectos 8,00%	6,40
		TOTAL PARTIDA.....	86,40

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

04.02.02	mes	Alquiler caseta prefabricada comedor	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Suma la partida	68,00
		Costes indirectos..... 8,00%	5,44
		TOTAL PARTIDA	73,44
04.02.03	mes	Alquiler caseta prefabricada vestuarios	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con polietileno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Suma la partida	74,00
		Costes indirectos..... 8,00%	5,92
		TOTAL PARTIDA	79,92
04.02.04	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos 4,00x2,25 m	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con polietileno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
		Suma la partida	92,00
		Costes indirectos..... 8,00%	7,36
		TOTAL PARTIDA	99,36

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
04.02.05	mes Alquiler caseta prefabricada almacén Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V	
	Suma la partida	65,00
	Costes indirectos 8,00%	5,20
	TOTAL PARTIDA.....	70,20
SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASETAS		
04.03.01	u Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada.	
	Suma la partida	85,00
	Costes indirectos 8,00%	6,80
	TOTAL PARTIDA.....	91,80
04.03.02	u Banco polipropilenos para 5 personas Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	
	Suma la partida	180,00
	Costes indirectos 8,00%	14,40
	TOTAL PARTIDA.....	194,40
04.03.03	u Jabonera Industrial Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada	
	Suma la partida	22,00
	Costes indirectos 8,00%	1,76
	TOTAL PARTIDA.....	23,76
04.03.04	u Espejo para vestuarios y aseos Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado.	
	Suma la partida	44,00
	Costes indirectos 8,00%	3,52
	TOTAL PARTIDA.....	47,52

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
04.03.05	u Mesa Melanina 10 personas Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melanina colocada.	
	Suma la partida	190,00
	Costes indirectos 8,00%	15,20
	TOTAL PARTIDA	205,20
04.03.06	u Horno microondas de 800 W Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado	
	Suma la partida	133,26
	Costes indirectos 8,00%	10,66
	TOTAL PARTIDA	143,92
04.03.07	u Depositos de basuras de 800 L Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	
	Suma la partida	165,00
	Costes indirectos 8,00%	13,20
	TOTAL PARTIDA	178,20

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS

04.04.01 u Limpieza y desinfección casetas

Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas

Suma la partida 164,35
Costes indirectos 8,00% 13,15

TOTAL PARTIDA..... 177,50

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

05.01 U Botiquines de obra

Botiquín de obra instalado

Suma la partida 22,00
Costes indirectos 8,00% 1,76

TOTAL PARTIDA 23,76

05.02 u Reposición de botiquin

Reposición de material de botiquín de obra.

Suma la partida 35,00
Costes indirectos 8,00% 2,80

TOTAL PARTIDA 37,80

05.03 u Reconocimiento médico obligatorio

Reconocimiento médico obligatorio.

Suma la partida 47,85
Costes indirectos 8,00% 3,83

TOTAL PARTIDA 51,68

05.04 u Camilla portatil evacuaciones

Camilla para evacuaciones de personas.

Suma la partida 135,68
Costes indirectos 8,00% 10,85

TOTAL PARTIDA 146,53

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES

06.01	h Comité de seguridad e higiene		
	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
		Suma la partida	58,27
		Costes indirectos 8,00%	4,66
		TOTAL PARTIDA.....	62,93
06.02	h Formación seguridad e higiene		
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
		Suma la partida	12,93
		Costes indirectos 8,00%	1,03
		TOTAL PARTIDA.....	13,96

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
01.01	u Cascos de seguridad Casco de seguridad con desudador, homologado CE	26,00	2,70	70,20
01.02	u Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo, homologada	26,00	2,81	73,06
01.03	u Filtro recambio mascarilla Filtro recambio mascarilla, homologado	35,00	0,65	22,75
01.04	u Protectores auditivos Protectores auditivos, homologados.	12,00	7,13	85,56
01.05	u Tapones antruido Pareja de tapones antirruido espuma, homologado CE.	26,00	0,27	7,02
01.06	u Gafas antipolvo Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	26,00	2,72	70,72
01.07	u Mono de trabajo Mono de trabajo, homologado CE.	10,00	10,37	103,70
01.08	u Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	12,00	20,35	244,20
01.09	u Cinturón porta herramientas Cinturón portaherramientas, homologado CE.	12,00	23,86	286,32
01.10	u Cinturón seguridad clase A Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	12,00	72,24	866,88
01.11	u Peto reflectante butano-amarillo Peto de trabajo, homologado CE.	20,00	76,57	1.531,40
01.12	u Impermeables Impermeable de trabajo, homologado CE.	20,00	18,91	378,20
01.13	u Par de guantes aislantes Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	1,00	9,03	9,03

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14	u Par de guantes Lona/Serraje Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	26,00	2,86	74,36
01.15	u Par de botas de seguridad peil Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20,00	24,36	487,20
01.16	u Par botas agua Ingenieros Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	2,00	24,19	48,38
01.17	u Pat botas agua seguridad Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE	20,00	22,98	459,60
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				4.818,58

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01	m Valla metálica prefabricada, de 2,5 m Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	800,00	17,61	14.088,00
02.02	m Barandilla pies derechos y tablón Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	300,00	9,95	2.985,00
02.03	m Tapa provisional s/huecos Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	25,00	22,46	561,50
02.04	m Cinta de Balizamiento roja/blanca Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	400,00	1,75	700,00
02.05	u Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	25,00	11,07	276,75
02.06	u Señal reflectante manual P/P PHOH D=30 Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.	5,00	8,80	44,00
02.07	u Placa informativa PVC 50x30	25,00	5,84	146,00
02.08	u Cartel Prohibido el paso Cartel de prohibición del paso a obra.	7,00	6,84	47,88
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				18.849,13

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

03.01	U Extintor polvo ABC 6 kg EF 21A-113B Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	10,00	35,64	356,40
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS				356,40

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS				
04.01.01	u Acometida provisional electricidad a caseta Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	5,00	108,76	543,80
04.01.02	u Acometida provisional fontanería a caseta Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3,00	98,45	295,35
04.01.03	u Acometida provisional saneamiento a caseta Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	2,00	80,14	160,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS.....				999,43

SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS

04.02.01	mes Alquiler caseta prefabricada oficina Mes de alquiler e caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	4,00	86,40	345,60
04.02.02	mes Alquiler caseta prefabricada comedor Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	4,00	73,44	293,76
04.02.03	mes Alquiler caseta prefabricada vestuarios Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	4,00	79,92	319,68

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.04	mes Alquiler cseta prefabricada aseos 4,00x2,25 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	4,00	99,36	397,44
04.02.05	mes Alquiler caseta prefabricada almacen Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V	4,00	70,20	280,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS				1.637,28

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASSETAS				
04.03.01	u Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada.	26,00	91,80	2.386,80
04.03.02	u Banco polipropilenos para 5 personas Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	2,00	194,40	388,80
04.03.03	u Jabonera Industrial Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada	2,00	23,76	47,52
04.03.04	u Espejo para vestuarios y aseos Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado.	1,00	47,52	47,52
04.03.05	u Mesa Melanina 10 personas Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melanina colocada.	2,00	205,20	410,40
04.03.06	u Horno microondas de 800 W Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado	2,00	143,92	287,84
04.03.07	u Depositos de basuras de 800 L Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	2,00	178,20	356,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASSETAS				3.925,28
SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASSETAS				
04.04.01	u Limpieza y desinfección casetas Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas	12,00	177,50	2.130,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASSETAS.....				2.130,00
TOTAL CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....				8.691,99

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
05.01	U Botiquines de obra Botiquín de obra instalado	3,00	23,76	71,28
05.02	u Reposición de botiquin Reposición de material de botiquín de obra.	3,00	37,80	113,40
05.03	u Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio.	26,00	51,68	1.343,68
05.04	u Camilla portatil evacuaciones Camilla para evacuaciones de personas.	2,00	146,53	293,06
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.821,42

PRESUPUESTO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES				
06.01	h Comité de seguridad e higiene Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
		10,00	62,93	629,30
06.02	h Formación seguridad e higiene Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		30,00	13,96	418,80
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES				1.048,10
TOTAL				26.994,33

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.818,58
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	18.849,13
03	PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS	356,40
04	SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR..	8.691,99
05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.821,42
06	FORMACIÓN Y REUNIONES	1.048,10
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		26.994,33

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTE Y SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto



Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 17: MEMORIA CONSTRUCTIVA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.-OBRAS AUXILIARES

2.2-CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS

2.3-DRAGADO Y TRANSPORTE DE ARENA

2.4.-EXTENDIDO DE ARENA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende explicar a modo de orientación la realización de obra, dado que la responsabilidad fina será del contratista, pero servirá ayuda para entender el desglose del presupuesto y la forma en que se entiende la obra.

