Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
Carlos Alberto Gálvez Jarén

Dirigido:
Raúl Medina Santamaría

Titulación:
Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, septiembre de 2016

RESUMEN

Título: Proyecto constructivo de mejoras del puerto de Salou

Autor: Carlos Alberto Gálvez Jarén

Director: Dr. Raúl Medina Santamaría

Convocatoria: septiembre 2016

Palabras clave: puerto deportivo, dique en talud, playa, dinámica marina, dinámica litoral, agitación interior, estudio de visibilidad, posidonia.

Actualmente, el puerto de Salou presenta una serie de deficiencias, tales como:

- Escasez de espacio y maniobrabilidad dentro del propio puerto para las embarcaciones existentes y, sobre todo, para las potenciales según el "Pla de Ports de Catalunya" de 2001.
- Necesidad de realizar dragados continuos para permitir la operatividad del canal de entrada debido a su colmatación como consecuencia del progresivo aterramiento que ha sufrido el puerto de Salou desde su construcción.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del puerto de Salou, con el fin de aumentar la operatividad de la bocana. Sin embargo, como se refleja en el E.I.A del anejo 23, el Proyecto está condicionado por motivos medioambientales - debido a las praderas de posidonia cercanas - y esta limitación supone no satisfacer la demanda potencial estimada en el citado Pla de Ports de Catalunya. En el anejo 3 se detalla más este estudio de las necesidades de mejoras del puerto de Salou, así como el correspondiente estudio del mercado náutico.

Tras estudiar la tipología óptima para las obras de abrigo del puerto de Salou, se ha considerado sólo una como posible. En el anejo 11 se realiza una descripción detallada del diseño y de los cálculos justificativos de ésta, consistente en diques en talud no rebasables (figura 1 y figura 2).

En el anejo 13 se han analizado dos alternativas de distribución y dimensionamiento de las obras de atraque. Finalmente se ha seleccionado la alternativa 2, menos restrictiva en cuanto a dimensionamiento de la flota, ya que su capacidad es el 160% de la capacidad de la alternativa 1 (figura 3 y figura 4).

En todo puerto deportivo se requiere, por definición, la presencia de elementos para el atraque de las embarcaciones a las que está destinado. Estos elementos son descritos en el anejo 14 y cumplen con los parámetros funcionales explicados en el anejo 12.

Durante la fase de construcción, sobre todo si hay demoliciones – como es el caso – se produce una gran cantidad de residuos indiferenciados y es por eso que se redacta el anejo 21 de Gestión de Residuos.

Además, en la obra objeto del Proyecto resulta obligatorio redactar un Estudio de Seguridad y Salud, el cual queda recogido en el anejo 22.

Asimismo, se exige que la construcción del puerto deportivo se someta al procedimiento de E.I.A expuesto en el anejo 23, donde además de hablar de las citadas praderas de posidonia, se ha elaborado un estudio de visibilidad que concluye que las obras no suponen más afección paisajística.

El Presupuesto de Ejecución Material del proyecto es de SEIS MILLONES SETECIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (6.715.931,18 €).

En conclusión, con la construcción de las nuevas mejoras del puerto deportivo de Salou, no sólo se estaría mejorando la seguridad en la bocana sino que además se estaría favoreciendo notablemente el impulso del turismo y ocio por la creación de infraestructuras, espacios y servicios enfocados a este fin.

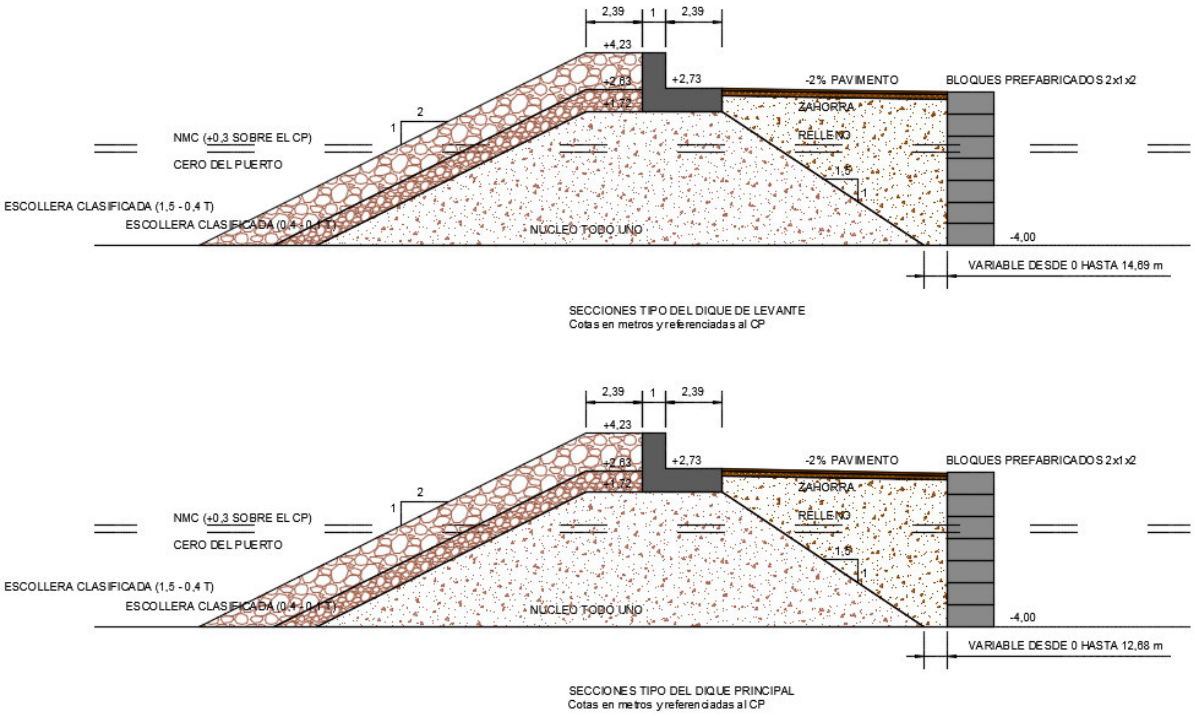


Figura 1: Secciones transversales tipo del dique en talud (para el dique principal y el dique de levante)

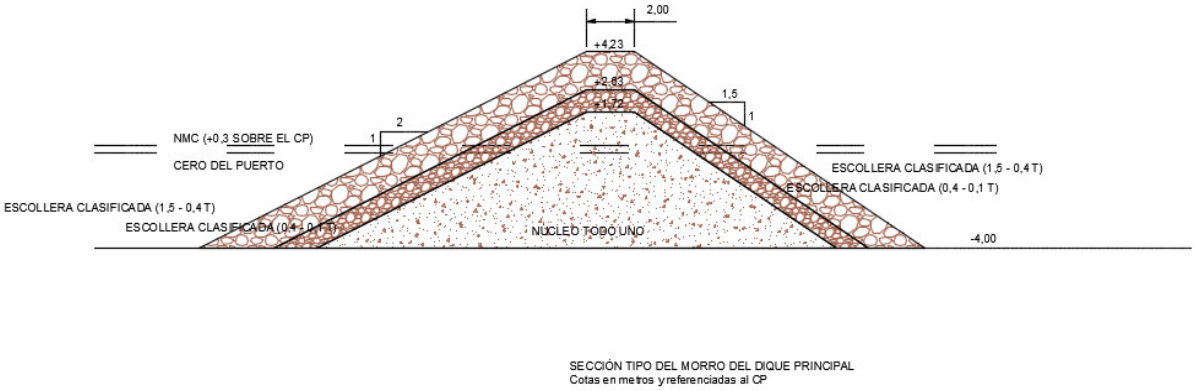


Figura 2: Sección transversal del morro del dique en talud (para el dique principal)



Figura 3: Planta general de la alternativa definitiva del presente proyecto

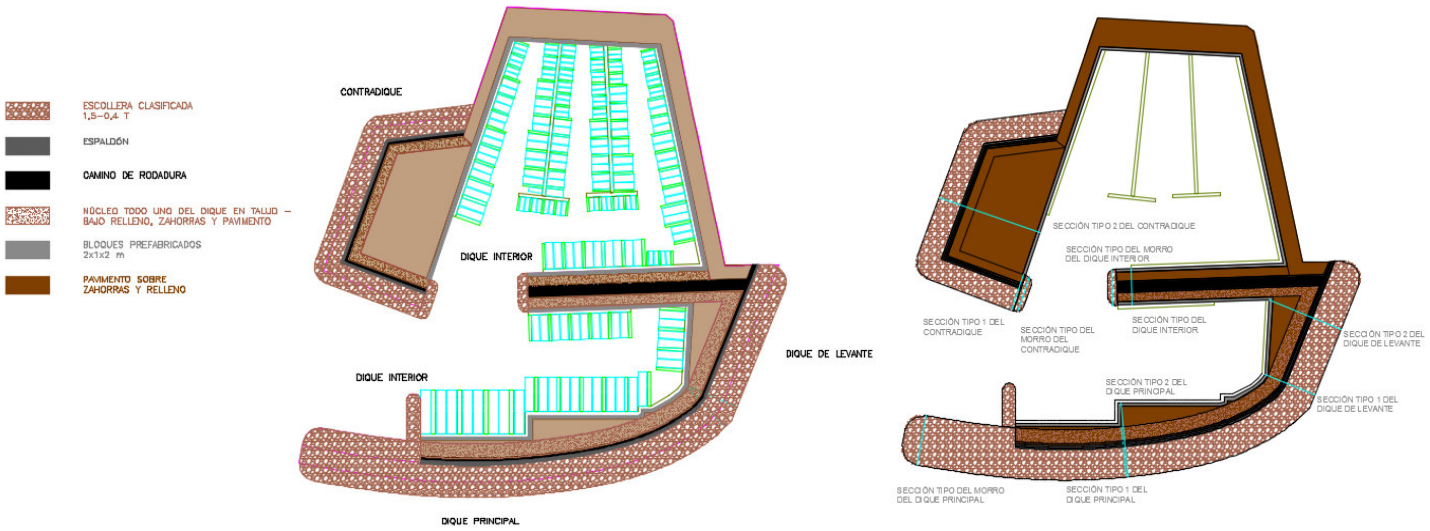


Figura 4: Ubicación de las obras de abrigo y de las secciones tipo

SUMMARY

Title: Construction project of the improved Salou Marina facilities

Author: Carlos Alberto Gálvez Jarén

Director: Dr. Raúl Medina Santamaría

Date: September 2016

Key words: Marina, breakwater, beach, environmental impact, marine dynamics, coastal dynamics, internal agitation, visibility study, posidonia.

Nowadays, the Salou Marina has several problems such as:

- Lack of space and maneuverability inside the Marina so it is not enough for the present boats and the ones that are expected to come, according to the "Pla de Ports de Catalunya" (2001).
- Necessity to carry out dredges very often so as to maintain the required operability conditions at the entrance channel. Since its construction in 1968, it has suffered sedimentation problems in that area due to the progressive silting up there.

In April 2007, the "Club Naútico de Salou" asked Sener to develop the Basic Project of the improved Salou Marina facilities in order to enhance the entrance channel operability. However, there is an important environmental restraint because of the near posidonia colonies, as it is shown in the annex 23. The Project has to take into consideration this restraint although it means to not satisfy the potential demand established in the "Pla de Ports de Catalunya" (2001). As a matter of fact, the annex 3 goes into detail about the necessity of the improved Salou Marina facilities and the corresponding Nautical Market Study.

Only one typology has been considered upon designing the breakwater. This typology implies rubble mound structures. The annex 11 comprehends all the calculus and descriptions (figure 1 and figure 2).

Besides, in the annex 13, it has been taken into account two alternatives regarding the distribution and size of the berthing facilities. Their design criteria are different. And finally, the second one has been chosen because its capacity is 160 % the capacity of the first one (figure 3 and figure 4).

Every Marina requires, by definition, some berthing elements. The ones of this Project are described in the annex 14 and they are to satisfy the functional parameters of the annex 12.

Furthermore, during this construction process, construction and demolition wastes will be produced and that is why the annex 21 is about Waste Management.

Additionally, in this Project it is compulsory to write up a Study of Health and Safety at the construction sites and also a Study of Environmental Impact. The annex 22 goes through the first one whereas the annex 23 develops the second one.

Moreover, the annex 23 contains a Visibility Study as well as information about the near posidonia colonies. This Visibility Study demonstrates that the improved Salou Marina facilities do not cause a much larger landscape impact.

The Material Execution Budget of this Project is SIX MILLIONS, SEVEN HUNDRED AND FIFTEEN THOUSAND, NINE HUNDRED AND THIRTY-ONE EUROS point EIGHTEEN CENTS (6.715.931,18 €).

