



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

M E M O R I A



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

INDICE DE LA MEMORIA

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto del proyecto
- 3.- Descripción de las obras
- 4.- Justificación de precios
- 5.- Cartografía
- 6.- Estudio de agitación interior y alternativas
- 7.- Cálculos técnicos
- 8.- Estudios geológicos y geotécnicos
- 9.- Gestión de residuos
- 10.- Estudio de seguridad y salud
- 11.- Plazos y programa de ejecución de las obras
- 12.- Pliego de prescripciones técnicas
- 13.- Presupuestos
- 14.- Clasificación de contratistas
- 15.- Revisión de precios
- 16.- Documentos del proyecto
- 17.- Obra completa
- 18.- Cumplimiento del Artículo 44.7 de la Ley de Costas
- 19.- Conclusión

PROYECTO DE:

- MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA -

M E M O R I A

1.- ANTECEDENTES

El puerto de Burela está situado al Norte de Galicia, en la provincia de Lugo, entre los términos de Foz y Cervo, bañado por el Mar Cantábrico, con buenas comunicaciones y una actividad pesquera con diferentes artes, que son el gran protagonismo del Municipio, que encuentran en éste puerto el lugar idóneo para su desarrollo.

En el año 2.010 fueron rematadas las obras de “Ampliación del muelle comercial” consistentes en la ampliación del muelle en 220 metros de longitud y 60 metros de anchura, para facilitar al puerto de suficiente atraque para las operaciones de mercancías. Con ésta actuación además se facilitó el uso de atraque a las embarcaciones de uso pesquero, pues se liberó atraque comercial y facilitó la ampliación de espacios.

En la actuación mencionada, se incluía la construcción de un martillo conformado por un espigón de 50 metros de longitud transversal al nuevo muelle en el inicio de éste. Dicho martillo tiene como misión fundamental, reducir la agitación del interior de las dársenas, además de conseguir mayor atraque y servir de amortiguación al oleaje que sobrepasa el dique de abrigo del puerto.

Desde el tiempo transcurrido desde la construcción de dicho martillo, se ha podido comprobar que aún existe gran agitación en el interior de las dársenas. Con éste antecedente, Portos de Galicia encargó a la Consultora HIDTMA un estudio complementario a los realizados en años anteriores de análisis de agitación y operatividad en el puerto. En éste estudio se han podido analizar diferentes alternativas que tienen como resultado que, con una ampliación en 20 metros de la longitud del martillo mencionado, se mejora sustancialmente la dinámica y operatividad de las dársenas.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta éstas circunstancias y comprobada la conveniencia de ampliar el martillo para mejorar la dinámica interior de las dársena del puerto, es por lo que el Presidente del Consejo de Administración del Ente Público Portos de Galicia, en virtud de la competencia que le atribuye el Decreto 227/1995, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento del Ente en el desarrollo de proyectos de obras, ha decidido ordenar la redacción del Proyecto Técnico de “MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA”.

Este proyecto tiene como objeto definir y valorar las obras necesarias para la ejecución de la ampliación del martillo existente, logrando con ello la mejora de abrigo y agitación interior del puerto, a la vez que se amplía la disponibilidad de atraque a las embarcaciones pesqueras.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Como se ha mencionado con anterioridad, tras los estudios realizados y que figuran en los anejos de ésta memoria, se cree necesario ampliar el espigón martillo que corte el oleaje y evite la agitación interior del puerto. Se proyecta por tanto una ampliación del actual espigón en 20 metros de longitud, continuación del existente, con su cara interior formando muro de atraque con calado de 6 metros, y exterior de defensa mediante escollera de amortiguación.

La descripción en detalle de las obras es la siguiente.

La cota de coronación de la ampliación, al igual que el existente será la +5,55 m, estando compuesta la sección por una infraestructura de 5 hiladas de bloques de hormigón HM-20 hasta la cota +1,50 m, y una superestructura de hormigón "in situ", igualmente de hormigón HM-20, con imposta con cantonera metálica hasta dicha coronación.

El paramento interior de los bloques es vertical y el exterior inclinado con talud 1/10. Las dimensiones son las siguientes: altura 1,50 metros, tizón superior 6,50, tizón inferior 6,65 metros y soga 2,00 metros. Para garantizar la estanqueidad, se construirán chimeneas en los bloques según detalles de los planos, que serán rellenadas posteriormente con hormigón sumergido HM-30.

La superestructura es de hormigón HM-20, de sección trapezoidal y en un solo cuerpo, con paramento interior vertical y exterior de muelle inclinado 1/10. El cuerpo de la superestructura es de 4,05 metros de altura, con una anchura en la base de 6,40 metros, y de 6,00 metros en coronación a la cota +5,55 metros, estando rematada con una imposta de hormigón HM-30 de 0,70 por 0,50 m y cantonera metálica con las medidas que figuran en planos. La base de la superestructura se apoya en los bloques a la cota +1,50 metros.

El muro cimenta a la cota -6,00 metros, allí donde apoya el bloque inferior, en una banqueta de hormigón sumergido HM-30 de 1,00 metros de espesor. El fondo de la banqueta de cimentación tiene una anchura de 9,65 metros en la cota -7,00 m, dejando 1,50 metros lateralmente sobre la vertical exterior e interior de la base de asiento del bloque inferior, con talud de zanja 1/1 desde los extremos hasta encontrar el terreno natural.

La escollera de amortiguación, se coloca sobre la cara exterior en la zona continuación de la existente, formada igualmente por una escollera de defensa con dos mantos de piedra natural de peso superior a 3.000 kg de 2,20 metros de espesor, colocada en talud 1,25/1 sobre dos mantos de filtro de escollera de peso superior a 300 kg y 1,00 metros de espesor, y sobre un caballón de escollera sin clasificar hasta completar la sección contra el muro de gravedad. Las dimensiones son las que figuran en las secciones tipo de los planos.

Esta ampliación, al igual que la existente, tendrá una anchura útil de trabajo de 5,40 metros desde el extremo del cantil hasta un pequeño pretil de 60 cm de anchura por 95 cm de altura que protege el muelle de posibles rebases del oleaje, y sirve a la vez de contención.

La base de cimentación del muro se ejecuta previo dragado del fondo hasta conseguir la cota -7,00 metros que figura en planos. El fondo tras los estudios de éste, y con la experiencia que se tiene de la anterior obra, es un sustrato rocoso que se presenta mayormente fracturado y difícil de extraer, habiéndose considerado en caso realizarlo si es necesario mediante voladuras, y transportado a la ubicación marcada por la Dirección Facultativa de las obras, en zona portuaria allí donde considere ésta. Se contempla medidas protectoras con barreras antiturbidez para evitar la segregación de los productos del dragado.

El cierre del frente del muro se ejecutará con paramento vertical. Mencionar además que es necesario traslada al actual baliza de señalización marítima al extremo de la ampliación del martillo que se proyecta.

Se instalarán finalmente los elementos complementarios necesarios que figuran en los planos, tales como:

- Escaleras metálicas de gato en ac. Inox. en la vertical del muelle.
- Defensas verticales tipo V-300.
- Bolardos de amarre de 50 Tm, bitas de 65 kg.
- Canalización agua-energía con red de abastecimiento y sus correspondientes tomas.
- Barandillas de contención en acero galvanizado
- Pintura reflexiva en el cantil (elemento común de Portos)

- Etc.

4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo nº 1 se incluye la justificación de los Precios a aplicar a las distintas unidades de obra. Se parte para su cálculo de los jornales que se pagan en la zona de las obras, a las que se aplica un coeficiente que cubre las cargas sociales, y de los precios de los materiales a pie de obra. Con estos datos y con los costes y rendimientos de la maquinaria, se deducen los precios auxiliares, partiendo de los cuales se obtienen los precios unitarios que figuran en los cuadros.

5.- CARTOGRAFÍA

Para la redacción del presente Proyecto se ha utilizado cartografía propia del Ente Público. Todos y cada uno de los datos que figuran en los planos están referidos e integrados en coordenadas U.T.M. para las coordenadas X e Y, y cero del Puerto para la coordenada Z, estando marcadas sobre el terreno las base necesarias que figuran en los planos, que además servirán como bases para futuros levantamientos y replanteo de las obras.

6.- ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR Y ALTERNATIVAS

En el anejo nº 2 se adjunta el estudio realizado para las diferentes alternativas de la agitación interior, análisis de operatividad con estimación de excedencias (análisis comparativo) y resultados de las simulaciones de la agitación interior para éstas.

7.- CÁLCULOS TÉCNICOS

En el anejo nº 3 se recogen los cálculos de comprobación de estabilidad del muro, mientras que en el anejo nº 4 se estudia y calculan las defensas verticales que se creen necesarias.

8.- ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

En cumplimiento de lo establecido por la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, se considera que dadas las características de las obras contempladas en el proyecto, y el conocimiento y experiencia que se tiene de la zona, y del estudio superficial realizado que se adjunta en el anejo nº 5, no se hace necesario ningún estudio geotécnico del terreno.

9.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Según el 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, en la obras proyectadas se propone la recuperación y ó reutilización de los materiales que figuran en el estudio del anejo nº 6.

10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se incluye en el anejo nº 8 el preceptivo estudio.

11.- PLAZOS Y PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En cumplimiento del Artículo 56 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público se propone un plazo de ejecución de las obras de SEIS (6) meses, a reserva de lo que señale la superioridad en el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas.

La justificación de este plazo con el detalle de los plazos parciales se incluye en el anejo nº 7 de esta Memoria, habiéndose tenido en cuenta para fijar éstos, los rendimientos medios habituales en este tipo de obras, que han servido también de base para el cálculo de los precios.

12.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha redactado en la forma reglamentaria, detallando la descripción de todas las obras y las condiciones de los materiales, de su mano de obra y de su ejecución, así como las condiciones que afectan a su medición y abono.

13.- PRESUPUESTOS

Aplicando a las cubicaciones los precios correspondientes al cuadro nº 1 se obtiene el **Presupuesto de Ejecución Material**, que asciende a **335.322,37 Eu**, e incrementado éste en el porcentaje reglamentario para cubrir los gastos generales y beneficio industrial, un **Presupuesto BASE DE LICITACIÓN de 399.033,62 Eu**.

Incrementando el Presupuesto Base de Licitación con el correspondiente IVA, se obtiene el Presupuesto BASE DE LICITACIÓN CON IVA, que asciende a la cantidad de 482.830,68 Eu

14.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

Según el Artículo 56 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, dice que la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro 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.

En aplicación de la Ley 25/2013, de 28 de Diciembre, de Contratos del Sector Público, y dado que el presupuesto necesario para la ejecución de las obras es inferior a 500.000 Eu, no se considera necesaria la exigencia de clasificación del Contratista, sino disponer de los requisitos que figuran en dicha Ley.

15.- REVISIÓN DE PRECIOS

Al no exceder el plazo de ejecución de las obras propuesto de DOCE (12) meses, no es aplicable la revisión de precios

16.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria

- Anejos a la Memoria

Anejo nº 1 -	Justificación de Precios
Anejo nº 2 -	Estudio de agitación interior y alternativas
Anejo nº 3 -	Cálculos técnicos
Anejo nº 4 -	Estudio de las defensas
Anejo nº 5 -	Estudio de los fondos
Anejo nº 6 -	Gestión de residuos
Anejo nº 7 -	Programa de trabajos
Anejo nº 8 -	Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº 9 -	Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

Hoja nº 1 –	Plano de situación y emplazamiento
Hoja nº 2 –	Planta de estado actual
Hoja nº 3 –	Planta general
Hoja nº 4 –	Perfiles transversales
Hoja nº 5 –	Secciones tipo y alzado
Hoja nº 6 –	Detalles

DOCUMENTO Nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

CAPÍTULO I -	Cubicaciones
CAPÍTULO II -	Cuadros de Precios
CAPÍTULO III -	Presupuesto

17.- OBRA COMPLETA

El presente proyecto cumple los requisitos exigidos por la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, por constituir una obra completa susceptible de ser entregada al uso general, habiéndose redactado con sujeción a la legislación vigente.

16.- CUMPLIMIENTO DEL ARTICULO 44.7 DE LA LEY DE COSTAS

Este proyecto cumple con lo establecido en la Ley 22/88, del 28 de Julio, de Costas.

17.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente Memoria y en los restantes documentos del Proyecto consideramos suficientemente definidas las obras, por lo que se remite el mismo para su aprobación, haciendo constar que éste proyecto ha sido redactado contando con la eficaz colaboración de la Delineante del Ente Carmen Prieto Tejedor.

A Coruña, Abril de 2.014

EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE
DE LA OFICINA TÉCNICA

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE OBRAS

Fdo: Antonio Martín Jiménez

Fdo: Pedro Urquijo Gómez



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº1 -JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº2 -ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR Y ALTERNATIVAS

ANEJO Nº3 -CÁLCULOS TÉCNICOS

ANEJO Nº4 -ESTUDIO DE LAS DEFENSAS

ANEJO Nº5 -ESTUDIO DE LOS FONDOS

ANEJO Nº6 -GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº7 -PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº8 -ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº9 -REPORTAJE FOTAGRÁFICO



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 1 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 1

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A.- JORNALES (PRECIOS MANO DE OBRA)

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios auxiliares de la provincia, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la formula siguiente:

$$\text{-Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{horas trabajadas al año})$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de la provincia, y que son las relacionadas en el cuadro que figura en el Anejo de Justificación de Precios.

El cómputo anual se obtiene considerando lo establecido en el Artículo correspondiente del Convenio; las gratificaciones extraordinarias de Julio y Navidad correspondientes a 30 días de Salario Base, una gratificación extraordinaria en Septiembre de cuantía igual a 15 días de Salario Base, una participación en beneficios del 6 % de los Salarios Base devengados en el año y un suplemento voluntario que se abonará por cada día de trabajo efectivamente trabajado.

Según Real Decreto 2475/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Orden de 28 de Enero de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se desarrolla el Real Decreto anterior, los porcentajes de cotización son los que figuran en dicho Convenio.

De acuerdo con el contenido del Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de la provincia, el número de horas anuales de trabajo efectivo es el que figura en él.

Determinadas en el apartado anterior las retribuciones a percibir por el trabajador y los porcentajes (así como su base de aplicación) de cotización a la Seguridad Social de la empresa, se está en disposición de calcular el coste empresarial anual de cada trabajador, el cual dividido por el número de horas trabajadas al año, determina el coste por hora trabajada por cada tipo de categoría.

El resultado de cada uno de estos costes se adjunta a continuación.

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

A: PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

Código	Ud.	Descripción	Precio
MO01001	H	Capataz	14,18 Eu
MO01002	H	Oficial 1ª	13,99 Eu
MO01003	H	Oficial 2ª	13,73 Eu
MO01004	H	Peón especialista - Ayudante	10,18 Eu
MO01005	H	Peón ordinario	12,96 Eu
MO01008	H	Buzo	28,40 Eu
MO01009	H	Patrón de embarcaciones	14,50 Eu
MO01010	H	Marinero	13,27 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

B: PRECIOS DE LA MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio
M01001	H	Draga dotada de cuchara y o pulpo hidráulico	300,50 Eu
M01002	H	Retroexcavadora de 35 Tm	45,00 Eu
M01007	H	Bañera 3 lineas de 35 Tm	48,00 Eu
M01008	H	Camión grua de 20 Tm	64,00 Eu
M01009	H	Camión hormigonera	21,05 Eu
M01011	H	Plataforma carro perforador	89,10 Eu
M01012	H	Plataforma automática (góndola)	41,20 Eu
M01013	H	Camión bomba de hormigón	27,10 Eu
M01015	H	Retro-terra	23,45 Eu
M01018	H	Grúa automática de 180 Tm	241,80 Eu
M01019	H	Grúa de 500 Tm	478,00 Eu
M01023	H	Central de hormigón	128,00 Eu
M01024	H	Hormigonera	11,42 Eu
M01025	H	Martillo, taladro con compresor	12,60 Eu
M01028	H	Medidor hormigón	9,95 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

C: PRECIOS DE LOS MATERIALES

Código	Ud.	Descripción	Precio
MT01001	P.P	Encofrado metálico bloques	4,30 Eu
MT01002	Tm	Cemento CEM III	82,00 Eu
MT01003	m3	Grava para bermigones puesta en obra	18,63 Eu
MT01004	m3	Arena para bermigones	19,83 Eu
MT01008	P.P.	Encofrado metálico superestructura	4,50 Eu
MT01015	Tm	Escollera sin clasificar	5,80 Eu
MT01016	Tm	Escollera de P300 g	5,90 Eu
MT01018	m3	Escollera de p3.000 g	8,50 Eu
MT01020	P.P.	Encofrado infraestructura	3,51 Eu
MT01038	Ud	Barra a, in 30 mm	1.290,00 Eu
MT01040	MI	Barandilla galvanizada de 50 mm	54,10 Eu
MT01042	Ud	P.P. codos, der. etc.	1,50 Eu
MT01045	m3	Agua	0,39 Eu
MT01049	MI	Tubo PVC 200 canaliz,	4,10 Eu
MT01050	Ud	Arqueta 60x80 con tapa	79,00 Eu
MT01055	Ud	Toma de agua con accesorios	823,60 Eu
MT01057	Ud	Bolardo de 50 t	1.496,00 Eu
MT01058	Ud	Bitá de 65 g, con anclajes	399,00 Eu
MT01059	MI	Cantonera metálica	61,68 Eu
MT01060	Ud	Defensa de caucho 1800	2.830,00 Eu
MT01070	g	Pintura plástica exterior	8,70 Eu
MT01085	g	Goma 2-ECO	3,60 Eu
MT01086	MI	Detonador tipo S o I de cable	0,58 Eu
MT01087	MI	Carrete cordón detonante	0,10 Eu
MT01088	Ud	Proyecto y permisos voladuras	4.168,70 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

Código	Ud.	Descripción	Precio
MT01090	MI	Tuberá PE D75 mm	7,50 Eu
MT01097	P.P.	pintura, aditivo, microesferas, etc	0,65 Eu
MT01129	Ud	Reportaje fotográfico	2.500,00 Eu
MT03001	MI	Barrera antiturbidez	74,60 Eu
MT03002	MI	Escudo antiturbidez	34,35 Eu
MT03003	Ud	P,P, alfombra antidesgaste	1,40 Eu
MT03004	Ud	P,P, boya de PE anclaje	48,45 Eu
MT03005	Ud	P,P, equipo remolque	3,95 Eu
MT05005	Ud	Marco y tapa inox1,40,7	498,64 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

D: PRECIOS AUXILIARES

Código	Ud.	Descripción					Precio	
PA01001	m3	Hormigón tipo HM-20/P/40/B						
		MT01002	Tm	Cemento CEM IV/A	0,320	82,00	26,24	
		MT01003	m3	grava	0,800	18,63	14,90	
		MT01004	m3	Arena	0,400	19,83	7,93	
		MT01045	m3	Agua	0,200	0,39	0,08	
		MQ1023	H	Central de hormigón	0,120	128,00	15,36	
		MQ1009	H	Camión hormigonera	0,200	21,05	4,21	68,72 Eu
PA01002	M3	Hormigón HM-30						
		MT01004	m3	Arena	0,600	19,83	11,90	
		MT01003	m3	grava	0,600	18,63	11,18	
		MT01002	Tm	Cemento CEM IV/A	0,400	82,00	32,80	
		MT01045	m3	Agua	0,200	0,39	0,08	
		MQ1023	H	Central de hormigón	0,120	128,00	15,36	
		MQ1009	H	Camión hormigonera	0,200	21,05	4,21	75,53 Eu
PA01003	M3	Mortero de 300 kg						
		MT01004	m3	Arena	1,100	19,83	21,81	
		MT01002	Tm	Cemento CEM IV/A	0,300	82,00	24,60	
		MQ1024	H	Hormigonera	0,250	11,42	2,86	
		MO01004	H	Peón especialista - Ayudante	2,500	10,18	25,45	74,72 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO I : DRAGADOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD01001	M3	Dragado en zanja en toda clase de terreno incluso roca, con extracción, refino de taludes, p.p. de ripaje y o rotura mediante voladura si se hace necesario, carga y transporte de los productos con descarga en la zona portuaria, si así lo indica la Dirección Facultativa de las obras en la ubicación que ésta marque.	249,11	184,22 Eu	45.891,04 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO II : ESCOLLERAS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD02001	Tm	Suministro y colocación de escollera sin clasificar en formación de núcleo de defensa de la protección de la ampliación, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.	1.944,34	12,62 Eu	24.537,57 Eu
PD02002	Tm	Suministro y colocación de escollera natural de cantos de peso superior a 300 kg, en mantos intermedios de filtro de defensa y protección, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.	594,29	13,35 Eu	7.933,77 Eu
PD02003	Tm	Suministro y colocación de escollera natural de peso superior a 3.000 kg, en mantos de protección y defensa del martillo, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.	2.324,58	17,83 Eu	41.447,26 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO III : ESTRUCTRAS DE MUROS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD03001	M3	Fabricación de bloques de hormigón tipo HM-20, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, terminados según geometría y secciones de planos.	972,00	77,44 Eu	75.271,68 Eu
PD03002	M3	Colocación de bloques prefabricados de hormigón tipo HM-20 sobre sobre la banqueta de cimentación según secciones de planos, totalmente alineados, incluso operaciones de sobrecarga de cada hilera si así lo indica la Dirección Facultativa.	972,00	24,46 Eu	23.775,12 Eu
PD03003	M3	Hormigón sumergido tipo HM-30, colocado en banqueta de cimentación de la infraestructura del muelle, incluso encofrado, desencofrado, y medios auxiliares y de bombeo.	262,20	88,63 Eu	23.238,79 Eu
PD03004	M3	Hormigón sumergido tipo HM-30, colocado en relleno de chimeneas entre bloques, incluso tapado de huecos entre éstos si se hace necesario y medios auxiliares y de bombeo.	18,75	82,68 Eu	1.550,25 Eu
PD03005	M3	Hormigón en masa HM-20 ejecutado en superestructura de muro de muelle, pretilas, etc., incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, terminado según secciones y detalles de planos.	501,00	80,29 Eu	40.225,29 Eu
PD03006	MI	Suministro y colocación de cantonera metálica de 30/20x2 cm de 50 cm de desarrollo embebido en hormigón HM-30 formando imposta de 70x50 cm en coronación del cantil del muelle, terminada según secciones y detalle de planos, incluso anclajes de 40 mm de diámetro cada 50 cm.	25,40	109,62 Eu	2.784,35 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO IV : COMPLEMENTOS MARÍTIMOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD04002	Ud	Suministro y colocación de bolardo de acero moldeado de carga nominal 50 Tm, en la ubicación marcada en los planos del cantil de los muelles, incluso anclajes.	1,00	1.551,91 Eu	1.551,91 Eu
PD04005	Ud	Suministro y transporte de defensa de caucho tipo V-300 L= 4.500 o similar, con certificación de inspección, colocada en paramento de los muelles, incluso anclajes con pernos de acero inoxidable calidad marina (AISI 316-L) y todos los elementos necesarios para dejarlas conforme a condiciones y detalle de planos.	4,00	3.156,25 Eu	12.625,00 Eu
PD04006	Ud	Suministro y colocación de escalera metálica de acero inoxidable calidad marina AISI 316-L, fabricada según detalle de planos empotrada en la ubicación prevista, incluso agarramos mediante orejeras de 1,00 por 0,50 m ancladas al pavimento del muelle, instalada.	1,00	1.409,36 Eu	1.409,36 Eu
PD05007	Ud	Suministro y colocación de bita de amarre de fundición de 65 kg, en cantil de muelle en la ubicación marcada en planos, incluso anclajes.	1,00	451,13 Eu	451,13 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO V : CANALIZACIONES Y ABASTECIMIENTO

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD05001	MI	Canalización agua-energía, compuesta por tres tubos de PVC de D=200 mm, incluso p.p. de arquetas de 0,60x0,60 m de medidas interiores y 0,80 m de altura, con tapa y marco de fundición reforzada cada 20 m en superestructura de muelles.	21,00	32,31 Eu	678,51 Eu
PD05003	MI	Suministro y colocación de tubería de polietileno de D=75 mm y 16 atm de presión nominal, colocada en canalización, incluso p.p. de juntas, codos, piezas especiales y conexiones a la red y tomas correspondientes, instalada y en funcionamiento.	35,00	13,15 Eu	460,25 Eu
PD05004	Ud	Suministro y colocación de toma de agua en arqueta de 1,40x0,70 m de hormigón HM-20 con marco y tapas de acero inoxidable calidad marina, una tapa atornillada y la otra abatible, compuesta por collarín de 75 mm con salida 1 1/2", machón 1 1/2" (latón), llave inoxidable de esfera 1 1/2", enlaces con codo y acoplamiento Kanlock inoxidable de 1 1/2", probada y en funcionamiento.	1,00	1.439,89 Eu	1.439,89 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO VI : OBRAS COMPLEMENTARIAS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD06001	MI	Suministro y colocación de barandilla de acero galvanizado de 50 mm de diámetro en tramos o continuo de 1,05 m de altura empotrada al pavimento, fabricada según medidas de planos, y pintada según normativa de Portos de Galicia, instalada, incluso p.p. de retirada de la existente.	5,40	87,28 Eu	471,31 Eu
PD06002	Ud	Traslado de balizas de señalización marítima con colocación en la nueva ubicación prevista, incluso p.p. de pintado de las mismas si se hace necesario a criterio de la Dirección Facultativa de las obras.	1,00	113,94 Eu	113,94 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO VII : MEDIDAS PROTECTORAS, SEÑALIZACIÓN Y VARIOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD07001	MI	Uso y utilización de barrera antiturbidez de contención tipo Markleen o similar A 850 HD con flotadores cilíndricos con franco bordo mínimo de 350 mm, en tramos o continua, fabricada en poliéster recubierta de vinilo 1400 g/m2, con cortina con faldón de 4 metros de altura con conexiones y lastre a base de cadena de acero galvanizado de 10 mm, equipo de remolque con enganches para el desplazamiento, boya para anclaje y equipo de fondeo mediante ancla, en funcionamiento durante el tiempo necesario según criterio de la Dirección facultativa.	50,00	152,45 Eu	7.622,50 Eu
PD07002	MI	Pintura reflexiva acrílica amarilla antideslizante en línea de 15 cm de ancho, situada a 1m de distancia del borde del cantil, realmente pintada, incluso barrido, cruces en escaleras de gato, y premarcaje sobre el pavimento.	25,00	2,14 Eu	53,50 Eu
PD07003	Ud	Reportaje fotográfico de las obras proyectadas, antes, durante y rematas éstas, con soporte gráfico y digital, incluyendo fotografía aérea final.	1,00	2.500,00 Eu	2.500,00 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO VIII : SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD08001	Ud	Estudio de Seguridad y Salud según Proyecto.	1,00	3.500,00 Eu	3.500,00 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

E: COSTES DIRECTOS

CAPÍTULO 1: DRAGADOS	45.891,04 Eu
CAPÍTULO 2: ESCOLLERAS	73.918,60 Eu
CAPÍTULO 3: ESTRUCTRAS DE MUROS	166.845,48 Eu
CAPÍTULO 4: COMPLEMENTOS MARÍTIMOS	16.037,40 Eu
CAPÍTULO 5: CANALIZACIONES Y ABASTECIMIENTO	2.578,65 Eu
CAPÍTULO 6: OBRAS COMPLEMENTARIAS	585,25 Eu
CAPÍTULO 7: MEDIDAS PROTECTORAS, SEÑALIZACIÓN Y VARIOS	10.176,00 Eu
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00 Eu
TOTAL PRESUPUESTO DE COSTES DIRECTOS	319.532,42

Asciende el presente Presupuesto de Costes Directos a la cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉTIMOS.

F.- COSTES INDIRECTOS

Consideramos una duración de obra de 6 meses

Almacenes de obra	500,00 Eu
Encargado.....	3.000,00 Eu
Topografía.....	1.000,00 Eu
Ingeniero de C.C. y P.	2.000,00 Eu

TOTAL EUROS.....	6.500,00 Eu

$$C_n = \frac{\text{Costes indirectos}}{\text{Costes directos}} = \frac{6.500,00}{319.532,42} = 0,0203 = (2\%)$$

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula:

$$P_n = \left[1 + \frac{k}{100} \right] C_n, \text{ en la que:}$$

P_n = Ejecución Material

k = 5 (2 de Gastos indirectos y 3 de imprevistos)

C_n = Costes directos

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO I : DRAGADOS

Código	Ud.	Descripción				Precio	
PD01001	M3	Dragado en zanja en toda clase de terreno incluso roca, con extracción, refino de taludes, p.p. de ripaje y o rotura mediante voladura si se hace necesario, carga y transporte de los productos con descarga en la zona portuaria, si así lo indica la Dirección Facultativa de las obras en la ubicación que ésta marque.					
MQ01001	H	Draga dotada de cuchara y o p	0,350	300,50		105,18	
MQ01011	H	Plataforma carro perforador	0,280	89,10		24,95	
MT01085	Kg	Goma 2-ECO	0,110	3,60		0,40	
MT01086	MI	Detonador tipo S o I de cable	0,090	0,58		0,05	
MT01087	MI	Carrete cordón detonante	0,900	0,10		0,09	
MT01088	Ud	Proyecto y permisos voladuras	0,003	4.168,70		12,51	
MO01009	H	Patrón de embarcaciones	0,350	14,50		5,08	
MO01010	H	Marinero	1,400	13,27		18,58	
MO01008	H	Buzo	0,612	28,40		17,38	
		5% Costes Indirectos s/ 184,22 Eu				9,21	193,43 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO II : ESCOLLERAS

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD02001	Tm	Suministro y colocación de escollera sin clasificar en formación de núcleo de defensa de la protección de la ampliación, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.				
	MT01015	Tm Escollera sin clasificar	1,000	5,80	5,80	
	MQ01002	H Retroexcavadora de 35 Tm	0,015	45,00	0,68	
	MQ01007	H Camión bañera de 35 Tm	0,080	48,00	3,84	
	MQ01001	H Dragas dotada de cuchara y o p	0,005	300,50	1,50	
	MO01001	H Capataz	0,010	14,18	0,14	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,025	13,73	0,34	
	MO01005	H Peón ordinario	0,025	12,96	0,32	
		5% Costes Indirectos s/ 12,62 Eu			0,63	13,25 Eu
PD02002	Tm	Suministro y colocación de escollera natural de cantos de peso superior a 300 kg, en mantos intermedios de filtro de defensa y protección, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.				
	MT01016	Tm Escollera de P>300 kg	1,000	5,90	5,90	
	MQ01007	H Camión bañera de 35 Tm	0,081	48,00	3,89	
	MQ01002	H Retroexcavadora de 35 Tm	0,018	45,00	0,81	
	MQ01001	H Dragas dotada de cuchara y o p	0,006	300,50	1,80	
	MO01001	H Capataz	0,010	14,18	0,14	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,030	13,99	0,42	
	MO01005	H Peón ordinario	0,030	12,96	0,39	
		5% Costes Indirectos s/ 13,35 Eu			0,67	14,02 Eu
PD02003	Tm	Suministro y colocación de escollera natural de peso superior a 3.000 kg, en mantos de protección y defensa del martillo, incluso refino de taludes según secciones y perfiles de planos.				
	MT01018	m3 Escollera de p>3.000 kg	1,000	8,50	8,50	
	MQ01007	H Camión bañera de 35 Tm	0,105	48,00	5,04	
	MQ01002	H Retroexcavadora de 35 Tm	0,050	45,00	2,25	
	MQ01001	H Dragas dotada de cuchara y o p	0,003	300,50	0,90	
	MO01001	H Capataz	0,015	14,18	0,21	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,035	13,73	0,48	
	MO01005	H Peón ordinario	0,035	12,96	0,45	
		5% Costes Indirectos s/ 17,83 Eu			0,89	18,72 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO III : ESTRUCTRAS DE MUROS

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD03001	M3	Fabricación de bloques de hormigón tipo HM-20, incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, terminados según geometría y secciones de planos.				
	PA01001	m3 Hormigón tipo HM-20/P/40/QB	1,000	68,72	68,72	
	MT01001	P.P Encofrado metálico bloques	1,050	4,30	4,52	
	MQ01008	H Grúa automóvil de 20 Tm	0,011	64,00	0,70	
	MQ01009	H Camión hormigonera	0,025	21,05	0,53	
	MQ01028	H Vibrador hormigón	0,055	9,95	0,55	
	MO01001	H Capataz	0,015	14,18	0,21	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,040	13,99	0,56	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,040	13,73	0,55	
	MO01005	H Peón ordinario	0,085	12,96	1,10	
		5% Costes Indirectos s/ 77,44 Eu			3,87	81,31 Eu
PD03002	M3	Colocación de bloques prefabricados de hormigón tipo HM-20 sobre sobre la banqueta de cimentación según secciones de planos, totalmente alineados, incluso operaciones de sobrecarga de cada hilera si así lo indica la Dirección Facultativa.				
	MQ01018	H Grúa automovil de 200 Tm	0,012	241,80	2,90	
	MQ01019	H Grúa de 500 Tm	0,025	478,00	11,95	
	MQ01012	H Plataforma automóvil	0,010	41,20	0,41	
	MO01001	H Capataz	0,050	14,18	0,71	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,100	13,99	1,40	
	MO01008	H Buzo	0,150	28,40	4,26	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	0,150	10,18	1,53	
	MO01005	H Peón ordinario	0,100	12,96	1,30	
		5% Costes Indirectos s/ 24,46 Eu			1,22	25,68 Eu
PD03003	M3	Hormigón sumergido tipo HM-30, colocado en banqueta de cimentación de la infraestructura del muelle, incluso encofrado, desencofrado, y medios auxiliares y de bombeo.				
	PA01002	M3 Hormigón HM-30	1,000	75,53	75,53	
	MQ01013	H Camión bomba de hormigón	0,110	27,10	2,98	
	MO01001	H Capataz	0,050	14,18	0,71	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,220	13,73	3,02	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	0,120	10,18	1,22	
	MO01008	H Buzo	0,120	28,40	3,41	
	MT01020	P.P. Encofrado infreestructura	0,500	3,51	1,76	
		5% Costes Indirectos s/ 88,63 Eu			4,43	93,06 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD03004	M3	Hormigón sumergido tipo HM-30, colocado en relleno de chimeneas entre bloques, incluso tapado de huecos entre éstos si se hace necesario y medios auxiliares y de bombeo.				
	PA01002	M3 Hormigón HM-30	1,000	75,53	75,53	
	MQ01013	H Camión bomba de hormigón	0,100	27,10	2,71	
	MO01001	H Capataz	0,025	14,18	0,35	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,100	13,73	1,37	
	MO01005	H Peón ordinario	0,100	12,96	1,30	
	MO01008	H Buzo	0,050	28,40	1,42	
		5% Costes Indirectos s/ 82,68 Eu			4,13	86,81 Eu
PD03005	M3	Hormigón en masa HM-20 ejecutado en superestructura de muro de muelle, pretiles, etc., incluso encofrado, desencofrado, vibrado y curado, terminado según secciones y detalles de planos.				
	PA01001	m3 Hormigón tipo HM-20/P/40/QB	1,000	68,72	68,72	
	MT01008	P.P. Encofrado metálico superestruc	1,000	4,50	4,50	
	MQ01008	H Grúa automóvil de 20 Tm	0,010	64,00	0,64	
	MQ01028	H Vibrador hormigón	0,050	9,95	0,50	
	MO01001	H Capataz	0,040	14,18	0,57	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,100	13,99	1,40	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,100	13,73	1,37	
	MO01005	H Peón ordinario	0,200	12,96	2,59	
		5% Costes Indirectos s/ 80,29 Eu			4,01	84,30 Eu
PD03006	MI	Suministro y colocación de cantonera metálica de 30/20x2 cm de 50 cm de desarrollo embebido en hormigón HM-30 formando imposta de 70x50 cm en coronación del cantil del muelle, terminada según secciones y detalle de planos, incluso anclajes de 40 mm de diámetro cada 50 cm.				
	MT01059	MI Cantonera metálica	1,000	61,68	61,68	
	PA01002	M3 Hormigón HM-30	0,300	75,53	22,66	
	MT01008	P.P. Encofrado metálico superestruc	0,100	4,50	0,45	
	MQ01008	H Grúa automóvil de 20 Tm	0,125	64,00	8,00	
	MO01001	H Capataz	0,050	14,18	0,71	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,200	13,99	2,80	
	MO01005	H Peón ordinario	0,400	12,96	5,18	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	0,800	10,18	8,14	
		5% Costes Indirectos s/ 109,62 Eu			5,48	115,10 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO IV : COMPLEMENTOS MARÍTIMOS