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La regeneración de la playa de Covas, incluido el dragado ya se ha explicado en anteriores anejos, aquí se pretende realizar una explicación de las diferentes unidades de obra que consta y de la descripción de las mismas.

Las unidades de obra contempladas son:

- Obras auxiliares
- Construcción de tres diques exentos
- Dragado y transporte de arena
- Extensión de arena

2.1.-OBRAS AUXILIARES

En dicha etapa de la obra, que será la primera es la que se encarga de la construcción de las diferentes construcciones auxiliares que se necesitan en la obra.

Estas son las que se refieren a la construcción de casetas de obra y acondicionamiento de las necesidades de la maquinaria y del personal, definición de las zonas de acceso de maquinaria y personal para evitar que este afecte a zonas contiguas.

2.2.-CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS

La siguiente obra a realizar es la que se encarga de la construcción de los diques exentos Estos diques como se ha indicado en el

correspondiente anejo está formado por un manto principal de escollera de 600 kg, un manto secundario de 60 kg y un núcleo de material granular todo uno.

La construcción de los mismos se realizara mediante un gánguil con control de la descarga, las características del gánguil son:

- 31.72m de eslora
- 25m de longitud de cantara
- 150m³ de cantara
- Calado de 1,5 m

El material se transportará desde cantera hasta el puerto de Celeiro y se cargará en el gánguil mediante una retroexcavadora, teniendo en cuenta la posición de descarga del material.

Una vez cargado el gánguil se iría hasta la zona de descarga del material mediante sus sistemas de relocalización diferencial y soltaran el material.



El material de escollera como se indica en el anexo correspondiente a las canteras, se puede utilizar el material obtenido en la cantera de la



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

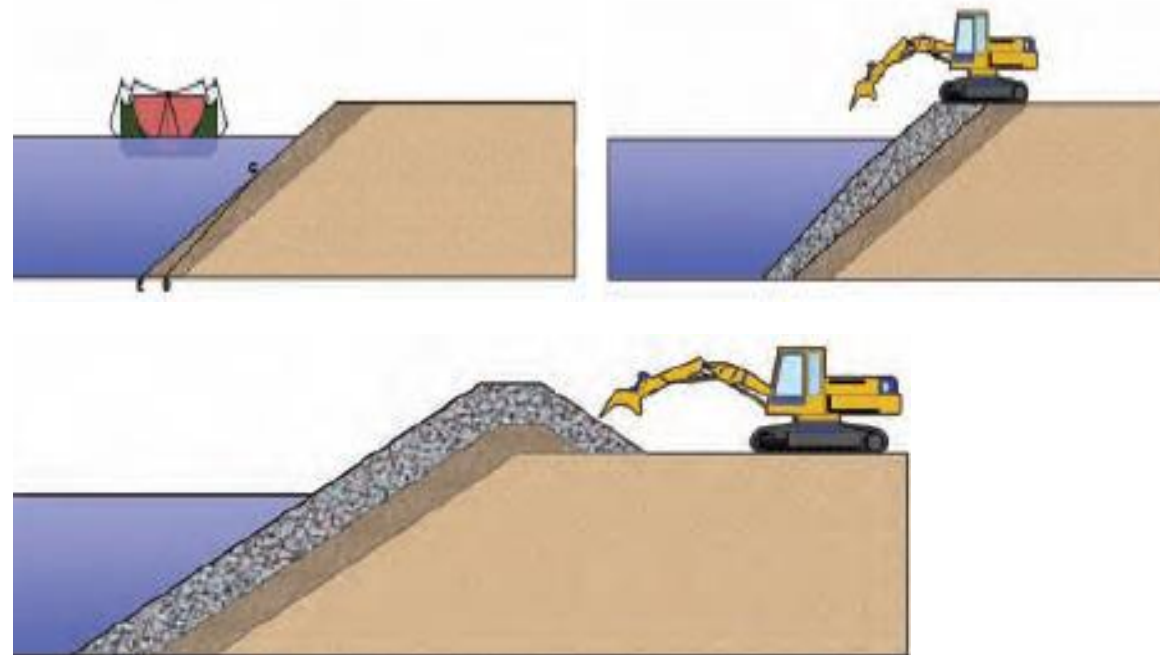
Abelleira, dado que es la más cercana. Aunque la decisión final es del contratista.

Durante la obra tendremos que colocar un volumen de escollera de 40115 m³.

Para transportar el material hasta el puerto se utilizarán dos camiones bañera de 25 t, necesitando una media de 30 minutos por viaje en realizar llenado-transporte-vaciado.

El gánguil realizará una descarga en una media de 60 minutos contando operaciones de carga-movimiento-posicionamiento-descarga-vuelta.

Para la descarga y colocación de la escollera, el gánguil tendrá la ayuda de una retroexcavadora sobre pontones que funcionará de manera análoga a como lo hace desde tierra. A continuación se muestra una imagen extraída de la “guía de buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas” ilustrando el funcionamiento de ambas máquinas.



La retroexcavadora sobre pontones se anclará al fondo realizando su labor de forma similar a las imágenes anteriores.

2.3-DRAGADO Y TRANSPORTE DE ARENA

El dragado se realizará utilizando una draga de succión con cortador IHC NG Beaver 4510, que tiene las siguientes características:

- Eslora total con escalera levantada 27,80 m
- Eslora sobre pontones 19,50 m
- Manga 8,23 m
- Calado medio 1,60 m
- Máxima profundidad de dragado 10 m
- Diámetro interno de tubos de succión y de descarga 450 mm
- Potencia de la bomba 1254 CV
- Potencia del cortador 230 CV
- Posee pilón con carro de desplazamiento

Dicha draga dragará y bombeará directamente el material desde la zona de dragado a la playa.

Los trabajos de draga se ejecutarán las 24 horas con el fin de reducir los plazos de ejecución.

Este tipo de dragas utiliza el cortador para disgregar el material, de manera que pueda ser succionado. El cortador tiene 5 a 6 hojas lisas o con dientes de acuerdo a las condiciones del suelo. El cortador tiene forma de corona o canasta, y los dientes pueden ser fijos o removibles. El cortador tiene una velocidad de rotación que es variable y puede ir entre 0 y 30 rpm. La parte central del cortador incluye la tubería de succión de una bomba centrífuga de alta potencia.

A continuación vemos un esquema de una draga de este tipo.