In conclusion, thanks to the construction of the improved Salou Marina facilities, not only the entrance channel operability would be better but also the tourism and the economy would grow positively.

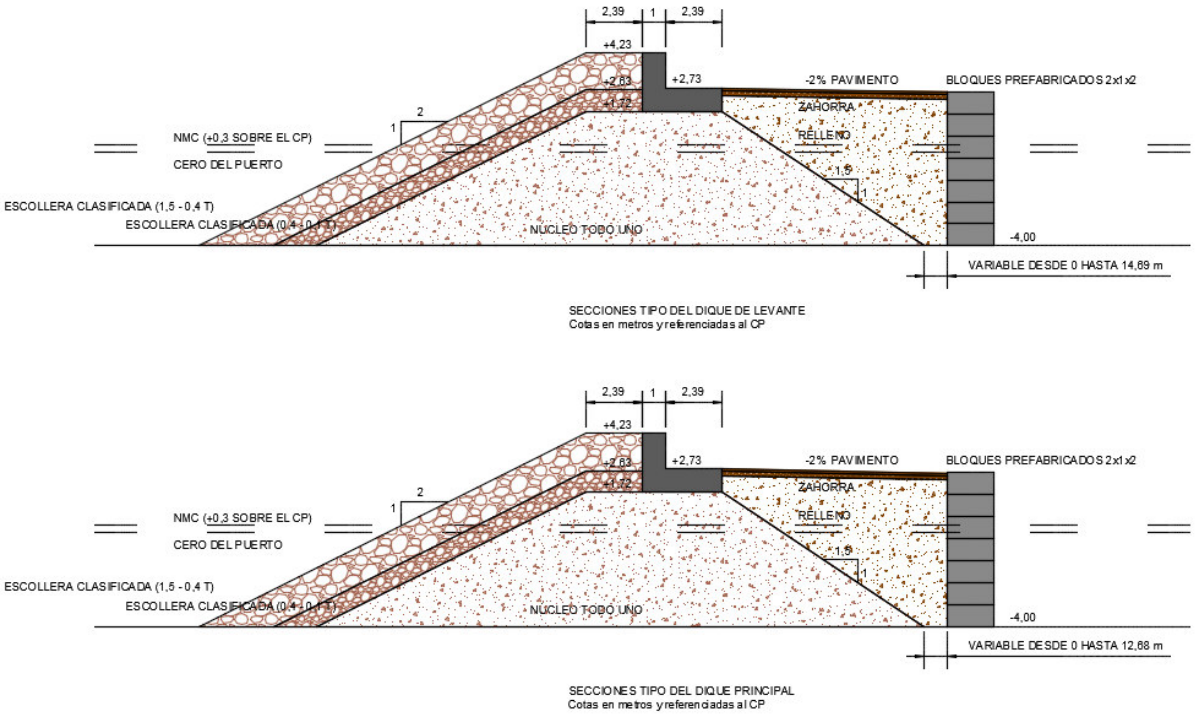


Figure 5: Cross sections of the main rubble mound structures

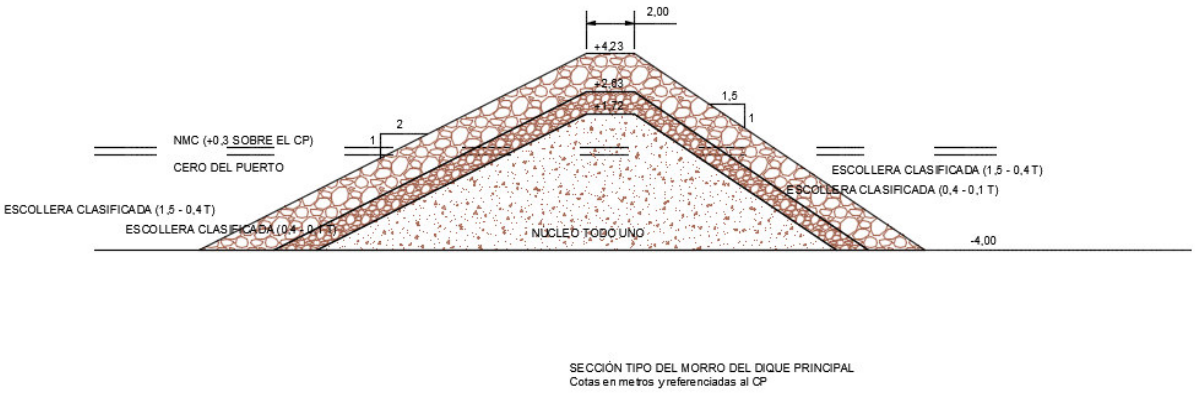


Figure 6: Cross section of the end of the main rubble mound structure



Figure 3: Plan view of the final alternative and the designed breakwater structures of the Project

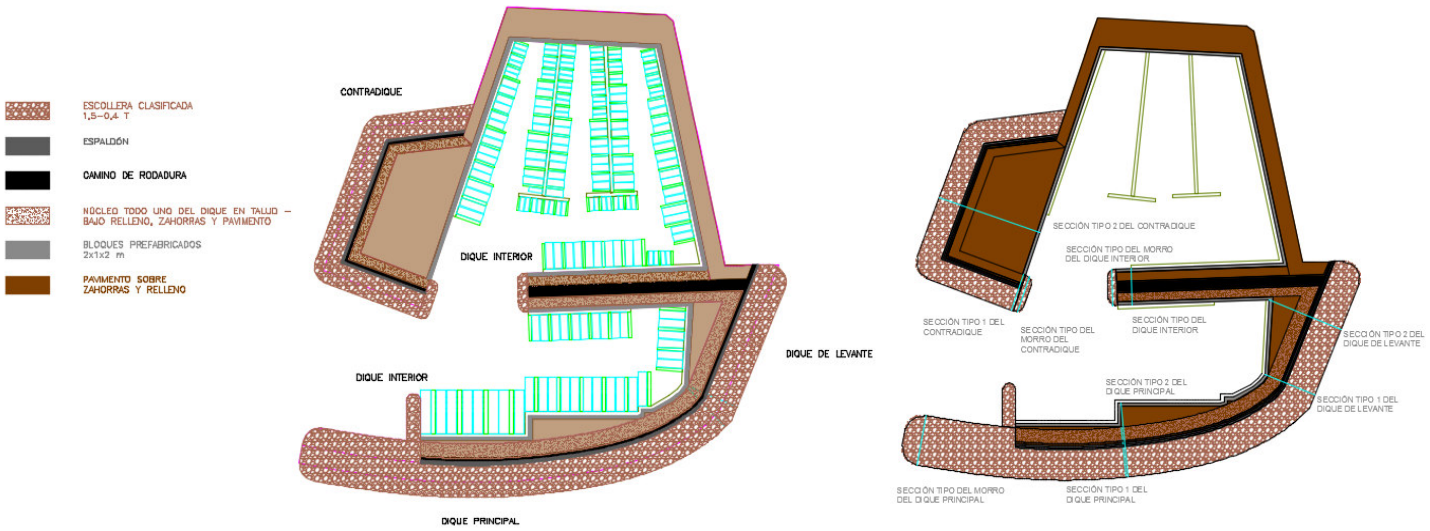


Figure 7: Plan view of the rubble mound structures

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1.1 – MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....4
ÍNDICE DE TABLAS....5
1 OBJETO....6
2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA....6
3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS....6
4 NECESIDAD DE LAS MEJORAS DEL PUERTO....7
5 ESTUDIO SOCIECONÓMICO....7
6 CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA....8
7 ESTUDIO GEOLÓGICO....9
8 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO....9
8.1 DATOS DE VIENTOS....9
8.2 DATOS DE TEMPERATURAS....10
8.3 DATOS DEL NIVEL DEL MAR....10
8.4 DATOS DE PRECIPITACIONES....11
9 ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA....11
9.1 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS....11
9.2 OLEAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO....12
9.3 OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA A ANALIZAR....12
9.4 SISTEMA CIRCULATORIO DE CORRIENTES....13
10 ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL....13
10.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO....14
10.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL MEDIO-LARGO PLAZO....16
10.3 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PLAYAS OBJETO DE ESTUDIO....17

11 ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS POR LAS MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU 18
11.1 LARGO PLAZO 18
11.2 CORTO PLAZO 19
11.3 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO EN LA SITUACIÓN FUTURA 19
12 DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO 21
12.1 DIQUE DE ABRIGO Y DIQUE DE LEVANTE 21
12.2 CONTRADIQUE 22
12.3 MORROS DE LOS DIQUES Y OTRAS SECCIONES INTERESANTES 22
13 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS DE ATRAQUE 23
14 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 24
15 DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE 25
15.1 PANTALANES 25
15.2 FINGERS 26
15.3 PASARELAS 26
15.4 PILOTES 26
16 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y EXPROPIACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 27
17 ACCESO TERRESTRE Y ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA 27
18 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 27
18.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 27
18.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 27
19 PLAZO DE EJECUCIÓN 28
20 PLAZO DE GARANTÍA 28
21 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 28
22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 28
23 REVISIÓN DE PRECIOS 28

24 GESTIÓN DE RESIDUOS 28
25 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 29
26 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 29
26.1 LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA 29
26.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 29
26.3 LEGISLACIÓN SECTORIAL Y LOCAL 30
26.4 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 30
26.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 31
27 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO 31
28 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 33
29 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS 33
30 PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO 33
31 CONCLUSIONES 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Síntesis de la situación geográfica del puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)....6

Figura 2: Evolución demográfica de Salou 1998-2015 (Fuente: IDESCAT)....7

Figura 3: Hoja 472-IV del MTN 25 (Fuente: IGN)....8

Figura 4: Zona adyacente al puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)..8

Figura 5: Zona adyacente al puerto de Salou en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....9

Figura 6: Rosa de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)....9

Figura 7: Gráfica de la velocidad media y máxima mensual del viento 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)....10

Figura 8: Gráfica del nivel del mar medio, mínimo y máximo mensual 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)....10

Figura 9: Histograma del nivel del mar medio horario 2011-2016 (Fuente: P. Estado - Tarragona)11

Figura 10: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1990 (Fuente: IHCantabria)....12

Figura 11: Localización de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)....12

Figura 12: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 3 (Fuente: IHCantabria).13

Figura 13: Ubicación de los perfiles de playa analizados....14

Figura 14: Forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas (Fuente: IHCantabria)....15

Figura 15: Forma en planta total en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)....15

Figura 16: Forma en planta total en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)....16

Figura 17: Transporte por fondo actual (Fuente: IHCantabria)....16

Figura 18: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)....17

Figura 19: Forma en planta en la situación futura de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)..18

Figura 20: Comparación entre la forma en planta en la situación actual (rojo) y la futura (azul) (Fuente: IHCantabria)....19

Figura 21: Batimetría en situación actual y estimación de batimetría en situación futura (Fuente: IHCantabria)....19

Figura 22: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual en la situación futura, a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)....20

Figura 23: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual Oeste-Este y Este-Oeste frente al dique de abrigo del puerto de Salou en situación actual (a) y futura (b) (Fuente: IHCantabria)....20

Figura 24: Ubicación de las obras de abrigo y de las secciones tipo....21

Figura 25: Secciones transversales tipo del dique en talud (para el dique principal y el dique de levante)....22

Figura 26: Sección transversal del dique en talud (para el contradique)....22

Figura 27: Sección transversal del morro del dique en talud (para el dique principal)....22

Figura 28: Sección transversal del morro del dique en talud (para el contradique)....22

Figura 29: Sección transversal del dique en talud (para el primer dique interior)....23

Figura 30: Sección transversal del morro del dique en talud (para el primer dique interior)....23

Figura 31: Distribución de embarcaciones por eslora en la alternativa definitiva....24

Figura 32: Planta general de la alternativa definitiva del presente proyecto....25

Figura 33: Disposición tipo de pantalanes flotantes con fingers laterales....26

Figura 34: Plano de carreteras de la zona del proyecto....27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa definitiva 7

Tabla 2: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria) 13

Tabla 3: Distancia entre fingers (Df) según la eslora de la embarcación 23

Tabla 4: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) según la eslora de la embarcación 24

Tabla 5: Calado requerido en el atraque según la eslora de la embarcación 24

1 OBJETO

La Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de Santander - según lo establecido en el plan de estudios vigente para el Máster Universitario de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos – exige que cada alumno realice un Trabajo Final de Máster previa su finalización.

En ese ámbito se enmarca el presente Proyecto constructivo de mejoras del puerto de Salou, el cual busca mejorar las condiciones de atraque y operatividad del puerto existente en la zona.