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD04002	Ud	Suministro y colocación de bolardo de acero moldeado de carga nominal 50 Tm, en la ubicación marcada en los planos del cantil de los muelles, incluso anclajes.				
	MT01057 Ud	Bolardo de 50 t	1,000	1.496,00	1.496,00	
	MQ01008 H	Grúa automóvil de 20 Tm	0,250	64,00	16,00	
	MO01002 H	Oficial 1ª	1,000	13,99	13,99	
	MO01005 H	Peón ordinario	2,000	12,96	25,92	
		5% Costes Indirectos s/ 1.551,91 Eu			77,60	1.629,51 Eu
PD04005	Ud	Suministro y transporte de defensa de caucho tipo V-300 L= 4.500 o similar, con certificación de inspección, colocada en paramento de los muelles, incluso anclajes con pernos de acero inoxidable calidad marina (AISI 316-L) y todos los elementos necesarios para dejarlas conforme a condiciones y detalle de planos.				
	MT01060 Ud	Defensa de caucho V-300	1,000	2.830,00	2.830,00	
	MQ01008 H	Grúa automóvil de 20 Tm	2,500	64,00	160,00	
	MQ01025 H	Martillo, taladro con compresor	2,500	12,60	31,50	
	MO01002 H	Oficial 1ª	5,000	13,99	69,95	
	MO01005 H	Peón ordinario	5,000	12,96	64,80	
		5% Costes Indirectos s/ 3.156,25 Eu			157,81	3.314,06 Eu
PD04006	Ud	Suministro y colocación de escalera metálica de acero inoxidable calidad marina AISI 316-L, fabricada según detalle de planos empotrada en la ubicación prevista, incluso agarramos mediante orejeras de 1,00 por 0,50 m ancladas al pavimento del muelle, instalada.				
	MT01038 Ud	escala de gato y orejeras	1,000	1.290,00	1.290,00	
	MQ01025 H	Martillo, taladro con compresor	1,000	12,60	12,60	
	MO01003 H	Oficial 2ª	4,000	13,73	54,92	
	MO01005 H	Peón ordinario	4,000	12,96	51,84	
		5% Costes Indirectos s/ 1.409,36 Eu			70,47	1.479,83 Eu
PD05007	Ud	Suministro y colocación de bita de amarre de fundición de 65 kg, en cantil de muelle en la ubicación marcada en planos, incluso anclajes.				
	MT01058 Ud	Bitas de 65 kg, con anclajes	1,000	399,00	399,00	
	MQ01008 H	Grúa automóvil de 20 Tm	0,150	64,00	9,60	
	MO01002 H	Oficial 1ª	0,750	13,99	10,49	
	MO01005 H	Peón ordinario	1,500	12,96	19,44	
	MQ01025 H	Martillo, taladro con compresor	1,000	12,60	12,60	
		5% Costes Indirectos s/ 451,13 Eu			22,56	473,69 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO V : CANALIZACIONES Y ABASTECIMIENTO

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD05001	MI	Canalización agua-energía, compuesta por tres tubos de PVC de D=200 mm, incluso p.p. de arquetas de 0,60x0,60 m de medidas interiores y 0,80 m de altura, con tapa y marco de fundición reforzada cada 20 m en superestructura de muelles.				
	MT01049	MI Tubo PVC 200 canaliz,	3,000	4,10	12,30	
	MT01050	Ud Arqueta 60x60x80 con tapa	0,050	79,00	3,95	
	MQ01015	H Retro-mixta	0,050	23,45	1,17	
	MO01001	H Capataz	0,200	14,18	2,84	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,500	13,73	6,87	
	MO01005	H Peón ordinario	0,400	12,96	5,18	
		5% Costes Indirectos s/ 32,31 Eu			1,62	33,93 Eu
PD05003	MI	Suministro y colocación de tubería de polietileno de D=75 mm y 16 atm de presión nominal, colocada en canalización, incluso p.p. de juntas, codos, piezas especiales y conexiones a la red y tomas correspondientes, instalada y en funcionamiento.				
	MT01090	MI Tubería PE D=75 mm	1,000	7,50	7,50	
	MT01042	Ud P.P. codos, der. etc.	1,000	1,50	1,50	
	MO01001	H Capataz	0,050	14,18	0,71	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,100	13,99	1,40	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	0,200	10,18	2,04	
		5% Costes Indirectos s/ 13,15 Eu			0,66	13,81 Eu
PD05004	Ud	Suministro y colocación de toma de agua en arqueta de 1,40x0,70 m de hormigón HM-20 con marco y tapas de acero inoxidable calidad marina, una tapa atornillada y la otra abatible, compuesta por collarín de 75 mm con salida 1 1/2", machón 1 1/2" (latón), llave inoxidable de esfera 1 1/2", enlaces con codo y acoplamiento Kanlock inoxidable de 1 1/2", probada y en funcionamiento.				
	MT01055	Ud Toma de agua	1,000	823,60	823,60	
	PA01001	m3 Hormigón tipo HM-20/P/40/QB	0,510	68,72	35,05	
	PA01003	M3 Mortero de 300 kg	0,005	74,72	0,37	
	MT05005	Ud Marco y tapa inox 1,4x0,7	1,000	498,64	498,64	
	MO01001	H Capataz	0,500	14,18	7,09	
	MO01002	H Oficial 1ª	1,500	13,99	20,99	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	1,500	10,18	15,27	
	MO01005	H Peón ordinario	3,000	12,96	38,88	
		5% Costes Indirectos s/ 1.439,89 Eu			71,99	1.511,88 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO VI : OBRAS COMPLEMENTARIAS

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD06001	MI	Suministro y colocación de barandilla de acero galvanizado de 50 mm de diámetro en tramos o continuo de 1,05 m de altura empotrada al pavimento, fabricada según medidas de planos, y pintada según normativa de Portos de Galicia, instalada, incluso p.p. de retirada de la existente.				
	MT01040	MI Barandilla galvanizada de 50 m	1,000	54,10	54,10	
	MT01070	Kg Pintura plástica exterior	0,800	8,70	6,96	
	MQ01025	H Martillo, taladro con compresor	0,600	12,60	7,56	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,200	13,99	2,80	
	MO01003	H Oficial 2ª	0,400	13,73	5,49	
	MO01005	H Peón ordinario	0,800	12,96	10,37	
		5% Costes Indirectos s/ 87,28 Eu			4,36	91,64 Eu
PD06002	Ud	Traslado de balizas de señalización marítima con colocación en la nueva ubicación prevista, incluso p.p. de pintado de las mismas si se hace necesario a criterio de la Dirección Facultativa de las obras.				
	MQ01025	H Martillo, taladro con compresor	1,000	12,60	12,60	
	MO01001	H Capataz	1,500	14,18	21,27	
	MO01003	H Oficial 2ª	3,000	13,73	41,19	
	MO01005	H Peón ordinario	3,000	12,96	38,88	
		5% Costes Indirectos s/ 113,94 Eu			5,70	119,64 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO VII : MEDIDAS PROTECTORAS, SEÑALIZACIÓN Y VARIOS

Código	Ud.	Descripción				Precio
PD07001	MI	Uso y utilización de barrera antiturbidez de contención tipo Markleen o similar A 850 HD con flotadores cilíndricos con franco bordo mínimo de 350 mm, en tramos o continua, fabricada en poliéster recubierta de vinilo 1400 g/m2, con cortina con faldón de 4 metros de altura con conexiones y lastre a base de cadena de acero galvanizado de 10 mm, equipo de remolque con enganches para el desplazamiento, boya para anclaje y equipo de fondeo mediante ancla, en funcionamiento durante el tiempo necesario según criterio de la Dirección facultativa.				
	MT03001	MI Barrera antiturbidez	0,330	74,60	24,62	
	MT03002	MI Faldón antiturbidez	1,000	34,35	34,35	
	MT03003	Ud P,P, alfonbra antidesgaste	0,330	1,40	0,46	
	MT03004	Ud P,P, boya de PE anclaje	0,330	48,45	15,99	
	MT03005	Ud P,P, equipo remolque	1,000	3,95	3,95	
	MO01001	H Capataz	3,000	14,18	42,54	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	3,000	10,18	30,54	
		5% Costes Indirectos s/ 152,45 Eu			7,62	160,07 Eu
PD07002	MI	Pintura reflexiva acrílica amarilla antideslizante en línea de 15 cm de ancho, situada a 1m de distancia del borde del cantil, realmente pintada, incluso barrido, cruces en escaleras de gato, y premarcaje sobre el pavimento.				
	MT01097	P.P. pintura, aditivo, microesferas, e	1,000	0,65	0,65	
	MO01001	H Capataz	0,020	14,18	0,28	
	MO01002	H Oficial 1ª	0,050	13,99	0,70	
	MO01004	H Peón especialista - Ayudante	0,050	10,18	0,51	
		5% Costes Indirectos s/ 2,14 Eu			0,11	2,25 Eu
PD07003	Ud	Reportaje fotográfico de las obras proyectadas, antes, durante y rematas éstas, con soporte gráfico y digital, incluyendo fotografía aérea final.				
	MT01129	Ud Reportaje fotográfico	1,000	2.500,00	2.500,00	
		5% Costes Indirectos s/ 2.500,00 Eu			125,00	2.625,00 Eu

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

G: PRECIOS DEL CUADRO DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO VIII : SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud.	Descripción	Precio
PD08001	Ud	Estudio de Seguridad y Salud según Proyecto. Sin Descomposición	3.500,00 Eu



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 2 – ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR Y ALTERNATIVAS



ÍNDICE

MEMORIA

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes y objeto del estudio.....	1
1.2	Contenido del informe	1
2	Sumario ejecutivo	2
3	Agitación interior.....	4
3.1	Metodología.....	4
3.2.	Configuración analizada	5
3.3.	Resultados	5
4	Análisis de operatividad.....	8
4.1	Introducción	8
4.2.	Estimación de excedencias: análisis comparativo	8

ANEJOS

Anejo 1	Resultados de las simulaciones de agitación interior
Anejo 2	Análisis de excedencias



MEMORIA



Capítulo 1

Introducción

1.1 Antecedentes y objeto del estudio

Por encargo de Portos de Galicia, HIDTMA ha venido analizando distintas alternativas para la mejora de la protección en el puerto de Burela, siendo los estudios redactados los siguientes:

- 2006 - “Asistencia para a realización de estudio de axitación e cálculo de ondaxe extremal no porto de Burela”.
- 2007 – “Estudio de ondas largas por la ampliación del muelle comercial de Burela”.
- 2010 – “Asistencia técnica para la redacción de un estudio de ondas largas y agitación para el aumento de calado y ordenación interior del puerto de Burela”.

El objeto del presente informe es realizar el análisis de la agitación interior producida por dos nuevas alternativas de mejora del puerto, así como evaluar la operatividad que presentan algunas de las 5 configuraciones analizadas en informes anteriores. La figura 3.2 muestra las nuevas configuraciones analizadas, consistente la primera en un dique de 50 m de longitud cuya alineación se desvía 30° hacia el Este con respecto a la perpendicular al muelle de la lonja, y la segunda en añadir a esta configuración una prolongación de 20 m del martillo ya existente perpendicular al dique de abrigo.

1.2 Contenido del informe

El presente documento se ha estructurado en cuatro secciones diferenciadas:

- En el Capítulo 1 se señalan los antecedentes y los objetivos del Estudio.
- En el Capítulo 2 se incluye el sumario ejecutivo del trabajo.
- En el Capítulo 3 se recoge el análisis de agitación interior.
- El Capítulo 4 se centra en el análisis de operatividad.



Capítulo 2

Sumario ejecutivo

Los pasos seguidos para el análisis de la agitación y operatividad en el puerto de Burela han sido los que se describen a continuación:

- Se ha considerado una nueva Alternativa 6, consistente en la construcción de un martillo de 50 m en el muelle de la lonja, desviado 30° en ángulo hacia el Este.
- Se ha considerado una nueva Alternativa 7, consistente en añadir a la Alternativa 6 la prolongación de 20 m del martillo perpendicular al dique de abrigo.
- Se han tomado como base los datos de clima marítimo y las condiciones de oleaje incidente recogidos en los estudios previos de clima marítimo y agitación interior desarrollados por Hidtma S.L. en el puerto de Burela (2006-2011).
- Se han calculado las condiciones de agitación generadas por oleajes de fondo que llegan a la entrada del puerto desde las direcciones NNE, NE y ENE para periodos de 12 y 16 s considerando las nuevas configuraciones propuestas.
- Finalmente, se han comparado las operatividades resultantes de cuatro configuraciones distintas:
 - Situación actual: configuración actual del puerto.
 - Alternativa 3: Prolongación de 40 m del martillo adosado al dique exterior.
 - Alternativa 6: Nuevo martillo de 50 m en el muelle de la lonja (ángulo 30°).
 - Alternativa 7: Alternativa 6 más prolongación de 20 m del martillo perpendicular al dique de abrigo.

Análisis de agitación

Del análisis de agitación correspondiente a los oleajes de mar de fondo se concluye que la Alternativa 6 supone una mejora de las condiciones de agitación en casi todas las zonas, para oleajes del NNE, NE y ENE. En aquellas zonas en las que la nueva obra produce una mayor agitación (zonas 3 y 4 principalmente) el incremento porcentual del coeficiente de altura de ola es siempre inferior al 4%.

Por lo que se refiere a la Alternativa 7, ésta produce una mejora de las condiciones de agitación en casi todas las zonas, observándose un ligero aumento de los niveles de agitación en las zonas 1 y 2 para oleajes de NE y ENE. En todas las zonas en las que no se produce una disminución de la agitación, el aumento de los valores de los coeficientes no llega al 10%.

Análisis de operatividad

La Alternativa 6 mejora la operatividad en todas las zonas con respecto a la situación actual. Este hecho confirma la idea expuesta en el estudio anterior redactado por Hidtma (2010), de que el oleaje que viene reflejado desde la costa SE hacia el puerto influye mucho en el nivel de agitación interior. A este respecto, la nueva Alternativa 6 resulta muy eficaz para proteger el puerto de la energía procedente de esa dirección.



La Alternativa 7, al igual que la Alternativa 6, supone una mejora de la operatividad en todas las zonas con respecto a la situación actual.

Por lo que se refiere al análisis comparativo entre las Alternativas 6 y 7, la Alternativa 7 mejora en casi todas las zonas, aunque los porcentajes de mejora no son muy elevados, encontrándose en el límite de mantenimiento de las mismas condiciones de operatividad. Tal como puede verse en los análisis anteriores, se produce un ligero empeoramiento de operatividad en la zona 2 para alturas de ola mayores de 0.7 m, probablemente debido a las reflexiones que se producen a consecuencia de la prolongación del martillo.

La Alternativa 3 no mejora la operatividad de la situación actual en todas las zonas analizadas. Sin embargo, en aquellas zonas en las que la Alternativa 3 disminuye la agitación (y por tanto mejora la operatividad) con respecto a la situación actual, lo hace de forma más eficaz que la Alternativa 6 para cierto rango de excedencias.



En todas ellas se considera un nivel de marea de 2 m sobre la BMVE. En las simulaciones se han empleado las mismas mallas que en los estudios anteriores, las cuales se representan en la figura 3.1.

3.2 Configuraciones analizadas

En la figura 3.2 se muestra la configuración de la Alternativa 6 y la Alternativa 7, consistente la primera en la construcción de un nuevo espigón de 50 m de longitud, formando un ángulo de 30 grados con el muelle de la lonja y añadiéndose en la segunda una prolongación de 20 m del martillo perpendicular al dique de abrigo.

Con estas alternativas se pretende proteger el puerto de las reflexiones que se producen en la costa de enfrente y que, como se vio en el estudio anterior, provocan la presencia de energía que termina quedando atrapada en las zonas de atraque y generando condiciones de agitación adversas.

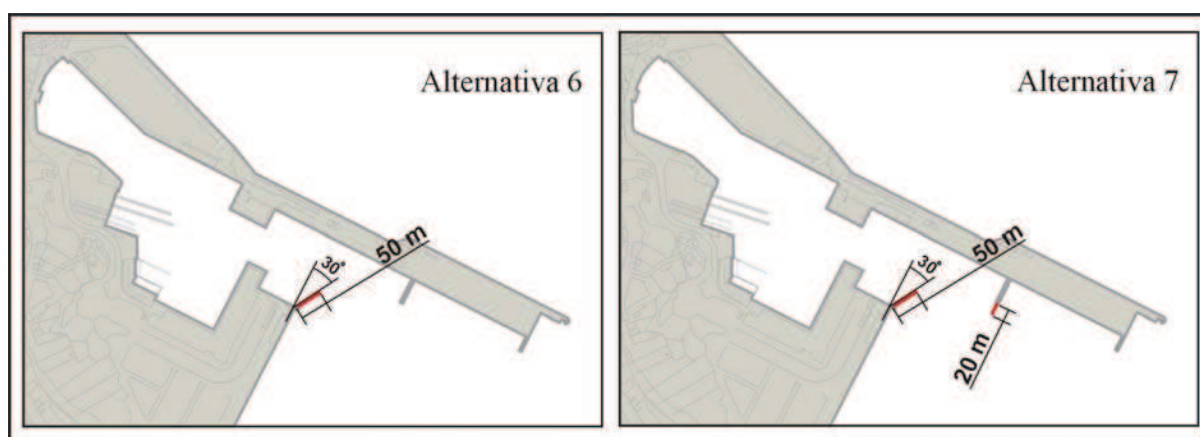


Figura 3.2 – Configuración de la Alternativa 6 y la Alternativa 7.

3.3 Resultados

En el Anejo 1 – Resultados de las simulaciones de agitación interior se recogen los resultados de las simulaciones de las nuevas configuraciones ensayadas. En dicho anejo se muestran gráficos generales de los frentes de onda y de los coeficientes de agitación en todo el puerto, así como figuras de detalle de la dársena.

La figura 3.3 muestra un resumen de las condiciones de agitación que se producen para la Alternativa 6 en las zonas definidas para el análisis, en la que se incluye además una tabla con los porcentajes de variación del coeficiente de agitación interior con respecto a la situación actual.

Según puede observarse en los resultados, la Alternativa 6 supone una mejora de las condiciones de agitación en casi todas las zonas para todos los oleajes ensayados. En aquellas zonas en las que la nueva obra produce una mayor agitación (zonas 3 y 4 principalmente) el incremento porcentual del coeficiente de altura de ola es siempre inferior al 4%.

Esta disminución de la agitación apoya el análisis desarrollado en el estudio anterior, en el que se concluía que el aumento de la agitación que se observa en las zonas 1 y 3 al prolongar el martillo actual (Alternativa 3) aumenta la energía “atrapada” a lo largo del dique, lo que genera un mayor nivel de agitación interior.

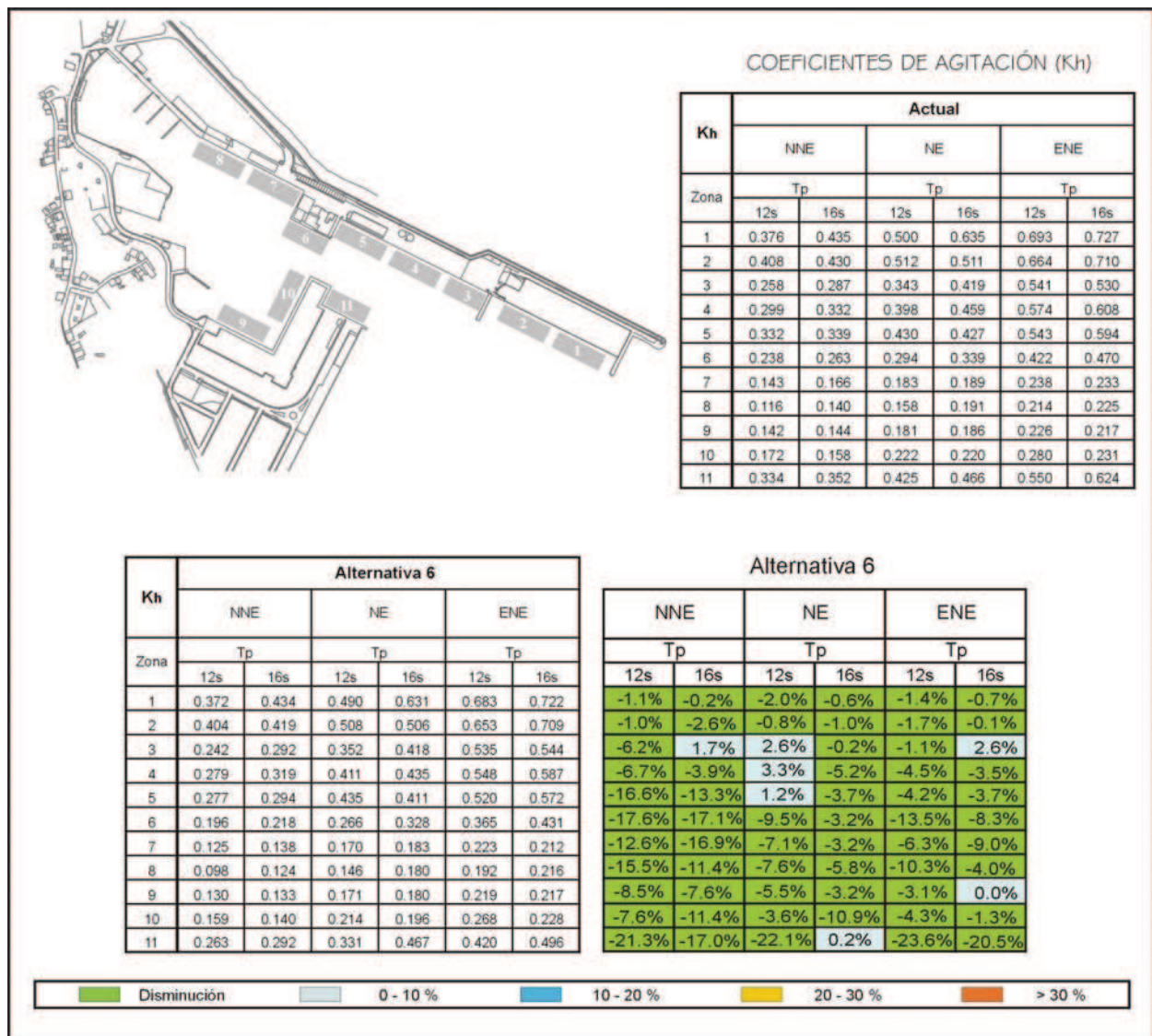


Figura 3.3 – Alternativa 6. Resultados de las simulaciones con el modelo Mike 21 BW.

La figura 3.4 muestra un resumen de las condiciones de agitación que se producen para la Alternativa 7 en las mismas zonas definidas para el análisis de la alternativa anterior. Se incluye asimismo la correspondiente tabla con los porcentajes de variación del coeficiente de agitación interior con respecto a la situación actual.

Según puede observarse en los resultados, la Alternativa 7 supone una mejora de las condiciones de agitación en casi todas las zonas, observándose un ligero aumento de los niveles de agitación en las zonas 1 y 2 para oleajes de NE y ENE. En todas las zonas en las que no se produce una disminución de la agitación, el aumento de los valores de los coeficientes no llega al 10%.

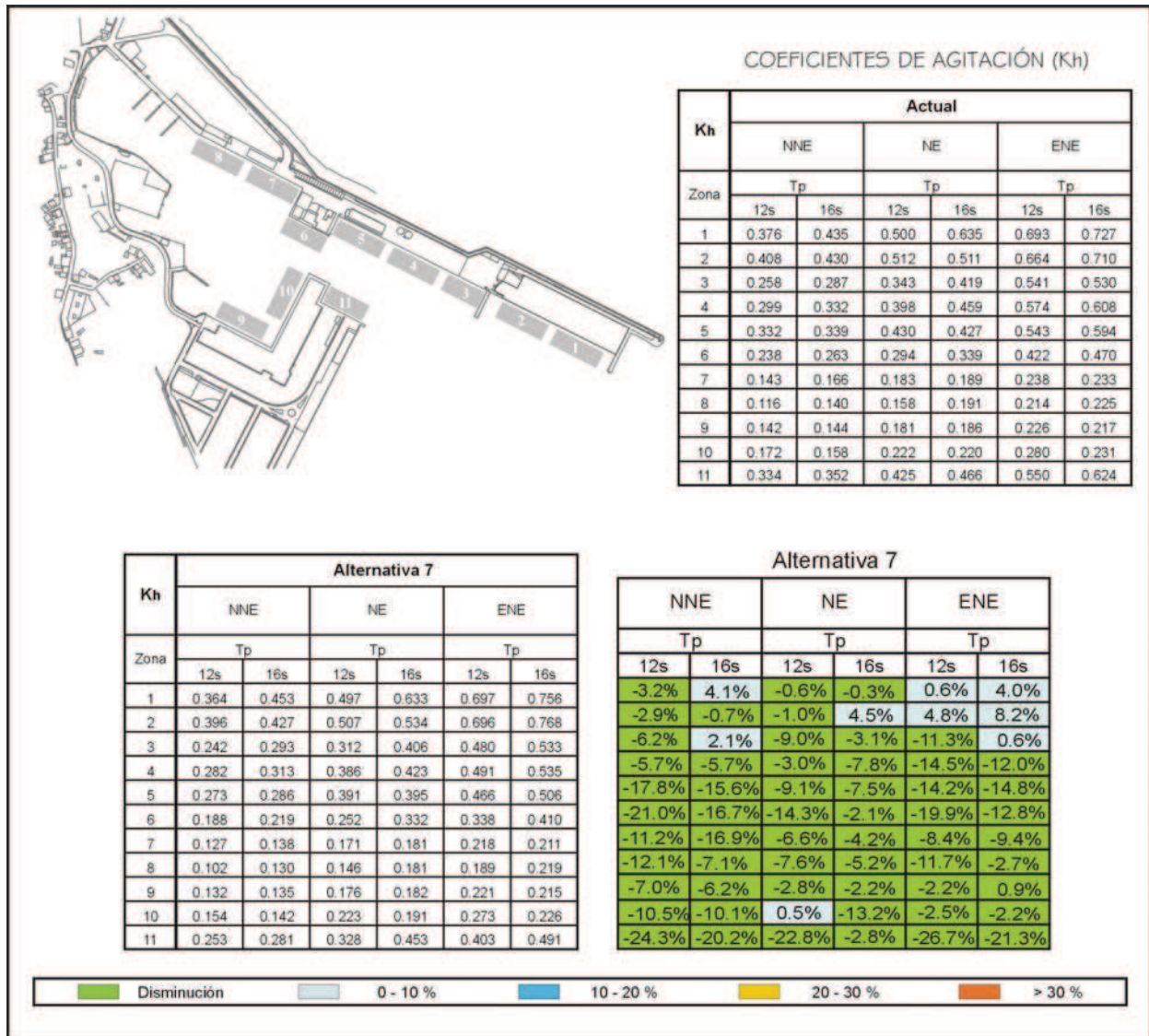


Figura 3.4 – Alternativa 7. Resultados de las simulaciones con el modelo Mike 21 BW.



Capítulo 4

Análisis de operatividad

4.1 Introducción

Los muelles y atraques de las instalaciones portuarias deben diseñarse de modo que en ellos se puedan realizar las operaciones necesarias en el buque atracado, teniendo como objetivos la eficacia en la carga/descarga y la seguridad, tanto de las personas como del buque y las instalaciones e infraestructura portuarias. Para ello, se contemplan unos límites en cuanto a movimientos admisibles, dependientes del tipo de buque y operación a llevar a cabo, y esfuerzos máximos en amarras y defensas.

Tradicionalmente, y como primera aproximación, suele utilizarse como criterio de operatividad del muelle un valor límite de altura de ola, ligado al tipo y dimensiones del buque y al procedimiento de carga/descarga, así como a la dirección de incidencia del oleaje.

Las condiciones límite de operación que se adoptan habitualmente para la navegación y maniobras (parada, reviro) de buques, cuando se efectúan dentro de las dársenas, son las mismas que las que se establecen para estas maniobras cuando se desarrollan en otras áreas de flotación, con independencia de que la situación más protegida de las dársenas ocasionará por lo general un porcentaje menor de inoperatividad de estas áreas frente a condiciones climáticas adversas

Como elemento de valoración de que las condiciones límite de operación adoptadas son adecuadas al nivel de servicio habitual en cada caso y, en ausencia de estudios económicos concretos al respecto, se recomienda verificar cuál es el tiempo de cierre del área que se considera, en relación con el tiempo total disponible; es decir, el tiempo en el que el área permanecerá fuera de operación por limitaciones de cualquier tipo, producidas por presentarse condiciones climáticas superiores a las establecidas como límite.

4.2 Estimación de excedencias: análisis comparativo

Tomando como base los resultados de las simulaciones de agitación interior en las zonas definidas y el régimen de oleaje calculado en estudios anteriores, se han determinado las horas en las cuales se rebasa un cierto umbral de altura de ola en cada zona del puerto.

En este caso el análisis se plantea en términos comparativos, valorándose el nivel de operatividad de tres de las alternativas ensayadas con respecto al existente en la situación actual. Se calculan las excedencias correspondientes a las nuevas alternativas analizadas (Alternativa 6 y Alternativa 7) y las que determina la Alternativa 3 analizada en el estudio anterior, consistente en la prolongación de 40 m del martillo perpendicular al muelle de la parte interior del dique de abrigo.

En la figura 4.1 se recogen los resultados del análisis de la Alternativa 3. Se muestran los valores de las excedencias obtenidas en cada una de las zonas en términos de horas/año medio, y un gráfico en el que se señalan las diferentes zonas, indicando por medio de colores el aumento o disminución de la operatividad en comparación con la situación actual. Aquellas zonas en las que se produce una variación de la tendencia a partir de cierta altura de ola, se señalan dividiendo en dos la zona coloreada e indicando la altura de ola límite que determina el cambio en la variación de la operatividad. En la figura 4.2 se recoge el análisis correspondiente a la Alternativa 6 y en la figura 4.3 el de la Alternativa 7.

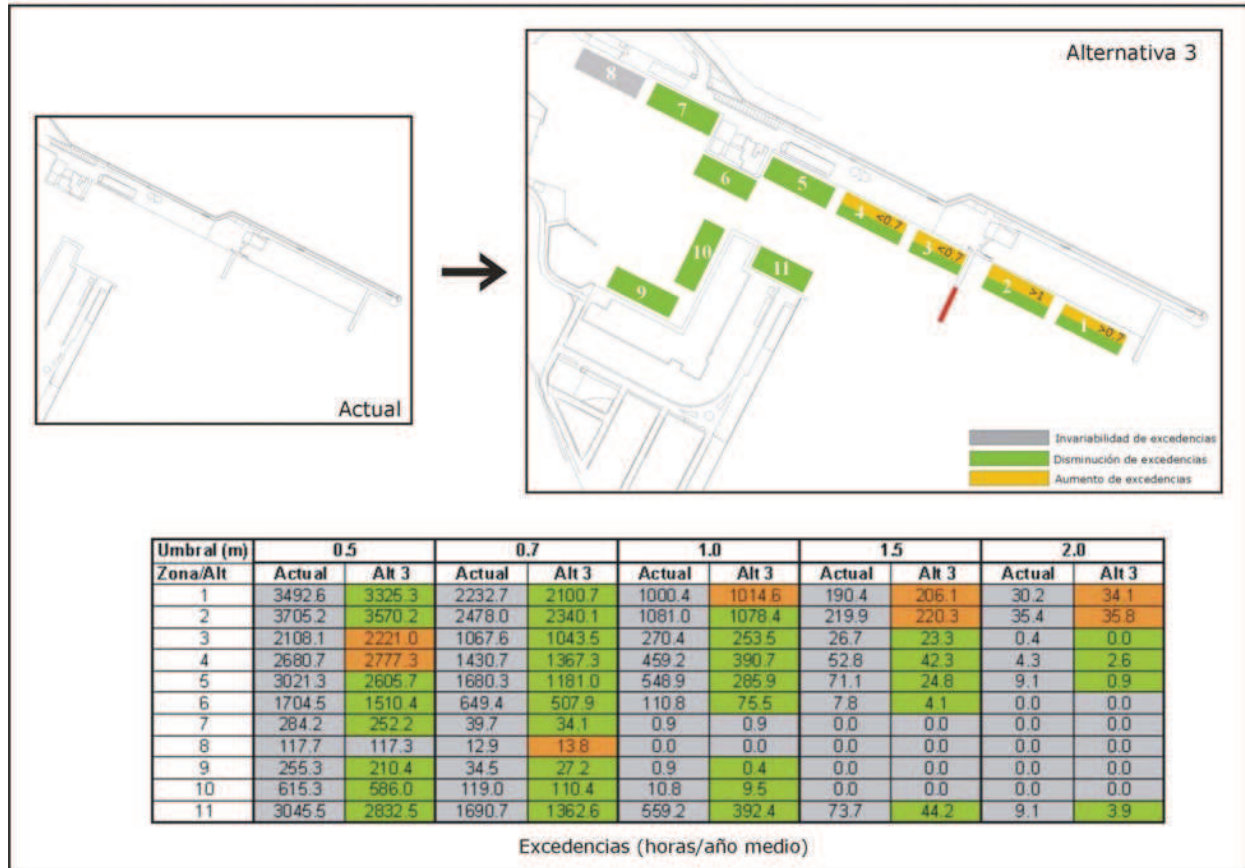


Figura 4.1 – Análisis de excedencias. Comparación entre la Alternativa 3 y la situación actual.

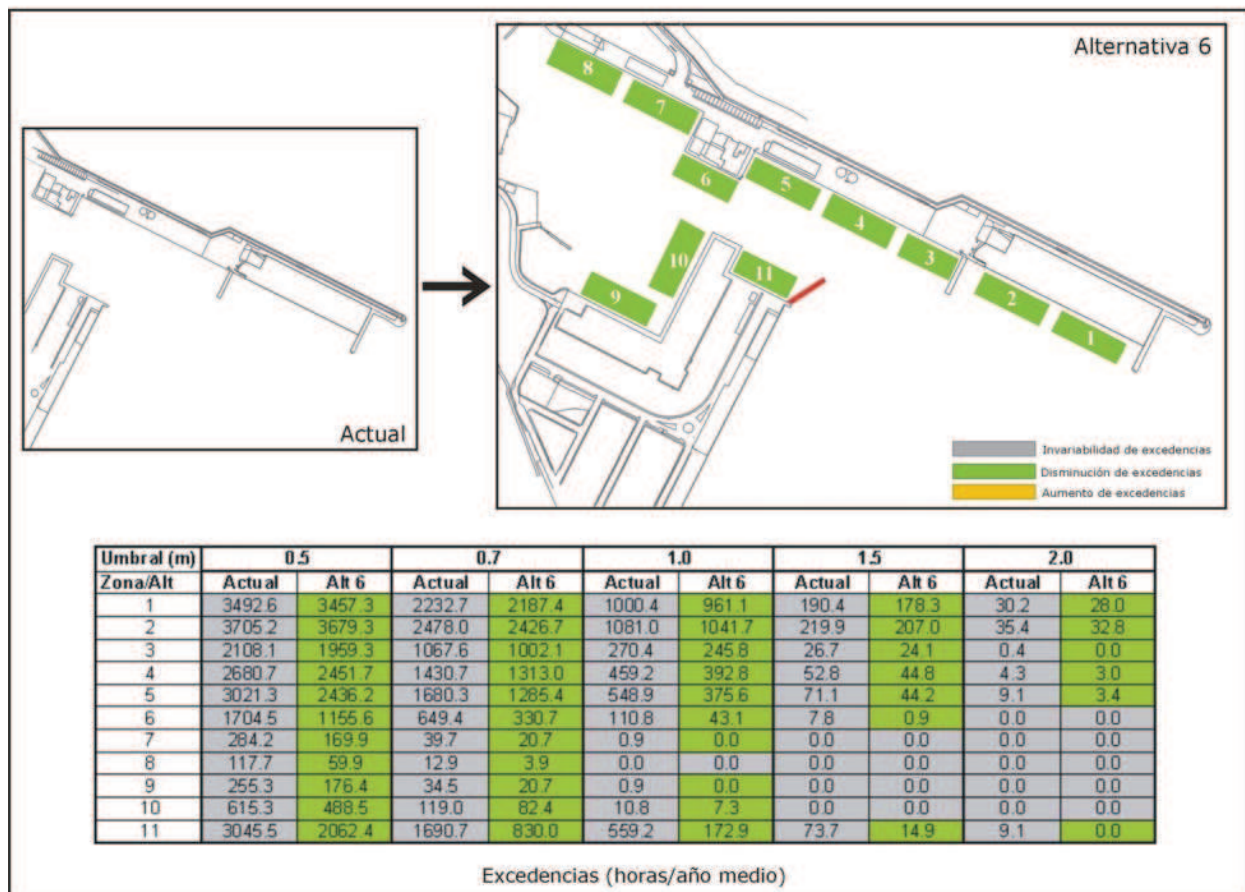


Figura 4.2 – Análisis de excedencias. Comparación entre la Alternativa 6 y la situación actual.

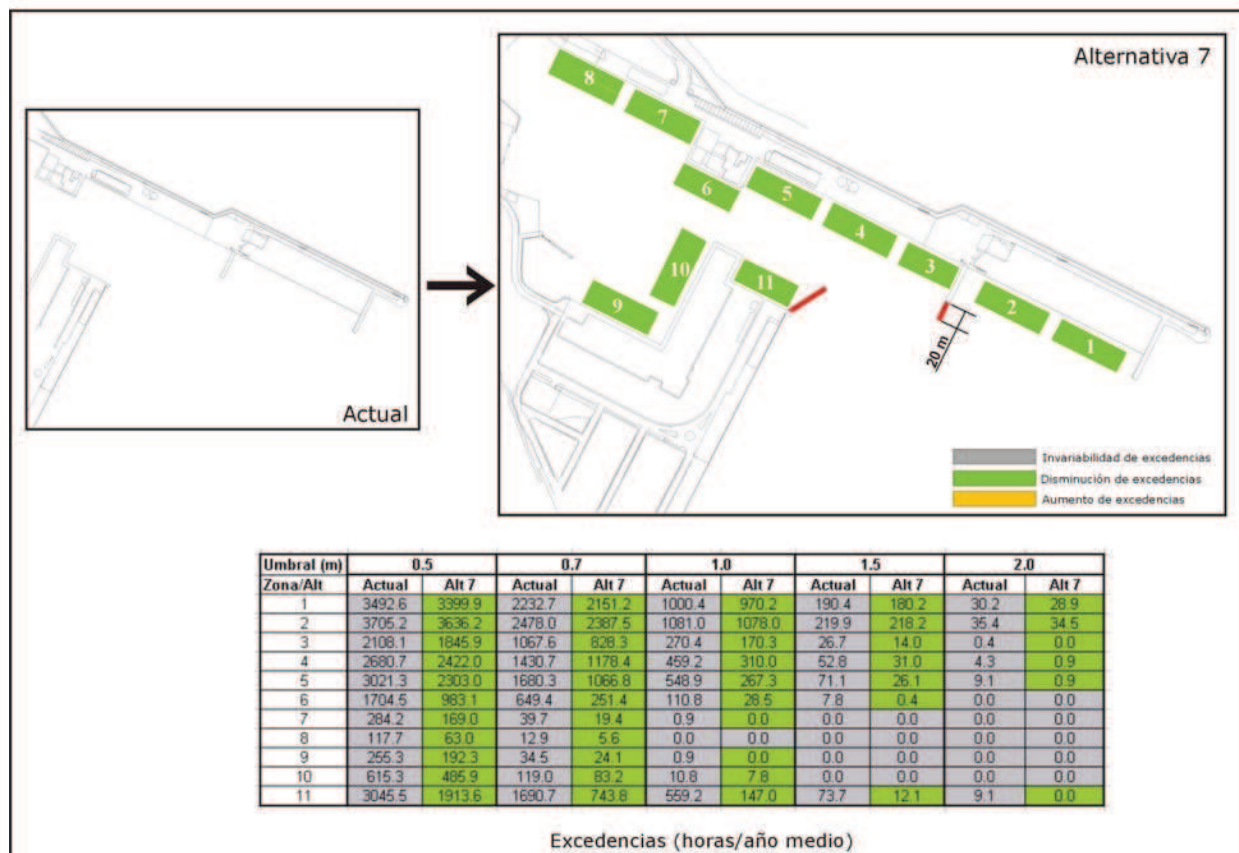


Figura 4.3 – Análisis de excedencias. Comparación entre la Alternativa 7 y la situación actual.