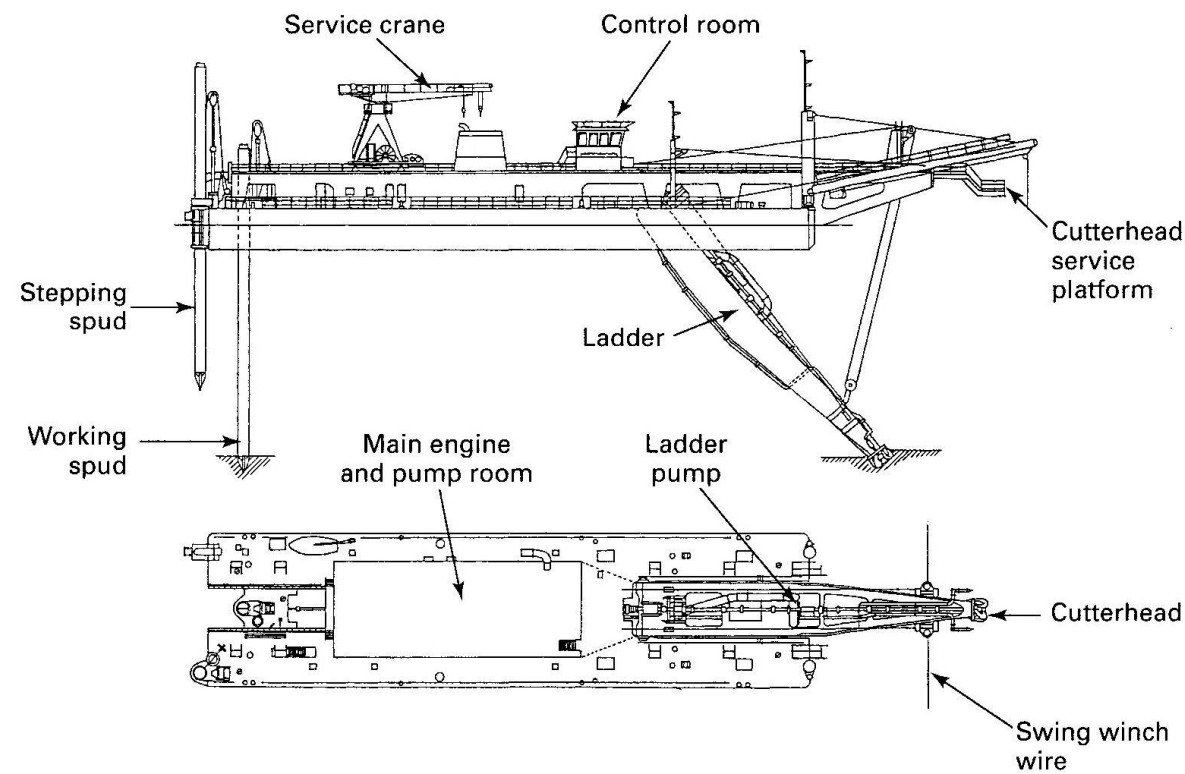


REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



A continuación se muestra el sistema de avance de la draga. De los diferentes sistemas de desplazamiento, el pilón con carro de desplazamiento es el más eficiente, reduciendo los plazos respecto al sistema de pilones independientes, por lo que aumenta la producción, al reducir el tiempo de parada.

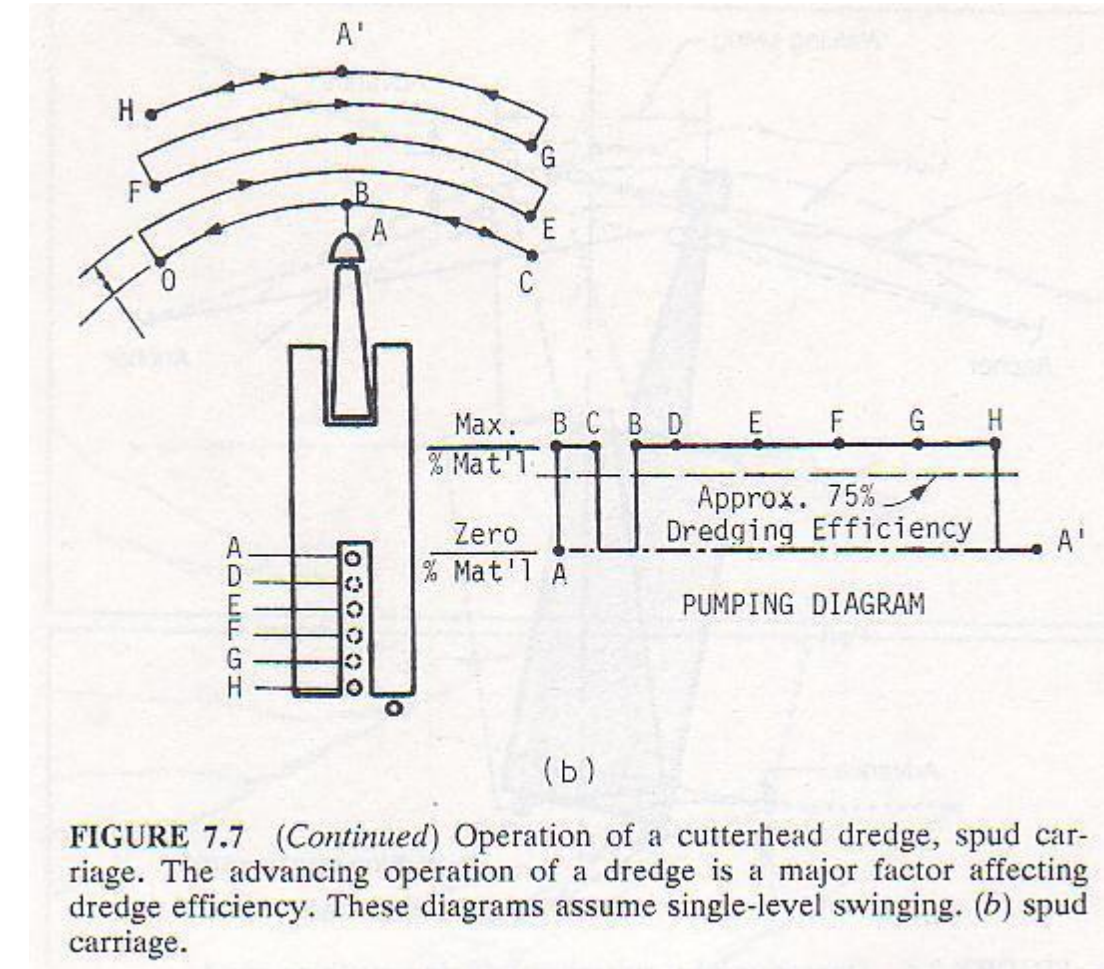


FIGURE 7.7 (Continued) Operation of a cutterhead dredge, spud carriage. The advancing operation of a dredge is a major factor affecting dredge efficiency. These diagrams assume single-level swinging. (b) spud carriage.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En la imagen anterior se muestra una tubería de bombeo de arena sobre flotadores.

2.4.-EXTENDIDO DE ARENA

Para dicha tarea se realizara a través de 3 palas cargadoras, las cuales se encargaran de ir obteniendo el perfilado de la arena hasta la obtención de la misma definida en el proyecto.

La zona de arena seca la realizaran las mismas palas, mientras que la realización de regeneración en la zona sumergida la hará el propio mar, se le colocara la arena y la acción de la marea ira colocando el material dado que definido un tamaño de árido este se colocara sin necesidad de ayuda externa.

Un ejemplo de esta actuación se puede ver en la siguiente fotografía a modo de ejemplo.



La imagen anterior nos muestra la cabeza cortadora. Los dientes tienen distintas formas de acuerdo al material que se vaya a dragar. Dientes con forma de cincel ancho se utilizan normalmente para arenas.



Un paso previo a la colocación del material, será la definición de la zona de relleno mediante cerramiento metálico, dado que al ser una obra de una duración importante, es necesario definir las zonas de actuación como se puede ver en el siguiente ejemplo.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA



La Coruña, a 10 de junio de 2010

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 18: PLAN DE OBRA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-CRITERIOS GENERALES

3.-DIAGRAMA DE GANT



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que éstas se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

De esta forma, se cumple con el artículo 132 del Reglamento General de la Ley 13/1995, de Contratos de las Administraciones Públicas, en el que se especifica que será necesario incluir los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2.-CRITERIOS GENERALES

Los pasos a seguir para la elaboración del plan de obra son:

- Se consideran los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento 4.Presupuesto.
- Se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.
- Se deducen unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo a partir de las características de las máquinas que componen los equipos anteriores.
- Para cada equipo se considera un número de días de utilización al mes, a partir de las horas de utilización anual de las máquinas.
- Se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas a lo largo del periodo necesario para la realización de las obras. Esto servirá de base para la ejecución del programa de barras (Diagrama de Gantt).