2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Salou es un municipio español, ubicado en la comunidad autónoma de Cataluña situada en la zona Nordeste de la Península Ibérica. Cataluña es colindante con Francia al Norte y con las comunidades autónomas de Aragón y Comunidad Valenciana al Oeste y Sur, respectivamente.

Dentro de la comunidad autónoma de Cataluña, Salou pertenece a la provincia de Tarragona situada en la zona Sur. Tarragona es colindante con las provincias catalanas de Barcelona y Lleida, las provincias aragonesas de Zaragoza y Teruel y la provincia valenciana de Castellón.

En la provincia de Tarragona, Salou se encuentra en la zona costera Sur del municipio Tarragonés.

Más concretamente, el puerto de Salou se ubica en la subunidad fisiográfica definida entre el cabo de Salou y el espigón de la Riera de Riudoms, existiendo entre ambos límites 11 kilómetros de costa aproximadamente. Como parte de esta subunidad fisiográfica, el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la playa de Poniente, en su parte occidental.

Véase la figura 1 cual síntesis de este proceso gradual de concreción de la situación geográfica del puerto de Salou. Además, en el anejo 1 se detalla más esta información.



Figura 1: Síntesis de la situación geográfica del puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)

3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

Fundada por los griegos el siglo VI a. C., la ciudad constituyó ya - durante la Edad Media y la Edad Moderna - un destacado puerto comercial. A lo largo del siglo XX, Salou se ha convertido en un importante centro turístico, condición que mantiene. Véase el anejo 2 con más detalles al respecto.

El Ayuntamiento de Salou había previsto desde hace años la construcción de un puerto deportivo. En un principio, cuando el municipio estaba unido al municipio de Vilaseca se realizaron estudios para su implantación en la denominada “Pedrera”, zona de extracción de áridos del puerto de Tarragona. Sin embargo, este proyecto se aparcó a causa de la separación de estos dos municipios. Precisamente, por ese motivo se desestimó la construcción de un puerto deportivo en la playa de la Pineda, ya que ahora ésta pertenece al núcleo de Vilaseca. Existe pues ahora en Salou un puerto propiedad del Ayuntamiento de Salou, que tiene otorgada una concesión administrativa al Club Náutico de Salou.

El puerto de Salou actual fue construido sobre el año 1968. Desde su construcción, el puerto de Salou ha sufrido un progresivo aterramiento, encontrándose en la actualidad con un grave problema de colmatación del canal de entrada, que debe ser dragado de forma continua para permitir su operatividad. Con carácter orientativo se puede mencionar que en el año 2004 se dragaron unos 4.500 m^3, en el año 2005 se retiraron 8.500 m^3 y en el año 2007, llegado julio, se habían retirado ya 4.000 m^3.

4 NECESIDAD DE LAS MEJORAS DEL PUERTO

Actualmente, el puerto de Salou presenta una serie de deficiencias, tales como:

- Escasez de espacio y maniobrabilidad dentro del propio puerto para las embarcaciones existentes y, sobre todo, para las potenciales según el Pla de Ports de Catalunya de 2001.
- Necesidad de realizar dragados continuos para permitir la operatividad del canal de entrada debido a su colmatación como consecuencia del progresivo aterramiento que ha sufrido el puerto de Salou desde su construcción.

Esta situación llevó a que, en abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargase a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana. :

El diseño de las mejoras del puerto de Salou está limitado por motivos medioambientales, debido a las praderas de Posidonia cercanas, y la limitación que se debe imponer supone no satisfacer la demanda potencial estimada en el Pla de Ports de Catalunya. Por tanto, el diseño para el presente proyecto se ciñe a lo máximo permitido y tras el pertinente análisis de alternativas y dimensionamiento (véase anejo 13), queda una capacidad de casi 200 amarres distribuidos acorde con la tabla 1:

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa definitiva

ALTERNATIVA 2		
ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	37.60	71
8 m <L< 10 m	21.70	41
10 m <L< 12 m	13.80	26
12 m <L< 15 m	16.90	32
15 m <L< 20 m	5.80	11
L>20 m	4.20	8
TOTAL	100.00	189

En el anejo 3 se detalla más este estudio de las necesidades de mejoras del puerto de Salou así como el correspondiente estudio del mercado náutico.

Con la construcción de las nuevas mejoras del puerto deportivo de Salou, no sólo se estaría mejorando la seguridad en la bocana sino que además, se estaría favoreciendo notablemente el desarrollo de actividades de ocio y turismo, motivadas por la creación de infraestructuras, espacios y servicios enfocados a este fin (más amarres de embarcaciones deportivas, zonas comerciales, establecimientos turísticos, cafeterías...).

5 ESTUDIO SOCIECONÓMICO

El municipio de Salou cuenta con una población de 26.459 habitantes (en el año 2015), según estadísticas del IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya). Como se observa en el gráfico siguiente (figura 2), la evolución demográfica de Salou muestra una tendencia bastante creciente hasta 2010, año en el cual tras un breve descenso, en 2011, la población vuelve a crecer aunque ya con menos fuerza para luego mantenerse prácticamente constante.

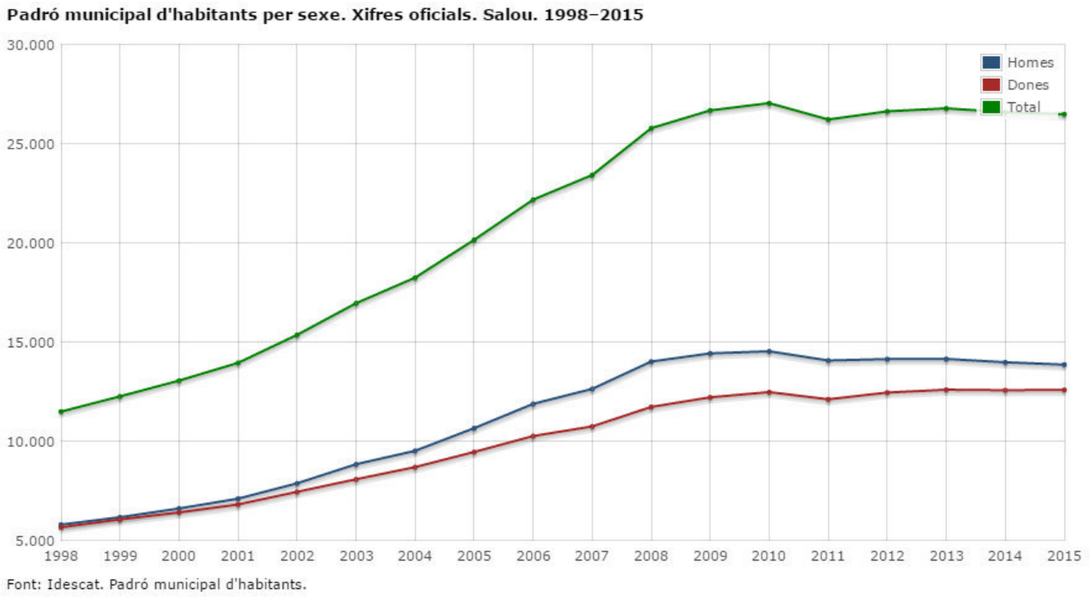


Figura 2: Evolución demográfica de Salou 1998-2015 (Fuente: IDESCAT)

Cabe comentar que Salou es de los municipios de la Costa Dorada con mayor turismo, por lo que su población en verano aumenta notablemente, en parte debido a que muchas personas tienen en este municipio su segunda vivienda.

Económicamente se podría decir que ha pasado a vivir del sector servicios, destacando el campo de la hostelería y del turismo dado que la ciudad cuenta con una oferta numerosa de hoteles, campings

y demás establecimientos enfocados a cubrir las necesidades de las numerosas personas que visitan Salou, sobre todo en verano.

Por último, cabe decir que Salou (cerca del puerto deportivo) cuenta con un Centro Médico y un Centro de Atención Primaria (CAP).

En el anejo 4 se detalla más esta descripción socioeconómica de Salou.

6 CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

La cartografía ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional y la batimetría del informe correspondiente elaborado por el IHCantabria.

La zona del presente proyecto queda enmarcada en la esquina inferior derecha de la hoja 472 del MTN 50. A continuación, se muestra esta zona en detalle mediante la Hoja 472-IV del MTN 25 (figura 3).

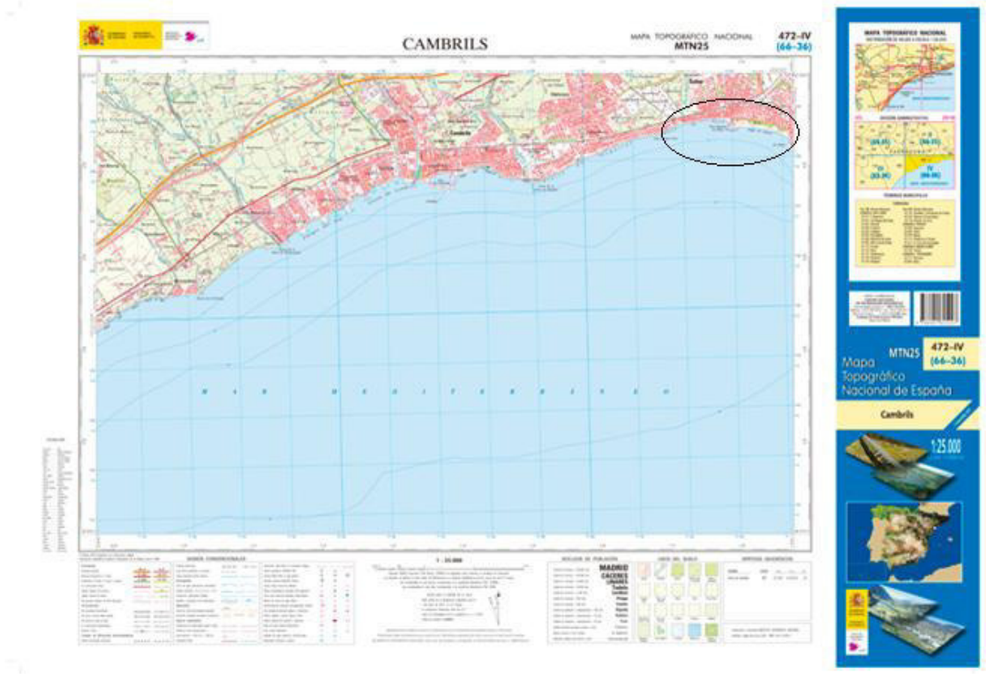


Figura 3: Hoja 472-IV del MTN 25 (Fuente: IGN)

La descripción batimétrica de la zona se lleva a cabo en dos apartados diferentes: el primero de ellos se dedica a la morfología general del entorno y el segundo de ellos a la morfología en la proximidad de la zona objeto de estudio. En el anejo 5 se detalla más esta descripción batimétrica.

En la zona adyacente al Puerto de Salou, se encuentran las principales playas objeto de estudio en los anejos 9, 10 y 11.



Figura 4: Zona adyacente al puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)

Como refleja la figura 4 la playa de Levante se encuentra limitada por la punta de Els Pilons y por el dique de levante del puerto de Salou. Esta playa se encuentra orientada al SSW (aproximadamente S12ºW) y posee una longitud aproximada de 1.100 m con unos valores de anchura variables entre los máximos de aproximadamente 110 m y los mínimos de 30 m, siendo la anchura media de 80 m. La pendiente de esta playa hasta la batimétrica 10 es de 2 % pero en la zona del perfil activo de la playa, la pendiente media aumenta a 2,6 %. En la playa de levante, el fondo está compuesto por arenas. De acuerdo con las campañas de campo realizadas en mayo de 2007, el valor medio del tamaño de grano (en el perfil emergido) es 0,35 mm y lógicamente algo menor en el perfil sumergido (0,22 mm).

La playa de Poniente se encuentra ubicada entre el contradique del puerto de Salou y la zona de Sant Pere. En esta zona de Sant Pere existía un espigón desde aproximadamente el año 1993 (el espigón de Sant Pere). El espigón de Sant Pere con una longitud de 170 m, de los cuales 85 m eran sumergidos, fue sustituido en el verano de 2006 por un dique exento de unos 120 m de longitud.