La Alternativa 6 mejora en todas las zonas con respecto a lo que se produce en la situación actual, lo que confirma nuevamente la idea expuesta en el estudio anterior de que el oleaje que viene reflejado desde el SE es muy relevante para la agitación, siendo esta nueva alternativa muy eficaz para proteger el puerto de la energía procedente de esa dirección.

La Alternativa 7, al igual que la Alternativa 6, supone una mejora de la operatividad en todas las zonas con respecto a la situación actual.

Por lo que se refiere a la Alternativa 3, no mejora la operatividad de la situación actual en todas las zonas definidas. Sin embargo, en aquellas zonas en las que la Alternativa 3 disminuye la agitación (y por tanto mejora la operatividad) con respecto a la situación actual, lo hace de forma más eficaz que la Alternativa 6 para cierto rango de excedencias. En las figuras 4.4 y 4.5 se muestra el análisis comparativo de la Alternativa 6 con respecto a la Alternativa 3 y a la Alternativa 7, en el que pueden observarse estas tendencias.

Por lo que se refiere al análisis comparativo entre las Alternativas 6 y 7, la Alternativa 7 mejora en casi todas las zonas, aunque los porcentajes de mejora no son muy elevados, encontrándose en el límite de mantenimiento de las mismas condiciones de operatividad. Tal como puede verse en los análisis anteriores, se produce un ligero empeoramiento de operatividad en la zona 2 para alturas de ola mayores de 0.7 m, probablemente debido a las reflexiones que se producen a consecuencia de la prolongación del martillo.

En el Anejo 2 se recogen los gráficos del análisis comparativo de excedencias en cada una de las zonas.

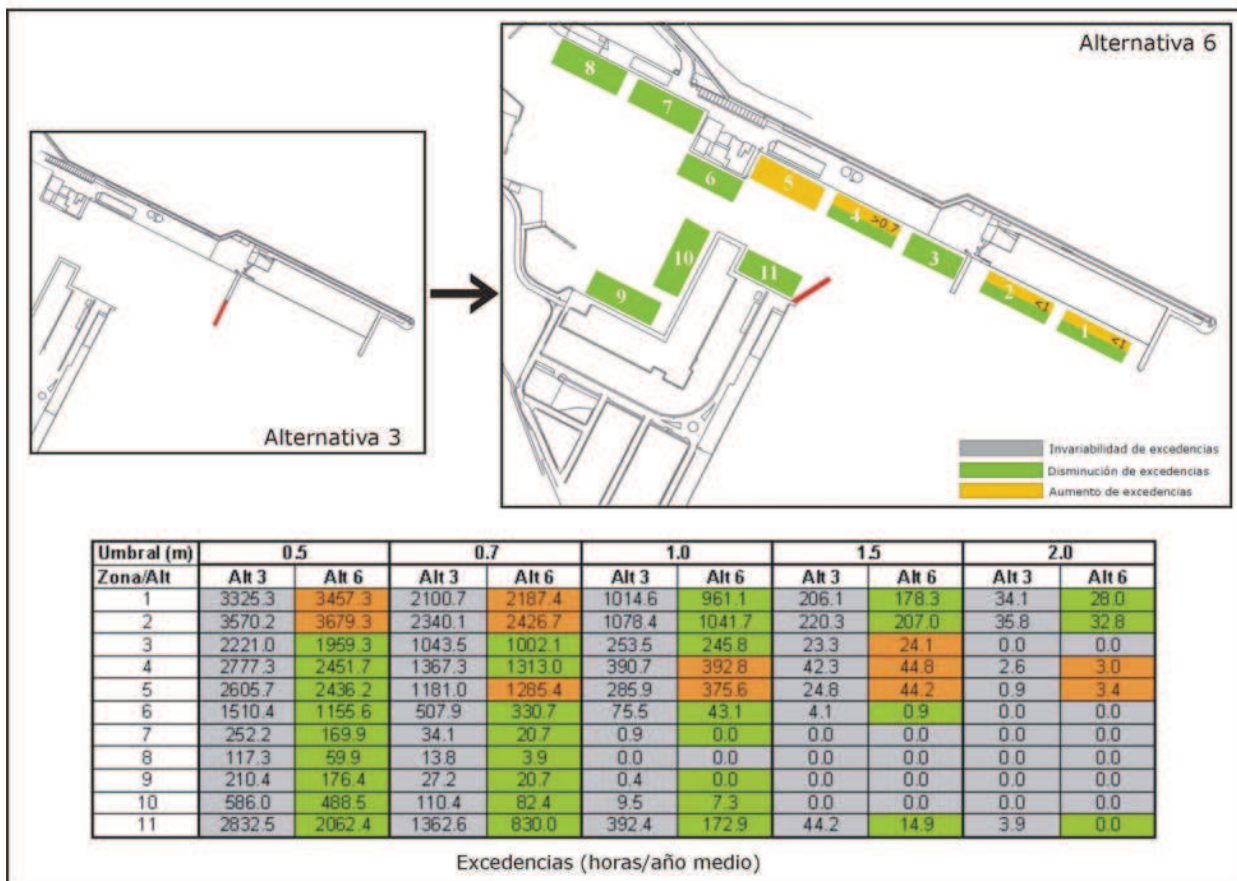


Figura 4.4 – Análisis de excedencias. Comparación entre la Alternativa 6 y la Alternativa 3.

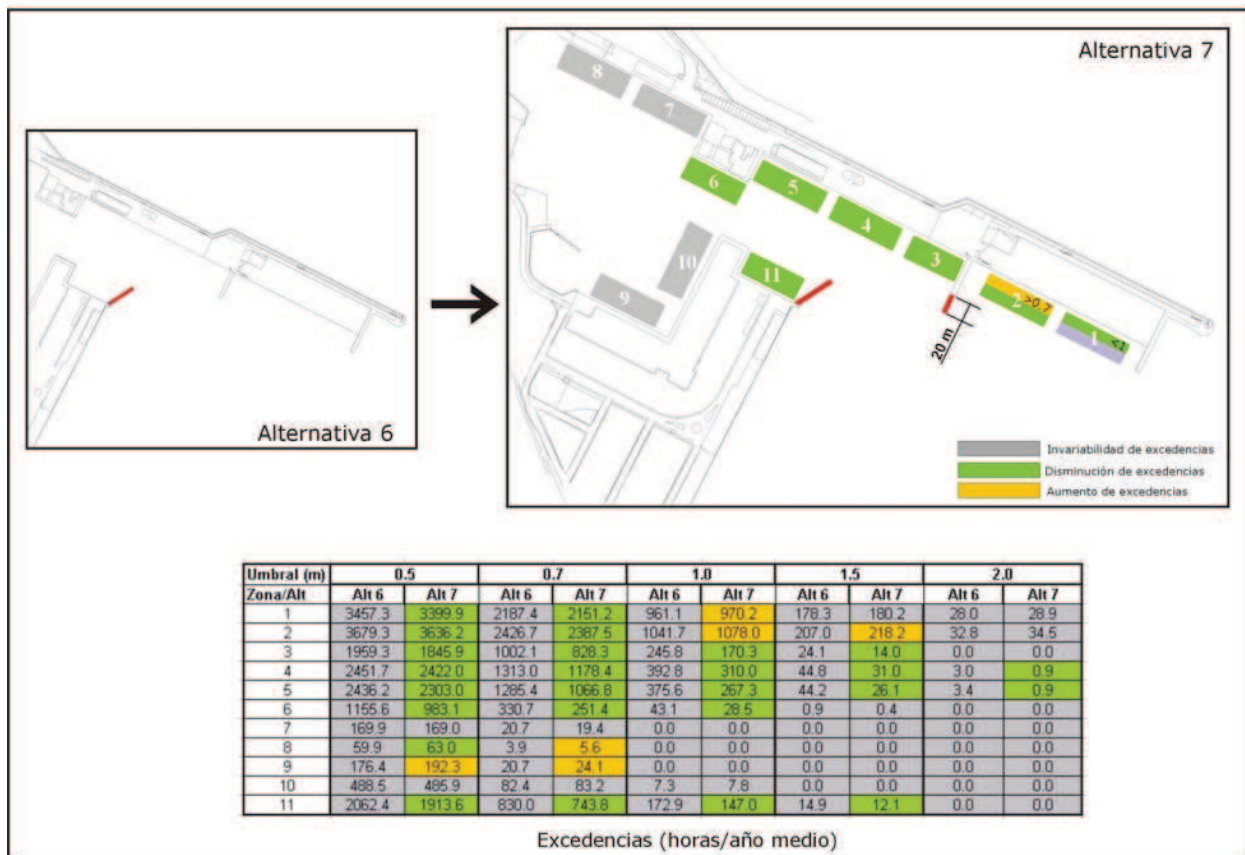


Figura 4.5 – Análisis de excedencias. Comparación entre la Alternativa 6 y la Alternativa 7.

Madrid, diciembre 2013

Fdo.: Ana Baró Ollero

Dpto. de Modelos Matemáticos

Fdo.: Javier Enríquez Fernández

HIDTMA, S.L.



ANEJOS



Anejo 1

Resultados de las simulaciones de agitación interior



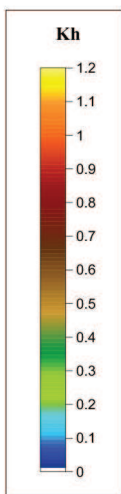
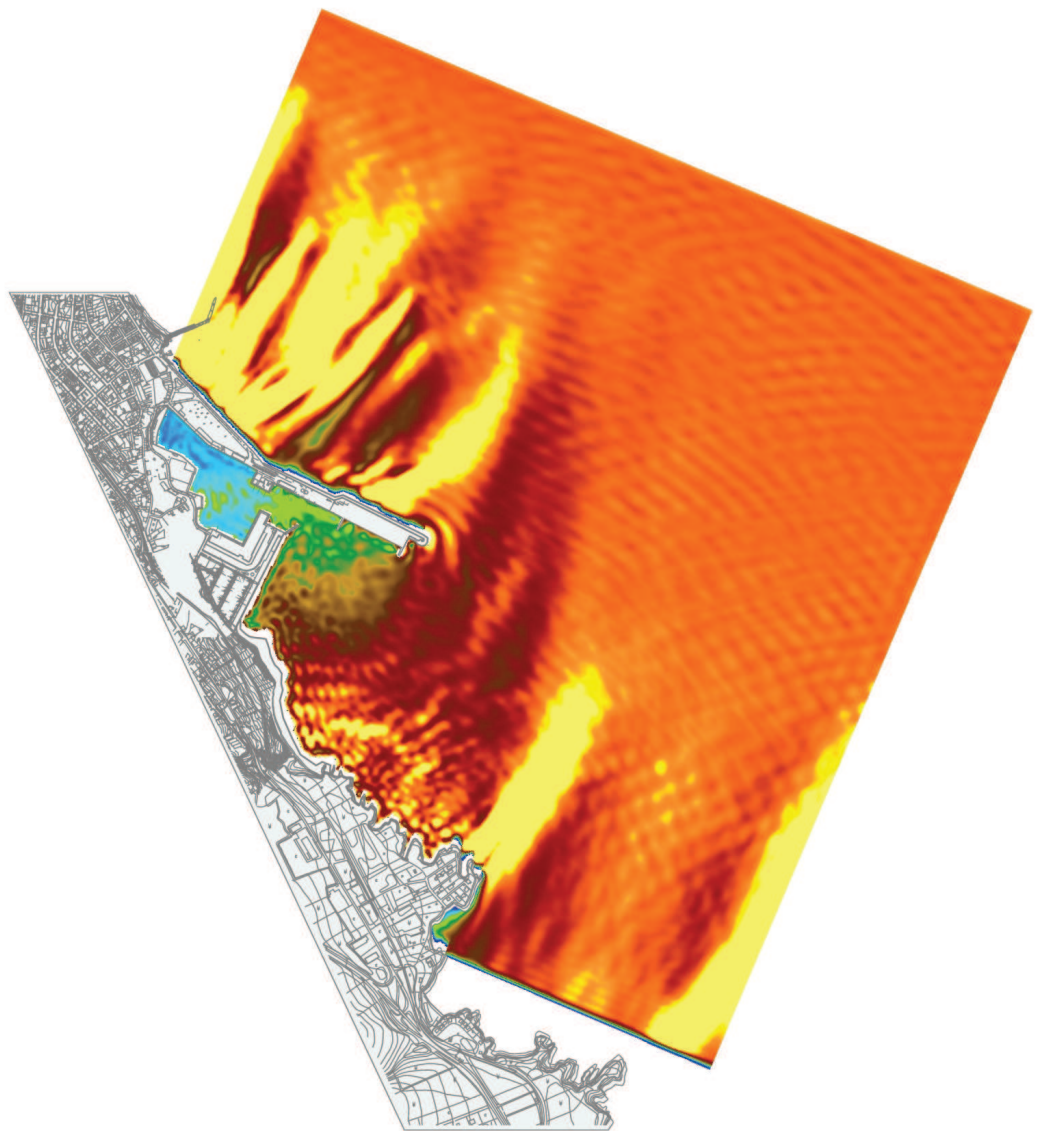
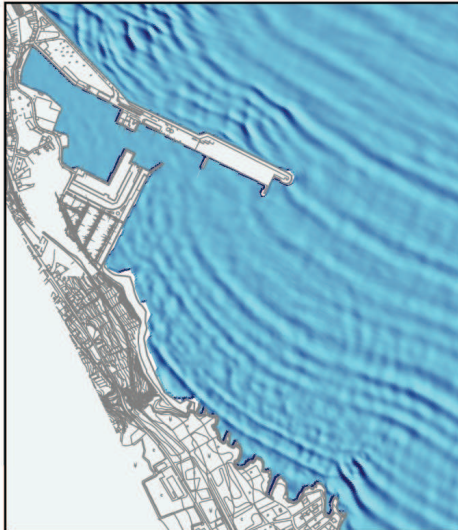
ÍNDICE

FIGURAS

- FIGURA 1 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NNE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 2 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NNE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 3 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NNE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 4 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NNE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 5 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 6 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 7 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 8 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 9 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN ENE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 10 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN ENE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 11 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN ENE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 12 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN ENE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 13 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NNE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 14 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NNE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 15 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NNE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 16 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NNE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.



- FIGURA 17 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 18 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 19 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN NE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 20 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN NE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 21 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN ENE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 22 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN ENE; $T_p=12s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 23 Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO Y FRENTE DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE. DIRECCIÓN ENE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 24 DETALLE DE Hs RELATIVAS A LA ENTRADA DEL MODELO. DIRECCIÓN ENE; $T_p=16s$. NIVEL DE MAREA SOBRE LA B.M.V.E.: 2 m. ALTERNATIVA 7.



Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NNE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.

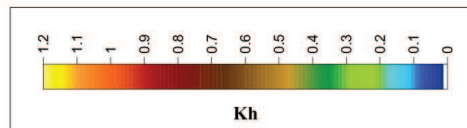
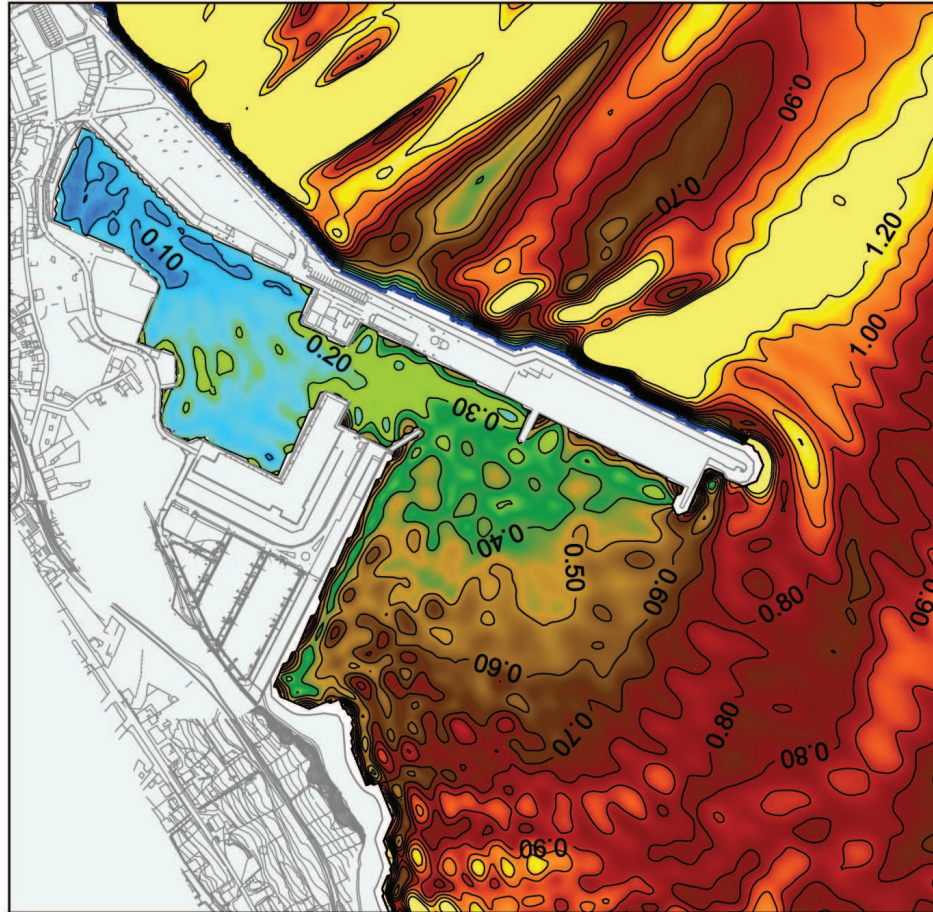
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 **Portos**
 de Galicia

*Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela*

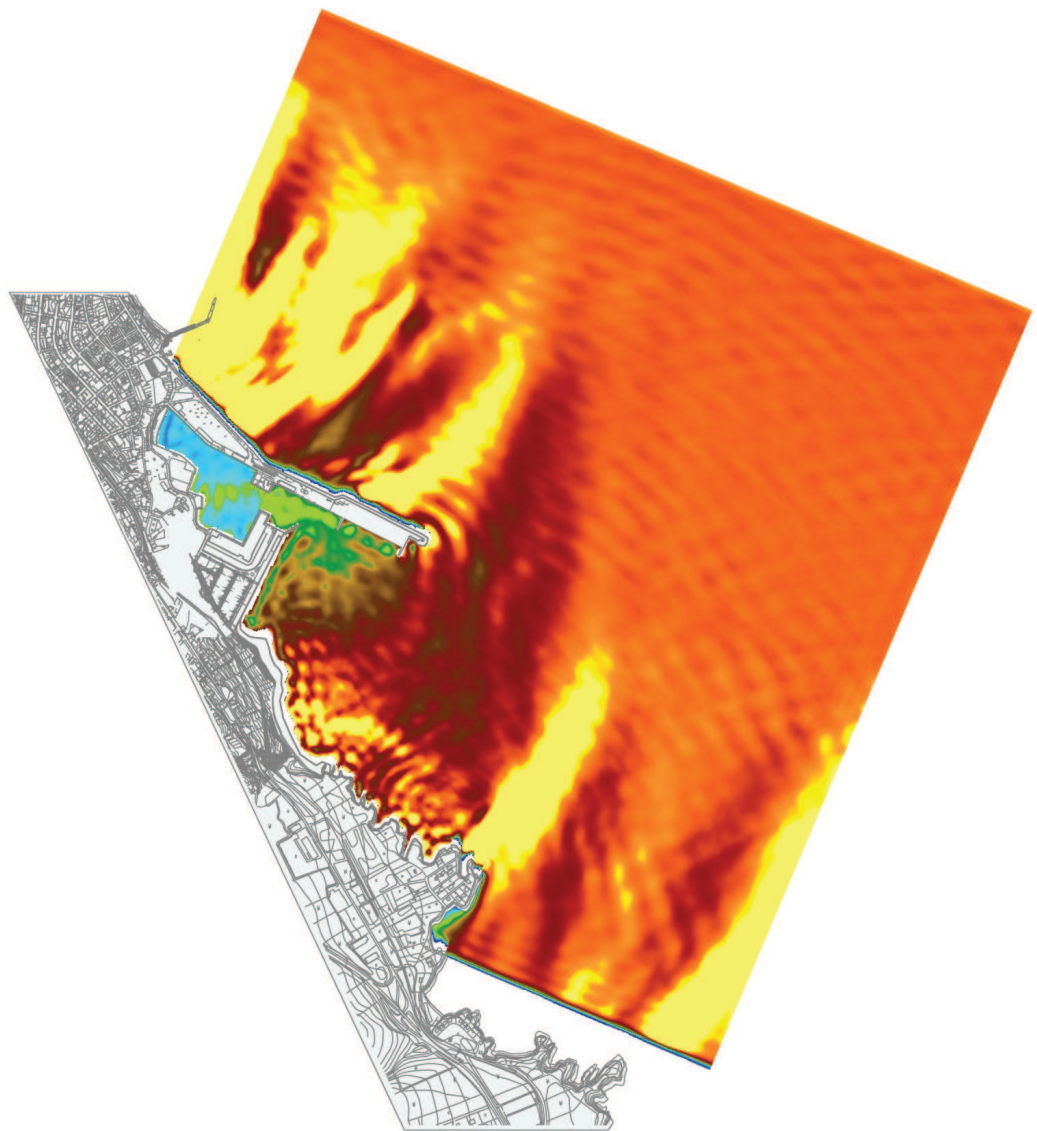
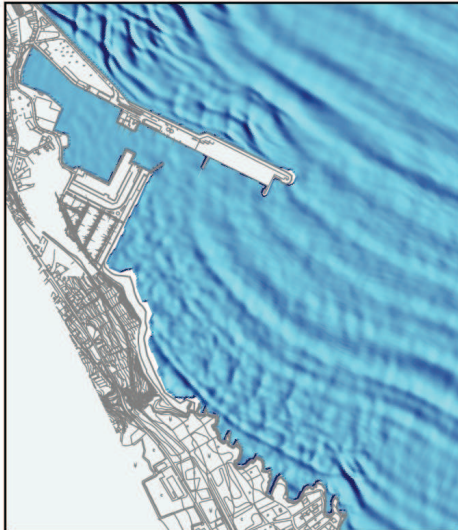
Figura 1



Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NNE; $T_p=12s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.





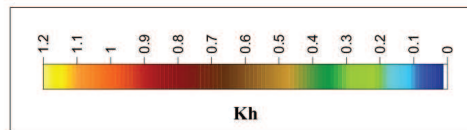
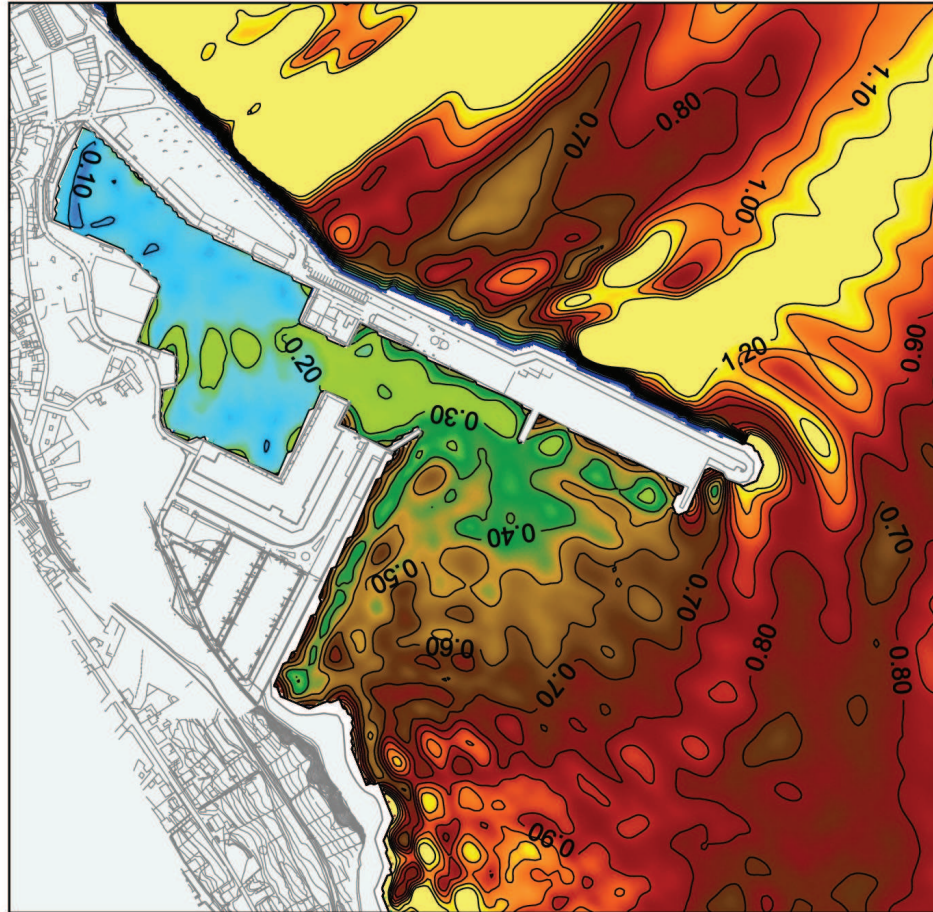
Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NNE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.



Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela

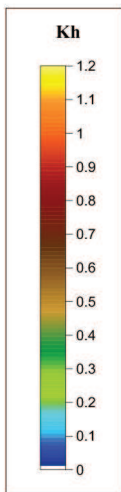
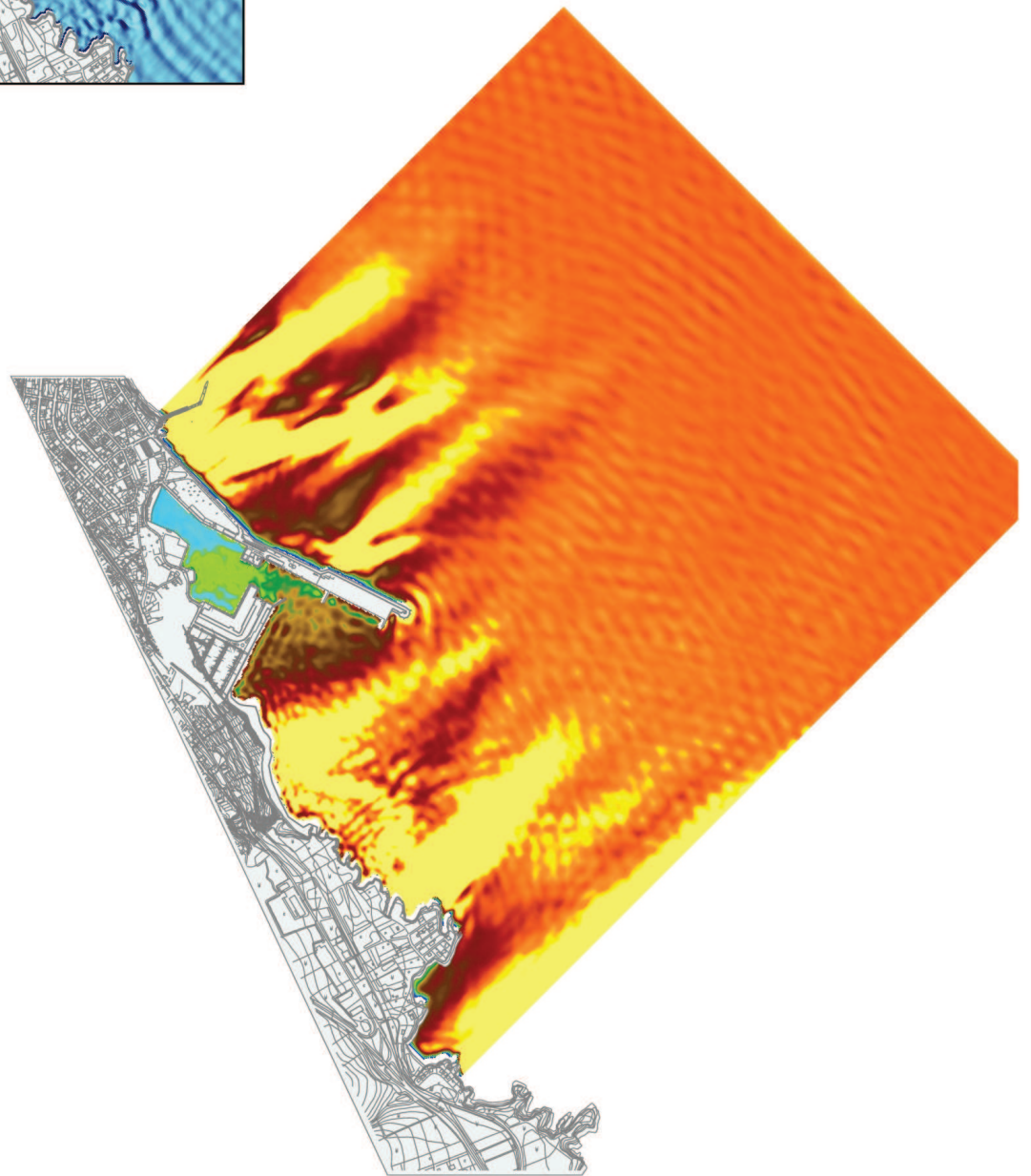
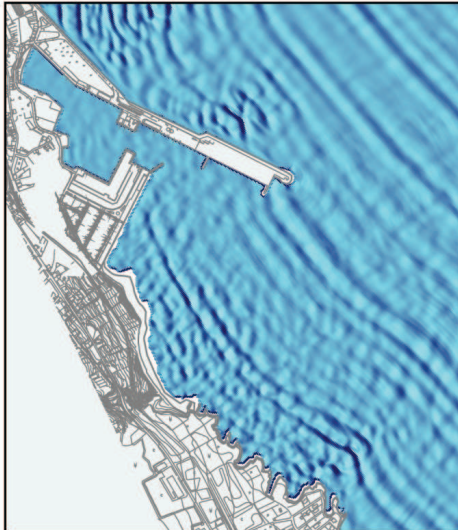
Figura 3



Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NNE; Tp=16s.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.





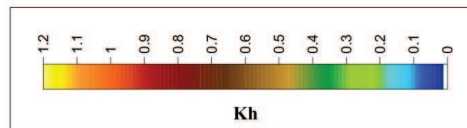
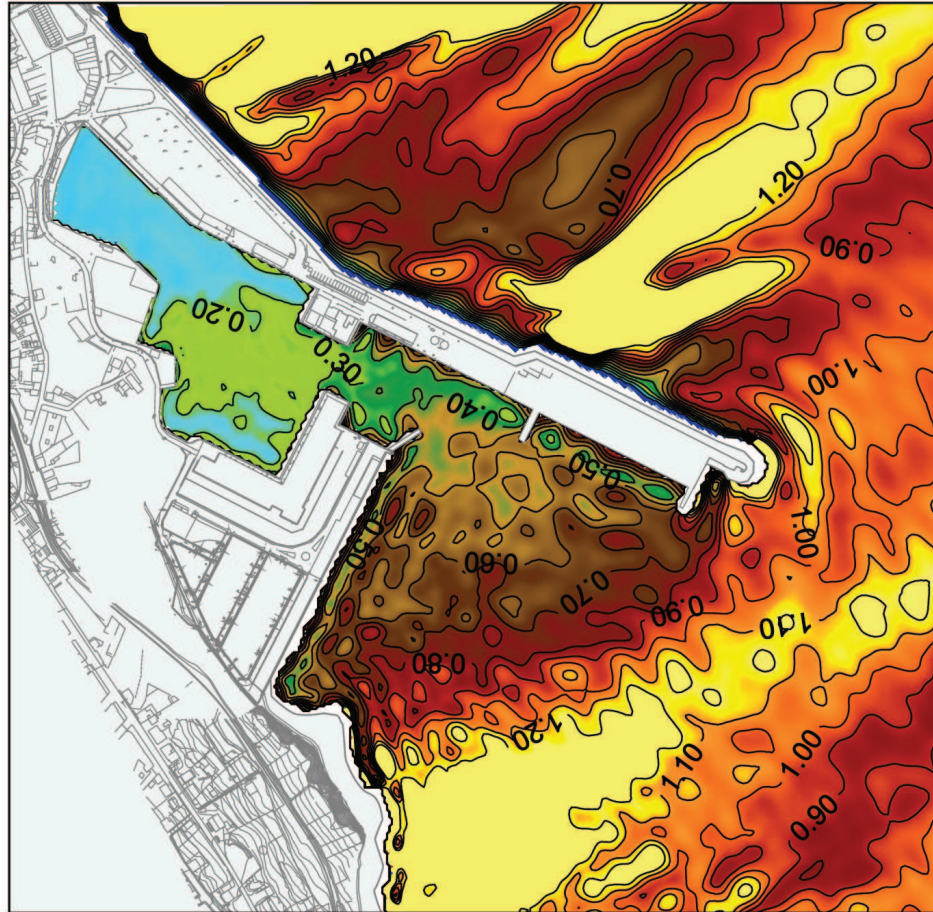
Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.



Estudio adicional de alternativas de ampliación en el puerto de Burela

Figura 5



Titulo:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NE; $T_p=12s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.

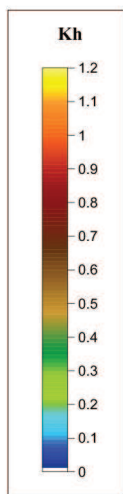
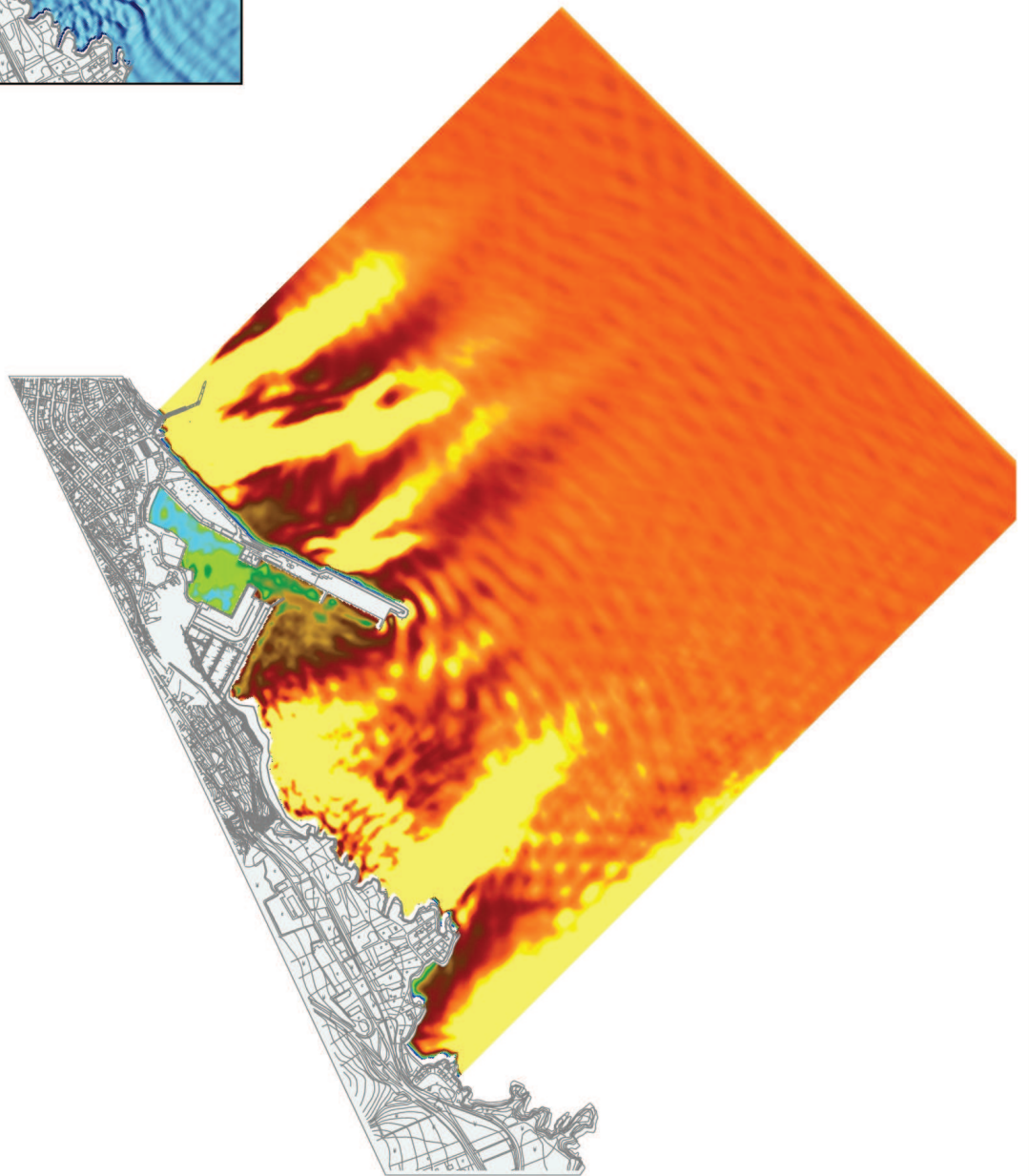
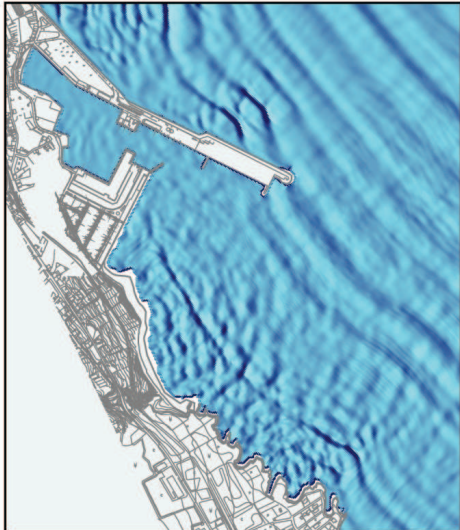
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 **Portos**
 de Galicia

*Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela*

Figura 6



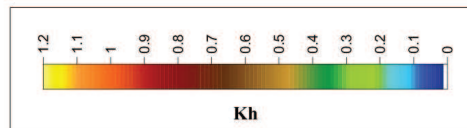
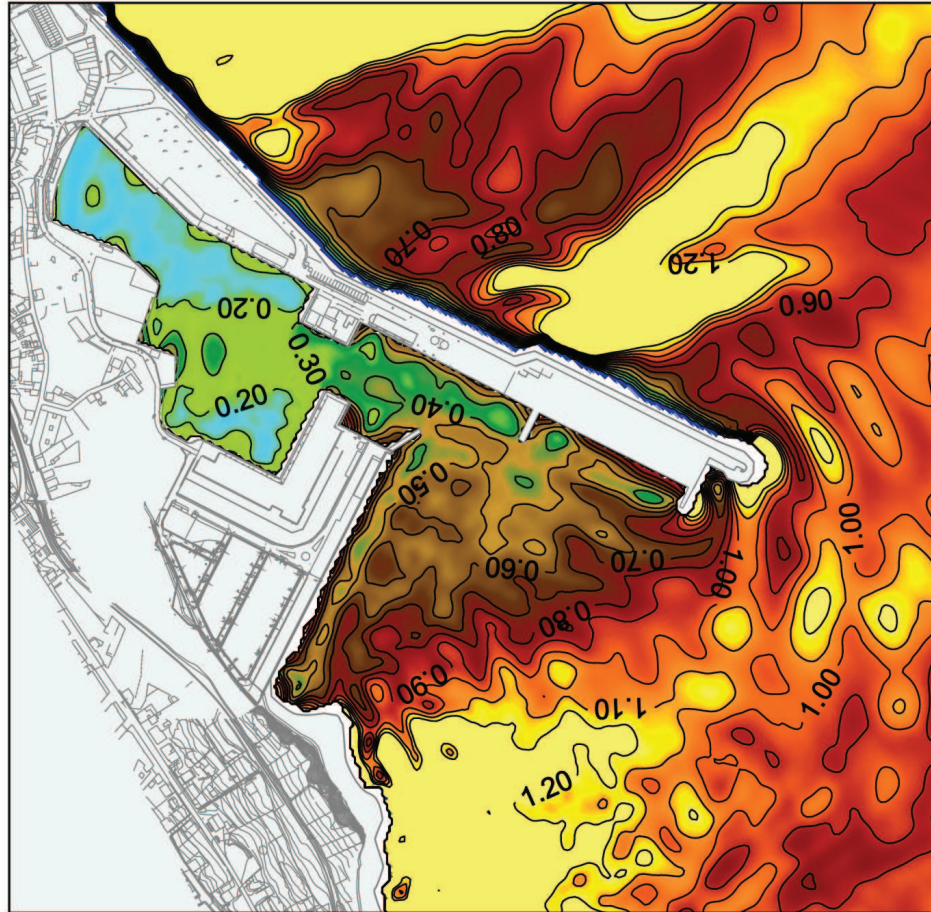
Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.