La ejecución de las obras se llevará a cabo de la siguiente manera:

- En primer lugar se procederá al dragado de la zona de construcción de los diques exentos, y se transportará a la playa por tubería almacenándola en un extremo de la zona a regenerar, para que esta arena se extienda en la zona vista de playa seca.
- A continuación procederemos con la construcción de los diques exentos, dado que servirán para sustentar el relleno de arena.
- Una vez realizada la construcción del 75% de los diques exentos se comenzará a realizar el dragado de la arena de las zonas especificadas y su transporte por tubería a la zona a regenerar.
- Paralelamente a este dragado se realizará el perfilado de la arena depositada en la playa a través de la tubería.
- Por último se realizarán las labores de limpieza y terminación de las obras.

El presupuesto de Seguridad y Salud se distribuirá de manera aproximadamente uniforme durante el período de ejecución de las obras.

3.-DIAGRAMA DE GANTT

A continuación se especificaran para cada unidad de obra definida anteriormente cual sería el tiempo necesario de construcción y estimaciones realizadas.

1-Construcción de los diques exentos

Para la construcción de estos diques como ya se indico en el anejo de memoria constructiva se realizará a través de gánguiles de 150 m³ con abertura controlada de la cantara y se cargarán uniformemente mediante una retroexcavadora. Antes de comenzar tendremos que realizar el dragado de la cimentación. A continuación mostramos el tiempo necesario para el dragado.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EXENTOS	
DRAGA DE SUCCIÓN CON CORTADOR	
Horas de trabajo	24
Distancia a la zona de descarga (m)	400
Volumen por hora (m3)	850
Volumen por día (m3)	20400
Volumen necesario (m3)	14.129
Horas necesarias	17
Días necesarios	1

Cada día de trabajo incluye dos turnos de 8 horas.

Dentro de la construcción de los diques se incluye también el balizamiento, por lo que aumentaremos un día al resultado obtenido.

La construcción de los diques durará 0.65 meses.

2.1-Dragado de las zonas definidas

El dragado de las cuatro zonas se realizara a través de una dragadora de succión con cortador y está impulsará la arena hasta la zona de la playa a regenerar a través de una tubería flotante.

Lo primero es analizar cuáles son las producciones de operación en cada una de las zonas, para ello hay que tener en cuenta la distancia de descarga. Para el cálculo de las producciones utilizamos las características de la draga IHC NG Beaver 4510.

A continuación se muestra la tabla en la que podremos ver los días necesarios para el dragado y transporte de cada una de las zonas.

REGENERACIÓN DE LA PLAYA				
DRAGA DE SUCCIÓN CON CORTADOR				
Zonas	1	2	3	4
Horas de trabajo	24			
Distancia a la zona de descarga media (m)	950	1.400	1.800	2.000
Volumen por hora (m3)	700	600	500	400
Volumen por día (m3)	11.200	9600	8.000	6.400
Volumen necesario (m3)	100.790	118.378	44.075	86.254
Horas necesarias	143,99	190,63	94,15	210,64
Días necesarios	9	12	6	14
Días necesarios totales	41			

El dragado durará 1,4 meses.

El volumen dragado y transportado por hora está relacionado con la distancia a la zona de descarga, a través de la gráfica correspondiente para cada draga. En nuestro caso proponemos una draga IHC NG Beaver 4510. La producción que consideramos es por hora efectiva y teniendo en cuenta el desplazamiento de la misma.

Vamos a analizar los ciclos de los camiones y de los gánguiles, que limitarán el tiempo de construcción de los diques.

CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EXENTOS		
	CAMIÓN	GANGUIL
Número	2	1
Tiempo medio(min)	30	60
Volumen por viaje(m3)	9,8	150
Volumen por hora(m3)	58,6	150
Volumen necesario(m3)	15.031	40.115
Horas necesarias	256,5	267,43
Días necesarios	17	17

El tiempo medio lleva incorporado las operaciones de carga-desplazamiento-descarga-desplazamiento.

Para el camión consideramos que obtenemos la escollera de la cantera de la Abelleira que es la más cercana y tiene fácil acceso por carretera.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.2-Perfilado de la arena

El perfilado de la arena se hará a través de palas cargadoras.

REGENERACIÓN DE LA PLAYA	
	PALA CARGADORA
Número	3
Tiempo medio(min)	1,6
Volumen por viaje(m3)	3,00
Volumen por hora(m3)	337,5
Volumen necesario(m3)	358001
Horas necesarias	1060,74
Días necesarios	67

En el tiempo medio por pala entran incluidos el tiempo del ciclo de la pala, así como la distancia recorrida por la misma durante el perfilado.

El perfilado durará 2,3 meses.

3-Limpieza y terminación de las obras

Por último se realizarán las operaciones de limpieza de la obra y retirada de los elementos auxiliares que llevarán una estimación de 5 días.

La duración total de la obra será de TRES (3) MESES



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CAPITULOS	P.E.M.(€)	% P.E.M.	MES 1	MES 2	MES 3
1.CONSTRUCCIÓN DE DIQUES	604.947,39	22,52	604.947,39		
2.1.DRAGADO Y TRANSPORTE	1.719.889,92	64,02		629.228,02	
2.2.ESTENSIÓN Y PERFILADO	221.921,28	8,26		49.683,87	72.869,67
P.A. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	98.595,23	3,67	32.865,08	32.865,08	32.865,08
P.A. SEGURIDAD Y SALUD	35.585,62	1,32	11.861,87	11.861,87	11.861,87
P.A. GESTIÓN DE RESIDUOS	718,50	0,03	239,50	239,50	239,50
P.A. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	4.857,39	0,18			
TOTAL	2.686.515,33	100,00	2.686.515,33		
VALORACIÓN MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL (€)			1.328.825,73	1.234.996,09	122.693,51
VALORACIÓN MENSUAL ACUMULADA EJECUCIÓN MATERIAL (€)			1.328.825,73	2.563.821,82	2.686.515,33
% MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO			49,46	45,97	4,57
% EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO			49,46	95,43	100,00

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-COSTES DIRECTOS

2.1.-MANO DE OBRA

2.1.1.-Retribuciones al trabajador

2.1.1.41-Salario base

2.1.1.2.-Plus salarial

2.1.1.3.-Plus extrasalarial

2.1.1.4.-Pagas extraordinarias

2.1.1.5.-Pagas de vacaciones

2.1.2.-Costes a la empresa

2.1.2.1.-Cargas sociales

2.1.2.2.-Seguro de accidentes

2.1.2.3.-Cálculo del coeficiente K

2.1.2.4.-Indemnización por cese

2.1.2.5.-Transportes y dietas

2.1.3.-Coste horario de la mano de obra

2.2.-MATERIALES

2.3.-COSTE DE LA MAQUINARIA

3.-COSTES INDIRECTOS

4.-LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA

5.-CUADRO DE DESCOMPUESTOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El presente anejo surge como requisito indispensable para dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/5/79) que prescribe la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los cuadros de precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra. Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

2.-COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc; que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

2.1.-MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado conforme a las Órdenes Ministeriales de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 19 de Mayo de 1979 y recurriendo al convenio colectivo de la construcción de la provincia de Lugo (BOP del 19 de febrero de 2014).

El número de horas trabajadas según el convenio de 2016 corresponde a **1736 horas y el total de días de trabajo serían 217.**

El cálculo de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza el siguiente modo:

$$C=A+B+K\cdot A$$

Donde:

A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización al régimen general de la Seguridad Social y Formación Profesional), en €/h.