En la playa de Poniente (en el sentido de Sant Pere hacia el puerto) se distinguen las denominadas playas de Cap de Sant Pere, Virgen del Carmen y Poniente de Salou. La playa de Poniente posee una longitud aproximada de 1.500 m, de los cuales 1.000 m constituyen la denominada playa de Poniente de Salou. Su anchura varía entre el máximo de 90 m (en las inmediaciones del puerto de Salou) y el mínimo de 10 m (en la zona de Sant Pere), siendo la anchura media de 40 m. La playa de Poniente de Salou está orientada al S9ºE. La pendiente de la playa en esta zona hasta la batimétrica 10 es de 1,5 % (sensiblemente inferior a la de la playa de Levante) pero en la zona del perfil activo de la playa, la pendiente media aumenta a 1,7 % (también inferior al valor de la playa de Levante). En la playa de levante, el fondo está constituido por arenas, excepto en la zona adyacente a Sant Pere donde existen rocas. De acuerdo con las campañas de campo realizadas en mayo de 2007, el valor medio del tamaño de grano (en el perfil emergido) es 0,35 mm y lógicamente algo menor en el perfil sumergido (0,22 mm). A medida que se avanza hacia el Sur, el sedimento se vuelve más fino pasando a ser el tamaño de grano medio de 0,23 mm (en el perfil emergido) y de 0,15 mm (en el perfil sumergido).

7 ESTUDIO GEOLÓGICO

Tanto los mapas como las leyendas correspondientes, que aparecen a continuación y en el anejo 6, se han obtenido del I.N.G.E.O.E.S.

Utilizando la hoja 472 del MAGNA, de nombre Reus, se puede apreciar que la zona de Salou y alrededores está compuesta de varios tipos de materiales. En la línea de costa hay Qs (arenas y cantos en forma de playas) y Ql (limos negros) mientras que más en el interior predominan Qg (gravas, arenas y limos) y Qcd (gravas encostradas).

En concreto, en la zona del Puerto de Salou el material predominante es Qs (arenas y cantos en forma de playas), como se indica en la figura 5.

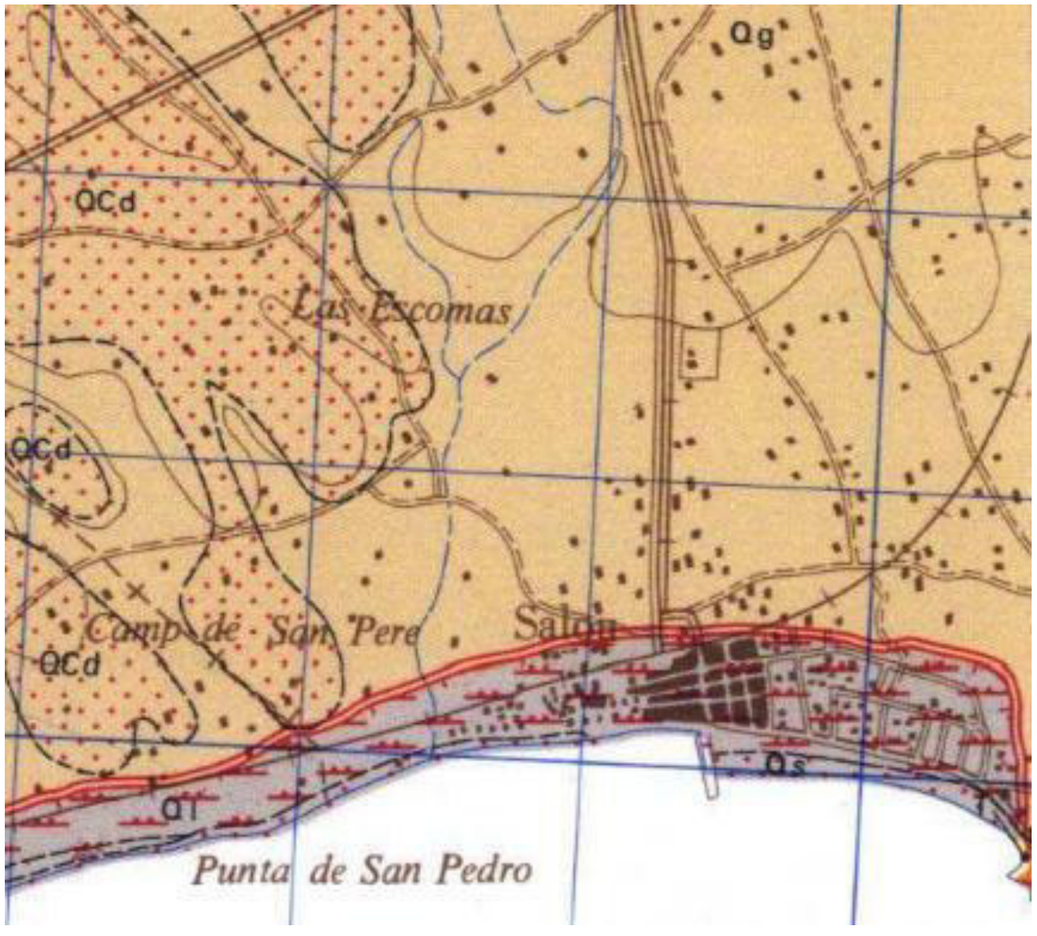


Figura 5: Zona adyacente al puerto de Salou en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)

8 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

8.1 DATOS DE VIENTOS

En general, el clima en esta franja costera es marítimo templado con verano seco y caluroso (Csa) de acuerdo con la clasificación climática de Köppen. El anejo 7 detalla más este estudio climatológico que abarca tanto datos de vientos y nivel del mar como datos de temperaturas, precipitaciones, etc.

El estudio del viento está basado, sobre todo, en datos procedentes de los mareógrafos de Puertos del Estado, en concreto, del de Tarragona.

En la siguiente figura 6 se presenta una rosa de viento con la información de la velocidad media del viento, considerando globalmente como datos los del período entre los años 2011 y 2016.

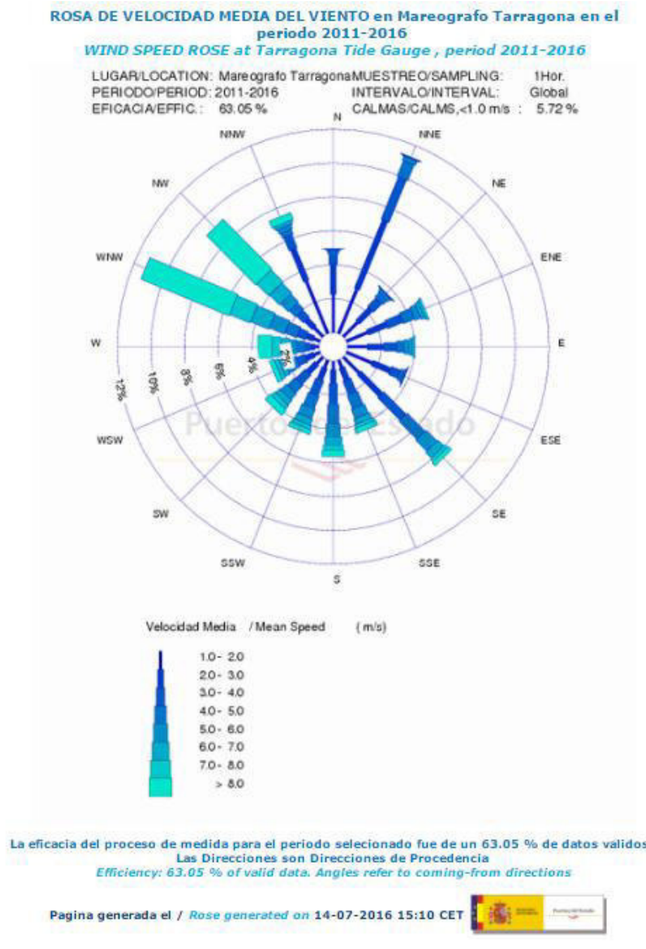


Figura 6: Rosa de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Por orden de frecuencia, las direcciones de procedencia del viento son: WNW, NNE, NW, SE, NNW, S, N, ENE, SSW, SW, SSE, E, ESE, NE, W, WSW. Estas direcciones más frecuentes en esta rosa de viento, que considera los años 2011-2015 globalmente, coinciden con los más frecuentes en invierno junto con los más frecuentes en verano.

Se observa también que la velocidad media del viento supera los 8 m/s en todo el abanico de 202.5º entre SE y NNW, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

En invierno son más frecuentes los vientos fríos y secos procedentes del sector NNE-WNW (altas latitudes) mientras que en verano predominan los de aire cálido y seco del sector SE-SW (bajas latitudes). Este cambio estacional observado en las frecuencias de las direcciones del viento no es tan acentuado en las velocidades. Por ejemplo, en verano la velocidad media del viento sigue superando los 8 m/s en todo el abanico SE-NNW y siguen destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

Aunque en las rosas de viento (véase la figura 6) se concluía que la velocidad media del viento llegaba a superar los 8 m/s en un amplio abanico, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW; la velocidad media del viento en el cómputo global (de todas las direcciones) se ve que es menor de este valor.

Se muestra pues, en la figura 7, en forma de gráfica, la información de la media y el máximo mensual para la velocidad del viento, considerando el período entre los años 2011 y 2016. Esta gráfica corrobora que las medias de la velocidad del viento están en torno a 5 m/s aunque pueda haber rachas de mayor velocidad en un amplio abanico direccional.

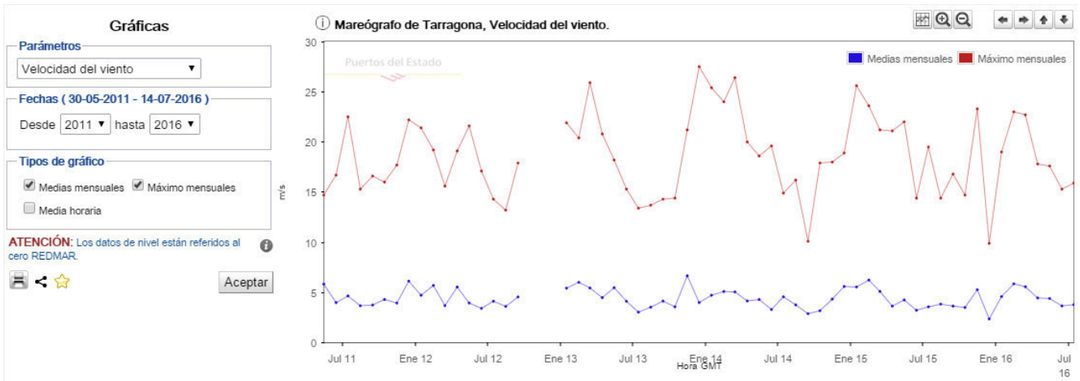


Figura 7: Gráfica de la velocidad media y máxima mensual del viento 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

8.2 DATOS DE TEMPERATURAS

El estudio de temperaturas está basado en datos procedentes del Atlas Climático Ibérico del Instituto Nacional de Meteorología (1971-2000).

La moderación de las temperaturas se refleja en una media anual de la oscilación térmica diaria inferior a 8 ºC, con una media de la temperatura media anual de 17,5 ºC.

El periodo invernal (diciembre, enero y febrero) no es excesivamente frío ya que presenta una media de la temperatura media de 12,5 ºC y un número medio anual de días de heladas de sólo unos 5.

El periodo estival (junio, julio y agosto), presenta una temperatura media que ronda los 25 ºC aunque el periodo cálido se extiende a lo largo de los meses de junio a octubre, donde la media de la temperatura media supera los 20 ºC, siendo agosto el mes más cálido con un valor de la media de la temperatura máxima que supera los 27 ºC

8.3 DATOS DEL NIVEL DEL MAR

La base de datos REDMAR está formada por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado, los cuales buscan medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos.

A continuación, se muestran dos figuras. Por una parte, la figura 8 es una gráfica con la información de la media, el mínimo y el máximo mensual para el nivel del mar, considerando el período entre los años 2011 y 2016. Por otra parte, la figura 9 es un histograma con el parámetro nivel del mar, considerando el susodicho período entre los años 2011 y 2016. Como se puede observar en la gráfica (figura 8) y el histograma (figura 9) posteriores, se puede tomar como valor medio del nivel del mar - para el presente proyecto - una cifra alrededor de los 30 cm.