Estudio adicional de alternativas de ampliación en el puerto de Burela

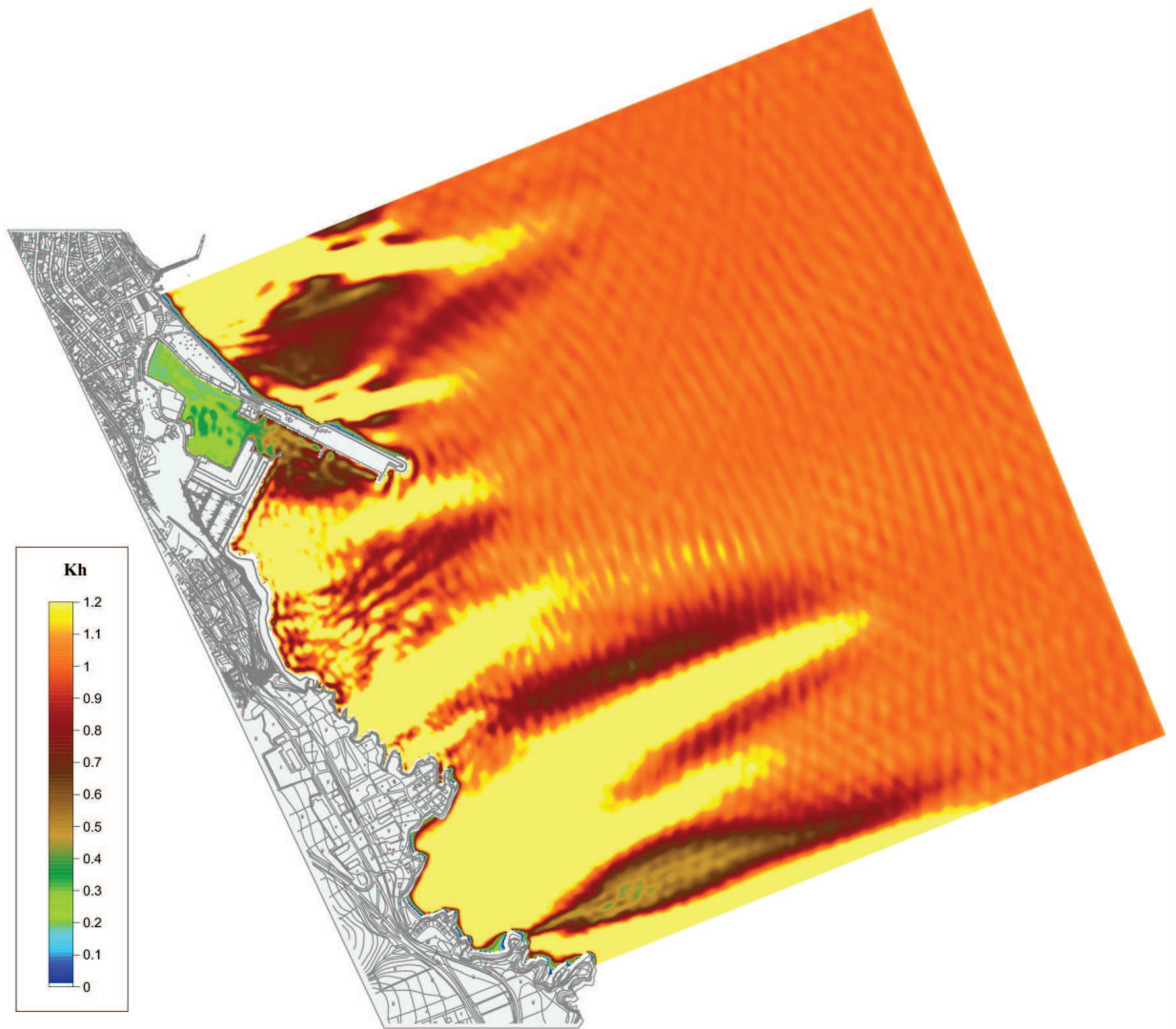
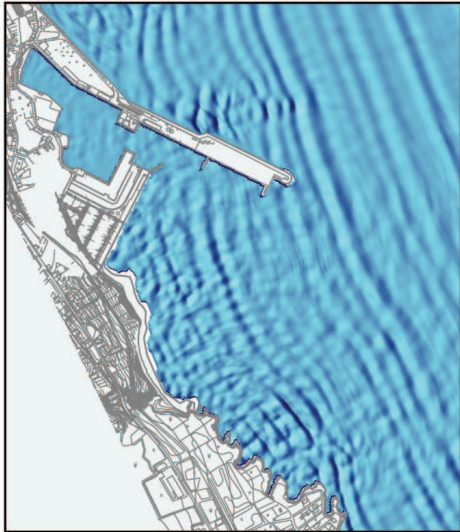
Figura 7



Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NE; $T_p=16s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.

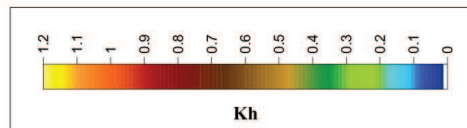
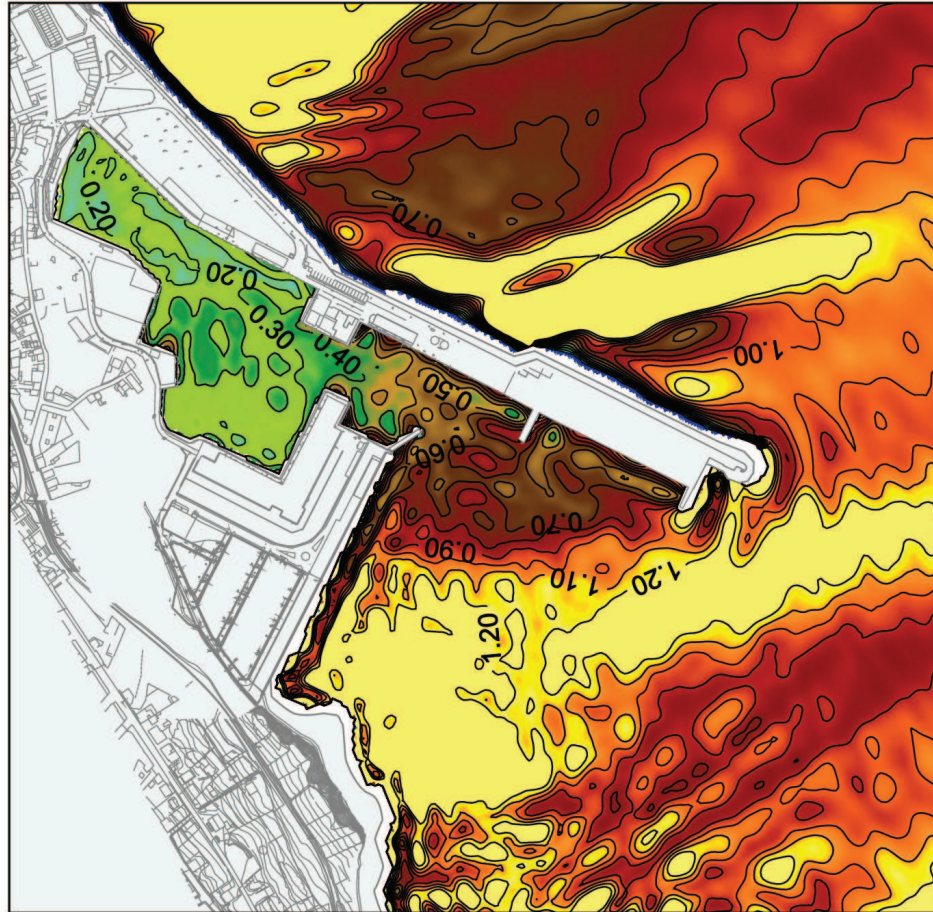




Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección ENE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.

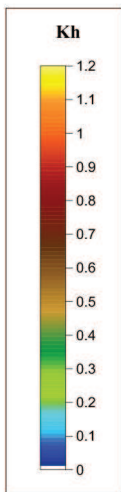
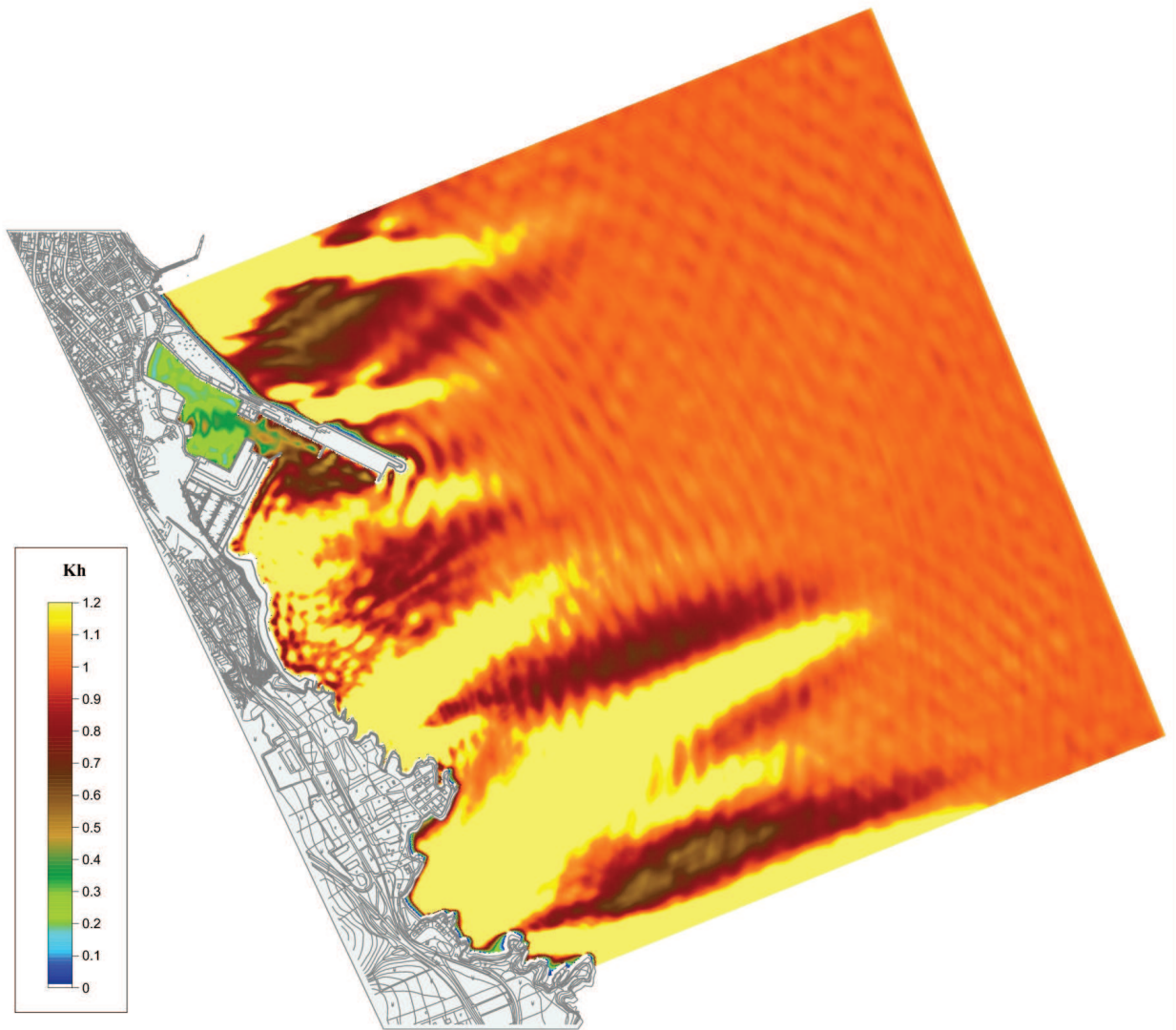
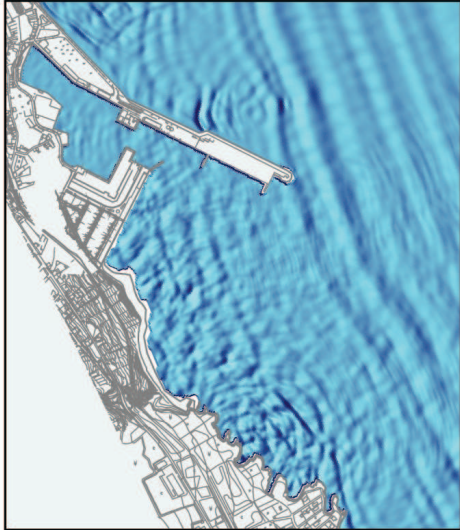




Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección ENE; $T_p=12s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.





Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección ENE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 6.

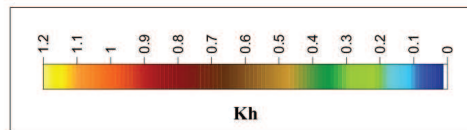
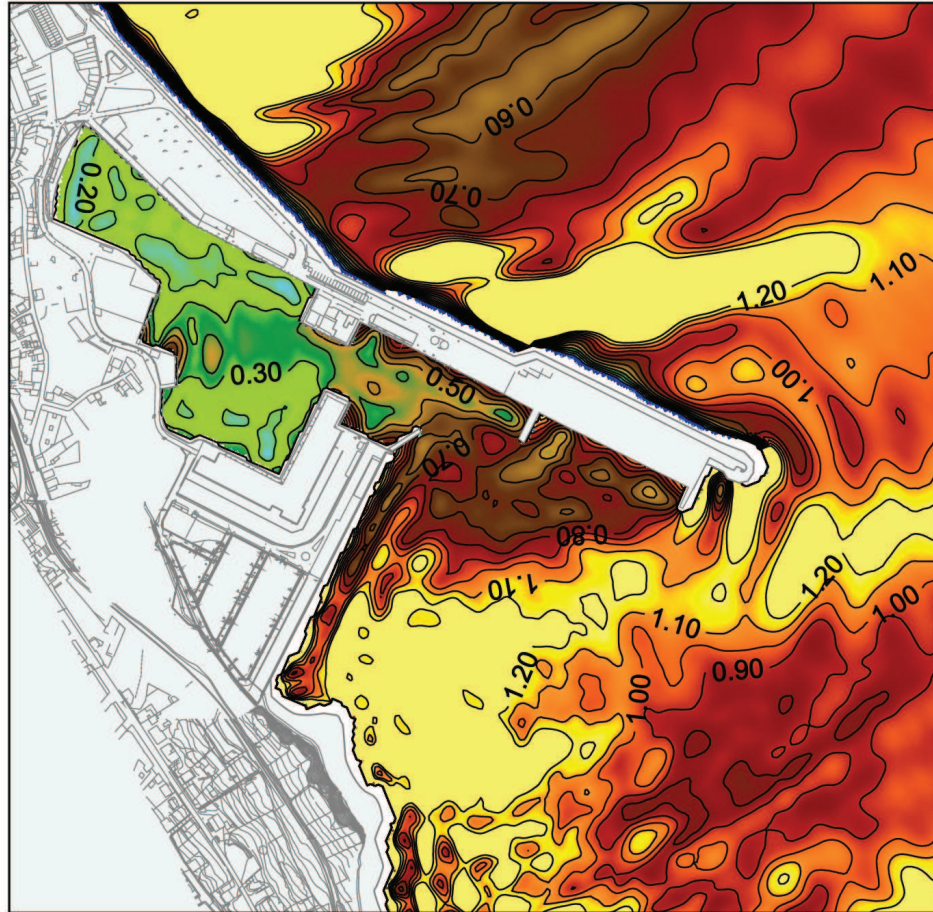
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 Portos
 de Galicia

*Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela*

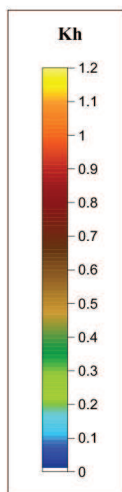
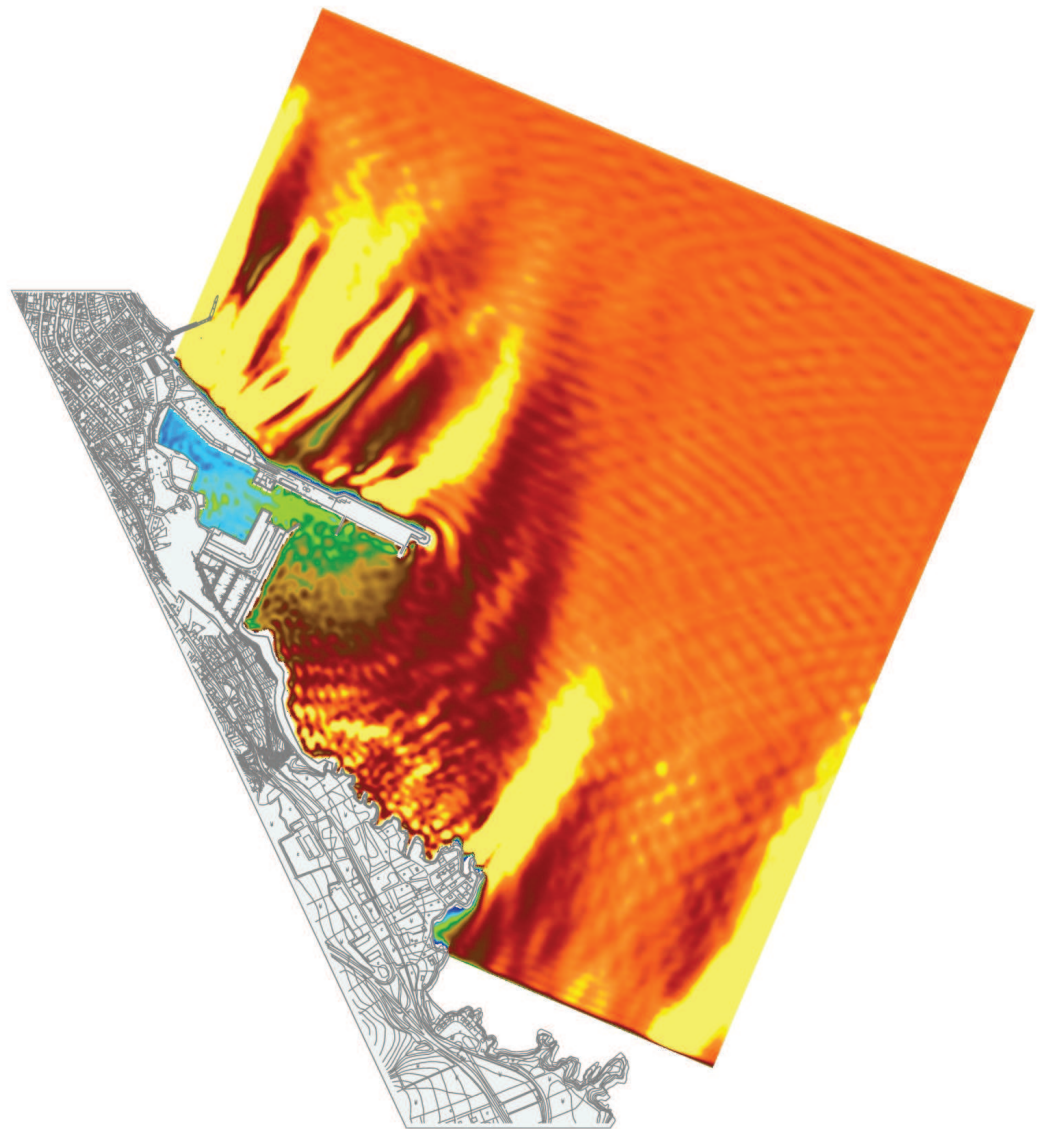
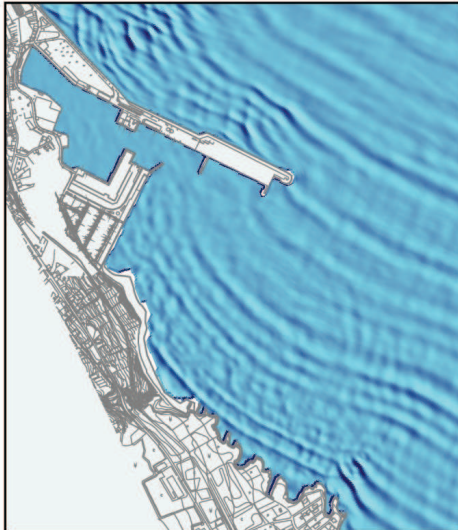
Figura 11



Titulo:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección ENE; Tp=16s.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 6.





Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NNE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.

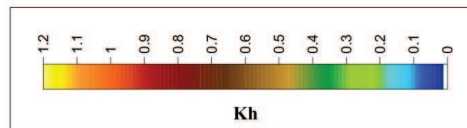
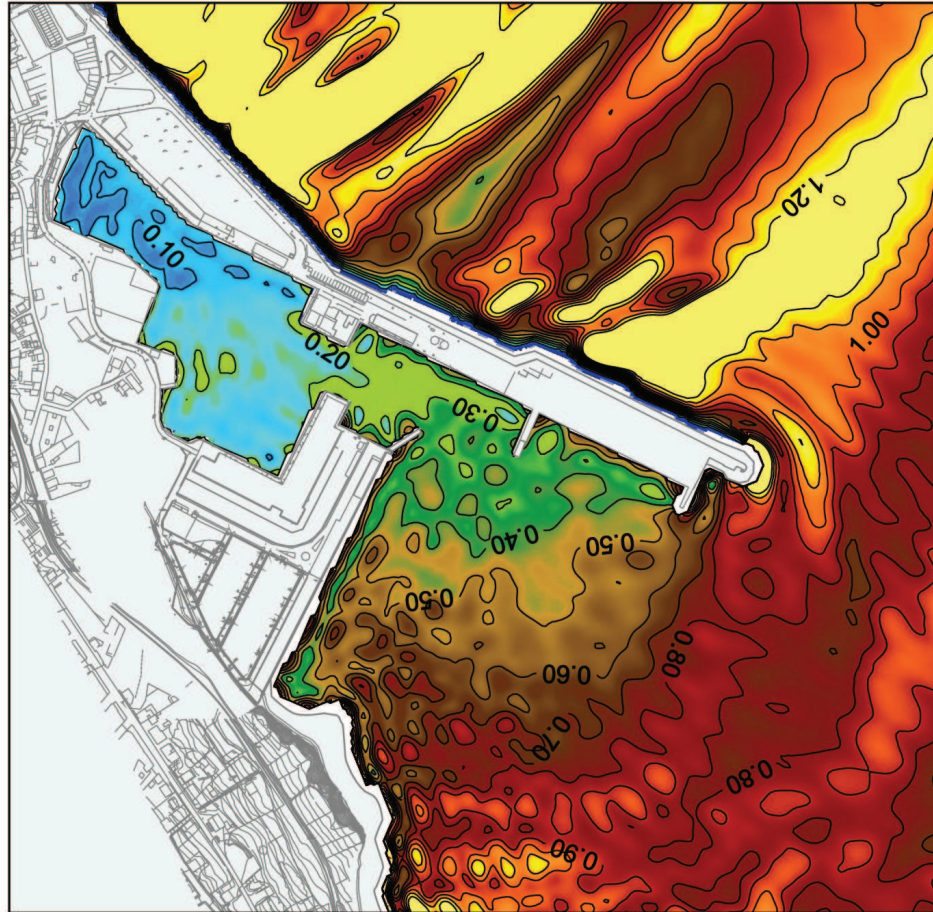
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 **Portos**
 de Galicia

*Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela*

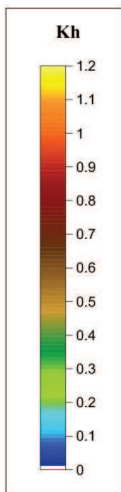
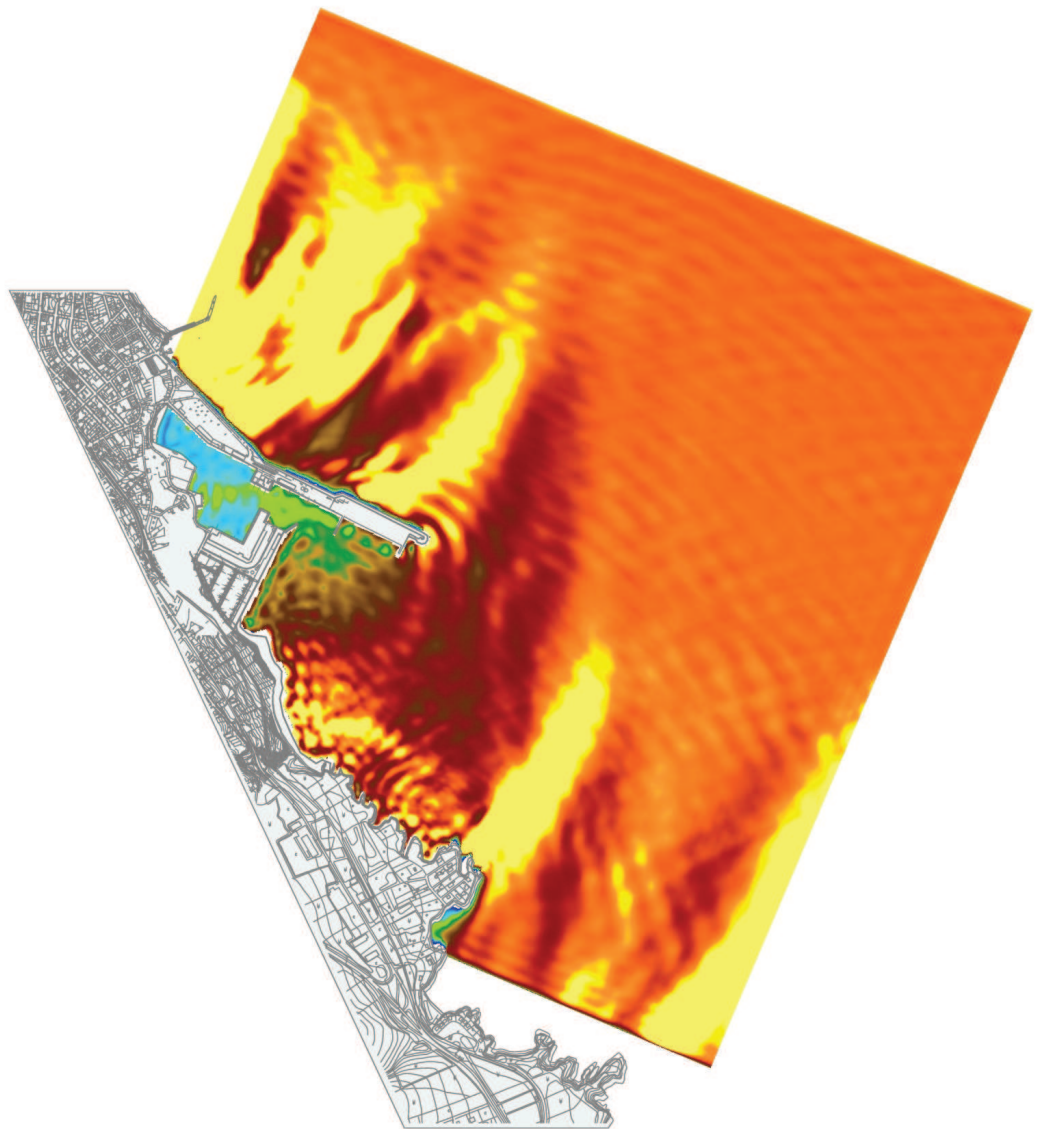
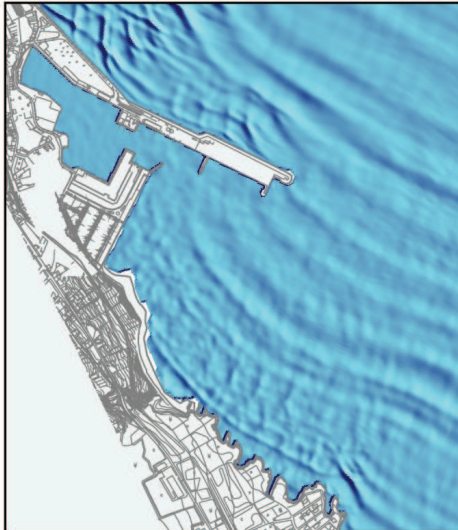
Figura 13



Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NNE; $T_p=12s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.





Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NNE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.

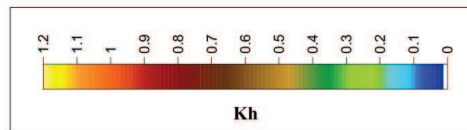
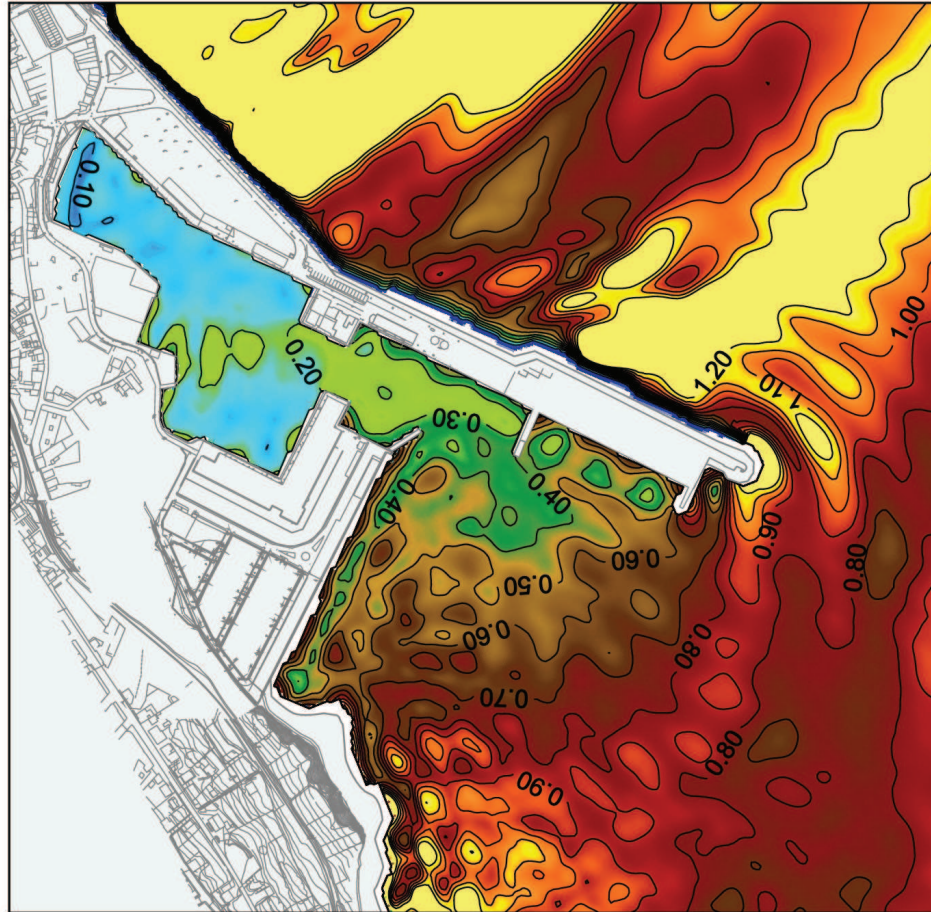
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 Portos
 de Galicia

Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela

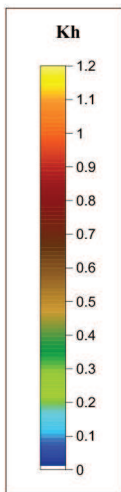
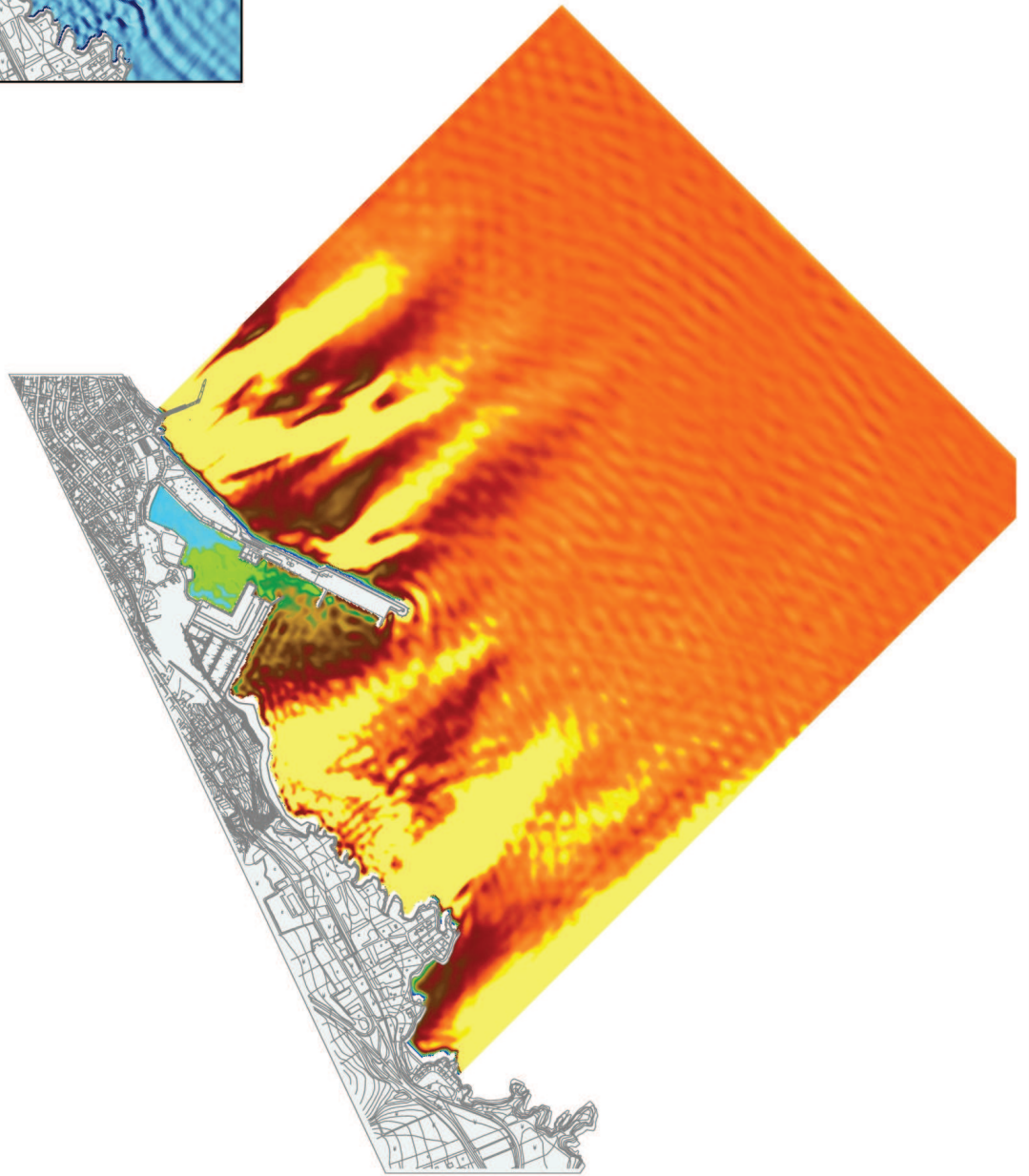
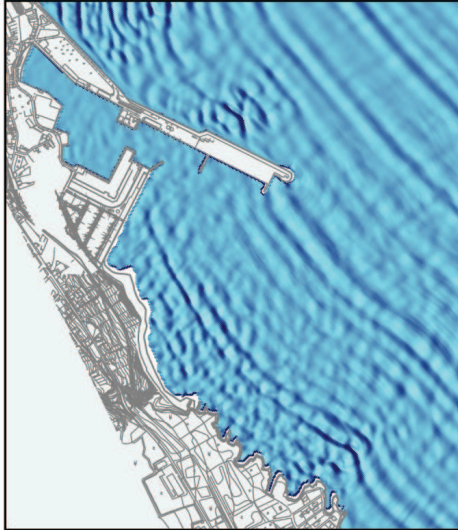
Figura 15



Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NNE; Tp=16s.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.