B: retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias en €/h.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

K: tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, Formación Profesional...

Concretamente se recogen los siguientes conceptos:

- Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, gratificaciones de Navidad y Julio participación en beneficios de la empresa.
- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.
- La Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguro de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por Orden Ministerial.

Se tomarán como referencia las tablas salariales del año 2014 para el convenio colectivo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de Lugo (publicadas en el BOP 25/02/2014).

NIVELES	CATEGORIA	M E N S U A L				A N U A L			TOTAL ANUAL	Valor Hora Extraord.
		Salario Base	Pluses Asit/Producc Puntualid	Plus Extrasalarial	TOTAL	Gratificaciones		Vacaciones		
						Julio	Navidad			
I	Titulado Superior	877,74	300,40	102,24	1.280,37	1.258,03	1.258,03	1.258,03	17.858,16	14,04
II	Titulado Medio, Jefe Admvo 1º, Jefe Secc. Org. 1º ..	868,15	291,65	101,51	1.261,31	1.239,96	1.239,96	1.239,96	17.594,29	13,14
III	Jefe de Personal, Ayte de Obra, Encargado Gral de Fabrica, Encargado General .	858,71	283,04	100,81	1.242,56	1.222,01	1.222,01	1.222,01	17.334,19	12,73
IV	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefe de Compras	849,38	274,58	100,11	1.224,06	1.204,45	1.204,45	1.204,45	17.078,01	12,31
V	Ofic. Admvo. de 1º, Delineante de 1º, Jefe o En- cargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Marmol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización "ENCARGADO DE OBRA"	840,14	265,91	99,87	1.205,92	1.186,85	1.186,85	1.186,85	16.825,67	11,88
VI	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	832,74	255,45	98,39	1.186,58	1.174,85	1.174,85	1.174,85	16.576,93	11,57
VII	Oficial Admvo. 2º, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL 1º DE OFICIO	824,67	246,14	95,90	1.166,70	1.166,10	1.166,10	1.166,10	16.332,00	11,39
VIII	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz. Vendedor, Conserje, OFICIAL 2º DE OFICIO .	818,20	235,08	94,37	1.147,64	1.155,55	1.155,55	1.155,55	16.090,69	10,10
IX	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	814,05	221,37	92,51	1.127,94	1.148,52	1.148,52	1.148,52	15.852,90	9,37
X	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	807,17	211,44	91,08	1.109,68	1.137,37	1.137,37	1.137,37	15.618,59	9,03
XI	Limpiadora, PEON ORDINARIO	799,57	202,48	89,60	1.091,63	1.126,60	1.126,60	1.126,60	15.387,73	8,95



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.1.-Retribuciones al trabajador

2.1.1.41-Salario base

Es el salario fijado por el convenio de acuerdo con la categoría profesional de cada trabajador. Se abonará todos los días del año, excepto los 30 días de vacaciones, que se le pagan de manera independiente. Su valor para cada categoría viene indicado al final, en la tabla resumen.

2.1.1.2.-Plus salarial

Como plus salarial, se contempla el plus de asistencia y premia la asistencia del trabajador al trabajo. Su valor para cada categoría viene indicado al final, en la tabla resumen.

2.1.1.3.-Plus extrasalarial

Es una compensación por los conceptos de ropa de trabajo, o transporte que legalmente pudieran corresponder a cada trabajador. Se abonará por los días realmente trabajados, y con cuantía fijada por convenio.

2.1.1.4.-Pagas extraordinarias

El trabajador tiene derecho a dos pagas extraordinarias al año que se abonarán los meses de Junio y Diciembre. En todas las categorías, de acuerdo con el vigente convenio, la cuantía de ambas pagas extraordinarias tiene el mismo valor económico en Julio y en Navidades.

2.1.1.5.-Pagas de vacaciones

Corresponde a las retribuciones a que tiene derecho el trabajador durante el período de vacaciones (30 días naturales, de los cuales 21 deben ser laborables). Se abona una vez al año. Su valor, según convenio, se muestra en la tabla final.

2.1.2.-Costes a la empresa

Además del abono de las retribuciones al trabajador, para el cálculo de los costes de la mano de obra a la empresa hay que tener en cuenta las cargas sociales (cotizaciones vigentes a la Seguridad Social) y las indemnizaciones por cese, transporte y dietas.

2.1.2.1.-Cargas sociales

A fecha de entrega de este proyecto, los tipos de cotización al régimen general de la seguridad social, obtenidos del artículo 103 de los Presupuestos Generales del Estado para el año 2015 son:

- 23.60% de Contingencias Comunes.
- 6.70% por desempleo para contratos con duración determinada a Tiempo Completo.
- 0.20 % al Fondo de Garantía Salarial (FOGASA).
- 0.60% por Formación Profesional.

Estas cargas suman un total de un **31.10 %**, y son aplicables sobre el salario base, las pagas extraordinarias, la paga de vacaciones y el plus de asistencia.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.2.2.-Seguro de accidentes

Según la Ley 36/2014, de 26 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2015, que nos remite en este aspecto a la disposición adicional cuarta de la Ley de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, la cotización a la Seguridad Social de los empresarios, cualquiera que sea el régimen de encuadramiento, y, en su caso, de los trabajadores por cuenta propia incluidos en los Regímenes Especiales de Trabajadores del Mar y de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, por las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se llevará a cabo, a partir del 1º de enero de 2015, en función de la correspondiente actividad económica. Para el presente proyecto es de aplicación el apartado 42 Ingeniería Civil del Cuadro de Tarifas para la cotización por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluido en la ley anterior, según el cual los tipos de cotización aplicables son:

- IT: 3.35%
- IMS: 3.35%

Por lo que el total es un **6.70%**, aplicable al salario base, pagas extraordinarias y plus de asistencia.

2.1.2.3.-Cálculo del coeficiente K

El coeficiente K a aplicar sobre el total del salario será, de este modo:

- Cargas Sociales: 31.10 %
- Seguro de Accidentes: 6.70 %

TOTAL: 37.80 %

En consecuencia, **K = 1.378**, por lo que para el cálculo del coste horario se empleará la expresión:

$$C = 1.378 \cdot A + B$$

2.1.2.4.-Indemnización por cese

De acuerdo con el artículo 49.1 apartado c) del Estatuto de Trabajadores y posteriores modificaciones, se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato. Este porcentaje se aplicará a todos aquellos oficios con contrato de obra, y no a los que tengan contrato fijo, se suponen con contrato fijo capataces, encargados y titulados, por ser habitualmente hombres de confianza de la empresa.

2.1.2.5.-Transportes y dietas

La dieta es un concepto extrasalarial, de naturaleza indemnizatoria o compensatoria, y de carácter irregular, que tiene como finalidad el resarcimiento o compensación de los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, ocasionados como consecuencia de la situación de desplazamiento. De acuerdo al convenio colectivo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de Lugo, el personal con derecho a dieta percibirá, por día efectivo de trabajo, las cantidades que se señalan:

- Dieta completa en 2015: **26.04 euros diarios.**
- Media dieta en 2015: **10.19 euros diarios.**



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Estos valores se tendrán en cuenta aplicando la cantidad correspondiente a media dieta días a todas las categorías laborales excepto al capataz, al que se le aplicará la cantidad correspondiente a dieta durante todos los días laborables. Esto es justificado al suponer que la empresa contratará trabajadores de la zona para realizar la obra, sin embargo, necesitará tener personal en categorías superiores de su confianza y experiencia en la empresa al que desplazará con ella.

2.1.3.-Coste horario de la mano de obra

En base a todo lo dispuesto en los apartados anteriores, el coste horario de la mano de obra para cada categoría se recoge en la tabla a continuación, calculado en base a la fórmula ya justificada:

$$C = 1.378 \cdot A + B$$

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2015, que según el convenio se establece en 1736 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2015, ajustado a 217 días.