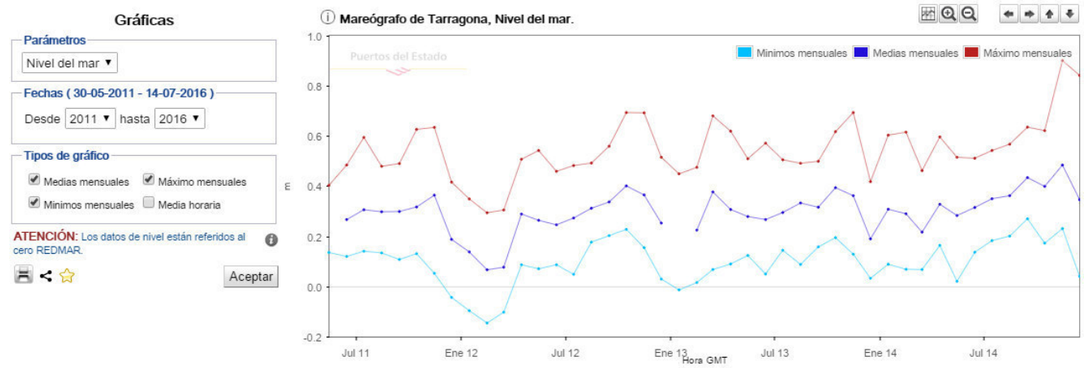


Figura 8: Gráfica del nivel del mar medio, mínimo y máximo mensual 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

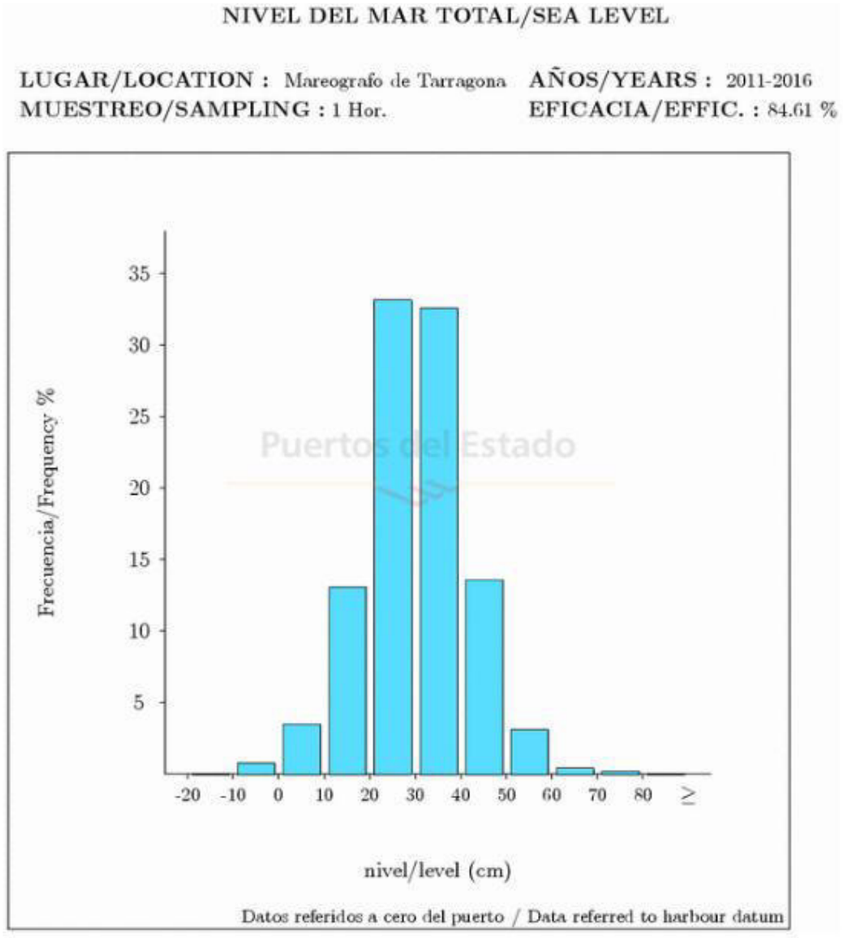


Figura 9: Histograma del nivel del mar medio horario 2011-2016 (Fuente: P. Estado - Tarragona)

8.4 DATOS DE PRECIPITACIONES

La pluviometría en esta zona se caracteriza por una precipitación media anual rondando los 600 mm.

En cuanto al régimen de lluvias, la estación más lluviosa es el otoño (septiembre, octubre y noviembre), seguida de la primavera (marzo, abril y mayo); correspondiendo al verano la estación más seca. Sin embargo, son habituales los chaparrones de verano, de corta duración pero muy intensos.

En lo que respecta al régimen de humedad, el clima es mediterráneo subhúmedo con una humedad relativa media anual rondando el 70 %.

9 ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA

El anejo 8 detalla más este estudio de dinámica marina que contiene desde datos de oleaje en profundidades indefinidas hasta datos de oleaje en la zona de estudio y datos del sistema circulatorio de corrientes.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del “Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou” elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

9.1 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

En la zona objeto de estudio, el oleaje en profundidades indefinidas presenta dos familias de direcciones principales: los levantes procedentes del sector Este y los oleajes procedentes del sector Sur. Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE son los más energéticos con una altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) de aproximadamente 4 m en el sector E y de 5 m en el sector ENE. En lo que respecta a los oleajes procedentes del sector Sur, la altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) es menor y se reduce a 2,5 – 3 m. Los oleajes más frecuentes en la zona son los procedentes del sector S, seguidos de los del sector E y del SSW (véase la figura 10).

A modo de ejemplo, en la citada figura 10 se presenta la rosa de oleaje en profundidades indefinidas en el punto seleccionado de la base de datos SIMAR-44.

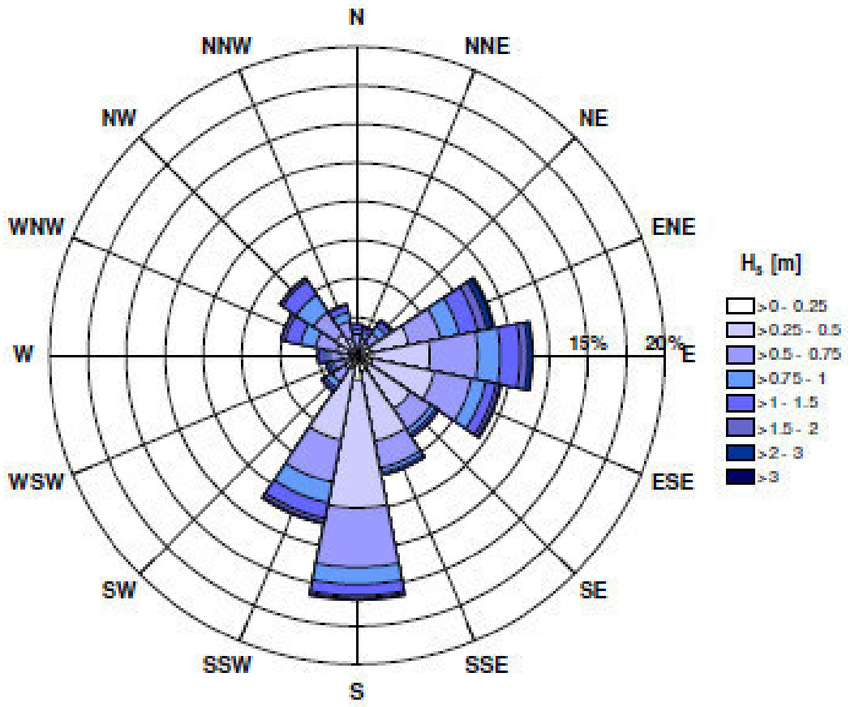


Figura 10: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1990 (Fuente: IHCantabria)

9.2 OLEAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra muy protegida frente a los oleajes procedentes del primer cuadrante (Este) y totalmente expuesta a los procedentes del S-SSW. Desde la situación protegida (oleajes del Este) a la situación expuesta (oleajes del S-SSW), la zona de estudio presenta diferentes patrones intermedios de comportamiento.

Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE (oleajes más energéticos en la zona de estudio) sufren una gran difracción como consecuencia del cabo de Salou, reduciéndose pues la altura de ola que alcanza las playas de Levante y de Poniente. Estos oleajes generan en la proximidad de la costa un patrón típico de difracción con los gradientes longitudinales de altura de ola asociados.

A medida que la dirección de procedencia en aguas profundas del oleaje tiende hacia los sectores S-SSW, la difracción generada por el cabo de Salou es menos importante y tiene un papel más local en las diferentes playas y calas ubicadas en sus inmediaciones. Asimismo, los gradientes longitudinales de altura de ola a lo largo de las playas de Levante y de Poniente son menos acusados.

9.3 OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA A ANALIZAR

La elaboración de los regímenes de oleaje en las inmediaciones de la zona objeto de estudio permite caracterizar el oleaje en dicha zona, analizar la variabilidad del mismo, definir la dirección del flujo medio de energía y determinar distintos parámetros necesarios para definir el perfil de playa activo y la planta de equilibrio de las playas a analizar.

Una vez efectuadas todas las propagaciones de oleaje, es posible realizar la propagación de toda la base de datos a los puntos objetivo previamente establecidos.

Para caracterizar el oleaje en la zona de estudio se han seleccionado 5 puntos, los cuales cubren toda la zona de interés, desde la playa de Levante hasta la punta de la Riera de Riudoms. En la figura 11 se muestra su ubicación.



Figura 11: Localización de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

En la próxima figura 12 se presenta el régimen medio escalar y la rosa de oleaje para el punto 3 ubicado en la figura 11. Asimismo, se presentan los parámetros de ajuste de la distribución Lognormal (μ como media de la distribución y σ como desviación típica de la distribución) para dicho régimen en el rango de probabilidad acumulada 50 % - 99 %. Se pueden observar punteados los valores de la altura de ola significante, así como el ajuste (línea).

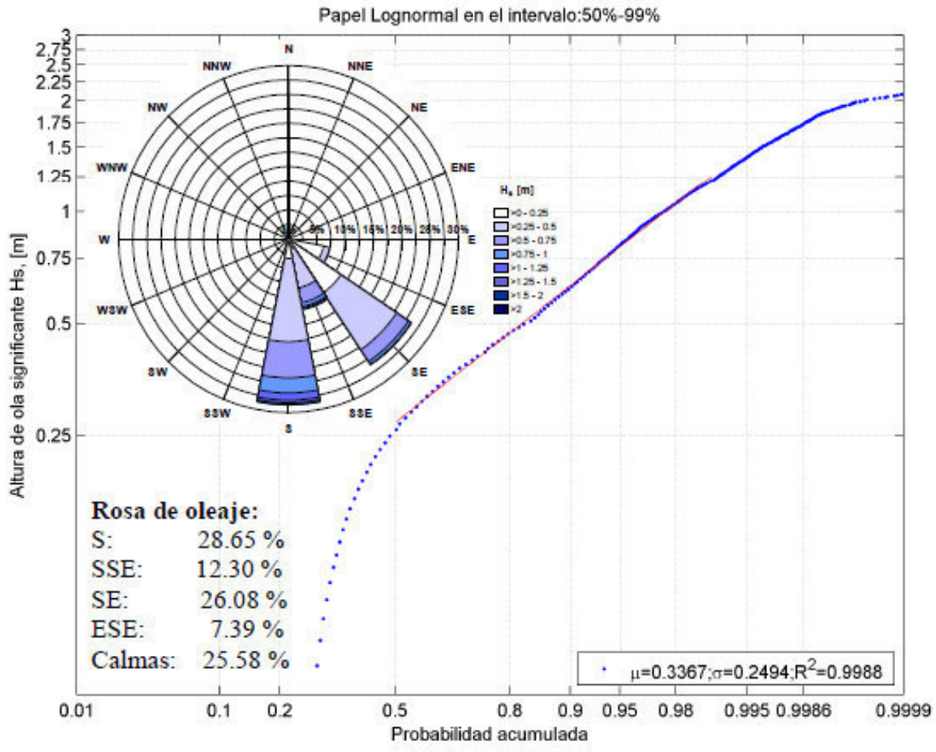


Figura 12: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 3 (Fuente: IHCantabria)

Con base en los regímenes medios escalares se calculó el valor de la altura de ola significante excedida 12 horas al año (Hs_{12}) en cada punto, determinándose el mismo valor de 1,75 m para todos los puntos, dado que dicho valor está fundamentalmente condicionado por los oleajes procedentes del Sur. Del análisis de los regímenes anteriores se puede destacar la gran uniformidad del oleaje existente en la zona.

Asimismo, del estudio de las rosas de oleaje se establece que el oleaje con mayor frecuencia de presentación en la zona de estudio es el procedente del sector S, seguido por el sector SSE en el punto 1 y por el sector SE en los puntos 2, 3 (figura 12), 4 y 5. Otro hecho interesante a resaltar es que - a medida que el punto se mueve hacia la punta de la Riera de Riudoms - los oleajes del ESE cobran mayor importancia ya que la influencia del cabo de Salou es menor. En la tabla 2 se indica para cada uno de los puntos analizados la dirección del flujo medio de energía.