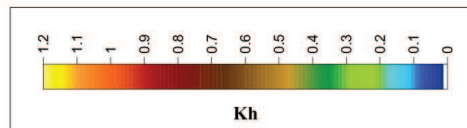
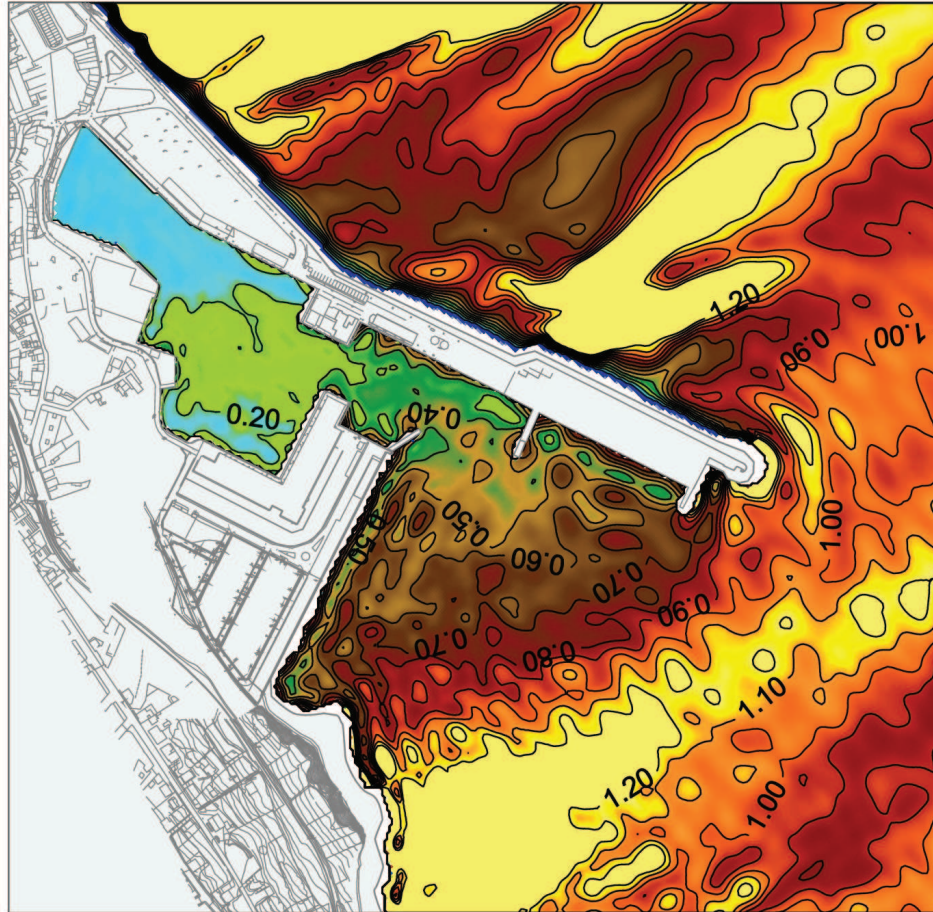




Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.

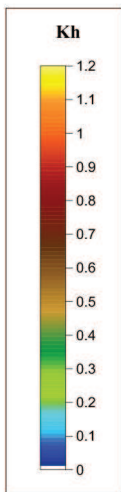
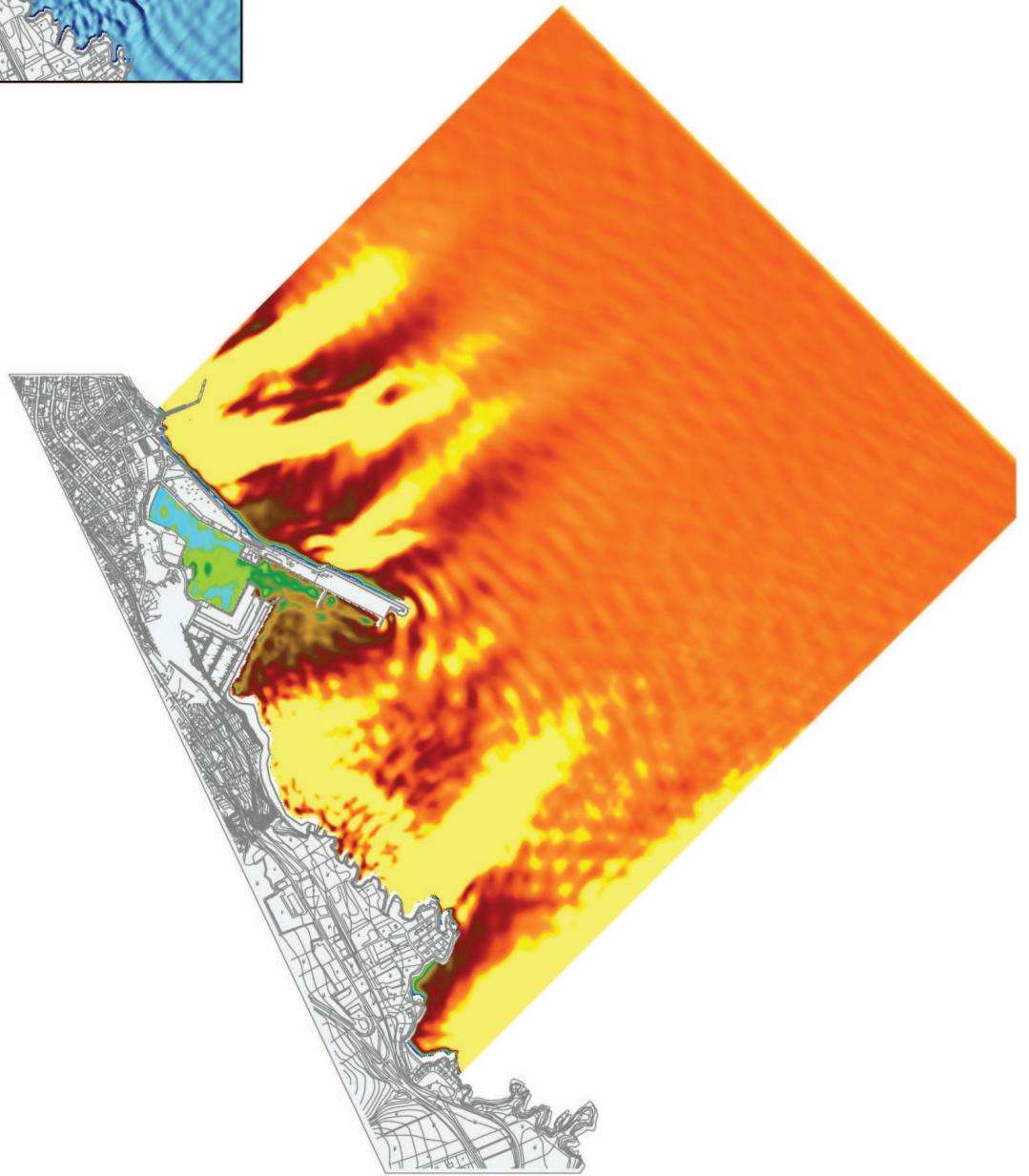
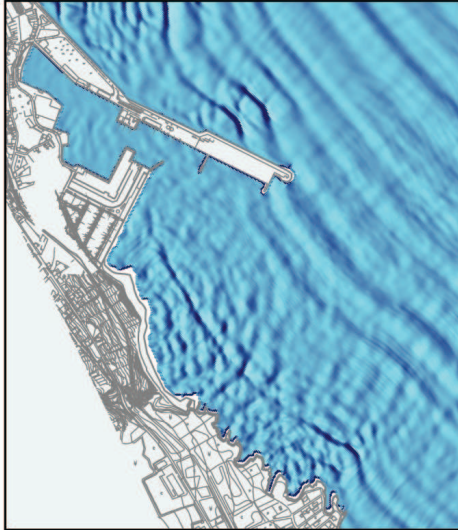




Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NE; $T_p=12s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.

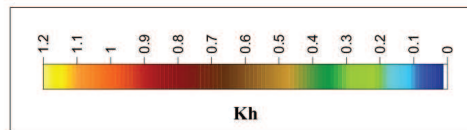
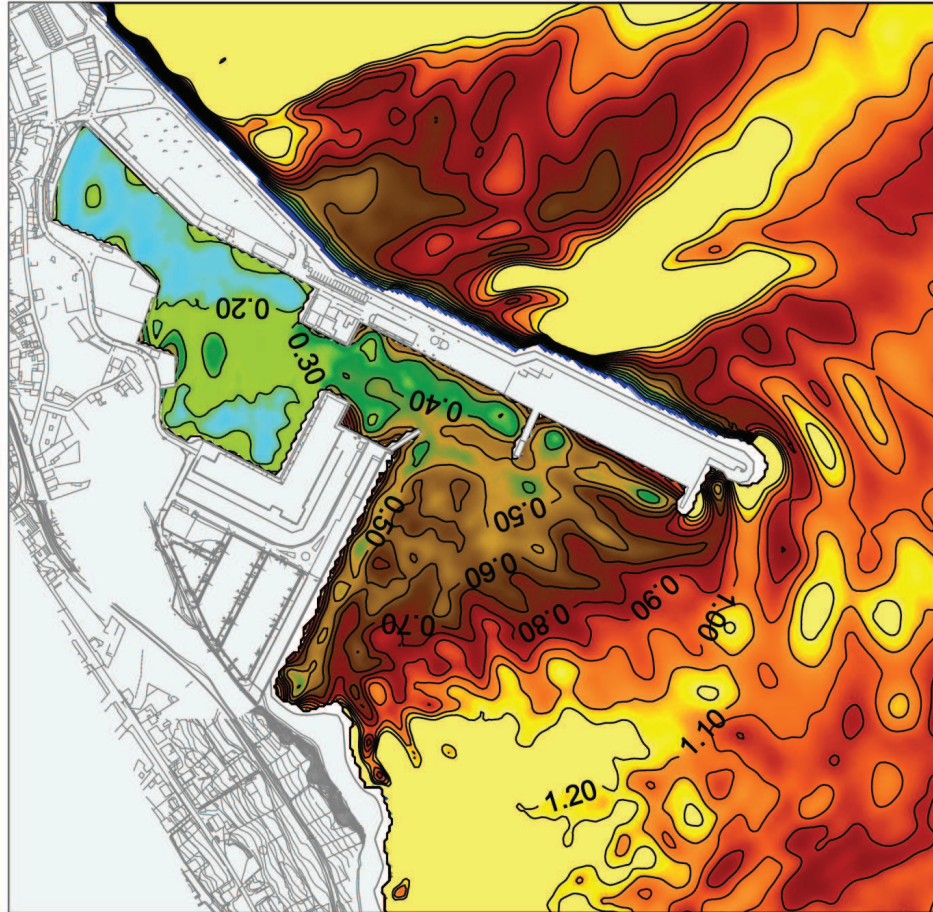




Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección NE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.





Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección NE; $T_p=16s$.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.

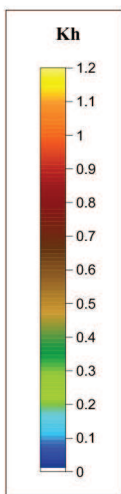
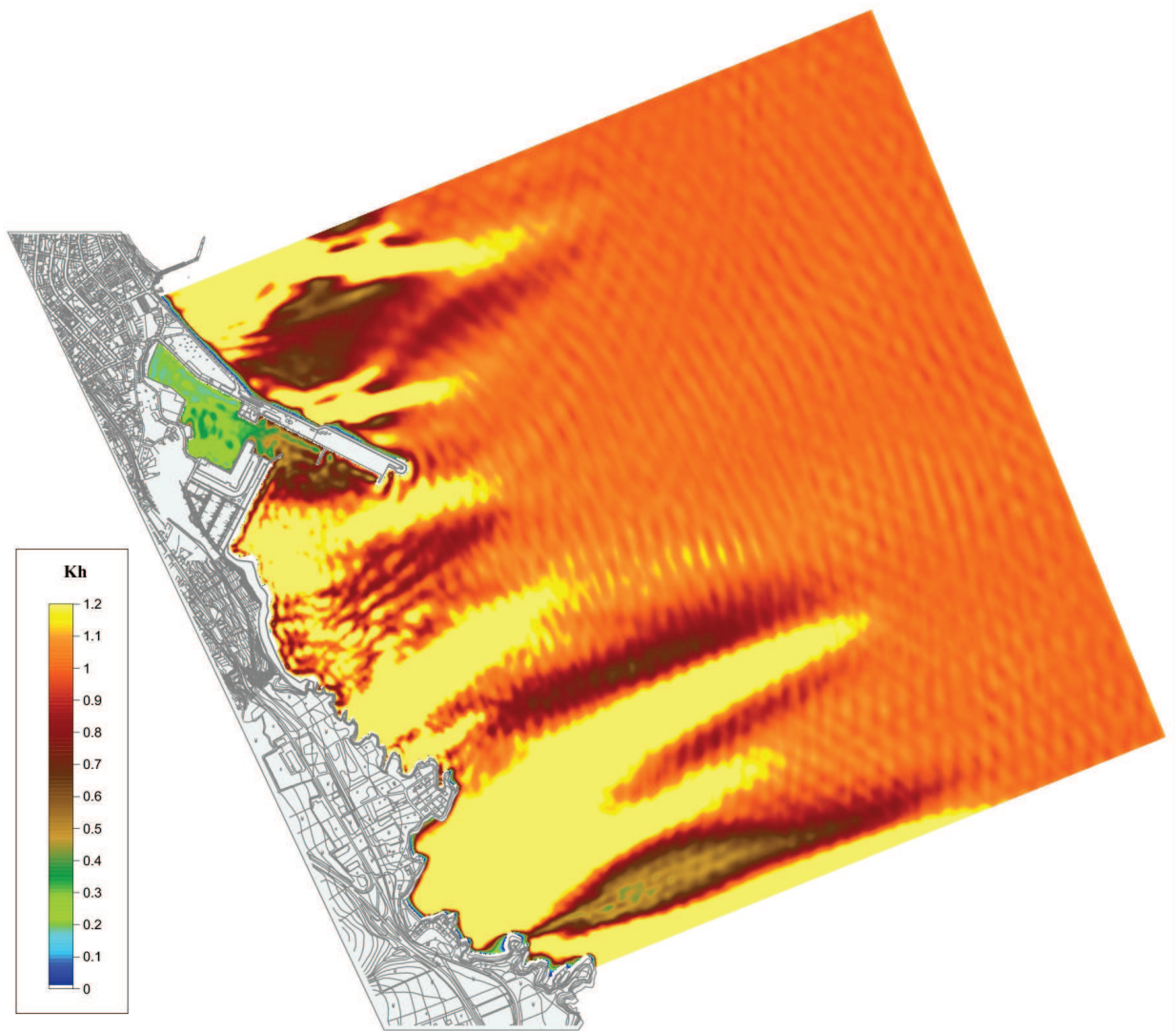
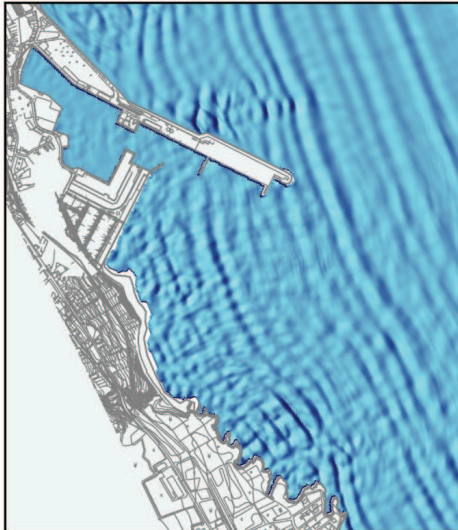
 **HIDTMA**

 XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR

 **Portos**
 de Galicia

*Estudio adicional de alternativas
 de ampliación en el puerto de Burela*

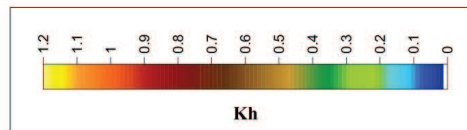
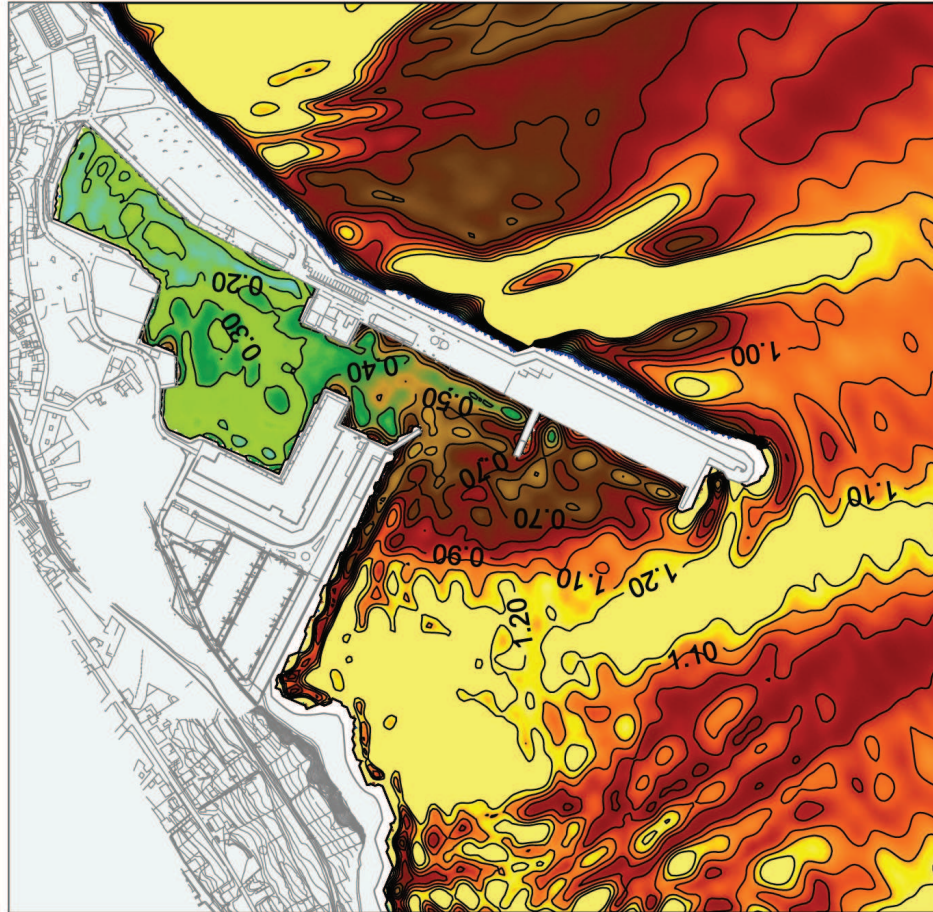
Figura 20



Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección ENE; $T_p=12$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.

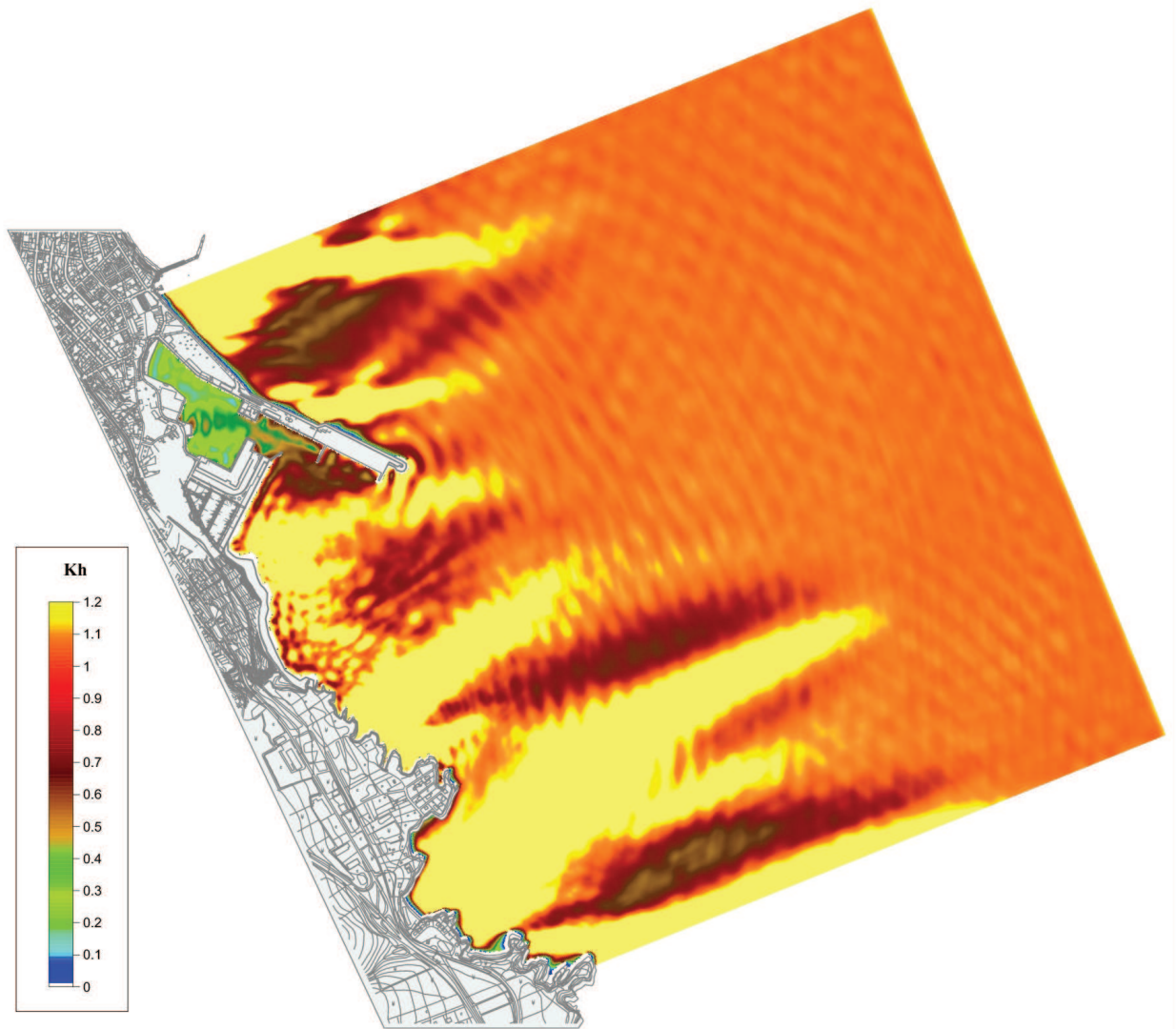
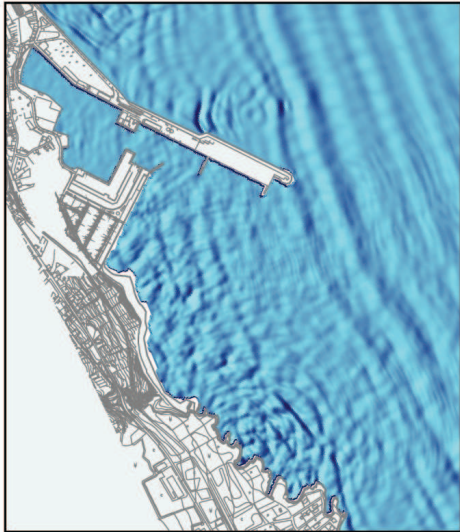




Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección ENE; Tp=12s.
 Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.

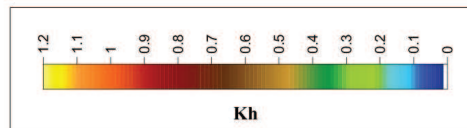
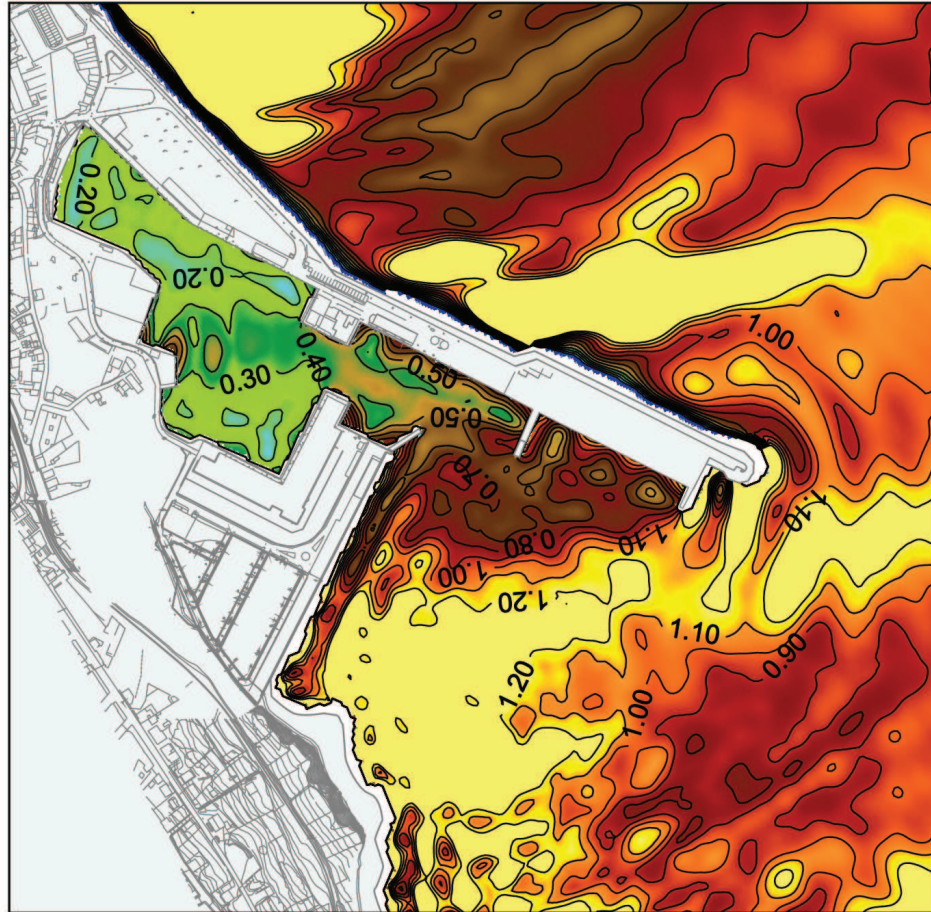




Título:

Hs relativas a la entrada del modelo y frente de propagación del oleaje.
 Dirección ENE; $T_p=16$ s. Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m.
 Alternativa 7.





Título:

Detalle de Hs relativas a la entrada del modelo. Dirección ENE; Tp=16s.
Nivel de marea sobre la B.M.V.E.: 2 m. Alternativa 7.





Anejo 2

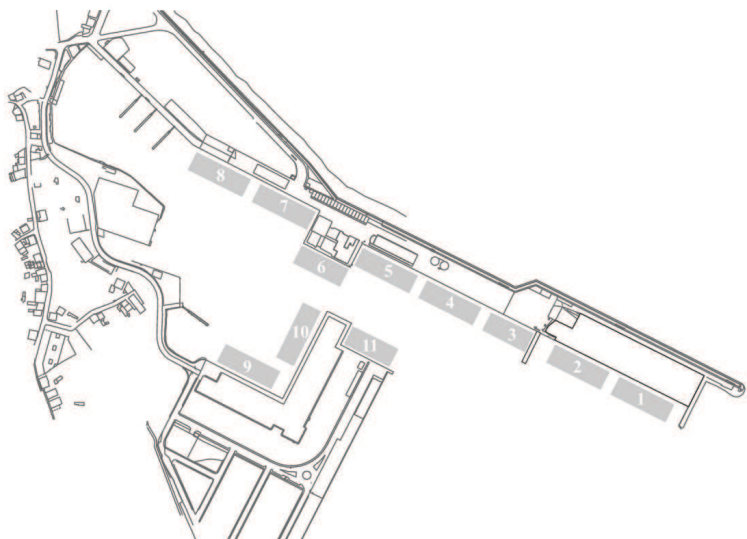
Análisis de excedencias



ÍNDICE

FIGURAS

- FIGURA 1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE AGITACIÓN INTERIOR. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERATIVIDAD. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3.
- FIGURA 3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERATIVIDAD. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 4 ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERATIVIDAD. ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6.
- FIGURA 5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERATIVIDAD. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERATIVIDAD. ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 7 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 1. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 8 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 2. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 9 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 3. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 10 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 4. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 11 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 5. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 12 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 6. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 13 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 7. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 14 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 8. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 15 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 9. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 16 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 10. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.
- FIGURA 17 ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS EN LA ZONA 11. SITUACIÓN ACTUAL / ALTERNATIVA 3 / ALTERNATIVA 6 / ALTERNATIVA 7.



COEFICIENTES DE AGITACIÓN (Kh)

Zona	Actual					
	NNE		NE		ENE	
	Tp		Tp		Tp	
	12s	16s	12s	16s	12s	16s
1	0.376	0.435	0.500	0.635	0.693	0.727
2	0.408	0.430	0.512	0.511	0.664	0.710
3	0.258	0.287	0.343	0.419	0.541	0.530
4	0.299	0.332	0.398	0.459	0.574	0.608
5	0.332	0.339	0.430	0.427	0.543	0.594
6	0.238	0.263	0.294	0.339	0.422	0.470
7	0.143	0.166	0.183	0.189	0.238	0.233
8	0.116	0.140	0.158	0.191	0.214	0.225
9	0.142	0.144	0.181	0.186	0.226	0.217
10	0.172	0.158	0.222	0.220	0.280	0.231
11	0.334	0.352	0.425	0.466	0.550	0.624

Alternativa 3

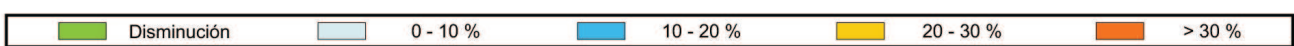
Zona	NNE		NE		ENE	
	Tp		Tp		Tp	
	12s	16s	12s	16s	12s	16s
1	-5.9%	3.0%	0.6%	-1.7%	7.8%	20.4%
2	-4.9%	0.5%	-0.2%	5.3%	7.2%	12.7%
3	5.4%	24.0%	-4.7%	-5.7%	-7.4%	0.6%
4	5.4%	15.1%	-7.0%	-8.3%	-14.1%	-12.3%
5	-0.3%	1.2%	-15.1%	-3.3%	-15.1%	-13.5%
6	-4.2%	-3.0%	-1.7%	-3.5%	-11.4%	-21.5%
7	-1.4%	-1.2%	-2.2%	-4.8%	-4.6%	-8.6%
8	3.4%	8.6%	-1.9%	-6.8%	-5.1%	-9.8%
9	-3.5%	-4.2%	-1.7%	-3.8%	-4.4%	-10.6%
10	-1.7%	5.7%	-0.5%	-8.2%	-1.4%	-7.4%
11	-3.9%	2.8%	-10.4%	-8.8%	-14.7%	0.2%

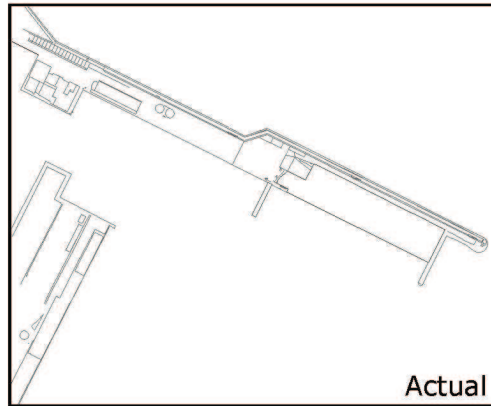
Alternativa 6

Zona	NNE		NE		ENE	
	Tp		Tp		Tp	
	12s	16s	12s	16s	12s	16s
1	-1.1%	-0.2%	-2.0%	-0.6%	-1.4%	-0.7%
2	-1.0%	-2.6%	-0.8%	-1.0%	-1.7%	-0.1%
3	-6.2%	1.7%	2.6%	-0.2%	-1.1%	2.6%
4	-6.7%	-3.9%	3.3%	-5.2%	-4.5%	-3.5%
5	-16.6%	-13.3%	1.2%	-3.7%	-4.2%	-3.7%
6	-17.6%	-17.1%	-9.5%	-3.2%	-13.5%	-8.3%
7	-12.6%	-16.9%	-7.1%	-3.2%	-6.3%	-9.0%
8	-15.5%	-11.4%	-7.6%	-5.8%	-10.3%	-4.0%
9	-8.5%	-7.6%	-5.5%	-3.2%	-3.1%	0.0%
10	-7.6%	-11.4%	-3.6%	-10.9%	-4.3%	-1.3%
11	-21.3%	-17.0%	-22.1%	0.2%	-23.6%	-20.5%

Alternativa 7

Zona	NNE		NE		ENE	
	Tp		Tp		Tp	
	12s	16s	12s	16s	12s	16s
1	-3.2%	4.1%	-0.6%	-0.3%	0.6%	4.0%
2	-2.9%	-0.7%	-1.0%	4.5%	4.8%	8.2%
3	-6.2%	2.1%	-9.0%	-3.1%	-11.3%	0.6%
4	-5.7%	-5.7%	-3.0%	-7.8%	-14.5%	-12.0%
5	-17.8%	-15.6%	-9.1%	-7.5%	-14.2%	-14.8%
6	-21.0%	-16.7%	-14.3%	-2.1%	-19.9%	-12.8%
7	-11.2%	-16.9%	-6.6%	-4.2%	-8.4%	-9.4%
8	-12.1%	-7.1%	-7.6%	-5.2%	-11.7%	-2.7%
9	-7.0%	-6.2%	-2.8%	-2.2%	-2.2%	0.9%
10	-10.5%	-10.1%	0.5%	-13.2%	-2.5%	-2.2%
11	-24.3%	-20.2%	-22.8%	-2.8%	-26.7%	-21.3%





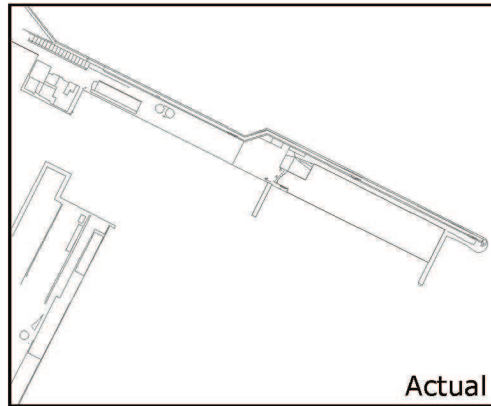
Umbral (m)	0.5		0.7		1.0		1.5		2.0	
	Actual	Alt 3	Actual	Alt 3	Actual	Alt 3	Actual	Alt 3	Actual	Alt 3
1	3492.6	3325.3	2232.7	2100.7	1000.4	1014.6	190.4	206.1	30.2	34.1
2	3705.2	3570.2	2478.0	2340.1	1081.0	1078.4	219.9	220.3	35.4	35.8
3	2108.1	2221.0	1067.6	1043.5	270.4	253.5	26.7	23.3	0.4	0.0
4	2680.7	2777.3	1430.7	1367.3	459.2	390.7	52.8	42.3	4.3	2.6
5	3021.3	2605.7	1680.3	1181.0	548.9	285.9	71.1	24.8	9.1	0.9
6	1704.5	1510.4	649.4	507.9	110.8	75.5	7.8	4.1	0.0	0.0
7	284.2	252.2	39.7	34.1	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	117.7	117.3	12.9	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	255.3	210.4	34.5	27.2	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
10	615.3	586.0	119.0	110.4	10.8	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0
11	3045.5	2832.5	1690.7	1362.6	559.2	392.4	73.7	44.2	9.1	3.9

Excedencias (horas/año medio)

Título:

Análisis comparativo de operatividad
Situación actual / Alternativa 3





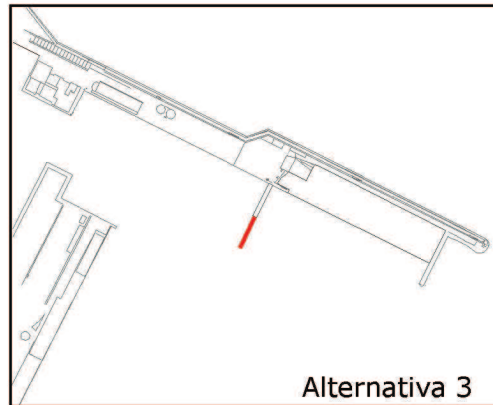
Umbral (m)	0.5		0.7		1.0		1.5		2.0	
	Actual	Alt 6	Actual	Alt 6	Actual	Alt 6	Actual	Alt 6	Actual	Alt 6
1	3492.6	3457.3	2232.7	2187.4	1000.4	961.1	190.4	178.3	30.2	28.0
2	3705.2	3679.3	2478.0	2426.7	1081.0	1041.7	219.9	207.0	35.4	32.8
3	2108.1	1959.3	1067.6	1002.1	270.4	245.8	26.7	24.1	0.4	0.0
4	2680.7	2451.7	1430.7	1313.0	459.2	392.8	52.8	44.8	4.3	3.0
5	3021.3	2436.2	1680.3	1285.4	548.9	375.6	71.1	44.2	9.1	3.4
6	1704.5	1155.6	649.4	330.7	110.8	43.1	7.8	0.9	0.0	0.0
7	284.2	169.9	39.7	20.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	117.7	69.9	12.9	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	255.3	176.4	34.5	20.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	615.3	488.5	119.0	82.4	10.8	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0
11	3045.5	2062.4	1690.7	830.0	559.2	172.9	73.7	14.9	9.1	0.0

Excedencias (horas/año medio)

Título:

Análisis comparativo de operatividad
Situación actual / Alternativa 6





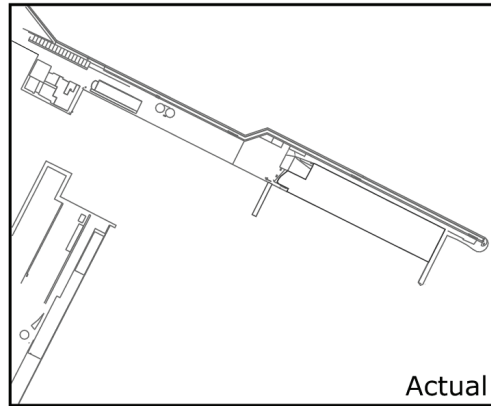
Umbral (m)	0.5		0.7		1.0		1.5		2.0	
	Alt 3	Alt 6	Alt 3	Alt 6	Alt 3	Alt 6	Alt 3	Alt 6	Alt 3	Alt 6
1	3325.3	3457.3	2100.7	2187.4	1014.6	961.1	206.1	178.3	34.1	28.0
2	3570.2	3679.3	2340.1	2426.7	1078.4	1041.7	220.3	207.0	35.8	32.8
3	2221.0	1969.3	1043.5	1002.1	263.5	245.8	23.3	24.1	0.0	0.0
4	2777.3	2451.7	1367.3	1313.0	390.7	392.8	42.3	44.8	2.6	3.0
5	2605.7	2436.2	1181.0	1285.4	285.9	375.6	24.8	44.2	0.9	3.4
6	1510.4	1155.6	507.9	330.7	75.5	43.1	4.1	0.9	0.0	0.0
7	252.2	169.9	34.1	20.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	117.3	59.9	13.8	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	210.4	176.4	27.2	20.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	586.0	488.5	110.4	82.4	9.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2832.5	2062.4	1362.6	830.0	392.4	172.9	44.2	14.9	3.9	0.0

Excedencias (horas/año medio)

Título:

Análisis comparativo de operatividad
Alternativa 3 / Alternativa 6





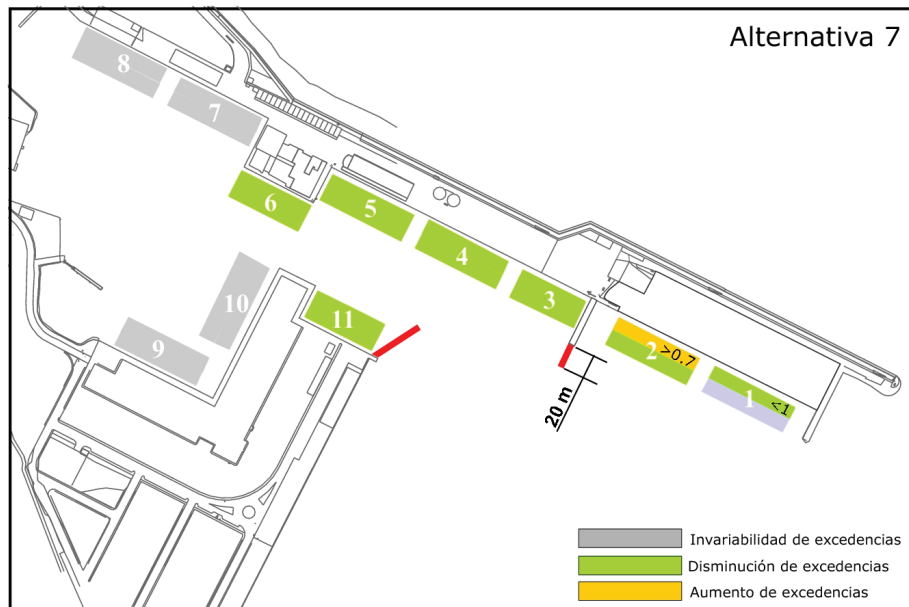
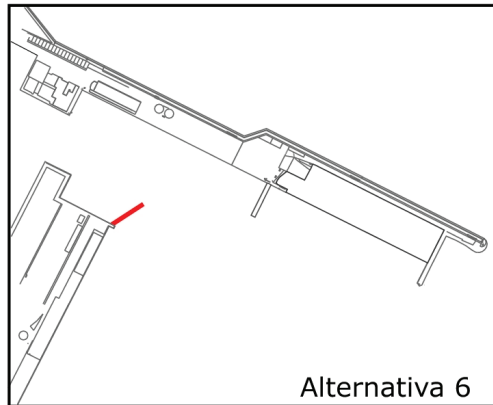
Umbral (m)	0.5		0.7		1.0		1.5		2.0	
	Actual	Alt 7	Actual	Alt 7	Actual	Alt 7	Actual	Alt 7	Actual	Alt 7
1	3492.6	3399.9	2232.7	2151.2	1000.4	970.2	190.4	180.2	30.2	28.9
2	3705.2	3636.2	2478.0	2387.5	1081.0	1078.0	219.9	218.2	35.4	34.5
3	2108.1	1845.9	1067.6	828.3	270.4	170.3	26.7	14.0	0.4	0.0
4	2680.7	2422.0	1430.7	1178.4	459.2	310.0	52.8	31.0	4.3	0.9
5	3021.3	2303.0	1680.3	1066.8	548.9	267.3	71.1	26.1	9.1	0.9
6	1704.5	983.1	649.4	251.4	110.8	28.5	7.8	0.4	0.0	0.0
7	284.2	169.0	39.7	19.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	117.7	63.0	12.9	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	255.3	192.3	34.5	24.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	615.3	485.9	119.0	83.2	10.8	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0
11	3045.5	1913.6	1690.7	743.8	559.2	147.0	73.7	12.1	9.1	0.0

Excedencias (horas/año medio)

Título:

Análisis comparativo de operatividad
Situación actual / Alternativa 7





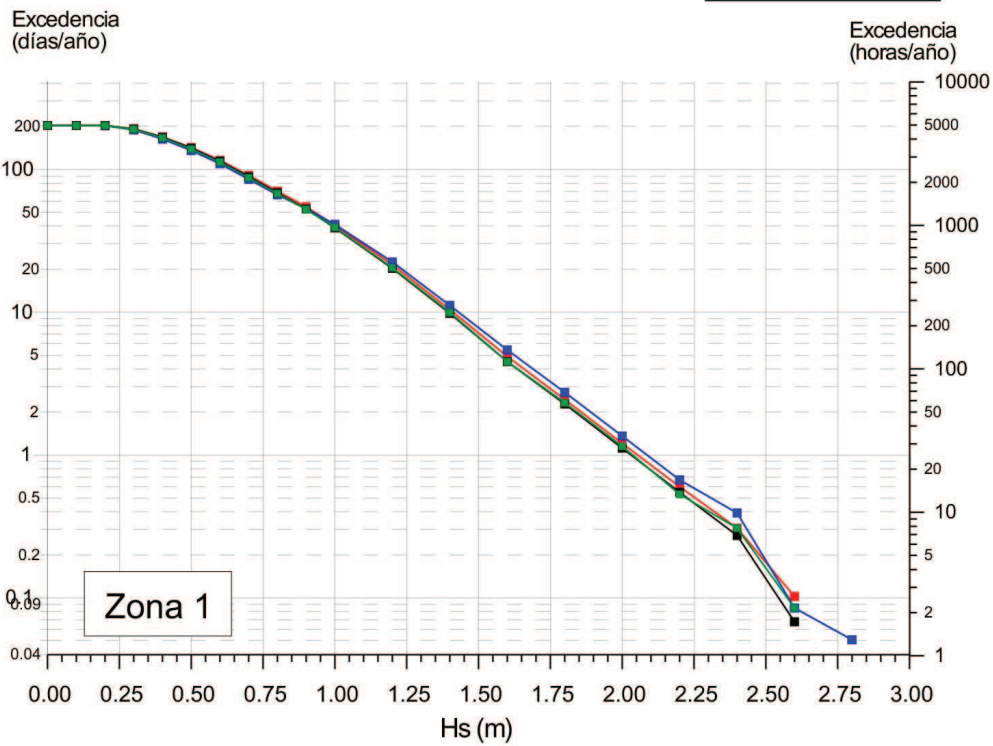
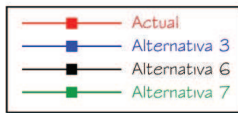
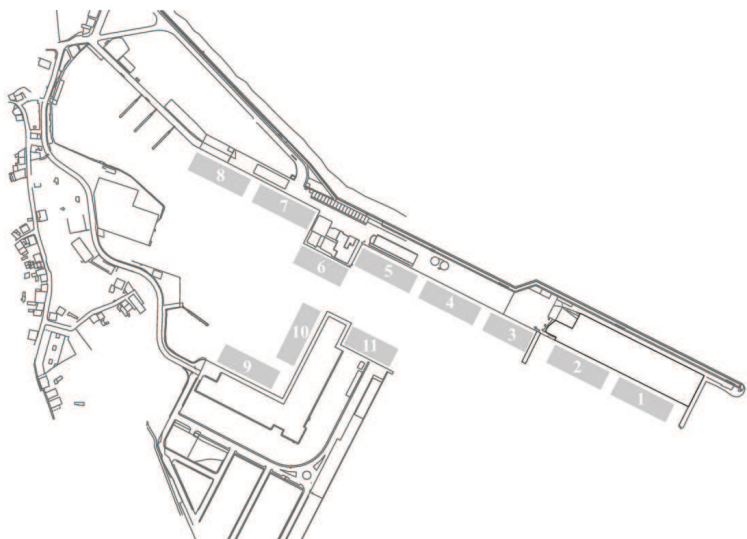
Umbral (m)	0.5		0.7		1.0		1.5		2.0	
	Alt 6	Alt 7	Alt 6	Alt 7	Alt 6	Alt 7	Alt 6	Alt 7	Alt 6	Alt 7
1	3457.3	3399.9	2187.4	2151.2	961.1	970.2	178.3	180.2	28.0	28.9
2	3679.3	3636.2	2426.7	2387.5	1041.7	1078.0	207.0	218.2	32.8	34.5
3	1959.3	1845.9	1002.1	828.3	245.8	170.3	24.1	14.0	0.0	0.0
4	2451.7	2422.0	1313.0	1178.4	392.8	310.0	44.8	31.0	3.0	0.9
5	2436.2	2303.0	1285.4	1066.8	375.6	267.3	44.2	26.1	3.4	0.9
6	1155.6	983.1	330.7	251.4	43.1	28.5	0.9	0.4	0.0	0.0
7	169.9	169.0	20.7	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	59.9	63.0	3.9	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	176.4	192.3	20.7	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	488.5	485.9	82.4	83.2	7.3	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2062.4	1913.6	830.0	743.8	172.9	147.0	14.9	12.1	0.0	0.0

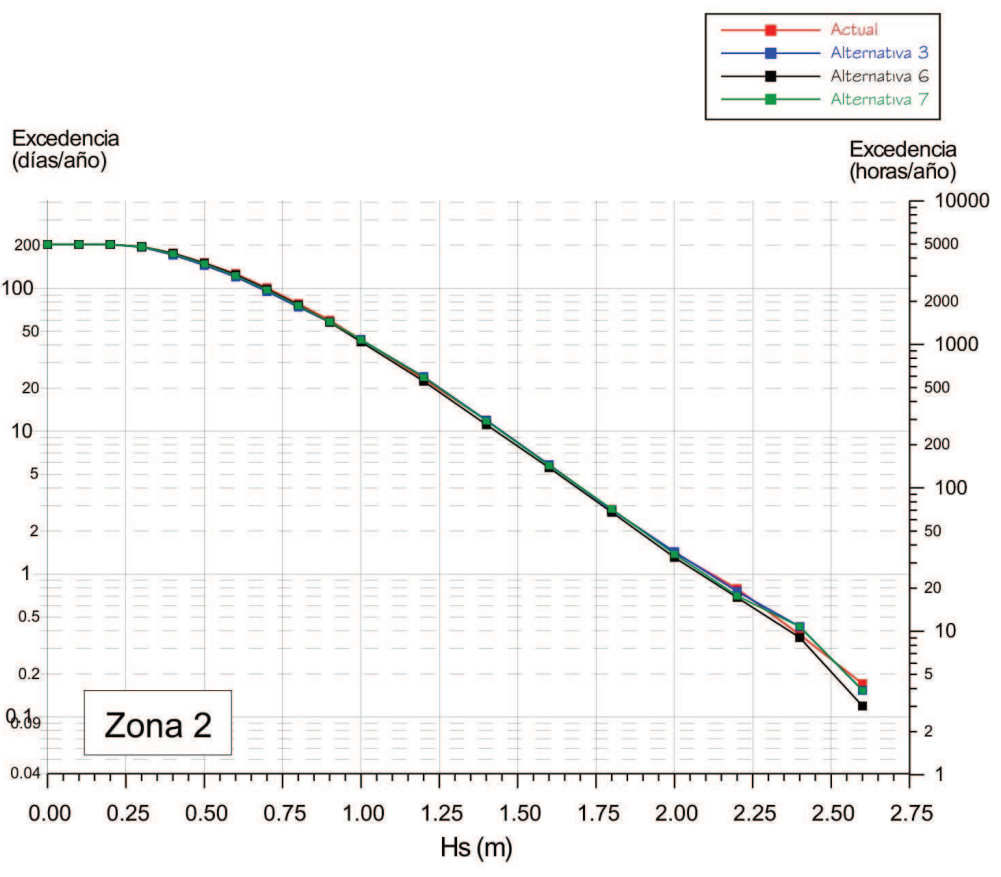
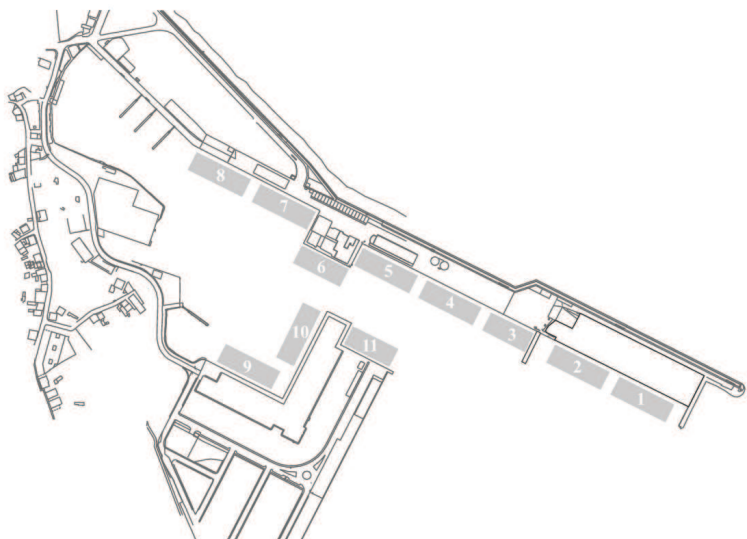
Excedencias (horas/año medio)

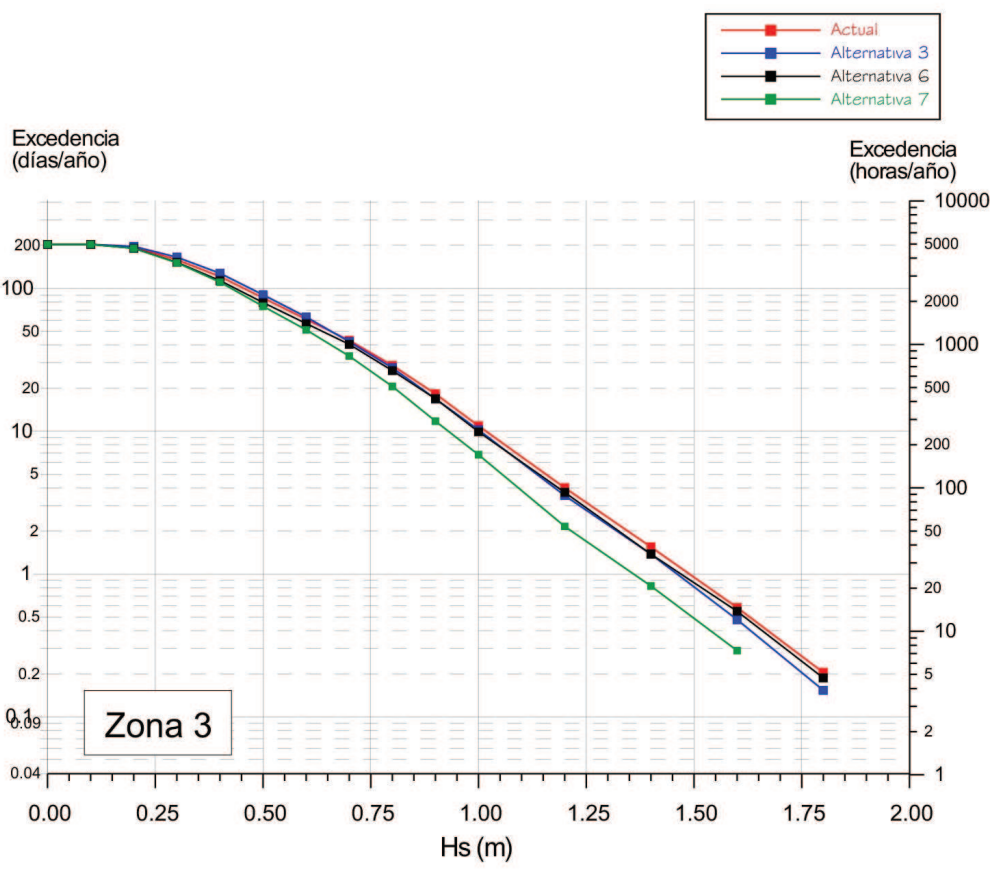
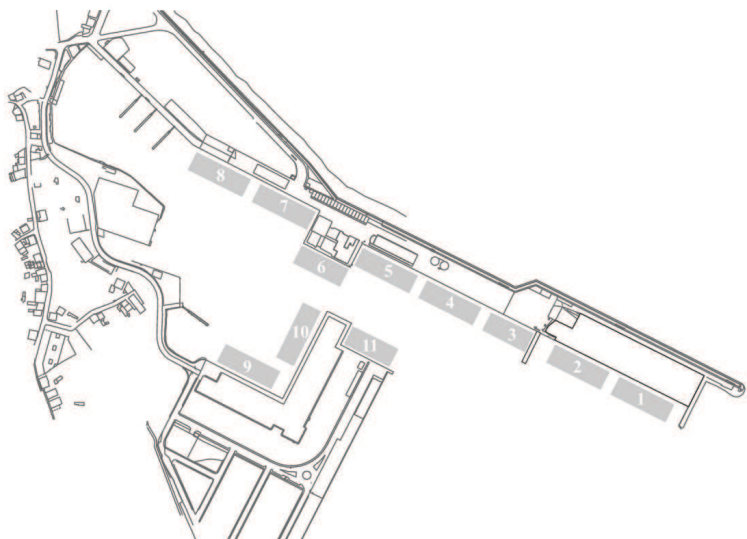
Título:

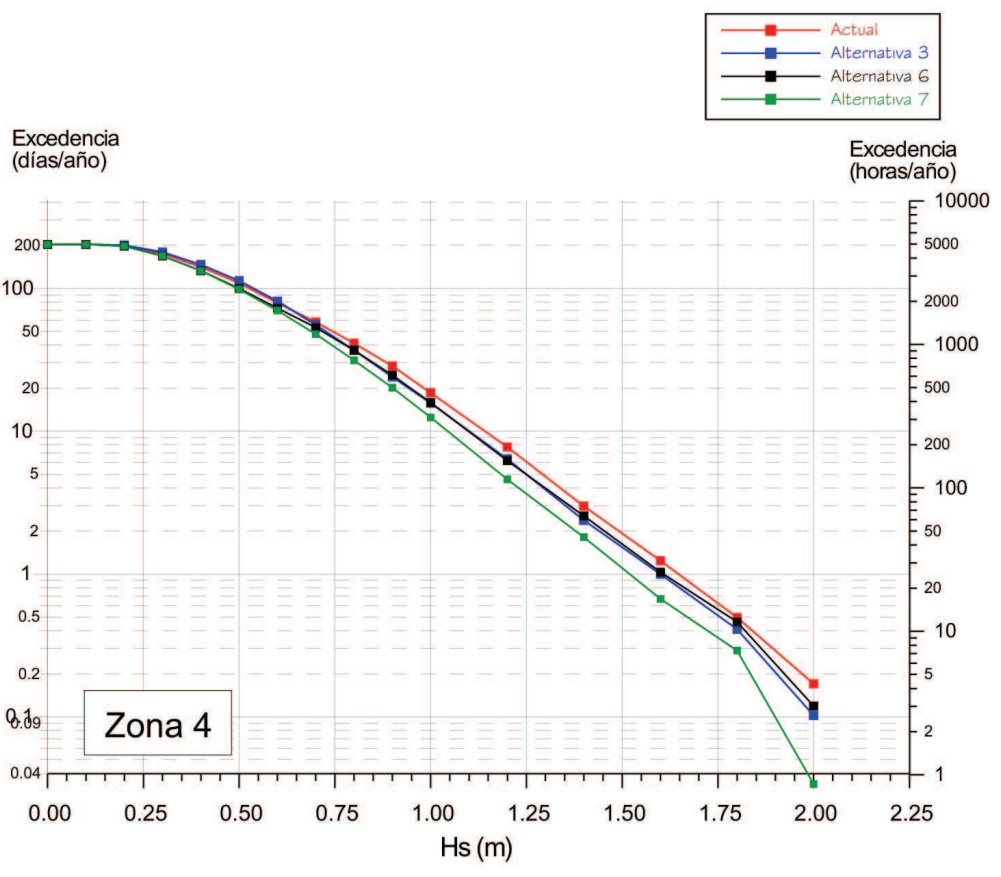
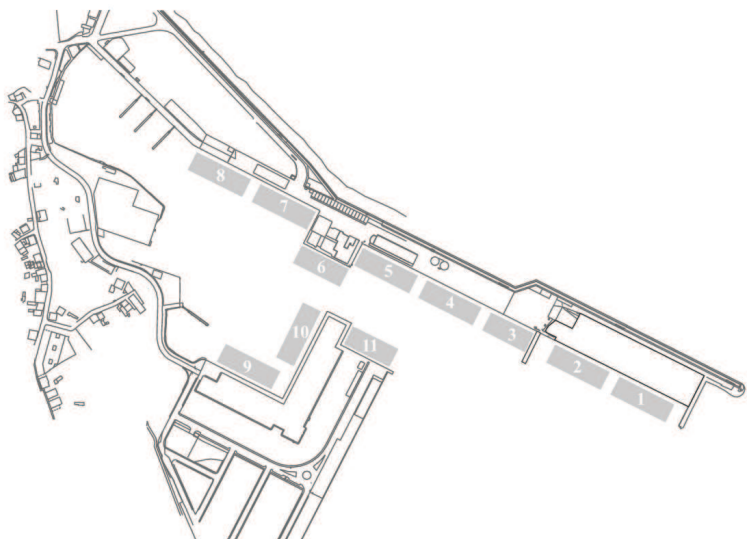
Análisis comparativo de operatividad
Alternativa 6 / Alternativa 7

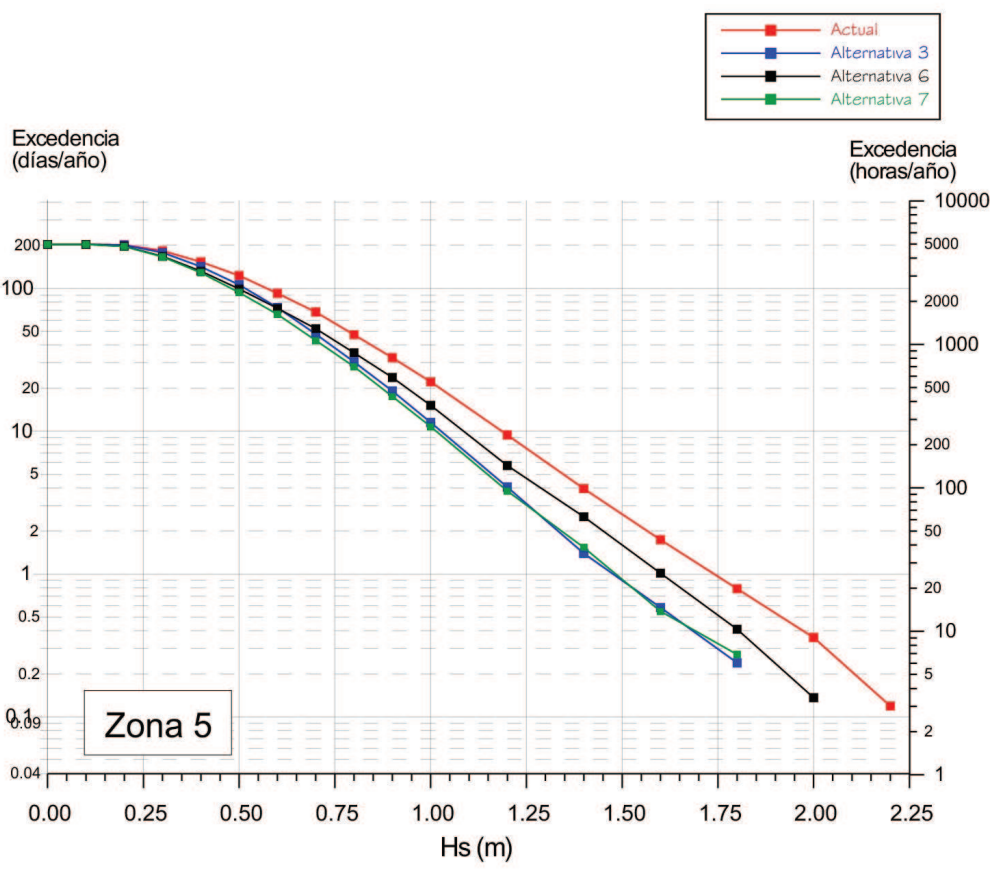
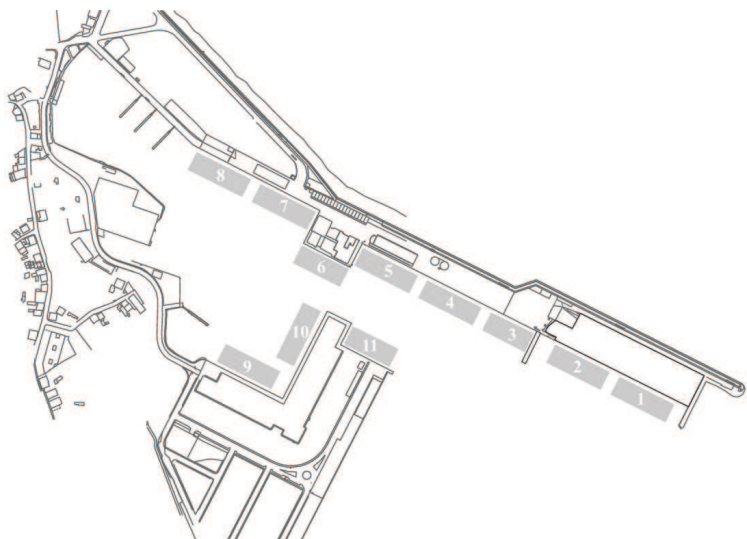


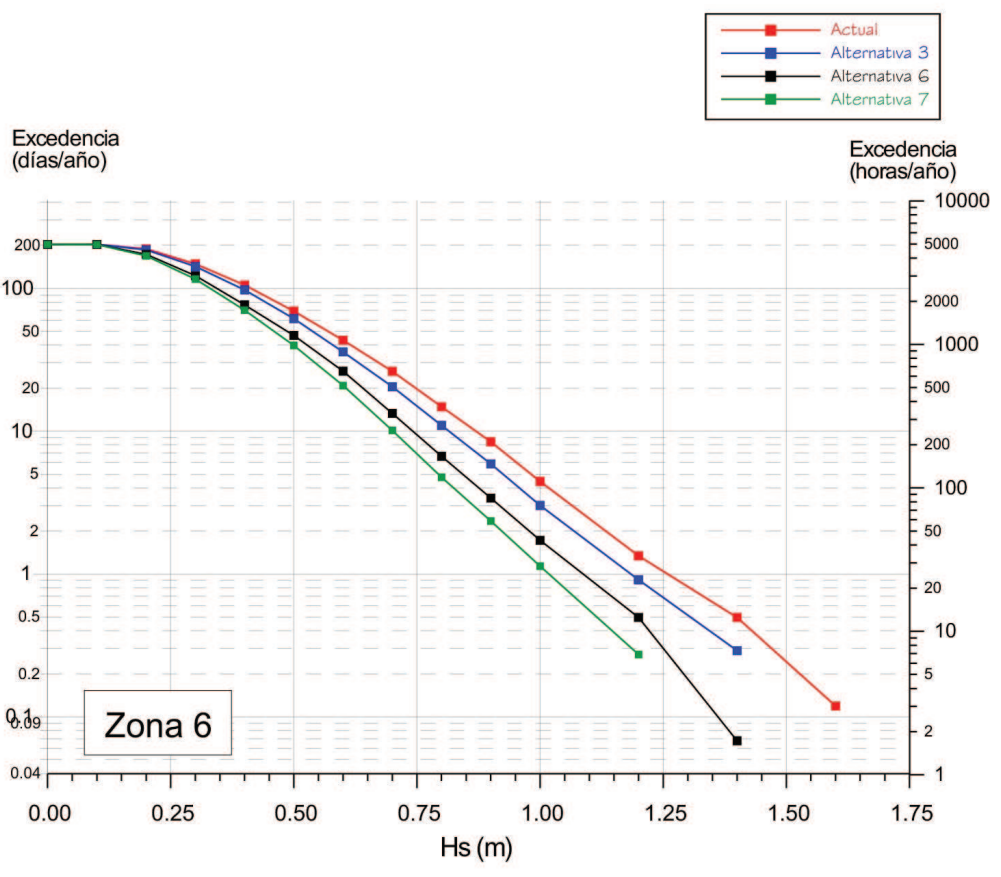
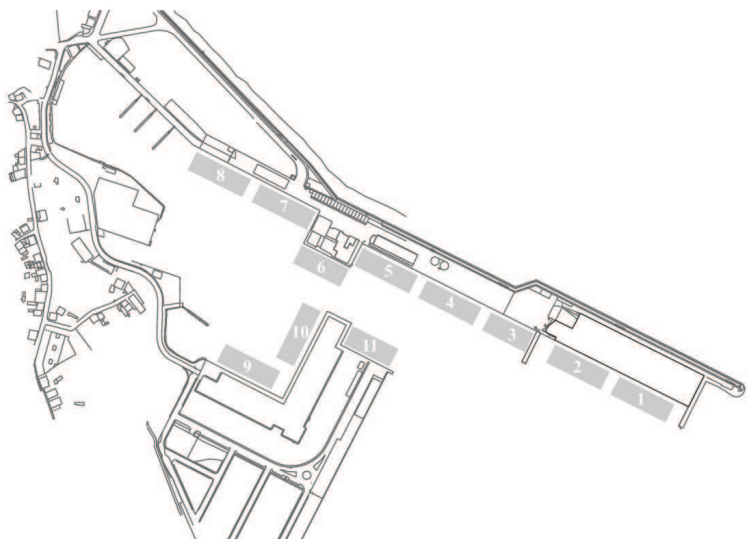


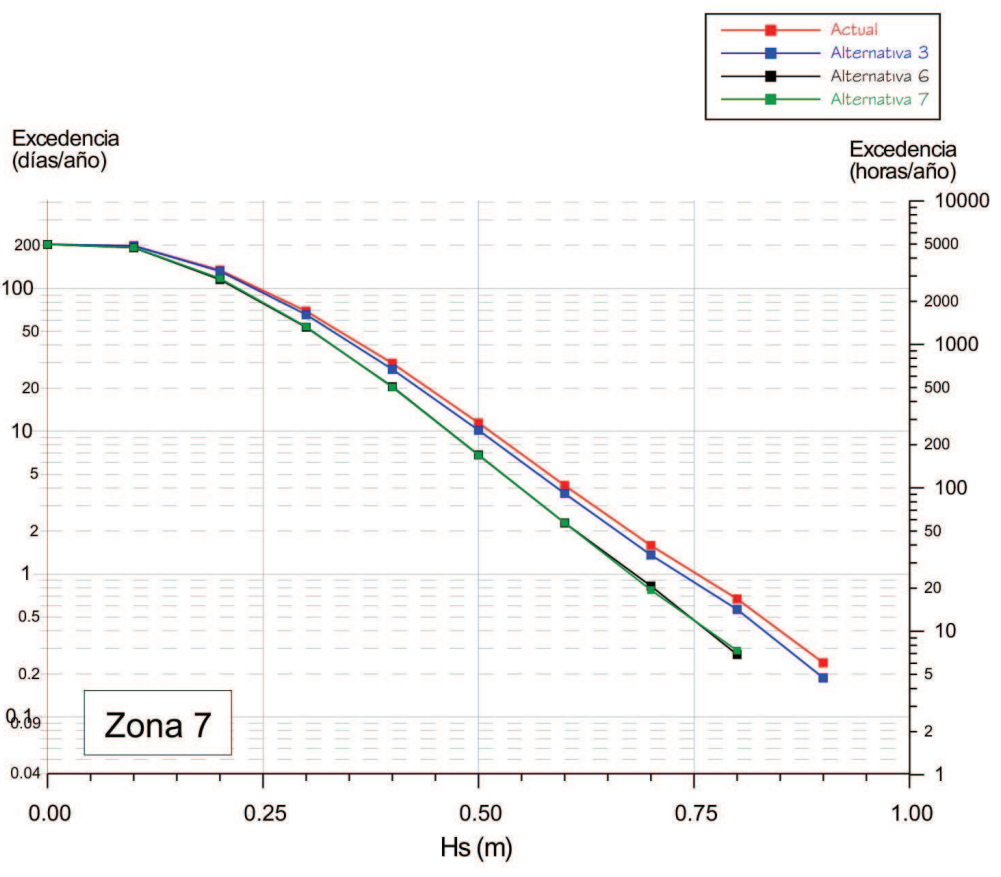
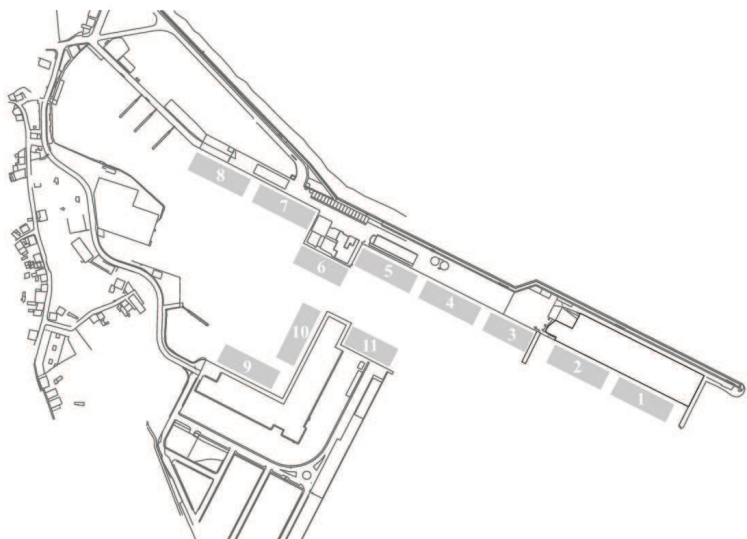