A continuación se muestra la tabla con el resumen de los distintos costes y el coste horario final de cada categoría.

SALARIO BASE DIARIO						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
28,00	27,76	27,49	27,27	27,14	26,91	26,65
PLUS SALARIAL DIARIO						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
8,86	8,52	8,20	7,84	7,38	7,05	6,75
PLUS EXTRASALARIAL DIARIO						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
3,33	3,28	3,20	3,15	3,08	3,04	2,99
PAGAS EXTRAORDINARIAS						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
1186,85	1174,85	1166,10	1155,55	1148,52	1137,37	1126,60
VACACIONES						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
1186,85	1174,85	1166,10	1155,55	1148,52	1137,37	1126,60
RETRIBUCIÓN ANUAL						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
16825,57	16576,93	16332,00	16090,69	15852,90	15618,59	15387,73
COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA						
encargado de obra	capataz	oficial de 1ª	oficial de 2ª	ayudante de oficio	peón especializado	peón ordinario
A	8,59	8,46	8,34	8,21	8,08	7,96
B	3,67	3,66	2,26	2,24	2,23	2,21
C	15,51	15,33	13,74	13,56	13,37	13,00

2.2.-MATERIALES

El estudio correspondiente a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.3.-COSTE DE LA MAQUINARIA

Para el cálculo del coste directo de la maquinaria, la fórmula a emplear sería la siguiente:

$$C = C_d + D + \frac{V_t}{100} * C_h + H + \frac{V_t}{100} * \frac{\text{Coste anual MO}}{100} + D + \left(1 + \frac{a}{100}\right) * c * P + \rho * H + CT$$

Donde:

- C: coste directo correspondiente a la maquinaria en €.
- Cd: coste unitario del día de puesta a disposición, expresado en porcentaje del valor de reposición de la maquinaria, incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- D: días de puesta a disposición de la máquina, es decir, número total de días naturales de una máquina a disposición de la obra en condiciones de funcionamiento, trabajo o no, incluyendo los días empleados en el transporte y montaje.
- Vt: valor de reposición de la maquinaria en €.
- Ch: coste unitario de la hora de funcionamiento efectivo, expresado en % de V.
- H: horas de funcionamiento efectivo de la máquina en obra, durante los días de puesta a disposición.
- E: promedio estadístico de días anuales de puesta a disposición, cuyo valor oscilará entre 120 y 220 días/año.
- a: consumo secundario en %.
- c: consumo unitario en litros o kWh por CV y hora.
- P: potencia de la máquina en CV.
- p: precio de la energía en obra, en € por litro o kWh.
- CT: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y el montaje y desmontaje de la misma.

El valor de los costes unitarios y coeficientes será diferente para cada tipo de maquinaria. Éstos aparecen tabulados en el Manual de Costes de Maquinaria de la Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN).

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un valor residual pequeño tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan unas mayores prestaciones que las actuales (obsolescencia), por lo que a pesar del aumento del coste, también conllevarán una ganancia en determinados aspectos técnicos.

Finalmente, para el presente Proyecto, el valor de la maquinaria se ha obtenido a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3.-COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...).



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo escrito en el artículo 130 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001), calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1+K/100)*C_D$$

Donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2, es el porcentaje total de costes indirectos.
- C_d = Costes directos

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K1 = 100*CI/CD$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%. El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K2 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K2 = 3% en obras marítimas.

Citando el segundo párrafo de dicha Orden, dice textualmente lo siguiente: "Estos imprevistos, a integrar en el citado coeficiente (K2), serán cifrados en un

1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas."

En el proyecto que nos ocupa, la actuación es una obra marítima, tanto el dragado, la regeneración de la playa como la construcción de los diques exentos, son obras eminentemente marítimas. **Por lo que el coeficiente K2, en función de los imprevistos, se considera un K2 = 3% para toda la actuación.**

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5+3 = 8\%$$

Tal y como se puede ver en el Presupuesto (Documento nº4).

4.-LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA

A continuación, se adjunta un listado con los precios básicos de la mano de obra, de los materiales y la maquinaria, así como los auxiliares que concurren en este proyecto.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
B01	1.103,023 h	Buceador y equipo	103,15	113.776,82
Grupo B01				113.776,82
J_M	1.403,746 h	Jefe de maquinas	15,33	21.519,43
Grupo J_M.....				21.519,43
ME	2.005,471 h	Mecanico	13,56	27.194,19
Grupo ME				27.194,19
O02	1.103,023 h	Capataz	15,33	16.909,34
Grupo O02.....				16.909,34
O03	7,200 h	Oficial de primera electricista	13,74	98,93
Grupo O03.....				98,93
O06	1.536,179 h	Peón especializado	13,18	20.246,84
Grupo O06.....				20.246,84
O07	150,310 h	Peón ordinario	13,00	1.954,03
Grupo O07.....				1.954,03
P_E	1.536,179 h	Patrón de embarcaciones	15,33	23.549,62
Grupo P_E.....				23.549,62
U01AA015	1.031,616 h	Maquinista o conductor	15,00	15.474,24
Grupo U01				15.474,24
TOTAL.....				240.723,44

LISTADO DE MATERIALES VALORADO REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01DW090	6,000 u	Pequeño material	1,33	7,98
Grupo P01.....				7,98
P16AG073	6,000 u	Baliza señalización marítima PVC mercurio blanca 250 W	299,30	1.795,80
P16CE121	6,000 u	Lámpara mercurio blanco 250 W	47,31	283,86
Grupo P16.....				2.079,66
U02SW001	171.936,0 l	Gasóleo	0,98	168.497,28
Grupo U02.....				168.497,28
U39CS001	9.421,0 m ³	Escollera 600 kg	7,75	73.012,75
U39CS002	5.610,0 m ³	Escollera 60 kg	7,00	39.270,00
U39CS003	25.084,0 m ³	Material granular todo uno de cantera puesto en obra	8,63	216.474,92
Grupo U39.....				328.757,67
TOTAL				499.342,59



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
C4311000	401,150 h	Ganguil autopropulsado de 150 m ³	172,00	68.997,80
Grupo C43				68.997,80
MAQ01	701,873 h	Draga de succión con cortador	1.780,00	1.249.333,94
MAQ02	701,873 h	Tubería de transporte y flotadores	295,00	207.052,54
MAQ03	401,150 h	Retroexcavadora s/ruedas de 14 t/85 Kw	54,25	21.762,39
MAQ04	150,310 h	Retroexcavadora sobre pontona	137,50	20.667,63
Grupo MAQ				1.498.816,49
U02FA001	1.031,616 h	Pala cargadora 3 m ³	18,20	18.775,41
Grupo U02				18.775,41
U39AB011	150,310 h	Pala cargadora 3 m ³	51,60	7.756,00
U39AH027	150,310 h	Camión bañera de 25 t	41,50	6.237,87
Grupo U39				13.993,86
TOTAL.....				1.600.583,56

5.-CUADRO DE DESCOMPUESTOS CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EXENTOS					
SUBCAPÍTULO 01.01 Dragado en zanja para cimentaciones					
01.01.1.	m³	Dragado en zanja			
Dragado de arena en zanja según planos, mediante draga de succión con cortador y transporte mediante tubería flotante a la zona de playa elegida para almacenar el material hasta su posterior perfilado final.					
MAQ01	0,001 h	Draga de succión con cortador	1.780,00	1,78	
MAQ02	0,001 h	Tubería de transporte y flotadores	295,00	0,30	
O02	0,001 h	Capataz	15,33	0,02	
P_E	0,002 h	Patrón de embarcaciones	15,33	0,03	
J_M	0,002 h	Jefe de maquinas	15,33	0,03	
B01	0,001 h	Buceador y equipo	103,15	0,10	
ME	0,002 h	Mecánico	13,56	0,03	
O06	0,002 h	Peón especializado	13,18	0,03	
Mano de obra					0,24
Maquinaria.....					1,78
Suma la partida					2,32
Costes indirectos..... 8,00%					0,16
Redondeo.....					-0,30
TOTAL PARTIDA					2,18