Tabla 2: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

Punto	Dirección del flujo medio de energía
1	S 1,2º W
2	S 3,3º W
3	S 11,4º E
4	S 19,9º E
5	S 21,7ºE

9.4 SISTEMA CIRCULATORIO DE CORRIENTES

El sistema circulatorio en la zona de estudio presenta una gran variabilidad frente a ligeras alteraciones de la dirección de procedencia del oleaje, de la altura de ola o del período del oleaje. Esta gran variabilidad se asocia principalmente al cabo de Salou y a la orientación de las playas analizadas. De hecho, las corrientes en la playa de Levante y en la playa de Poniente están muy condicionadas por el cabo de Salou.

Las diferentes playas y calas adyacentes al cabo de Salou (playa dels Capellans y playa Llarga) poseen un sistema circulatorio en bucle cerrado, encontrándose de esta forma aisladas. Sin embargo, para oleajes de temporales procedentes de las direcciones comprendidas entre SSW y SSE - con alturas de ola significantes mayores que 2,5 m - se generan corrientes a lo largo del cabo que rompen fuera de las puntas.

Las corrientes de rotura que se generan en la playa de Levante se encuentran muy condicionadas por las corrientes mencionadas previamente, generadas en las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou (punta Purroig).

La playa de Levante y la playa de Poniente se encuentran incomunicadas para situaciones con alturas de ola significante inferior a 1 m.

Las playas de Levante y de Poniente se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE).

10 ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

El anejo 9 detalla más este estudio de dinámica litoral que contiene tanto un análisis de estabilidad en el largo plazo como un análisis de estabilidad en el medio-largo plazo y un modelo morfodinámico de funcionamiento del sistema de playas objeto de estudio.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del “Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou” elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

10.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO

Los elementos más relevantes de la metodología empleada para el cálculo de estabilidad y evolución del sistema de playas objeto de estudio son:

- Se acepta, como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de una playa. Consecuentemente, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil.
- Se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma.
- Para cada una de estas escalas de interés se analiza la estabilidad y evolución de la forma en planta y en perfil.

El objetivo del análisis de estabilidad en el largo plazo es determinar cuál será la forma final (planta - perfil) de la playa y/o la evolución temporal de dicha forma en una escala de años. El objetivo de este tipo de análisis es asegurar que la funcionalidad de la playa se mantiene durante la vida útil de la misma.

Caracterización del perfil de playa en la zona objeto de estudio

Se han analizado una serie de perfiles de playa cubriendo toda la zona de interés, los cuales aparecen localizados en la figura 13.

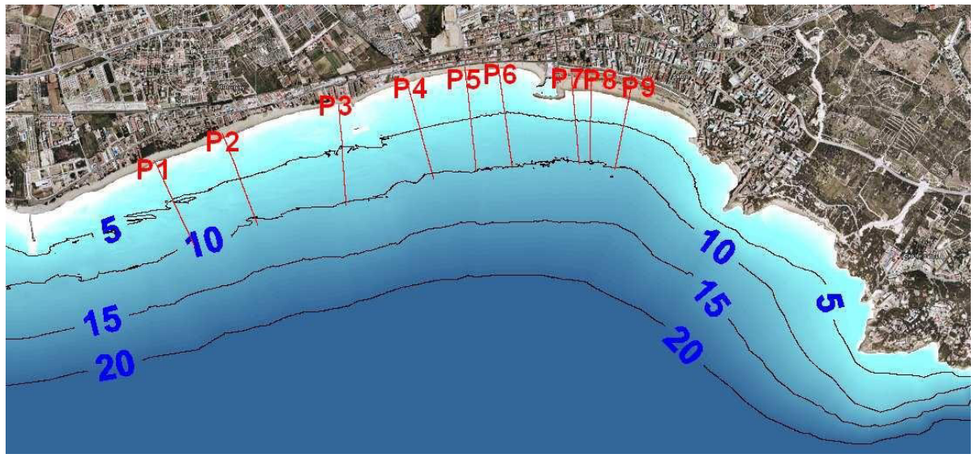


Figura 13: Ubicación de los perfiles de playa analizados

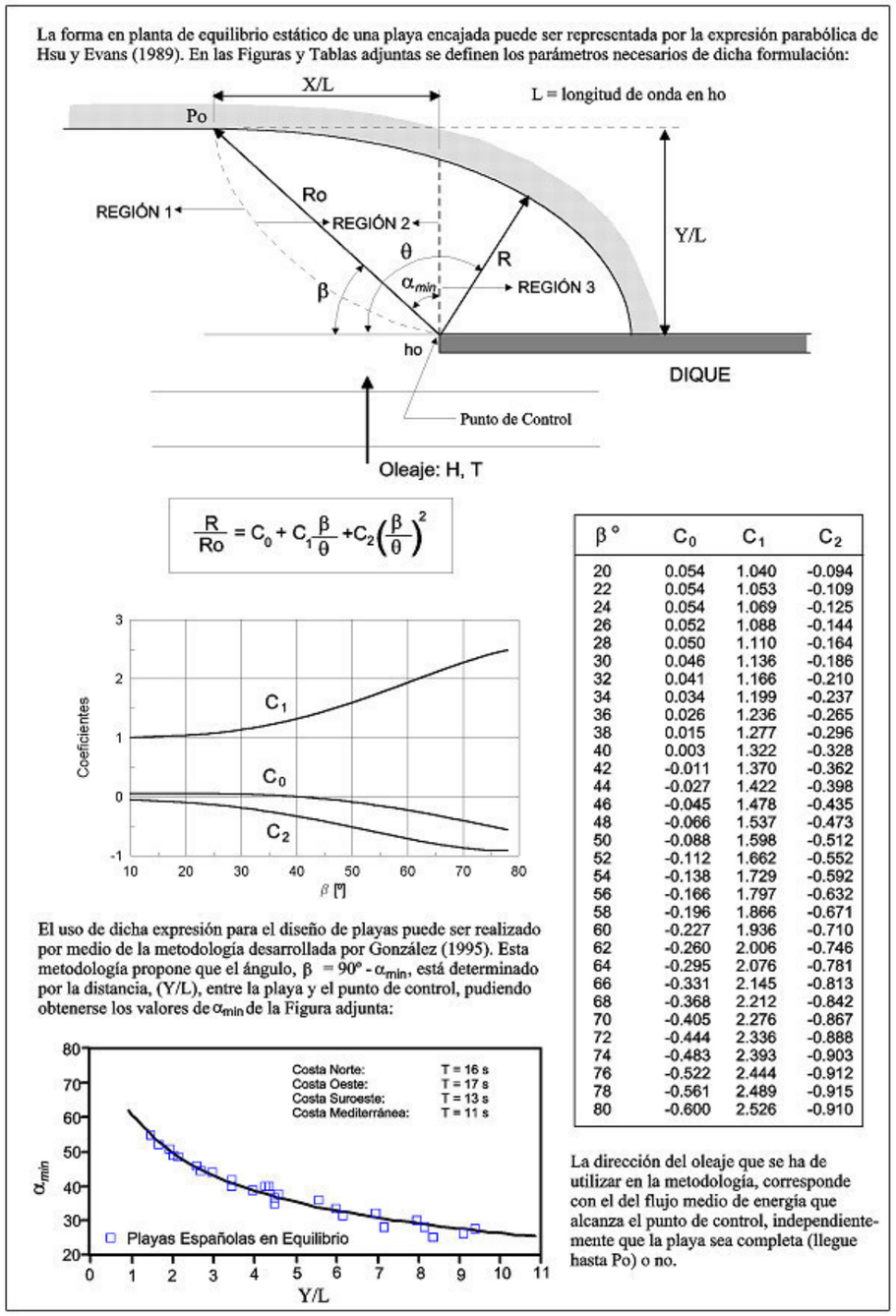
Del estudio de los perfiles de playa se pueden destacar las siguientes características principales:

- Los perfiles de playa poseen un punto de inflexión aproximadamente en la batimétrica 4. Merece la pena destacar que precisamente la profundidad de cierre fue establecida hasta esta profundidad límite (con referencia en el Nivel Medio del Mar en Alicante).
- En algunos perfiles se puede observar la presencia de roca, como por ejemplo en el perfil 3, en el que a partir de la batimétrica 2-3 el fondo es rocoso.
- En algunos perfiles, como por ejemplo el perfil 4 y el 5, hay un frente de playa con mayor pendiente debido a la existencia de un sedimento más grueso en esa zona (con un valor del tamaño de grano D50 en el frente de playa igual a 0,81 mm según muestras facilitadas por SENER).
- Cabe destacar la diferente cota de la berma en los diferentes perfiles. En la zona comprendida entre el espigón de la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere la berma se ubica 2 m por encima del NMMA. Sin embargo, en la zona comprendida entre el dique de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente, la berma se localiza 1 m por encima del NMMA en los perfiles 4 y 5. En el perfil 6 se ubica 2 m por encima de dicho origen. Por último, en la playa de Levante la berma se localiza 0,8 m por encima del NMMA. Nótese que la diferente cota de la berma es un indicador del oleaje existente en la zona; a mayor elevación de la berma, mayor oleaje en esa zona.
- El perfil de playa en la zona de la playa de Levante adquiere una pendiente sensiblemente mayor que en la zona de la playa de Poniente. Así, entre la batimétrica 0 y la batimétrica 4 la distancia media es de 155 m en la playa de Levante y de 235 m en la playa de Poniente.

Planta de equilibrio

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

En la figura 14 se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio. Nótese que en el caso de que no exista punto de difracción o de que éste no afecte a la playa, la alineación de la misma será paralela al frente del oleaje correspondiente a la dirección del flujo medio de energía.



β º	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

Figura 14: Forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas (Fuente: IHCantabria)

La forma en planta de la playa de Levante está condicionada por los siguientes elementos:

- La forma en planta global de esta playa queda definida por la difracción que se genera en el cabo de Salou.
- La forma en planta local de esta playa de Levante (la zona oriental) queda definida por la difracción generada en la Punta de Els Pilons.
- La forma en planta total de la playa de Levante queda definida por la combinación de estos dos elementos indicados. En la figura 15 se presenta esta planta.



Figura 15: Forma en planta total en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

La forma en planta de la playa de Poniente está condicionada por los siguientes elementos:

- La forma en planta global de esta playa queda definida por la difracción que se genera en el cabo de Salou.
- La forma en planta local de esta playa de Poniente (la zona oriental) queda definida por la difracción generada en el dique de abrigo del puerto de Salou.
- La forma en planta total de la playa de Poniente queda definida por la combinación de estos dos elementos indicados. En la figura 16 se presenta esta planta.

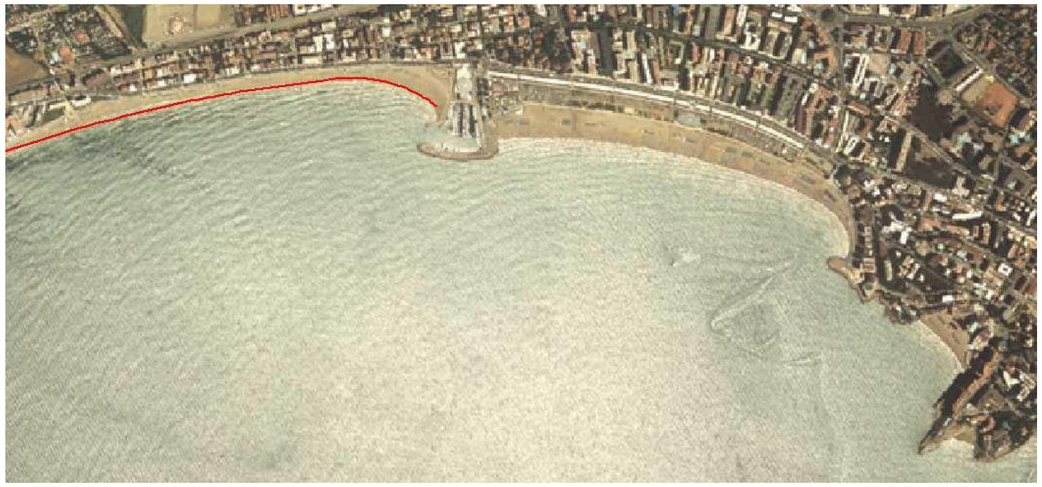


Figura 16: Forma en planta total en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

10.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL MEDIO-LARGO PLAZO

Transporte de sedimento por fondo

La evolución de la zona comprendida entre el puerto de Tarragona y el cabo de Salou ha venido condicionada por la evolución histórica del puerto de Tarragona y del río Francolí. Asimismo, la evolución del río Francolí y de los sedimentos por él acarreados ha estado condicionada por la evolución del puerto de Tarragona, que ha crecido más rápidamente que aquél y lo ha incluido en la zona portuaria. Este hecho, unido a otros factores tales como los dragados históricos de las dársenas o la consolidación de los márgenes del río, da como resultado una paulatina e inexorable reducción de la cantidad de sedimentos aportados por el río Francolí a la playa de La Pineda en los últimos 200 años. En la actualidad, y desde hace ya varios decenios, los aportes del río hacia la playa pueden ser considerados como nulos.