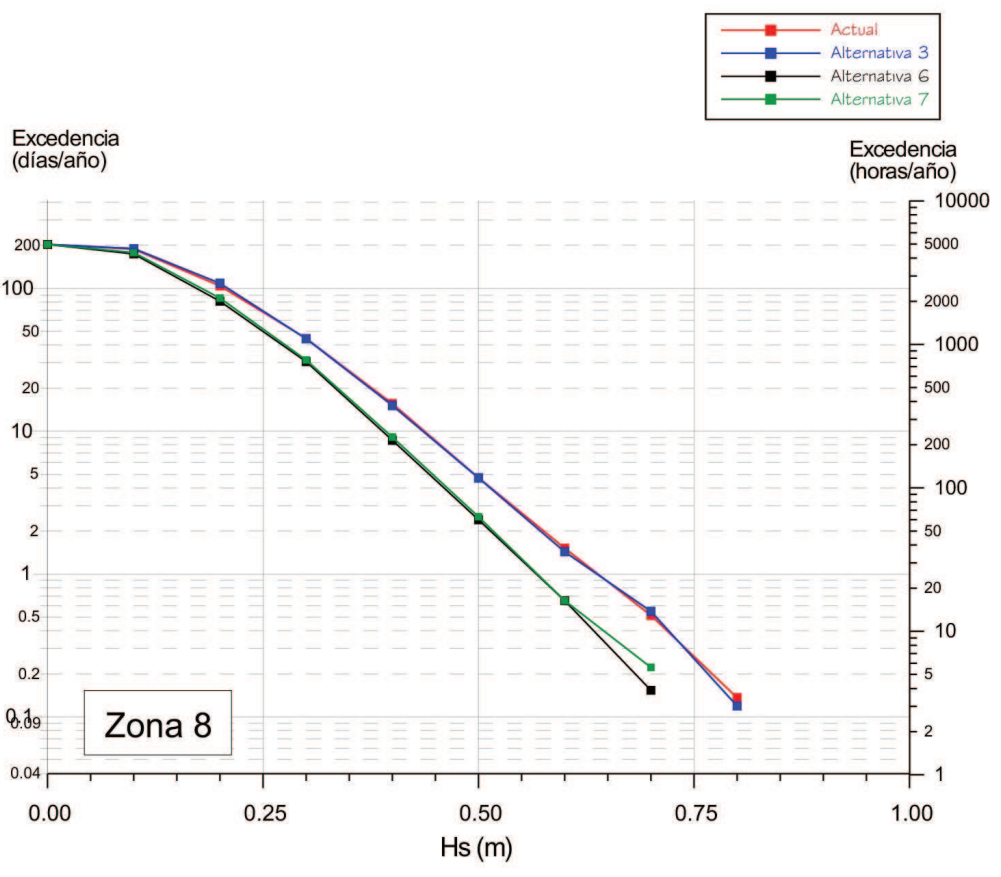
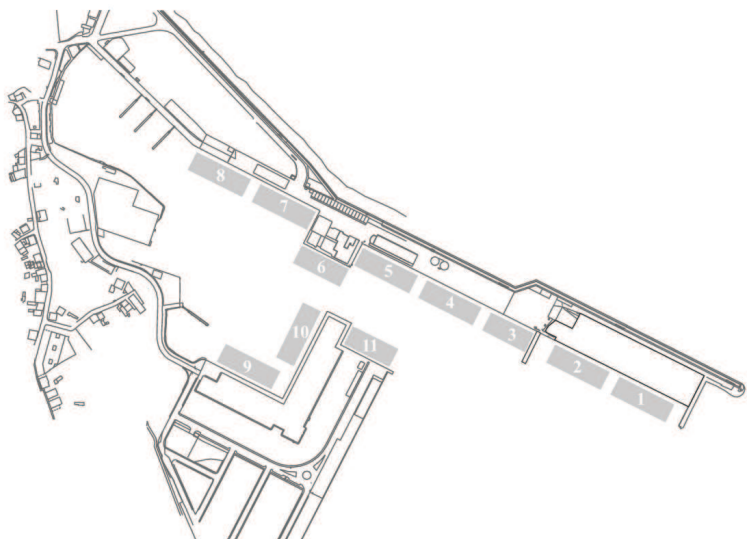


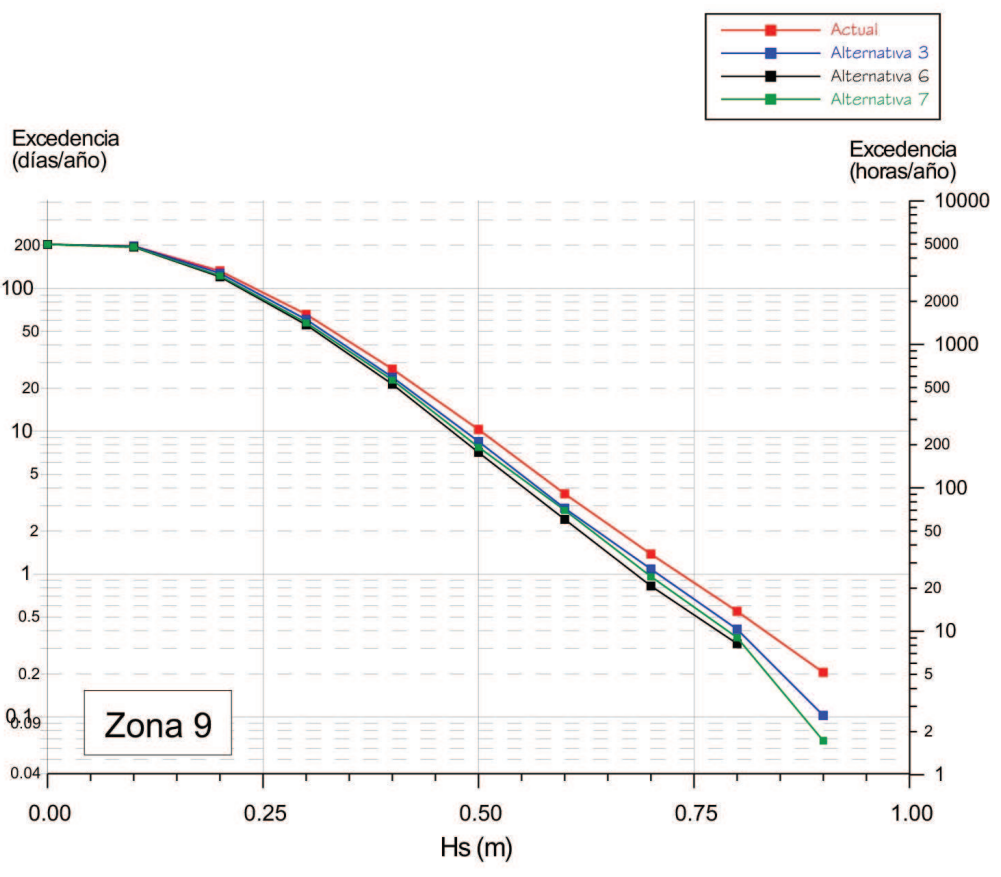
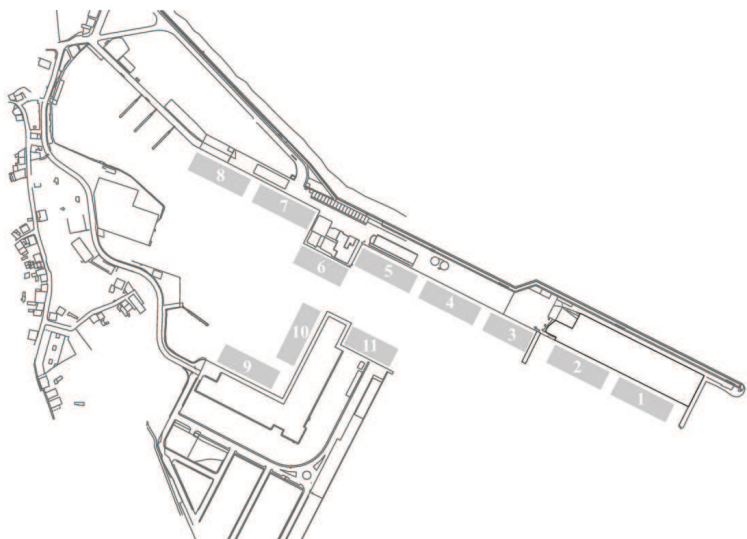


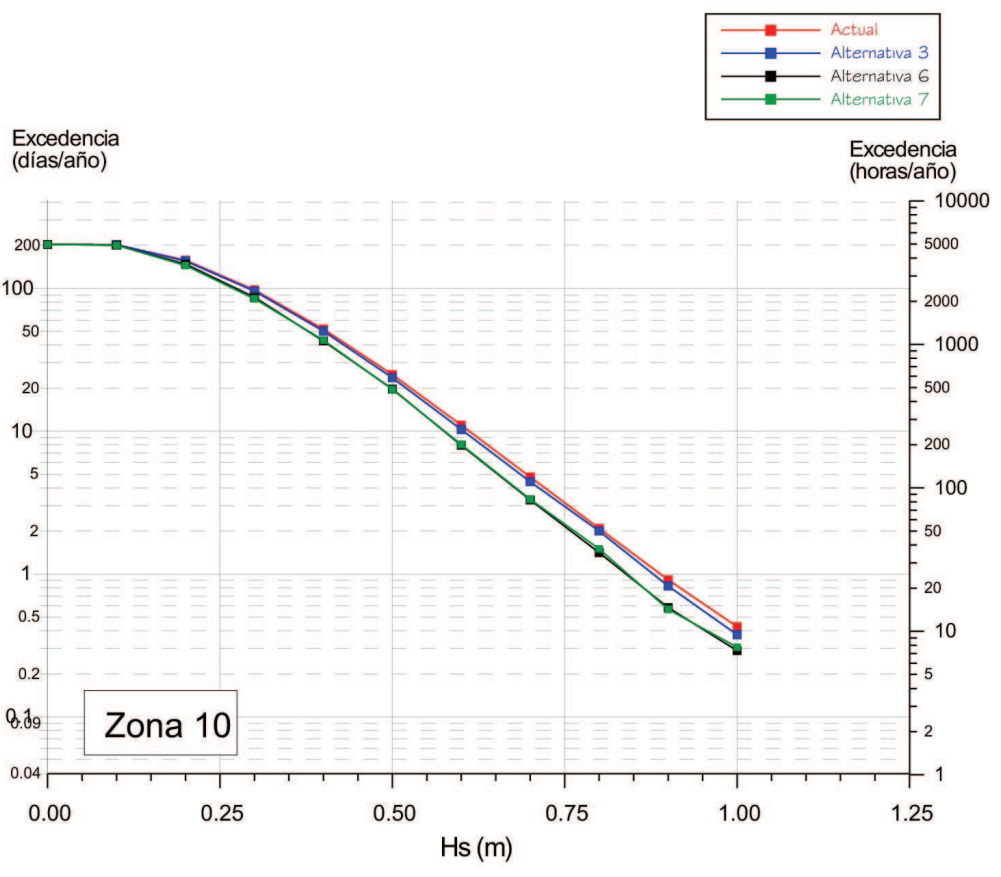
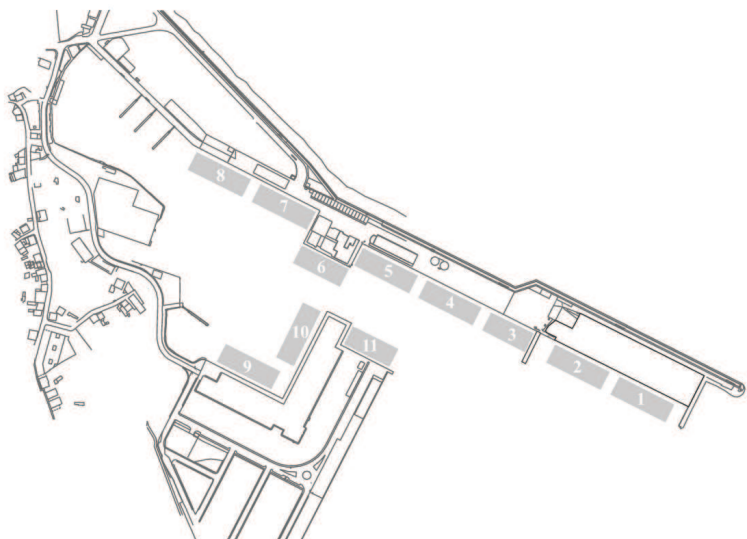


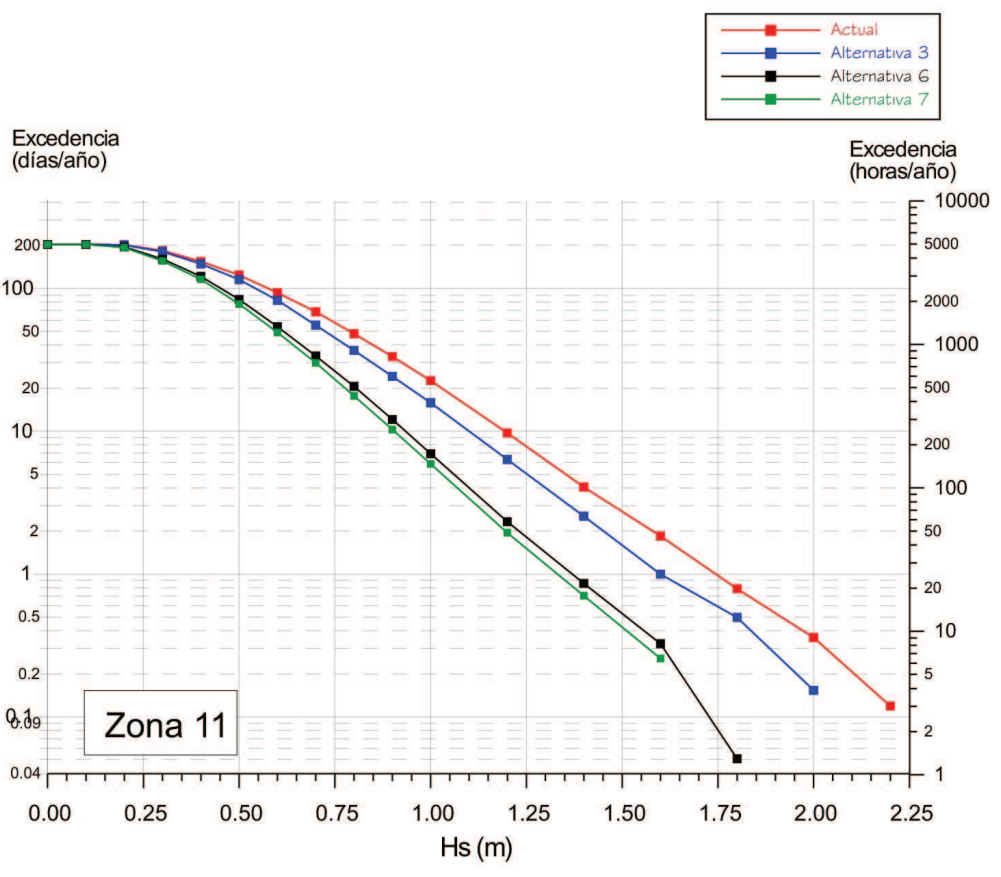
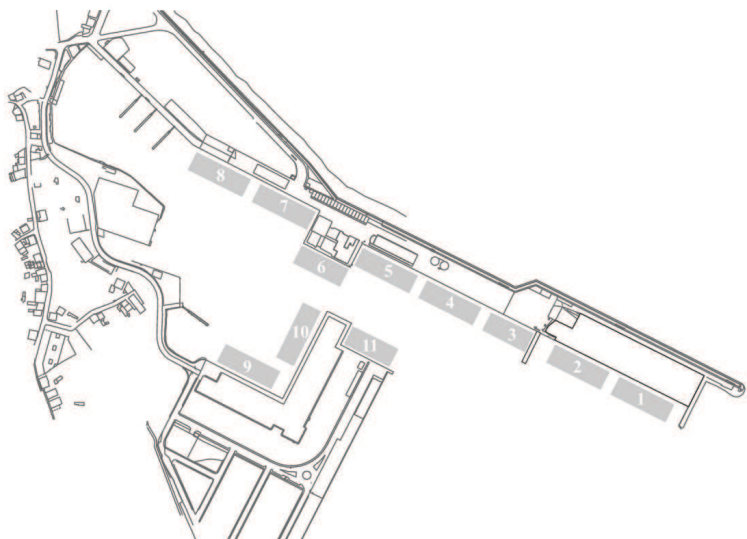














PROXECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº3 – CÁLCULOS TÉCNICOS

MEJORA DE ABRIGO MURO A LA -6 EN BURELA (B.M.V.E.)

DATOS DE PARTIDA

Esfuerzo de amarre	1,5	Ang. roz. relleno	40
Sobrecarga de uso	2	Ang. roz. rell. -muro	15
Densidad del bermigón	2,3	Ang. roz. cimentación	40
Densidad de la piedra	2,65	Ang. roz. terreno fondo	30
Porcentaje de becos	30	Roz. entre base y cim.	0,5
Densidad del relleno seco	1,9	Angulo trasdós	90
Densidad del rell. sumerg	1,2	Angulo terreno	0
Densidad cimentación	1,2	Coef. de empuje	0,2
Densidad terreno fondo	0,9	Retraso de marea	1
Cota de coronación	5,55	Anchura en coronación	6
Cota 2ºcuerpo	1,5	Anch inf. 1er. cuerpo	6,4
Cota sup. 1er. bloque	1,5	Anch sup. 2ºcuerpo	6,4
Cota sup. 2ºbloque	-1,5	Anch inf. 2ºcuerpo	6,4
Cota sup. 3er. bloque	-3	Anch sup. bloques	6,5
Cota sup. 4ºbloque	-4,5	Anch inf. bloques	6,5
Cota de cimentación	-6	Espesor pavimento	0
Anchura berma ciment.	1,5	Talud berma ciment.	1
Espesor banqueta ciment.	1		

FUERZAS

FUERZAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES			
	1,49	7,25	10,8	5,56	8,76	48,71
	5,38	7,25	39,01	20,08	3,17	63,65
	57,75	4,05	233,89	6	3	18
	0	3,95	0	0,5	6,33	3,17
	11,47	3,96	45,42	<u>1,5</u>	11,55	<u>17,33</u>
	12,82	3,86	49,49	33,64		150,86
	12,68	3,55	45,01	Rh		Mh
	12,68	3,4	43,11			
	12,68	3,25	41,21			
	0	7,16	0			
	0,77	7,2	5,54			
	<u>-3,25</u>	<u>4,33</u>	<u>-14,07</u>			
	124,47		499,41			
	Rv		Mv			

COEF. SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO Cv Y AL DESLIZAMIENTO Cd

Cv= 3,31 \leq 8 Cd= 1,85 \leq 2

TENSIONES EN CIMENTACION

\leq 8 e=0,45 Núc. central=1,08

Resultante dentro n. c.

Resultante fuera n. c.

σ_1 = 27,1
 σ_2 = 11,19

σ = 29,64 40
Terreno Compacto

Nota: Si no hay 2º cuerpo, poner como cota de éste la del 1er. bloque y como anchura superior e inferior la superior de los bloques.
Si no hay 4º bloque, poner como su cota superior la de cimentación.

ESTADO DE LA MAREA

Cota exterior del agua = 0 Cota del agua en trasdós= 1

EMPUJES

e0=0,4		E1=5,56
e1=2,13	E1=5,76	E1=4,49
e2=3,81		
	E2=20,79	E2=20,08
sobrec. 0= 2		E2=5,38
sobrec. 1= 10,645		
sobrec. 2= 19,045		

Puntos de aplicación de los empujes

\bar{x}_1 =6,76 \bar{x}_1 =7,25
 \bar{x}_2 =8,17 \bar{x}_2 =7,25

PESOS DEL MURO

Valores	Punto de aplicación de los pesos
P1=57,75	\bar{x}_1 =4,05
P2=0	\bar{x}_2 =3,95
P3=11,47	\bar{x}_3 =3,96
P4=12,82	\bar{x}_4 =3,86
P5=12,68	\bar{x}_5 =3,55
P6=12,68	\bar{x}_6 =3,4
P7=12,68	\bar{x}_7 =3,25

PESOS DE RELLENOS

Valores	Puntos de aplicación
T1=0	\bar{x}_1 =7,16
T2=0,77	\bar{x}_2 =7,2

SUBPRESION

Valor	Punto de aplicación
S=3,25	\bar{x} =4,33

EMPUJES HIDROSTATICOS

Valores	Punto de aplicación
H1=6	\bar{x} =3
H2=0,5	\bar{x} =6,33

ESFUERZO DE AMARRAS

Valor	Punto de aplicación
B=1,5	\bar{x} =1,55

MEJORA DE ABRIGO MURO A LA -6 EN BURELA (P.M.V.E.)

DATOS DE PARTIDA

Esfuerzo de amarre	1,5	Ang. roz. relleno	40
Sobrecarga de uso	2	Ang. roz. rell. -muro	15
Densidad del hormigón	2,3	Ang. roz. cimentación	40
Densidad de la piedra	2,65	Ang. roz. terreno fondo	30
Porcentaje de bloques	30	Roz. entre base y cim.	0,5
Densidad del relleno seco	1,9	Angulo trasdós	90
Densidad del rell. sumerg	1,2	Angulo terreno	0
Densidad cimentación	1,2	Coef. de empuje	0,2
Densidad terreno fondo	0,9	Retraso de marea	1
Cota de coronación	5,55	Anchura en coronación	6
Cota 2º cuerpo	1,5	Anch inf. 1er. cuerpo	6,4
Cota sup. 1er. bloque	1,5	Anch sup. 2º cuerpo	6,4
Cota sup. 2º bloque	-1,5	Anch inf. 2º cuerpo	6,4
Cota sup. 3er. bloque	-3	Anch sup. bloques	6,5
Cota sup. 4º bloque	-4,5	Anch inf. bloques	6,65
Cota de cimentación	-6	Espesor pavimento	0
Anchura berma ciment.	1,5	Talud berma ciment.	1
Espesor banqueta ciment.	1		

FUERZAS

FUERZAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES		
0,16	7,25	1,16	0,61	10,97	6,69
0,9	7,25	6,53	3,36	8,84	29,7
4,7	7,25	34,08	17,53	3,28	57,5
28,77	4,1	117,96	9,5	4,75	45,13
16,39	4	65,56	0,5	9,83	4,92
0	3,95	0	1,5	11,55	17,33
25,64	3,81	97,69	<u>33</u>		<u>161,27</u>
12,82	3,66	46,92	Rh		Mh
12,82	3,51	45			
12,82	3,36	43,08			
0	7,16	0			
0,56	7,2	4,03			
-3,33	4,43	-14,75			
<u>112,25</u>		<u>447,26</u>			
Rv		Mv			

**Nota: Si no hay 2º cuerpo, poner como cota de éste la del 1er. bloque y como anchura superior e inferior la superior de los bloques.
Si no hay 4º bloque, poner como su cota superior la de cimentación.**

COEF. SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO Cv Y AL DESLIZAMIENTO Cd

Cv= 2,77 \geq 1,8 Cd= 1,7 \geq 1,2

ESTADO DE LA MAREA

Cota exterior del agua = 3,5 Cota del agua en trasdós = 4,5

EMPUJES

e0=0,4		E1=0,61
e1=0,8	E1=0,63	E1=0,16
e2=1,52		
e3=3,32		
	E2=3,48	E2=0,36
sobrec. 0= 2		E2=0,9
sobrec. 1= 3,995		
sobrec. 2= 7,595	E3=8,15	E3=7,53
		E3=4,7

Puntos de aplicación de los empujes

E1=0,97	E1=7,25
E2=0,84	E2=7,25
E3=0,28	E3=7,25

PESOS DEL MURO

Valores Punto de aplicación de los pesos

P1=28,77	X1=4,1
P2=16,39	X2=4
P3=0	X3=3,95
P4=25,64	X4=3,81
P5=12,82	X5=3,66
P6=12,82	X6=3,51
P7=12,82	X7=3,36

PESOS DE RELLENOS

Valores Puntos de aplicación

T1=0	X=7,16
T2=0,56	X=7,2

SUBPRESION

Valor Punto de aplicación

S=3,33	X=4,43
--------	--------

EMPUJES HIDROSTATICOS

Valores Punto de aplicación

H1=9,5	X=4,75
H2=0,5	X=9,83

ESFUERZO DE AMARRAS

Valor Punto de aplicación

B=1,5	X=1,55
-------	--------

TENSIONES EN CIMENTACION

$\sigma_1=28,76$ e=0,78 Nú. central=1,11

Resultante dentro n. c.

Resultante fuera n. c.

$\sigma_2=5$ $\sigma=29,4$ 40
Terreno compacto



PROXECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº4 – ESTUDIO DE LAS DEENSAS

CÁLCULO DE LAS DEFENSAS

1. OBJETO

El objeto del presente estudio es la descripción de las defensas necesarias para la **protección del atraque** de pesqueros en la ampliación del muelle Camariñas .

DEFENSAS PRINCIPALES. Defensa para el atraque de buques pesqueros de eslora aproximada de 35 m.

En todo caso la defensa debe encajar perfectamente en el cantil tipo que se detalla en los planos de dimensionamiento de las defensas.

El número de defensas estimadas, se calcula teniendo en cuenta los diferentes tipos de buques pesqueros que van a atracar.

Si se considera el buque pesquero medio de eslora aproximada de 35 mts ,la distancia entre defensas según norma ROOM 02-90 **es el 15 %** del valor de la eslora del barco.

Por ello:

$35 \times 0,15 = 5,25 \text{ m.}$ que es la distancia entre defensas. En nuestro caso por geometría las colocaremos cada **5,00 m**

Por lo tanto serian:

DEFENSAS CADA 5,00 m

Nº TOTAL DE DEFENSAS: 4

2. CALCULO DE LA ENERGÍA DE ATRAQUE.

Partiendo de la base de buque pesquero de 200 TRB pasamos a realizar el calculo del atraque lateral , según normativa Rom 0.2-90.

Vb = velocidad de atraque = 0'4 m/s

Buques de cálculo

Las características de los buques para el cálculo del atraque son

DWT (Tns)

ESLORA (m)

MANGA (m)

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

Buque pesquero

200

L35

B7,0

Energía de atraque lateral

En estas condiciones la energía cinética desarrollada por el buque durante el atraque viene dada por la expresión

$$E = \frac{\Delta \times C_m \times V_b^2}{2 \times g}$$

Siendo

Δ = Desplazamiento en plena carga
 g = aceleración de la gravedad $9,81 \text{ m/s}^2$
 C_m = Coeficiente de masa hidrodinámica
 V_b = velocidad de atraque $0,4 \text{ m/s}$

Según la normativa ROM 0.2 en 3.4.2.3.5

Δ ≥ 200 ≤ 400 Tn.
 C_m ≤ 172

Por lo tanto

$$E = \frac{\Delta \times C_m \times V_b^2}{2 \times g} = \frac{400 \times 172 \times 0,4^2}{2 \times 9,81} = 5,61 \text{ mt}$$

ENERGÍA ABSORBIDA POR LAS DEFENSAS (E'_f)

$$E'_f = f \times E$$

Siendo $f = C_e \times C_g \times C_c \times C_s$

Donde C_e = coeficiente de excentricidad
 C_g = coeficiente geométrico del buque
 C_c = coeficiente de configuración del atraque
 C_s = coeficiente de rigidez del sistema de atraque

Cálculo C_e

$$C_e = \frac{K^2 \times a^2 \times \cos^2 \gamma}{K^2 \times a^2}$$

Siendo

K = Radio de giro del buque
 a = distancia entre el centro de gravedad del buque y el punto de contacto

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

$$K = 0.19 \cdot C_b \cdot (0.11) \cdot L$$

$$a = 0.25 \cdot L$$

donde

γ = ángulo entre la línea que une el punto de contacto con el centro de gravedad, y el vector velocidad.

L = eslora (m)

C_b = coeficiente de bloque del buque

$$C_b = \frac{\Delta}{L_{pp} \cdot B \cdot D \cdot \gamma_m}$$

Δ = Desplazamiento plena carga (Tn)

L_{pp} = Eslora entre perpendiculares $\cong L$

B = Manga (m)

D = Calado (m)

γ_m = densidad del agua $\cong 1$ (Tn/m³)

$$C_b = \frac{400}{35 \cdot 7 \cdot 10.0 \cdot 100} = 0.408$$

$$K = 0.19 \cdot 0.40 \cdot (0.11) \cdot 35 = 0.352$$

$$a = 0.25 \cdot L = 10$$

$$C_e = \frac{10^2 + 75^2 \cdot \cos^2 \gamma}{10^2 + 75^2}$$

α = ángulo de atraque

$$\alpha = 5^\circ$$

$$\text{sen } \delta = \frac{B/2}{a} = \frac{35}{10} = 0.35$$

$$\delta = 20.48^\circ$$

$$\gamma = 90 - 5 - 20.48 = 64.52^\circ$$

Por lo tanto

$$\cos^2 \gamma = 0.1528$$

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

Operando

$$C_e = \frac{10^2 \cdot 75^2 \cdot 0.1528}{10^2 \cdot 75^2} \cdot 7065$$

$$C_g = 0$$

$$C_s = 0$$

$$C_c = 0$$

$$f = C_g \cdot C_s \cdot C_c \cdot C_e = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.7065 \cdot 10 = 7.065$$

Por lo tanto

$$E_i = f \cdot E = 7.065 \cdot 561 \text{ mt} = 396 \text{ mt}$$

Según normativa ROM 0.2-90 la energía cedida al sistema se calculara como el doble de la calculada para condiciones normales de operación

Por lo tanto

$$E_f = 2 \cdot E_i = 2 \cdot 396 \text{ mt} = 796 \text{ mt}$$

3. ESTUDIO DE LA DEFENSA A COLOCAR

Dado que en este tipo de puertos pueden atracar todo tipo de barcos, tanto buques de carga, como remolcadores, barcos de pesca, etc; el tipo de defensa a colocar deberá ser:

.- Suficientemente compacta, de modo que permita seguridad en el anclaje de la misma a este tipo de muelles.

.- De protección vertical, de tal forma que en cualquier posición de los diferentes buques, a lo largo de las mareas, esté en contacto con las mismas.

.- De contacto buque-defensa directamente al caucho de la propia defensa, para que el coeficiente de rozamiento sea el más apropiado.

.- De ser totalmente elástica en la zona de contacto, sin parte rígida alguna; para que en caso de impacto del buque con barcos de cintón, la defensa tenga una recuperación.

.- De comienzo y fin biselados para que los barcos con cintón deslicen y no se cuelguen.

MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

.- De que, en el peor de los casos, absorba el impacto del mayor buque, que es de 79 TON. MT.; según cálculo anterior.

Todas estas consideraciones, entendemos, según nuestra experiencia, pueden ser cumplidas por la defensa tipo 1800, la cual dispone de las características enumeradas;

Dicha defensa presenta una absorción de Energía de 12,76 TONMT., superior a la requerida; por lo que permitirá atracar a velocidades superiores y que atraquen otros barcos de mayor desplazamiento.



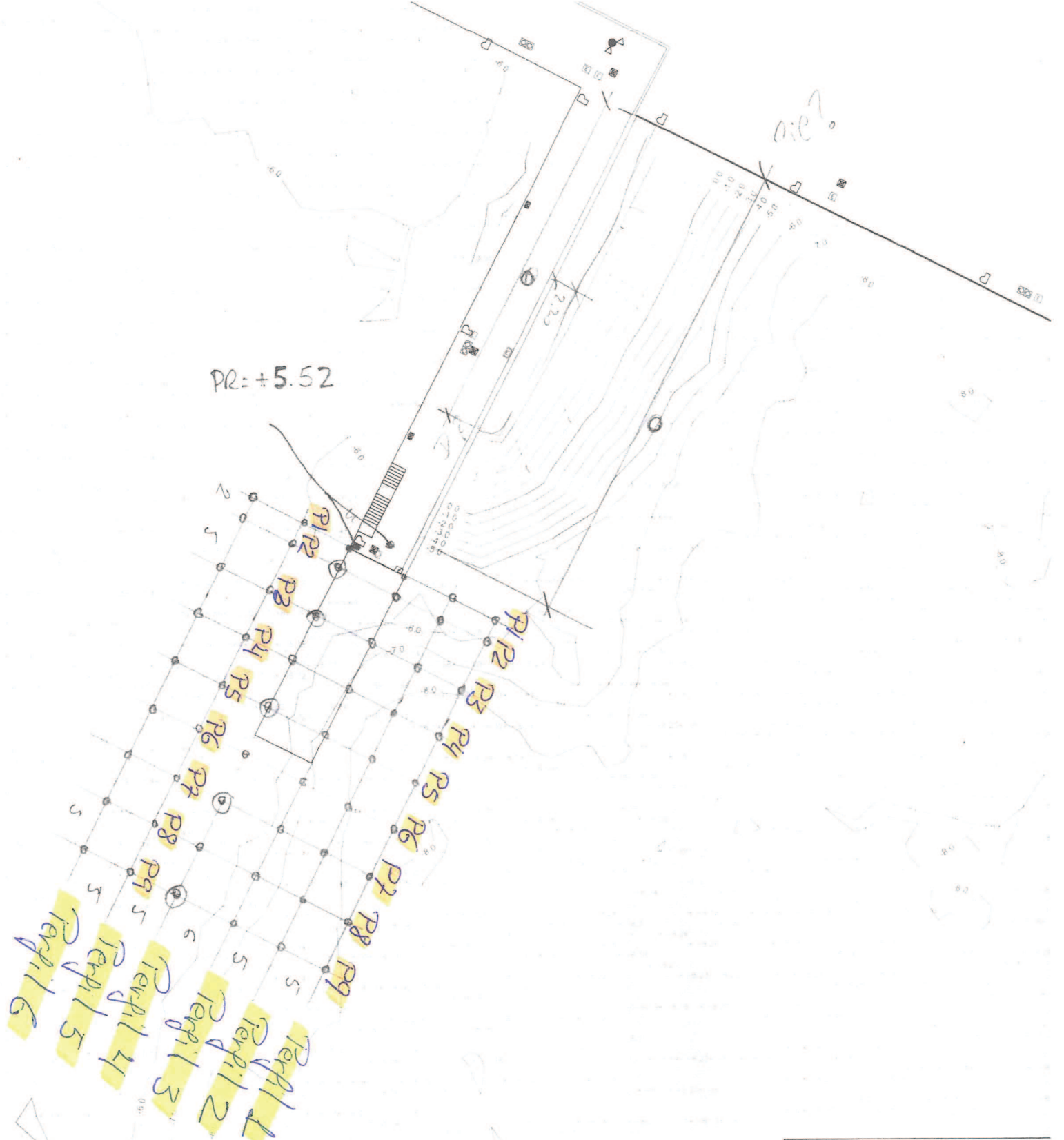
PROXECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº5 – ESTUDIO DE LOS ØNDOS



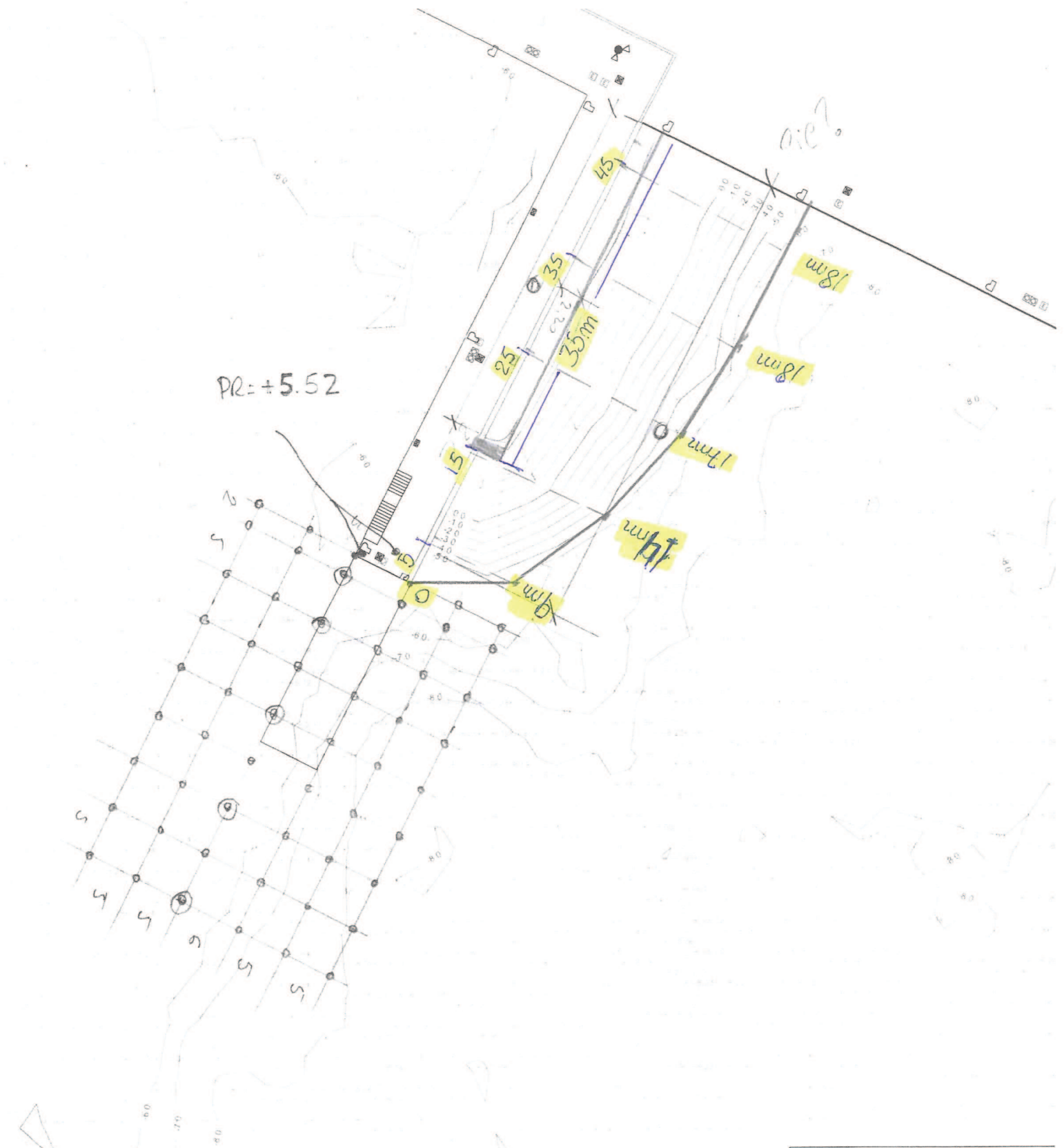
XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MEDIO
 E DO MAR

PORTO:

BURELA
 (Burela-Lugo)

REVISIÓN:

130902_Burela_R15



XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MEDIO
 E DO MAR

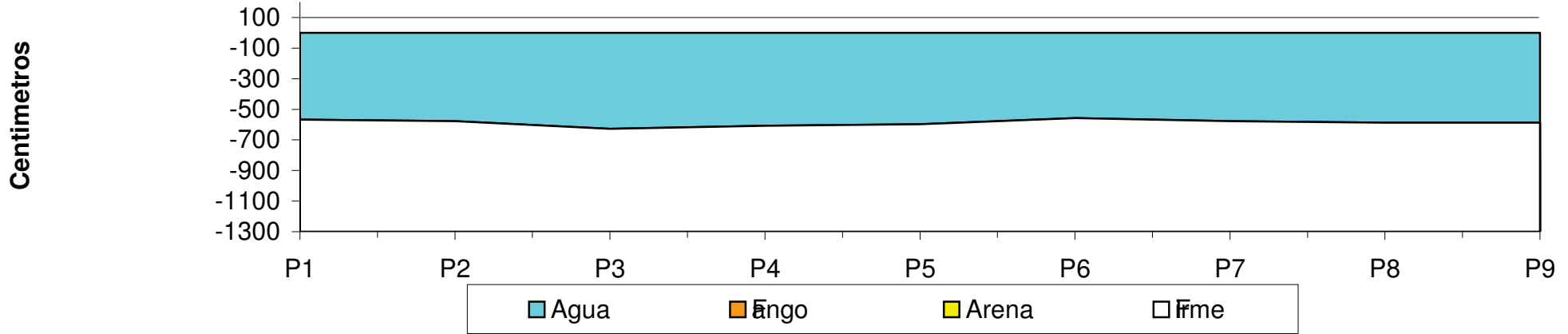
PORTO:

BURELA
 (Burela-Lugo)

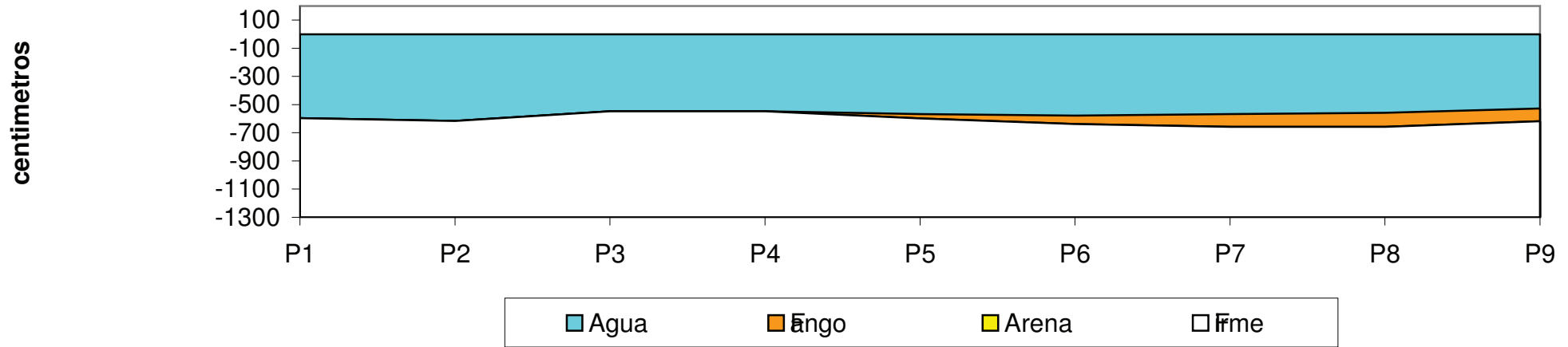
REVISIÓN:

130902_Burela_R15

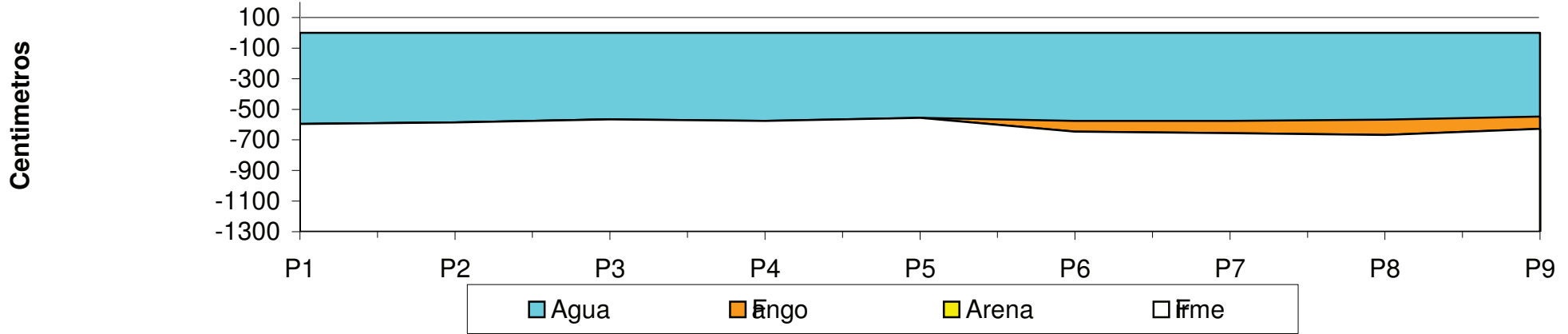
BURELA (Perfil 3)



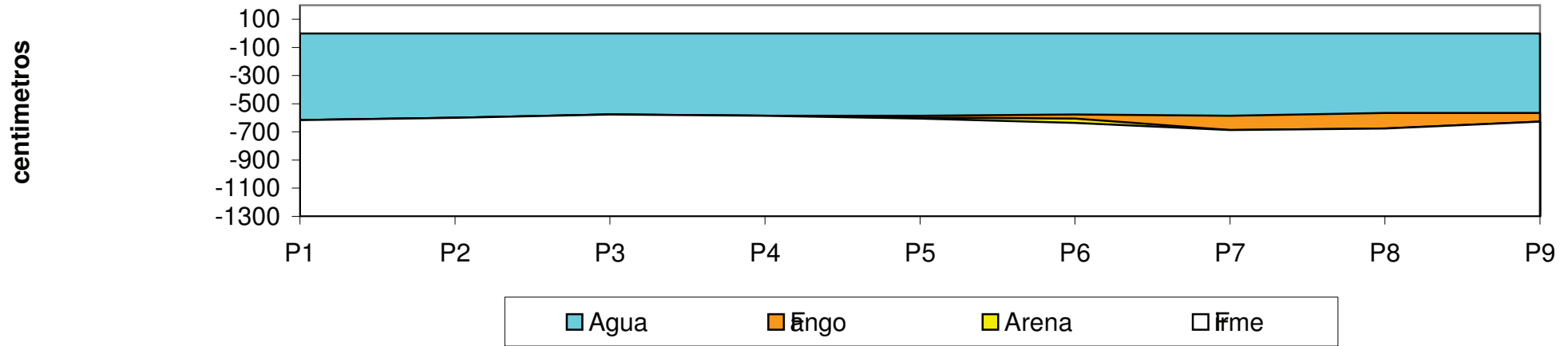
BURELA (Perfil 4)



BURELA (Perfil 5)



BURELA (Perfil 6)





PROXECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº6 – GESTIÓN DE RESIDUOS

GESTIÓN DE RESIDUOS

Se propone la recuperación y ó reutilización del mayor número posible de los materiales presentes en los desmontes, demoliciones y desmontajes.

Todos los materiales y elementos, que a juicio del Ingeniero Director de la Obra, no sean recuperables se entregarán a “Gestor Autorizado”.

Según el 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, en las obras proyectadas, se prevé la generación y gestión según la Lista Europea de Residuos (LER) siguientes:

LER 170101:

Hormigones en masa (sin armaduras, soleras de hormigón, bordillos, ríngolas, pavimentos de losetas de hormigón o hidráulicas.

Estos residuos, deberán ser entregados a “Gestor Autorizado” para revalorización y o reciclado.

LER 170302:

De acuerdo con el Artículo 3 del Decreto 174/2005 y Orden MAM/304/2002 son residuos peligrosos los procedentes de la demolición de los revestimientos bituminosos a partir del alquitrán de hulla.

Estos residuos, deberán recogerse y entregarse a “Gestor Autorizado”

LER 170405:

Armaduras, recortes de alambres y armados y elementos metálicos desmontados no recuperables. Los báculos y barandillas desmontadas se transportarán al almacén de Portos.

Los elementos no recuperables serán entregados a “Gestor Autorizado”.

LER 170504:

Según el Artículo 3 del Decreto 174/2005, las tierras y rocas (escolleras) no contaminantes excedentes de los desmontes y excavaciones, tanto de los rellenos

antrópicos como las naturales no son residuo y, en consecuencia tampoco son RCD. Por tanto, pueden ser reutilizables por el Contratista en la misma obra o en otras o lugares en los que se puedan necesitar.

En cualquier caso, el Contratista será el responsable a su costa de la correcta gestión o eliminación de estas tierras no contaminadas.

LER 170603:

De acuerdo con el Artículo 3 del Decreto 174/2005 y Orden MAM/304/2002 se consideran residuos peligrosos los envases de productos químicos y algunas resinas, acelerantes de fraguado, desencofrantes, etc.

Asimismo, los residuos generados por la maquinaria de obra y de las operaciones propias de mantenimiento: aceites, refrigerantes, filtros, trapos o elementos de limpieza, etc.

Estos residuos deberán ser separados, en lugares definidos para ellos mediante recipientes estancos y señalizados, y entregados a “Gestor Autorizado”.

LER 170904:

Los hormigones con armadura, recortes de pavimentos pétreos, recortes de madera, cables, plásticos, PVC, restos de tubos, etc.

Deberán ser entregados a “Gestor Autorizado” para revalorización y ó reciclado.

EL CONTRATISTA FACILITARÁ AL INGENIERO DIRECTOR DE LA OBRA TODOS LOS CERTIFICADOS DE ENTREGA A VERTEDERO HOMOLOGADO PARA CADA RESIDUO, ASÍ COMO, JUSTIFICACIÓN DE QUE TODO EL TRANSPORTE SE REALIZA POR EMPRESA HOMOLOGADA PARA EL TIPO DE RESIDUO A TRANSPORTA.



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 7 – PROGRAMA DE TRABAJOS

PROGRAMA DE TRABAJOS

UNIDADES DE OBRA	MESES					
	1	2	3	4	5	6
REPLANTEO E INSTALACIONES.....						
FABRICACIÓN DE BLOQUES HORMIGÓN.....	50.000,00	29.033,32				
BARRERA ANTITURBIDEZ Y DRAGADO.....		56.188,85				
HORMIGÓN SUMERGIDO EN BANQUETA.....		8.900,00	15.500,33			
COLOCACIÓN DE BLOQUES Y H. CHIMENEAS.....			8.500,00	18.088,65		
EJECUCIÓN DE SUPERESTRUCTURA.....				19.000,00	26.157,84	
SUMINISTRO Y VERTIDO DE ESCOLLERAS.....				21.000,00	56.610,60	
OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ABASTECIMIENTO					10.000,00	12.842,78
SEGURIDAD Y SALUD.....	700,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
LIMPIEZA GENERAL Y REMATE DE OBRA.....						
PRESUPUESTO E.M. MENSUAL.....	50.700,00	94.682,17	24.560,33	58.648,65	93.328,44	13.402,78
PRESUPUESTO E.M. ACUMULADO.....	50.700,00	145.382,17	169.942,50	228.591,15	321.919,59	335.322,37



PROYECTO DE:

**MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR
DEL PUERTO DE BURELA**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 8 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

- 1) JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 2) DATOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 3) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- 4) PROCESO CONSTRUCTIVO
- 5) IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES
 - 5.1. ACTIVIDADES DE OBRA
 - 5.2. MAQUINARIA PESADA
 - 5.3. EQUIPOS AUXILIARES
- 6) NORMAS SOBRE MANEJO DE MATERIALES
- 7) PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS
 - 7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
- 8) ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIO. EXTINTORES
- 9) DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
- 10) IINSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL
- 11) MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y EVACUACIÓN ACCIDENTADOS
- 12) DOCUMENTOS QUE DEFINEN ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1) JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en la ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 486/1997 de 14 de abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en los lugares de trabajo y lo establecido en el R. D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, para los proyectos de edificación y obras públicas, se redacta este Estudio de Seguridad y Salud, que pretende identificar y establecer las medidas de prevención de los riesgos y enfermedades profesionales que conlleva la ejecución de las diferentes fases de las obras definidas en este Proyecto de construcción, a la vez que facilitar unas directrices básicas al contratista, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos.

Según dispone el R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su artículo 4 es obligatoria la redacción de un Estudio completo de Seguridad y Salud cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- a) El Presupuesto de Base de Licitación con IVA, es superior a 450.759,08 € (75.000.000,00 Ptas.).
- b) La duración de la obra supere los treinta (30) días, en nuestro caso el plazo es de SEIS (6) MESES, pero en ningún caso se encontraran trabajando simultáneamente mas 20 trabajadores. Se estima una un número de CUATRO (4) trabajadores.
- c) El volumen de mano de obra estimado supera las 500 jornadas. El plazo de ejecución de la obra es de SEIS (6) MESES. Se ha estimado que los días de trabajo al mes son 22 días, que la duración de cada jornada de trabajo es de 8 horas, y que el numero de trabajadores estimado es de CUATRO (4), lo que hace que se obtengan un total de horas de trabajo estimadas de $6 \times 22 \times 8 \times 4 = 4.224$ horas, es decir, unas $4.224/8 = 528$ jornadas de trabajo.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas, y presas.

Al cumplirse alguna de las condiciones, en este caso, las condiciones a),b), y c), es preciso la redacción de un Estudio completo de Seguridad y Salud.

El Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las directrices básicas respecto a la prevención de riesgos, accidentes laborales, enfermedades profesionales, y de daños a terceros, es decir, preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno mediante una organización del trabajo de tal forma que el riesgo sea mínimo. En el Estudio se analizara y determinara las protecciones colectivas e individuales, así como las medidas para la correcta utilización de la maquinaria y útiles, y se definirán las instalaciones para la higiene y bienestar necesarias, además de establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad, y las formas de actuar ante accidentes; primeros auxilios, y evacuación de heridos,

La empresa contratista adjudicataria de la obra redactara un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios así como la asignación de los recursos económicos precisos para la desarrollar la labor de previsión, prevención y protección profesional. Su aplicación en obra será vinculante para todo el personal del contratista adjudicatario, de las empresas subcontratistas, y de los trabajadores autónomos, que intervengan en la obra, con independencia

de las condiciones contractuales, por lo tanto es responsabilidad del contratista, la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las mismas.

El Plan de Seguridad y Salud se someterá, antes del inicio de la obra, al informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para posteriormente elevarlo a la aprobación, si procede, de la Administración Pública contratante.

Del contenido del Plan se informara y comunicara a los representantes legales de los trabajadores, quienes podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas de mejoras preventivas que estimen oportunas.

El Plan podrá modificarse en función de los procedimientos de ejecución de la obra y de los posibles errores, incidencias o modificaciones de Proyecto de Construcción que puedan surgir a lo largo de la obra, previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud, que se elevara para su aprobación, si procede, a Presidencia del ente público Portos de Galicia.

El Plan y su aprobación son documentos de obligada presentación ante la Autoridad Laboral pertinente para proceder a la apertura del centro de trabajo. Estará a disposición de Dirección de Facultativa, empresas subcontratistas, representantes legales de los trabajadores, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y de lo Técnicos de Prevención de la Comunidad Autónoma.

2) DATOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra proyectada consiste en la ejecución de la prolongación en una longitud de 20 m., del espigón transversal al dique de abrigo en el puerto de Burela. La cota de arranque de la banqueta es la -7,00, y su espesor es de 1,00 m, es decir, el primer bloque arranca a la cota -6,00, llegando hasta la cota +1,50, y desde esta, hasta la cota de coronación +5,50 se ejecutará un muro de hormigón. En la cara exterior, la más expuesta se ejecutara una escollera de protección.

DATOS DEL PROYECTO.

-Promotor: ente público Portos de Galicia

-Titulo del proyecto de Construcción: MEJORA DE ABRIGO DE LA DÁRSENA INTERIOR DEL PUERTO DE BURELA

-Localización: Puerto de Burela, provincia de Lugo

-Autor del Proyecto de Construcción: El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Pedro Urquijo Gómez,

-Plazo de Ejecución: Se estima suficiente un plazo de SEIS (6) meses, que incluye el estudio, trabajos preliminares, y la ejecución propiamente dicha, y que comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, entre la Dirección de obra y el representante de la empresa contratista adjudicataria. En el Anexo nº 7, se desarrolla el

Programa de Trabajos para la ejecución de la obra mediante un esquema de barras y el cronograma de inversión de las unidades de obra contempladas en el Proyecto.

-Número de Trabajadores: Considerando el Presupuesto de Ejecución Material, el importe porcentual de la mano de obra, número medio de horas trabajadas en un año, el coste global por horas, el precio medio de la hora, se llega a un número medio de trabajadores es de CUATRO (4) trabajadores.

-Presupuesto de Seguridad y Salud

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad total de TRES MIL QUINIENTOS EUROS (3.500,00 €).

- Interferencias y Servicios Afectados

Se recogerá información sobre las instalaciones que afecten a la obra y se anularán aquellas sobre las que vayamos a actuar, protegiendo el resto. Se solicitará por escrito a los Organismos propietarios y/o a las Empresas Concesionarias de los distintos servicios previsiblemente afectados, el replanteo "in-situ" de sus instalaciones y/o plano de las mismas.

Normas básicas a seguir en trabajos próximos a dichos servicios y actuaciones de seguridad en caso de interferencia.

El contratista adjudicatario plasmará en el Plan de Seguridad y Salud, los puntos donde se prevén las posibles interferencias, en función de su Programa de Trabajo.

-Accesos; señalización y balizamiento

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso las condiciones de señalización, protección y balizamiento del acceso, las vías de circulación, zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, etc.

En el acceso a la obra se colocará la siguiente señalización:

Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.

Se deben habilitar zonas de paso para peatones en caso de que fuese necesario.

Habrà iluminación suficiente para la correcta ejecución de los trabajos.

En la entrada a obra se dispondrán letreros indicando las principales instrucciones de seguridad seguir.

El acceso a los tajos serán señalizados con advertencia de:

"ZONA DE OBRAS".

"PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA".

"OBLIGATORIO EL USO DEL CASCO"

En las intersecciones se colocarán "CEDA EL PASO".

En las confluencias de accesos se colocarán señales de: "STOP" y "SALIDA DE CAMIONES".

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización y deberá reponerse en caso de haber desaparecido y retirarla cuando no sea necesario.

-Prevención de Riesgos a Terceros.

Se colocarán las oportunas señales de advertencia de peligro en todas aquellas zonas donde exista un cierto nivel de riesgo.

En las zonas de paso o tránsito de personas, se colocarán vallas o balizamiento de señalización, caso de que exista riesgo de desprendimiento de partículas, caídas de objetos, etc.,

Las excavaciones serán señalizadas y delimitadas convenientemente, teniendo especial cuidado en las zonas que puedan afectar al tránsito de personas y vehículos.

-Tratamiento visitas

El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Los suministradores deberán tratarse como visitantes a la obra, siempre y cuando sea la primera visita a un tajo específico.

3) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Después de analizar diferentes alternativas del último estudio de agitación de las aguas de la dársena del puerto de Burela, y con objeto de disminuir esta, y por ende aumentar la operatividad del puerto, se concluye que es preciso ejecutar una ampliación del espigón existente.

La obra proyectada consiste en la ejecución de la prolongación del espigón transversal al dique de abrigo, en una longitud de 20 m., en el puerto de Burela. Dicho puerto eminentemente pesquero, bañado por las aguas del Cantábrico, esta localizado a una latitud de 43°39' N y una longitud de 07°22' W, en el Norte de la Provincia de Lugo, entre los términos municipales de Foz y Cervo.

La prolongación se ejecutara mediante la construcción de muelle de gravedad formado por 50 unidades de bloque de hormigón en masa HM-20, es decir, 5 hiladas de que apoyan sobre una banqueta a la cota -7,00, de 1,00 m., de espesor. La banqueta, de 9,65 m., de ancho, con resguardo lateral (a cada lado) de 1,50 m., y talud 1/1, se ejecutara con hormigón sumergido HM-30. Previamente a se realizara un dragado hasta alcanzar la cota -7,00 m.

No se ha realizado un estudio geotécnico del terreno en la zona de actuación, pero si se ha realizado un estudio superficial del terreno donde se identifica el mismo (Memoria y Anexo N° 5).

Las dimensiones de los bloques 2 x 1,50 x 6,575 m., apoyando la primera hilada sobre la banqueta a la cota -6,00, y llegando hasta la +1,50. Se construirán chimeneas en los bloques que serán rellenas con hormigón sumergido HM-30.

Desde la cota +1,50 y hasta la +5,50 se ejecutara un muro de gravedad, de hormigón en masa HM-20, y sección trapezoidal de 6,40 m., de ancho a la cota +1,50 y 6,00 m., a la cota de coronación +5,55. Del lado del amarre de las embarcaciones se ejecutara un rebaje de 0,50 x 0,70 m., para la colocación de una imposta de hormigón en masa HM-30, rematada por un perfil angular empotrado en la misma. Se dejaran embebidos en el hormigón 3 tubos de Ø 200 mm., para la red de abastecimiento de agua y energía eléctrica

En el lado más expuesto, se ejecutara una escollera de protección, formada por 3 capas de roca: 2 clasificados y 1 sin clasificar. La capa mas externo será de roca de peso superior a 3.000 kg., y de 2,20 m., de espesor, colocado formando un talud 1,25/1, la intermedio, a modo de filtro, de roca de peso superior a 300 kg., y 1,00 m., de espesor, y la capa interior sin clasificar apoyando en el trasdós de la estructura de gravedad.

A cota de coronación el resultado será una sección de explanada de hormigón de 5,40 m., de ancho, rematada del lado mas expuesto por un pequeño espaldón de 0,60 m., de ancho y 0,95 m., de altura.

Por ultimo se instalarán los siguientes elementos: escaleras tipo "pies de gato", de acero inoxidable, defensas verticales tipo V-300, bolardos de 50 Tn., bitas de 65 kg., y barandillas de acero galvanizado.

Se ejecutara la señalización horizontal; aplicación de pintura reflexiva de color amarillo

Se colocará una barrera anti turbidez, y antes del inicio de la colocación de bloques de hormigón se procederá al desmontaje de la baliza de señalización marítima, para una vez rematada la obra colocarla en el extremo del espigón.

4) PROCESO CONSTRUCTIVO.

En el proceso constructivo de la obra se distinguen las siguientes fases:

*Fase 1. o previa- Consistirá en el suministro e instalación de los módulos prefabricados para vestuario, aseos y comedor, ejecución de acometidas para el suministro de agua potable y energía eléctrica. Adecuación de la explanada de fabricación y acopio de bloques, cierre perimetral, etc.

*Fase 2.- Ejecución banqueta. Trabajos submarinos de 1 equipo de buceo para perforación de taladros, carga con explosivo tipo Goma 2 ECO, voladura, dragado, vertido, limpieza, colocación de encofrado y homigonado.

*Fase 3.- Fabricación y acopio de bloques de hormigón en masa en una explanada portuaria, en el dique, ocupando una superficie estimada de 1200 m². (60,00 x 20,00).

La Fase 2 y la Fase 3 se pueden simultanear, ya que son ejecutados por 2 equipos diferentes.

*Fase 4.-Desmontaje de la baliza de señalización marítima y acopio en el almacén. Carga de bloque sobre góndola con grúa de automóvil de 200 Tn, transporte desde la explanada de fabricación y acopia hasta el espigón a prolongar y colocación con 1 equipo de buceo y grúa de 500 Tn. Hormigonado de chimeneas.

*Fase 5.- Encofrado para hormigonado del muro de gravedad desde la cota +1,50 hasta la cota +5,55, incluyendo la colocación de los tubos para la canalización de los servicios de agua y energía eléctrica.

*Fase 6.- Vertido desde gánguil de las diferentes capas de la escollera de protección; sin clasificar, filtro y manto externo.

*Fase 7.- Instalación de elementos de amarre, defensa, protección, y señalización horizontal (aplicación pintura amarilla). Montaje y puesta en funcionamiento de la baliza de señalización marítima acopiada en el almacén de obra en su nuevo emplazamiento.

Actividades

La relación de las actividades de ejecución de la obra, que se desarrollaran en cada una de las fases son las siguientes:

- **REPLANTEO GENERAL E INSTALACIONES.**
 - **RETIRADA BALIZA SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA.**
 - **ACONDICIONAMIENTO EXPLANADA PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES.**
 - **FABRICACIÓN BLOQUES.**
 - Encofrado.
 - Hormigonado (HM-20), y curado.
 - Desencofrado.
 - **FORMACIÓN DE BANQUETA**
 - Perforación, carga explosivo, voladura.
 - Dragado y vertido.
 - Limpieza y colocación encofrado.
 - Hormigón sumergido HM-30 de e= 1,00 m.
 - **CARGA, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE BLOQUES.**
 - Carga.
 - Transporte.
 - Colocación.
 - **MURO GRAVEDAD**
 - Hormigonado "in-situ" (HM-20), y curado (desde la cota +1,50 hasta +5,50), y formación rebaje para imposta coronación cantil.
 - Colocación de 3 tubos (red abastecimiento y energía eléctrica), de polipropileno de Ø 200 mm., embebidos en el hormigón ejecutado "in-situ".
 - Ejecución de imposta coronación cantil de 0,70 x 0,50 m., de hormigón (HM-30), y colocación de perfil angular remate imposta, empotrado en el hormigón.
 - **FORMACIÓN MANTOS DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN: SIN CLASIFICAR, FILTRO 300 KG., e= 1,00 M., Y MANTO EXTERIOR 3.000 KG., e= 2,20 M.**
 - **COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE AMARRE y DEFENSA**
 - Bolardos de 50 Tn.
 - Bitas de 65 Kg.
 - Defensas tipo "V-300".
 - **COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD**
 - Escaleras de acero inoxidable tipo "Pies de gato"
 - Barandillas de protección de acero galvanizado.
 - Colocación y puesta en funcionamiento de baliza de señalización marítima.
 - **SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: APLICACIÓN PINTURA REFLEXIVA.**
 - **REMATES Y LIMPIEZA.**
- 5) **IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES**

A continuación considerando las actividades constructivas a desarrollar se enumeran los posibles riesgos existentes:

***Caídas de personas a distinto nivel.-**

Incluye, tanto caídas de alturas (edificios, árboles, máquinas, vehículos, etc.), como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas de tierra, etc.).

***Caídas de personas a igual nivel.-**

Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

***Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.-**

El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimiento de pisos por sobrecarga, y los hundimientos de masas de tierra, rocas en cortes o taludes, zanjas, etc.

***Caída de objetos en manipulación.-**

Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona o a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.

***Caída de objetos desprendidos.-**

Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación.

***Pisadas sobre objetos.-**

Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.), por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída.

***Choques contra objetos inmóviles.-**

Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.

***Choques y contactos contra objetos móviles.-**

Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte.

***Golpes y cortes por objetos o herramientas.-**

Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquina herramienta, etc.

***Proyección de fragmentos o partículas.-**

Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.

***Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos. -**

Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.

***Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos. -**

Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento debido a vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando el trabajador atrapado por ellos.

***Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. -**

Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas, y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo.

***Exposición a temperaturas ambientales extremas. -**

Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo.

***Contactos térmicos. -**

Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos.

***Contactos eléctricos. -**

Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica.

***Exposición a sustancias nocivas. -**

Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y ahogos.

***Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. -**

Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.

***Exposición a radiaciones. -**

Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones.

***Explosiones. -**

Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión.

***Incendios. -**

Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.

***Daños causados por seres vivos. -**

Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos.

***Atropellos o golpes con vehículos. -**

Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada de trabajo. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo. Excluye los accidentes al ir o volver del trabajo.

5.1.- ACTIVIDADES DE OBRA

REPLANTEO GENERAL E INSTALACIONES

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende las labores, que un equipo de topografía, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

Este equipo normalmente reforzado, antes del inicio de las actividades de la obra, ha realizado los replanteos previos y demás comprobaciones para definir las fases previas de la misma.

El equipo se desplaza normalmente en un vehículo tipo furgoneta o todo terreno, que tiene capacidad para llevar los aparatos, trípodes, miras y medios auxiliares para el replanteo y mediciones.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y por todo el tiempo que dura. Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del trabajador, sean minimizados por estar normalmente apartado del movimiento de la obra (en vértices). Los peones, por su aproximación a los tajos y su introducción a los mismos, tienen un alto grado de riesgos de accidentes.

El número de trabajadores expuestos al riesgo es de 1 topógrafo y 2 personas.

Equipo

- Vehículo tipo furgoneta o todo terreno.
- Aparatos: estación total, nivel, trípodes, miras, jalones y material auxiliar.
- Nivel.
- Conductor del vehículo.
- Topógrafo.

- Peones especialistas.

Riesgos

- Caídas a distintos nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Atrapamiento por deslizamiento de tierras o rocas.
- Contactos eléctricos directos.
- Caídas de objetos.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Cortes y rasguños por objetos o herramientas
- Proyección de partículas de acero en clavamientos.
- Golpes contra objetos.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (baja temperatura, fuertes vientos, lluvia, etc.).
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

- Medios auxiliares de topografía. Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, en el caso de que existan riesgos de electrocución por líneas eléctricas próximas.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con cinturón de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas, o paños de redes que cubran dichos huecos.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se halla abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpes, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos.
- Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.
- En los tajos que por necesidades se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizará las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquina y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

Protecciones Individuales

- Casco homologado con barbuquejo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Gafas anti impacto.
- Cinturón de sujeción.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de lona y piel.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad anti deslizantes.

FABRICACIÓN DE BLOQUES

La fabricación incluye las operaciones de encofrado, hormigonado, vibrado, curado, y desencofrado, que se repetirán hasta fabricar el numero total de unidades de bloque (50).

Encofrado y desencofrado.

Riesgos

- Derivados del manejo de encofrados. Desprendimientos por apilado incorrecto, golpes, roturas.
- Caída o vuelco de paquetes de madera (tablones tableros, puntales, correas, soportes), en la carga o descarga.
- Golpes, aplastamientos y atrapamiento por colapso de pilas de madera, por paneles de encofrado metálico.
- Caída de personas y/o objetos a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las cortadoras manuales o radiales y/o mesas de sierra circular.
- Golpes por objetos o herramientas.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de trabajos a la intemperie.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

- Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de la persona competente.
- Los encofrados, los soporte temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que están sometidas.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, así como de los encofrados metálicos, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbar en los sitios de paso
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas empuntadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas con nudo marinero.
- La instalación de los tableros en altura se realizará subido el personal sobre un andamio con todas las protecciones.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros diferentes a la vez, es decir sobre juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre las bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudo marinero.
- Terminado el encofrado se procederá al barrido de la planta, para retirar los escombros que se apilarán en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón s de empleará una bolsa portaherramientas.
- Las puntas y clavos recuperados en el desencofrado se irán depositando en cubos para tenerlas controladas. Se barrerá el suelo para evitar que quede algún clavo o punta en el mismo.
- No se podrá dar por terminada la operación de desencofrado un tablón, mientras en éste sigan quedando clavos o puntas con riesgo de que se puedan clavar en algún trabajador.
- El material que se vaya recuperando en el desencofrado se irá apilando a un lado de las zonas de paso, para no entorpecer las actividades del resto del personal.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.

- Guantes de trabajo que les evite los pinchazos.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos y por extensión contra impactos.
- Cinturón de seguridad de sujeción o anticaída.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante.

Hormigonado

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Salpicaduras, y proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias nocivas:
 - Dermatitis debido al contacto de la piel con el cemento.
 - Neumoconiosis, por la aspiración del polvo del cemento
- Contactos eléctricos.

Medidas Preventivas

Se analizan 3 tipos de medidas preventivas que corresponden a cada uno de los sistemas de puesta del hormigón en obra: vertido con canaleta, cubilote o bombeo.

*Vertido mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta del vertido de hormigón.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz o encargado revisará en buen estado de la seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase.
- Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- Para vibrar el hormigón sobre el bloque que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo, y en su caso se instalarán barandillas sólidas al frente.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado, se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo por tongadas, para evitar cargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

*Vertido con cubilote

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se prohíbe rigurosamente el permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Todas las maniobras de grúas deberán ser dirigidas por personal que conozca el código de señalización del gruista.
- Se prohíbe que los materiales sean elevados por medios y métodos no seguros.
- La apertura del cubo, se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear cubos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

*Bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado, los operarios que gobiernen el vertido de la manguera apoyaran sobre una superficie estable.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista par evitar accidentes por tapones y sobre presiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos los circuitos de aceite de la bomba de hormigón cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán su correspondientes tomas a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpio y ordenado, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

Protecciones Colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Vallas de delimitación y protección.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo, mono o buzo
- Botas de agua de seguridad.
- Traje impermeable.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón-faja elástico anti vibratorio.
- Muñequeras elásticas anti vibratorias.
- Guantes de goma para contactos con el hormigón.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales en general.
- Gafas antipartículas.
- Cinturón de seguridad de sujeción o anticaída.
- Chaleco reflectante.

FORMACIÓN DE BANQUETA

La formación de la banqueta de apoyo de la estructura de gravedad, formada por bloques de hormigón en masa, se realizara en función del tipo de terreno del fondo marino, mediante voladura y dragado. Posteriormente se procedera la limpieza, colocacion de encofrado y hormigonado.

En función del sistema de buceo que se utilice, autónomo (con botellas), y/o suministro desde superficie, variara el número mínimo de personas que intervendrán en el trabajo.

A) Buceo autónomo.- Un (1) jefe de equipo, dos (2) buceadores y un (1) buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.

- Profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

- a) Con aire, hasta 50 metros de profundidad, limitado a inmersiones cuya suma del tiempo de las paradas de descompresión no supere los quince minutos.
- b) Con mezclas, según las limitaciones que establezca el fabricante del equipo.

B) Buceo con suministro desde superficie.- Un (1) jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un (1) buceador, un (1) buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un (1) ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.

- Profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

- a) Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
- b) Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico.

Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.

Voladura

Se compone de la perforación y carga de explosivo. La perforación se realizara, en función del calado, y del volumen a dragar (250 m³), con carro perforador sobre pontona o plataforma flotante, o de forma manual con martillo neumático perforador ($\varnothing_{\text{perforación}}$ de 40 mm), y carga manual del explosivo. Para el transporte del explosivo, y manejo subacuático del mismo se tendrá en cuenta lo estipulado en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, y las siguientes medidas preventivas.

Perforación, carga y detonación

Riesgos

- Caídas de materiales y/u objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel en operaciones de saneo de bloques, viseras, grietas o por desprendimiento, deslizamiento, o derrumbamiento inesperados de fragmentos inestables de tierra o roca.
- Golpes, magulladuras, raspaduras, etc.
- Hidrocuciones y ahogamientos.
- Intoxicación, asfixia, o embolia gaseosa producidas por actividades subacuáticas. (Hipobarismo, e Hiperbarismo)
- Alteraciones físicas, y lesiones químicas por equipos de buceo deteriorados.
- Mareos.
- Atrapamientos y lesiones en las extremidades.
- Agresiones causadas por la fauna marina.
- Vuelco de maquinaria en la proximidad a la coronación de taludes y cortes.
- Sobre esfuerzos
- Barrenos fallidos.
- Proyección de tierras o rocas.
- Explosiones fuera de control, por transporte incorrecto, externo o interno de obra., por almacenamiento incorrecto (detonadores y explosivos juntos), por incorrecta manipulación y uso inadecuado, por existencia de corrientes erráticas.
- Daños a terceros por irrupción de estos en los tajos, por onda aérea, y asociados a vibraciones.
- Higiénicos por la manipulación de explosivos (cefaleas, irritabilidad, intoxicaciones por componentes de los explosivos, etc.).

Medidas Preventivas

- El personal dedicado a la carga y pega estará en posesión del título de capacitación de artillero, con carnet vigente y actualizado.
- Se notificara a los posibles afectados de la voladura (Cofradía de Pescadores, Club Náuticos, etc.), a través de Capitanía Marítima de las horas e intensidad de las voladuras.
- Se instalaran señales de "Peligro voladuras", en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de "Prohibido el paso, VOLADURAS".
- Se acordonara la zona de voladuras durante las fases de carga y pega, impidiendo el paso a personas ajenas a la voladura. Se delimitara la zona con boyas en un radio de 50 m. Se colocaran embarcaciones con personal de la empresa contratista en los puntos estratégicos para impedir el paso a cualquier embarcación.
- Se avisara de forma sonora que se va a efectuar la voladura y se cortaran los accesos a la zona en coordinación con la Capitanía Marítima. Se establece que un (1) toque largo de sirena significa "Atención despejen la zona", dos (2) toques cortos "Que se va a proceder a la detonación", y tres (3) toques cortos "Que ha concluido la voladura".
- Equipo de buceo:
 - ❖ Se exigirá la presencia de 1 Jefe de Equipo, nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo. estará en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.
 - ❖ El manejo de explosivos se realizará exclusivamente por personal con cartilla de artillero.
 - ❖ No dividir nunca la responsabilidad, en cualquier fase, de una voladura. Una sola persona deberá ser el responsable en todo momento.
 - ❖ No se utilizarán explosivos, ni material (cebos, multiplicadores, cordones detonantes, mechas, etc.), que no estén indicados expresamente para su utilización subacuática.
 - ❖ Se seguirán las normas de seguridad del Manual de Pólvoras y Explosivos.
 - ❖ No se dará fuego con la presencia de buceadores en el agua, comprobándose esto, fehacientemente, antes de efectuar la explosión.
 - ❖ Cuando un buceador en el agua prevea una explosión inminente, procurará ganar la superficie lo más rápidamente posible, prevaleciendo la disminución de profundidad sobre el aumento de la distancia, procurando, asimismo, tener la mayor parte del cuerpo fuera del agua y dando la espalda al foco de la explosión.
 - ❖ El Jefe de Equipo
 - ▲ Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.
 - ▲ Elaborará un plan de inmersión.
 - ▲ Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.
 - ▲ Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.
 - ▲ Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera «Alfa» en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.
 - ▲ Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejen libres en ningún momento.
 - ▲ Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.