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE		
SUBCAPÍTULO 01.02 Escolleras y material granular todo uno							
01.02.1	m³	Material todo uno					
Material todo uno del núcleo de los diques exentos, incluido suministro al puerto en el precio del material y colocación mediante medios mecánicos en la posición requerida en los planos							
U39CS003	1,000 m³	Material granular todo uno de cantera puesto en obra	8,63	8,63			
MAQ03	0,010 h	Retroexcavadora s/ruedas de 14 t/85 Kw	54,25	0,54			
C4311000	0,010 h	Ganguil autopropulsado de 150 m³	172,00	1,72			
O02	0,010 h	Capataz	15,33	0,15			
P_E	0,010 h	Patrón de embarcaciones	15,33	0,15			
ME	0,015 h	Mecanico	13,56	0,20			
O06	0,010 h	Peón especializado	13,18	0,13			
B01	0,010 h	Buceador y equipo	103,15	1,03			
					Mano de obra.....	1,66	
					Maquinaria.....	2,26	
					Materiales.....	8,63	
					Suma la partida.....	12,55	
					Costes indirectos.....	8,00%	1,00
TOTAL PARTIDA.....						13,55	
01.02.2	m³	Escollera 600 kg					
Escollera de 600 kg del manto principal de los diques exentos, incluido suministro y transporte al puerto							
U39CS001	1,000 m³	Escollera 600 kg	7,75	7,75			
U39AH027	0,010 h	Camión bañera de 25 t	41,50	0,42			
U39AB011	0,010 h	Pala cargadora 3 m³	51,60	0,52			
O07	0,010 h	Peón ordinario	13,00	0,13			
					Mano de obra.....	0,13	
					Maquinaria.....	0,94	
					Materiales.....	7,75	
					Suma la partida.....	8,82	
					Costes indirectos.....	8,00%	0,71
TOTAL PARTIDA.....						9,53	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE		
01.02.3	m³	Escollera 60 kg					
Escollera de 60 kg del manto secundario de los diques exentos, incluido suministro y transporte al puerto							
U39CS002	1,000 m³	Escollera 60 kg	7,00	7,00			
U39AH027	0,010 h	Camión bañera de 25 t	41,50	0,42			
U39AB011	0,010 h	Pala cargadora 3 m³	51,60	0,52			
O07	0,010 h	Peón ordinario	13,00	0,13			
					Mano de obra.....	0,13	
					Maquinaria.....	0,94	
					Materiales.....	7,00	
					Suma la partida.....	8,07	
					Costes indirectos.....	8,00%	0,65
TOTAL PARTIDA.....						8,72	
01.02.4	m³	Transporte marítimo y colocación de escolleras					
Transporte y colocación de las escolleras que componen los mantos de los diques exentos hasta la posición requerida en los planos.							
MAQ03	0,010 h	Retroexcavadora s/ruedas de 14 t/85 Kw	54,25	0,54			
C4311000	0,010 h	Ganguil autopropulsado de 150 m³	172,00	1,72			
MAQ04	0,010 h	Retroexcavadora sobre pontona	137,50	1,38			
O02	0,010 h	Capataz	15,33	0,15			
P_E	0,015 h	Patrón de embarcaciones	15,33	0,23			
ME	0,015 h	Mecanico	13,56	0,20			
O06	0,015 h	Peón especializado	13,18	0,20			
B01	0,010 h	Buceador y equipo	103,15	1,03			
					Mano de obra.....	1,54	
					Maquinaria.....	3,64	
					Suma la partida.....	5,45	
					Costes indirectos.....	8,00%	0,41
					Redondeo.....	-0,27	
TOTAL PARTIDA.....						5,59	



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 Señalización marítima					
01.05.1	u	Balizas de señalización marítima blancas			
		Baliza de señalización marítima, formada por estructura de material termo-plástico resistente al vandalismo y a la corrosión, unidad óptica de policarbonato transparente humo, rejilla interna de aluminio pintado blanco para distribución de luz sin deslumbramiento, columna de PVC extruído, base del poste de aluminio fundido, acabado en negro, lámpara de vapor de mercurio blanco de 250 W., grado de protección IP54 clase II. Instalado.			
P16CE121	1,000 u	Lámpara mercurio blanco 250 W	47,31	47,31	
P16AG073	1,000 u	Baliza señalización marítima PVC mercurio blanca 250W	299,30	299,30	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,33	1,33	
O03	1,200 h	Oficial de primera electricista	13,74	16,49	
		Mano de obra.....		16,49	
		Materiales		347,94	
		Suma la partida.....		364,43	
		Costes indirectos	8,00%	29,15	
		TOTAL PARTIDA.....		393,58	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 REGENERACIÓN DE LA PLAYA					
02.1	m ³	DRAGADO Y TRANSPORTE			
		Dragado de arena mediante draga de succión con cortador y transporte a la zona de playa a regenerar mediante tubería flotante			
MAQ01	0,002 h	Draga de succión con cortador	1.780,00	3,56	
MAQ02	0,002 h	Tubería de transporte y flotadores	295,00	0,59	
O02	0,002 h	Capataz	15,33	0,03	
P_E	0,003 h	Patrón de embarcaciones	15,33	0,05	
J_M	0,004 h	Jefe de maquinas	15,33	0,06	
B01	0,002 h	Buceador y equipo	103,15	0,21	
ME	0,004 h	Mecanico	13,56	0,05	
O06	0,003 h	Peón especializado	13,18	0,04	
		Mano de obra		0,44	
		Maquinaria.....		4,15	
		Suma la partida		4,59	
		Costes indirectos.....	8,00%	0,37	
		TOTAL PARTIDA		4,96	
02.2	m ³	PERFILADO Y EXTENDIDO			
		Capa superior de rena con mejores características granulométricas y visuales extendida y reperfilada en la playa según planos.			
U02FA001	0,003 h	Pala cargadora 3 m ³	18,20	0,05	
U01AA015	0,003 h	Maquinista o conductor	15,00	0,05	
U02SW001	0,500 l	Gasóleo	0,98	0,49	
		Mano de obra		0,05	
		Maquinaria.....		0,05	
		Materiales		0,49	
		Suma la partida		0,59	
		Costes indirectos.....	8,00%	0,05	
		TOTAL PARTIDA		0,64	



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 VARIOS					
P.A.1		p.a. Abono íntegro para limpieza y terminación de las obras Partida de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras			
				TOTAL PARTIDA.....	4.857,00
P.A.2		p.a. Programa de vigilancia ambiental Partida alzada a justificar para el programa de vigilancia y seguridad ambiental según anexo de estudio de impacto			
				TOTAL PARTIDA.....	98.595,23

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS					
P.A.3		p.a. Gestión de residuos Partida alzada a justificar según el anexo de estudio de Gestión de residuos del documento N°1 Memoria			
				TOTAL PARTIDA	718,50
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD					
P.A.4		p.a. Seguridad y salud Partida alzada a justificar según el anexo de Seguridad y salud del documento N°1 Memoria			
				TOTAL PARTIDA	26.994,33

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 20: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anexo es dar a conocer el montante económico total que le supone a la Administración la ejecución del proyecto elaborado.