Consecuentemente - aunque en el pasado - al sistema de playas objeto de estudio, le llegaba sedimento de la playa de La Pineda al rebasar este sedimento el cabo de Salou, en la actualidad no existe sedimento rebasando dicho cabo.

Así pues, el objetivo de este apartado consiste en establecer el transporte por fondo en la zona adyacente a la punta Purroig ya que este transporte sería un indicador de la capacidad de movilizar, hacia la playa de Levante, el sedimento depositado en esta zona (sedimento que provino del rebase por el cabo de Salou en épocas pasadas).

Realizando el proceso descrito en el anejo 9, se ha establecido en la sección indicada el transporte por fondo acumulado o total para cada año de los 44 años de datos de oleaje de estados de mar horarios.

En la figura 17 se presentan los resultados obtenidos, pudiéndose determinar - a partir de la misma - el valor medio de este transporte: aproximadamente 104 m^3/año, con valores mínimos de 8,5 m^3/año y máximos de 463 m^3/año.

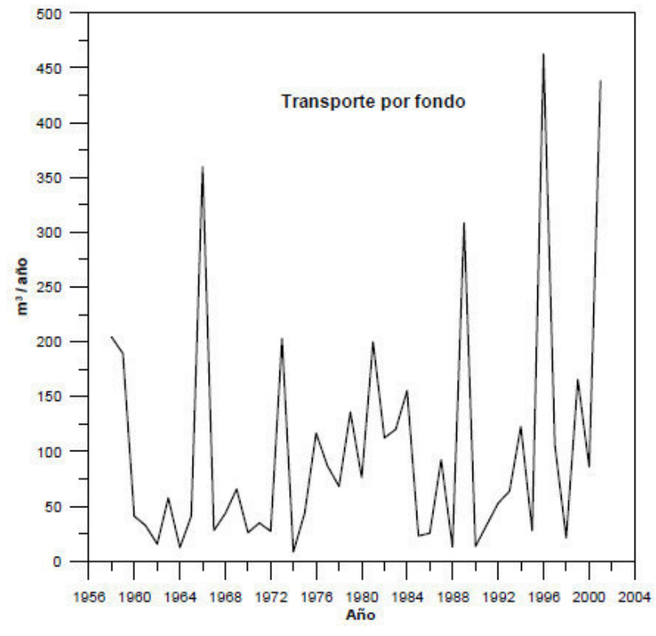


Figura 17: Transporte por fondo actual (Fuente: IHCantabria)

Después del estudio realizado del transporte de sedimento por fondo, se puede concluir que el sedimento que por este transporte le pudiera llegar a la playa de Levante es despreciable.

Transporte longitudinal de sedimento

A la hora de hablar del transporte longitudinal de sedimento en la zona de estudio, se distingue entre el potencial y el real.

Tasas del transporte longitudinal potencial en la zona de estudio

En la parte superior de la figura siguiente (figura 18) se muestran los valores netos medios anuales a lo largo de los 44 años de datos del transporte longitudinal potencial en las playas de estudio (Playa de Levante y Playa de Poniente). Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este y el que tiene sentido Este-Oeste, en la parte central de dicha figura 18 se presentan los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Oeste-Este. Asimismo, en la parte inferior de esta figura 18 se indican los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Este-Oeste.

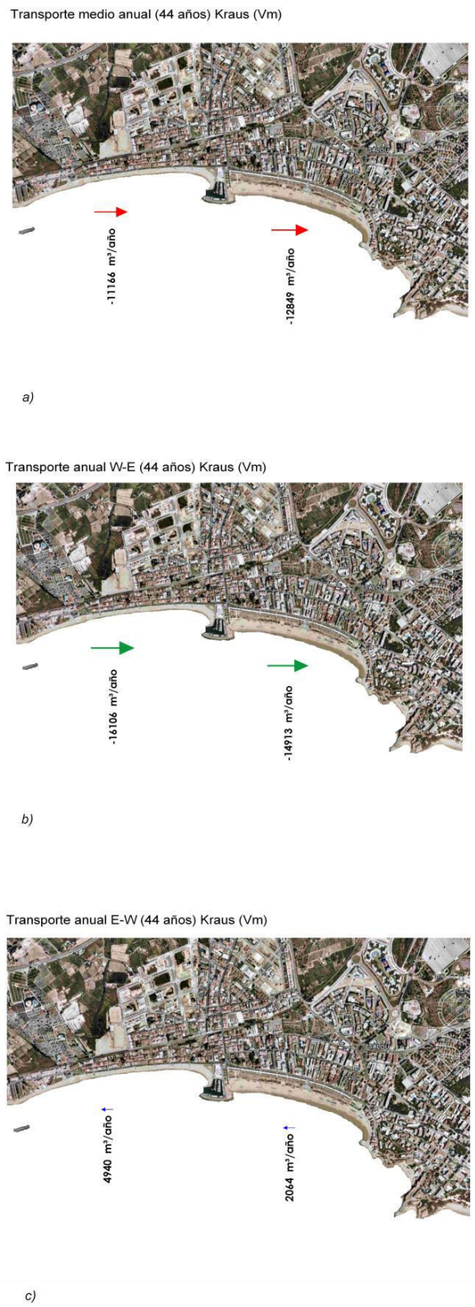


Figura 18: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal real en la zona de estudio

Los resultados obtenidos en el apartado anterior deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial, es decir, se asume que todo el perfil está compuesto por arena y esta arena es susceptible de ser transportada. Por otra parte, el transporte para los 44 años se calculó sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que fue la correspondiente a la batimetría proporcionada por SENER con fecha de mayo de 2007. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Del análisis de la evolución histórica del sistema de las playas objeto de estudio se observó que, tras la construcción del actual puerto de Salou, la línea de costa de la playa de Levante y la de la playa de Poniente han permanecido sensiblemente invariables (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Esto nos permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, en la zona de estudio existe un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m³/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, tal y como se indica en el anejo 11 de este TFM, en la zona frente al dique de abrigo existe un transporte longitudinal del orden de los 5.000 m³/año. Como la playa de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa procedente de la playa de Poniente, le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

10.3 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PLAYAS OBJETO DE ESTUDIO

En este contexto (que aquí se ha planteado y que en el anejo 9 se detalla), sabiendo que actualmente las playas de Levante y de Poniente ya no reciben sedimento desde la playa de La Pineda, se puede afirmar que el sedimento que la playa de Levante puede recibir por transporte por fondo desde las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou es despreciable (entre 10 y 500 m^3/año). También se puede afirmar que aunque las playas, en las inmediaciones del cabo de Salou, han experimentado un retroceso neto en los últimos 30 años, las playas de Levante y de Poniente han permanecido este tiempo prácticamente invariables.

La invariabilidad indicada en las playas de Levante y de Poniente a lo largo de los últimos años, tras la construcción del actual puerto de Salou, permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, dicho transporte está caracterizado por un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m³/año (transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S) y por el hecho de que las playas de Poniente y de Levante se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE). Por otra parte, como la playa

de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa (procedente de la playa de Poniente) le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

11 ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS POR LAS MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

En el anejo 10 se detalla más este estudio de afección a las playas por las mejoras del puerto de Salou, ya que se analiza esta afección tanto en el largo plazo como en el corto plazo y además se determina la tasa de transporte longitudinal de sedimento en la situación futura, con estas mejoras.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del "Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou" elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

11.1 LARGO PLAZO

Al realizar las mejoras del puerto de Salou, el perfil de playa no se modificará significativamente.

La forma en planta en la situación futura, con las mejoras del puerto de Salou, se determina siguiendo la metodología indicada en el anejo 9 de este TFM.

Playa de Levante

En la situación futura, la planta de la playa de Levante no cambiará de forma, siendo esta forma la ya establecida para la situación actual en el anejo 9 de este TFM. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante. Por consiguiente, dicha playa podría avanzar lo que los nuevos apoyos laterales le permitiesen. En la figura 19 se presenta una posible forma en planta de la playa de Levante en la situación futura. De todos modos, para establecer esta forma en planta, indicada en la figura 19, serían necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.



Figura 19: Forma en planta en la situación futura de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

Playa de Poniente

La forma en planta de la playa de Poniente seguirá teniendo, al igual que en la situación actual, dos tramos diferenciados condicionados por dos elementos diferentes. La forma en planta gobernada por la difracción, que se genera en el cabo de Salou, permanece invariable en la situación futura. Sin embargo, la forma en planta local se ve afectada por la realización de las mejoras del puerto de Salou, ya que ahora esta zona oriental de la playa de Poniente queda condicionada por la difracción generada en el nuevo dique de abrigo de la situación futura. Con carácter comparativo, en la figura 20 se presenta la forma en planta en la playa de Poniente en la situación actual (en color rojo) frente a la situación futura (en color azul). En esta figura 20, se puede observar el giro experimentado por la playa en la situación futura. Como consecuencia de las mejoras del puerto de Salou, se verán afectados los 350 metros de playa adyacentes al puerto, con avances máximos de 38 m en el extremo oriental de la playa de Poniente, tal y como se indica en esta figura 20.



Figura 20: Comparación entre la forma en planta en la situación actual (rojo) y la futura (azul) (Fuente: IHCantabria)

Merece la pena destacar que debido al giro de la playa de Poniente en su extremo oriental, la batimetría de esta zona también se verá afectada. En la figura 21, se presenta una estimación de la batimetría en la situación futura. Tal y como se puede observar en la mitad derecha de esta figura 22, la bocana del puerto de Salou en la situación futura se ubicará - en condiciones medias de equilibrio - en una profundidad entre 2,5 y 3 m con respecto al Nivel Medio del Mar en Alicante. Por consiguiente, la bocana seguirá estando dentro del límite del perfil activo de playa. Con carácter comparativo, en la mitad izquierda de esta figura 21, se presenta la batimetría en la situación actual.

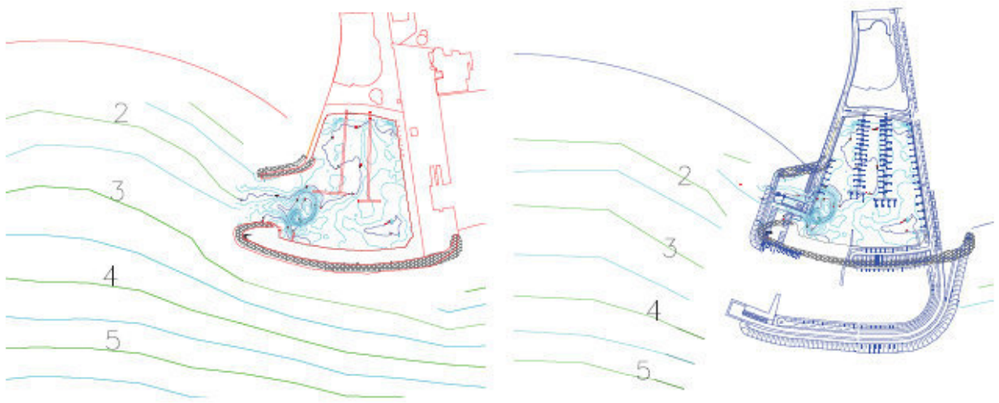


Figura 21: Batimetría en situación actual y estimación de batimetría en situación futura (Fuente: IHCantabria)

11.2 CORTO PLAZO

Con el objetivo de analizar la afección en el corto plazo en la situación futura, se comparan las corrientes de rotura en la situación futura frente a las de la situación actual, evaluándose los mismos casos que ya fueron presentados en el anejo 8 de este TFM.

En la situación futura, las playas de Levante y de Poniente siguen estando comunicadas, fundamentalmente para los temporales del SSW, ya que en la situación futura la bocana y el dique de puerto siguen estando dentro del perfil activo de playa. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou esta comunicación será menos frecuente, necesitándose mayores alturas de ola que en la situación actual para poder poner en comunicación estas playas.

Además, como ya se comentó previamente, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar pues dicha playa. Por consiguiente, al estar comunicadas la playa de Poniente y la playa de Levante, y habiendo aumentado el apoyo lateral de esta última, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Se debe recordar que de todos modos para establecer la forma en planta, indicada en la figura 20, son necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.

11.3 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO EN LA SITUACIÓN FUTURA

Tasas de transporte longitudinal potencial en las playas de Levante y de Poniente

En este apartado se lleva a cabo un análisis del transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura con las mejoras del puerto estableciéndose la tasa de transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura.