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se compone de:

- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
- EXPROPIACIONES
- INDEMNIZACIONES
- OCUPACIONES TEMPORALES

En el presente proyecto, no existen expropiaciones, indemnizaciones ni ocupaciones temporales.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.-PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS.....	604.947,39	20,62
02	REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	1.941.811,20	72,28
03	VARIOS.....	103.452,62	3,85
04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	718,50	0,03
05	SEGURIDAD Y SALUD.....	35.585,62	1,32

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.686.515,33
13,00% Gastos generales	349.246,99
6,00% Beneficio industrial	161.190,92

SUMA DE G.G. y B.I. 510.537,91

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. 3.197.053,24

21,00% I.V.A. 671.360,18

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. 3.868.313,42

**PRESUPUESTO PARA
CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 3.868.313,42**

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-INTRODUCCIÓN

2.-LEGISLACIÓN VIGENTE

3.-PROCEDIMIENTO

4.-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



1.-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se determinará la clasificación a exigir a la empresa adjudicataria de este proyecto, con la intención de procurar un correcto desarrollo del mismo.

2.-LEGISLACIÓN VIGENTE

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

En su **LIBRO PRIMERO**: Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos.

TÍTULO II: Partes en el contrato.

CAPÍTULO II: Capacidad y solvencia del empresario.

Sección 1.ª Aptitud para contratar con el sector público.

Subsección 5.ª Clasificación de las empresas.

Artículo 65. Exigencia y efectos de la clasificación.

Establece lo siguiente (no hacemos mención a la totalidad del artículo, si no, solamente a los puntos de especial interés para nuestro proyecto):

1- La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de las Administraciones Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- a) Para los contratos de **obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros** será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el

2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Comprobamos pues que en el caso que nos ocupa debemos llevar a cabo la clasificación del contratista.

Enuncia en su **Disposición transitoria cuarta**. Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas y de los requisitos mínimos de solvencia, lo siguiente:

- El apartado 1 del artículo 65, en cuanto delimita el ámbito de aplicación y de exigibilidad de la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán los contratos de obras y los contratos de servicios, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por lo tanto hemos de recurrir al citado documento:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

3.-PROCEDIMIENTO

Para realizar la clasificación del contratista, tenemos en cuenta tres niveles:

- **Grupo**, el cual viene designado mediante una letra mayúscula.
- **Subgrupo**, el cual viene designado mediante un número.
- **Categoría**, la cual viene designada mediante una letra minúscula en función de la anualidad.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

Tenemos así en la citada legislación la siguiente clasificación:

- **Grupo A)** Movimiento de tierras y perforaciones
 - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
 - Subgrupo 2. Explanaciones.
 - Subgrupo 3. Canteras.
 - Subgrupo 4. Pozos y galerías.
 - Subgrupo 5. Túneles.
- **Grupo B)** Puentes, viaductos y grandes estructuras
 - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
 - Subgrupo 2. De hormigón armado.
 - Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
 - Subgrupo 4. Metálicos.
- **Grupo C)** Edificaciones
 - Subgrupo 1. Demoliciones.
 - Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
 - Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
 - Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
 - Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
 - Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
 - Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
 - Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- **Grupo D)** Ferrocarriles
 - Subgrupo 1. Tendido de vías.
 - Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
 - Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
 - Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
 - Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.
- **Grupo E)** Hidráulicas
 - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
 - Subgrupo 2. Presas.
 - Subgrupo 3. Canales.
 - Subgrupo 4. Acequias y desagües.
 - Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
 - Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
 - Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.
- **Grupo F)** Marítimas
 - Subgrupo 1. Dragados.
 - Subgrupo 2. Escolleras.
 - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
 - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
 - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- **Subgrupo 9.** Carpintería metálica.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.
- **Grupo G) Viales y pistas**
 - Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
 - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
 - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
 - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
 - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.
- **Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos**
 - Subgrupo 1. Oleoductos.
 - Subgrupo 2. Gasoductos.
- **Grupo I) Instalaciones eléctricas**
 - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
 - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
 - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
 - Subgrupo 4. Subestaciones.
 - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
 - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- **Grupo J) Instalaciones mecánicas**
 - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
 - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
 - Subgrupo 3. Frigoríficas.
 - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
 - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.
- **Grupo K) Especiales**
 - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 - Subgrupo 3. Tablestacados.
 - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
 - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
 - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
 - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
 - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas. Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

4.-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se clasificarán los capítulos que formen parte del P.E.M. en un porcentaje superior al 20%.

En nuestro caso tenemos la siguiente situación:

CAPITULO	NOMBRE	IMPORTE	% PEM
1	CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EXENTOS	604.947,39	20,04
2	REGENERACIÓN DE LA PLAYA	1.941.811,20	74,28
3	VARIOS	103.452,62	3,85
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	718,50	0,03
5	SEGURIDAD Y SALUD	26.994,33	1,32
	TOTAL	2.686.515,33	

Por lo tanto debemos de clasificar los capítulos de Construcción de diques exentos y de Regeneración de la playa, ajustándose estos a la siguiente clasificación:

CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EXENTOS

GRUPO: **Grupo F) Marítimas**

SUBGRUPO: **Subgrupo 2. Escolleras**

CATEGORÍA: Para definir la categoría necesitamos calcular la anualidad media del capítulo en cuestión. En el caso del capítulo de construcción de los diques exentos, el plan de obra estima una duración de 19 días. Por lo tanto la anualidad media se cifrará en:

$$Am = 11.462.161,07 \text{ €}$$

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros.

Por lo tanto nos ajustamos a **categoría 6**

REGENERACIÓN DE LA PLAYA

GRUPO: **Grupo F) Marítimas**

SUBGRUPO: **Subgrupo 1. Dragados**

CATEGORÍA: Para definir la categoría necesitamos calcular la anualidad media del capítulo en cuestión. En el caso del capítulo de Regeneración, el plan de obra estima una duración de 61 días. Por lo tanto la anualidad media se cifrará en:

$$Am = 10.433.612,12 \text{ €}$$

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros.

Por lo tanto nos ajustamos a **categoría 6**

A modo de síntesis, la clasificación resulta de la siguiente manera:

	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA		
	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
CONSTRUCCIÓN DE DIQUES	F	2	6
REGENERACIÓN DE LA PLAYA	F	1	6

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEXO 22: REVISIÓN DE PRECIOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-OBJETO

2.-LEGISLACIÓN APLICABLE

3.-ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.-OBJETO

El objeto del presente anejo es la selección de la fórmula a emplear para la realización de la revisión de precios.

2.-LEGISLACIÓN APLICABLE

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

En su LIBRO PRIMERO: Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos.

TÍTULO III: Objeto, precio y cuantía del contrato.

CAPÍTULO II: Revisión de precios en los contratos del sector público.

Artículo 89. Procedencia y límites.

Siendo especialmente de nuestro interés los siguientes puntos:

- El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen

transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

- En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

3.-ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el caso del presente proyecto, si la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, 3 meses, no sería necesaria la revisión de precios, en base a la legislación anteriormente expuesta.

Al margen de lo dicho en el párrafo anterior, se desarrolla a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue.

En el ANEJO I del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, se muestran de forma explícita los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas.



REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE COVAS (VIVEIRO)

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



2.-MEMORIA JUSTIFICATIVA

En el ANEJO II tenemos la relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento.

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K_t de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

En nuestro caso la fórmula se encuadrará en el grupo **6. OBRAS DE COSTAS**, el cual nos presenta las siguientes opciones:

FÓRMULA 611. Obras de dragado para aportación de arenas a playas.

FÓRMULA 621. Playas artificiales con espigones de bloques.

FÓRMULA 622. Playas artificiales con espigones de escollera.

FÓRMULA 631. Construcción de paseos marítimos - sin madera.

FÓRMULA 632. Construcción de paseos marítimos - con madera.

FÓRMULA 641. Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales.

Tenemos en cuenta que el capítulo correspondiente a la regeneración de la playa es claramente el más importante del presupuesto, alrededor del 75% del PEM, se ajusta a la fórmula 611 por ser principalmente arena procedente de dragado.

Dicha fórmula es la siguiente:

$$K_t = 0,09E_t / E_0 + 0,07S_t / S_0 + 0,84$$

La Coruña, a 10 de junio de 2016

El Autor del proyecto

Jorge Mariño Guerreiro