En la parte superior de la figura 22 se muestran los valores netos medios anuales del transporte longitudinal potencial, a lo largo de los 44 años de datos, en las playas de estudio (playa de Levante y playa de Poniente). Dichas tasas de transporte potencial neto anual se han obtenido con el procedimiento descrito en el anejo 10 de este TFM, promediando las tasas de transporte potencial medio anual con sentido Oeste-Este y con sentido Este-Oeste, para los 8 cortes a lo largo de ambas playas. Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este del que tiene sentido Este-Oeste, se presentan los valores medios del transporte potencial con dirección Oeste-Este (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte central de dicha figura 22 y los valores medios del transporte potencial con dirección Este-Oeste (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte inferior de dicha figura 22.

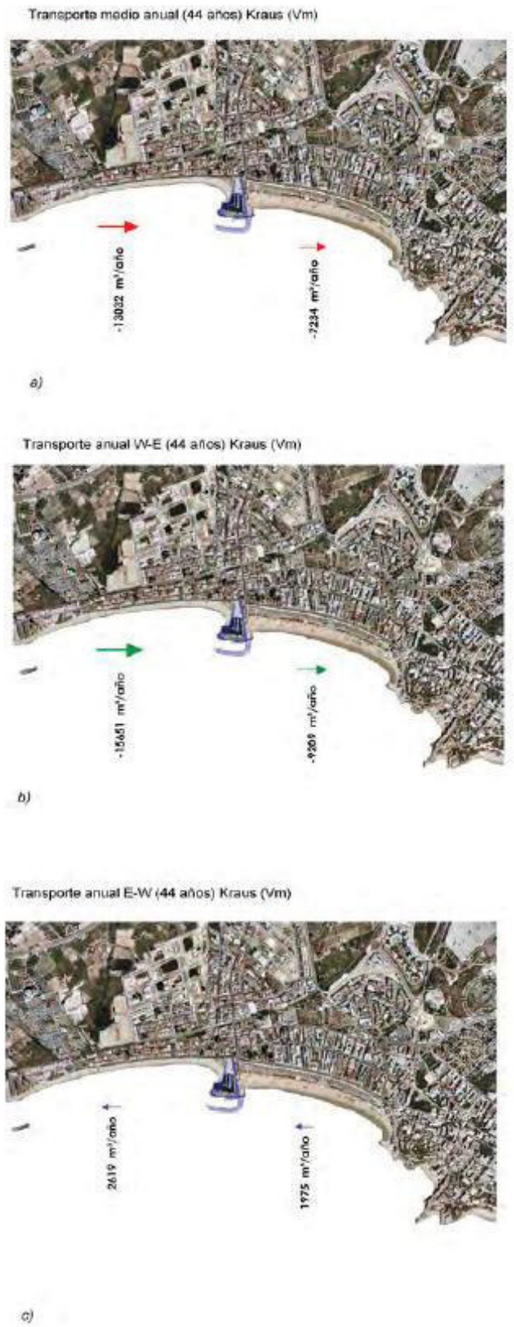


Figura 22: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual en la situación futura, a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal potencial en las inmediaciones del dique de abrigo del puerto

Comparando con la figura 23 los valores de transporte potencial en ambos sentidos, frente al dique de abrigo del puerto de Salou, se establece que con las mejoras de dicho puerto se reduce el transporte potencial en sentido Oeste-Este, hacia la playa de Levante, en un 55,62 % con respecto a la situación actual. Asimismo, el transporte potencial en sentido Este-Oeste, hacia la playa de Poniente, en la situación futura, se reduce un 42,9 % con respecto a la situación actual.

En la situación futura, la playa de Levante recibirá aproximadamente 2.745 m^3/año de la playa de Poniente.

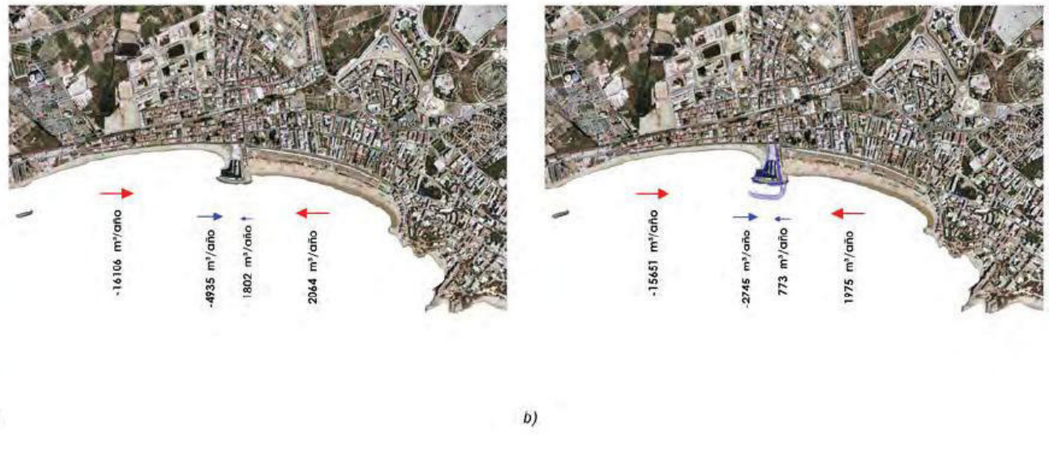


Figura 23: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual Oeste-Este y Este-Oeste frente al dique de abrigo del puerto de Salou en situación actual (a) y futura (b) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal real

Los resultados obtenidos en los apartados anteriores deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial. Por otra parte, el transporte para los 44 años ha sido calculado sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que ha sido la correspondiente a la batimetría proporcionada por Sener con fecha de mayo de 2007 a la cual se le incorporó en las inmediaciones del puerto de Salou las mejoras del mismo. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar dicha playa. Por consiguiente, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Así pues, a la playa de Levante le va a llegar del orden de 2.000 - 3.000 m^3/año de sedimento, quedándose con la mayor parte de este sedimento. Llegará un momento en que la playa de Levante haya avanzado lo suficiente con el nuevo apoyo que tiene gracias

a las mejoras del puerto de Salou, como para que la situación existente sea equivalente a la situación actual. Es decir, en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real volverá a ser prácticamente nulo, con un transporte longitudinal real del orden de los 10.000 – 15.000 m^3/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, en la zona frente al dique de abrigo existirá un transporte longitudinal del orden de los 2.000 - 3.000 m^3/año. Como la playa de Levante volverá a estar a rebosar de sedimento, el sedimento que le llegará a esta playa procedente de la playa de Poniente le será devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

12 DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO

Para determinar la solución óptima, en cuanto a las obras de abrigo del puerto de Salou, se ha escogido una única alternativa posible. En el anejo 11 se realiza una descripción detallada del diseño y de los cálculos justificativos de esta alternativa, la cual consiste en diques no rebasables.

En la figura 24 se nombran las distintas obras de abrigo de esta alternativa y se numeran las secciones tipo que posteriormente se muestran.

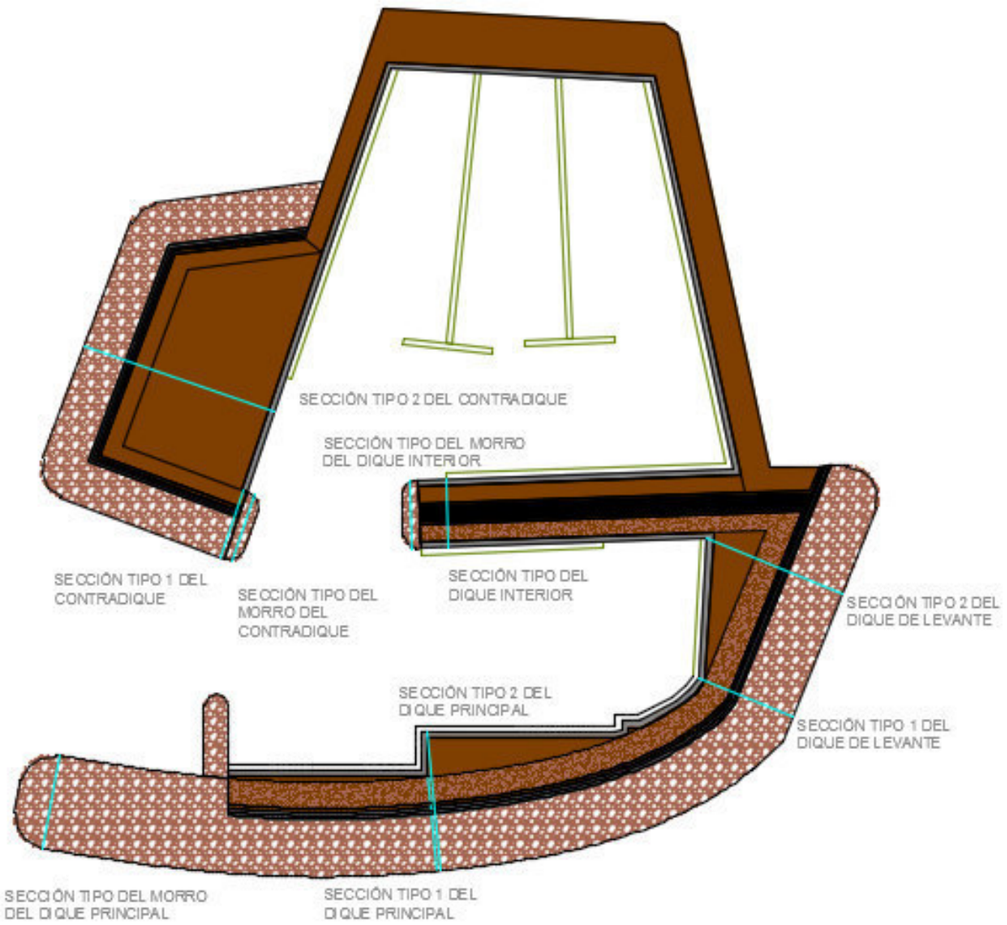
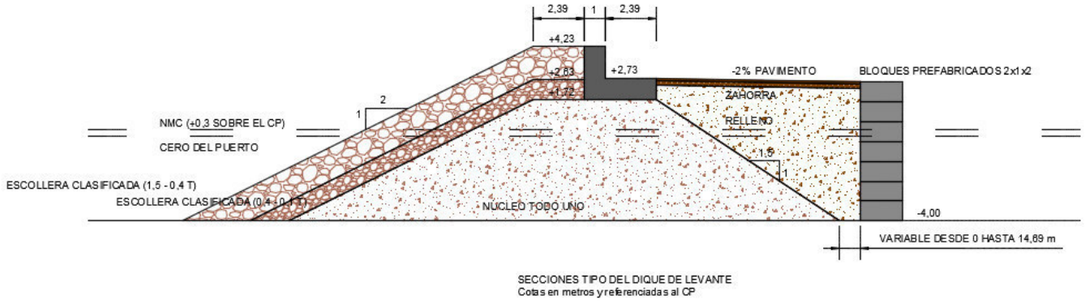


Figura 24: Ubicación de las obras de abrigo y de las secciones tipo

12.1 DIQUE DE ABRIGO Y DIQUE DE LEVANTE

En la figura 25 (y en el plano nº4) se representan las secciones transversales tipo del dique principal y del dique de levante.

Además, en el anejo 13 y en el plano nº8 se muestran sus dimensiones en planta.



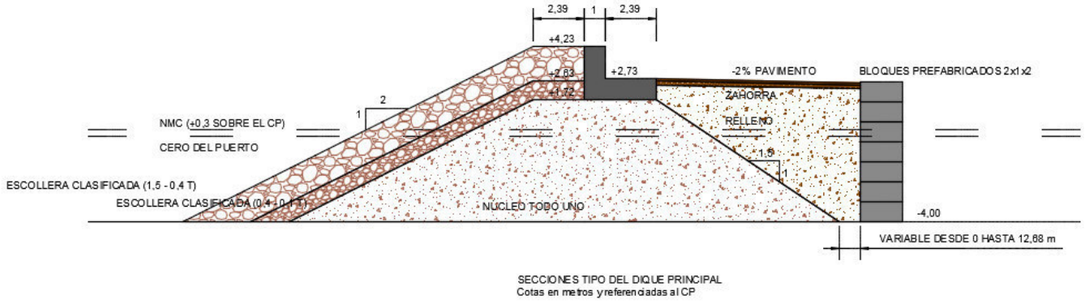


Figura 25: Secciones transversales tipo del dique en talud (para el dique principal y el dique de levante)

12.2 CONTRADIQUE

En la figura 26 (y en el plano nº5) se puede ver la sección transversal del dique en talud, con su espaldón y camino de rodadura, para el contradique.

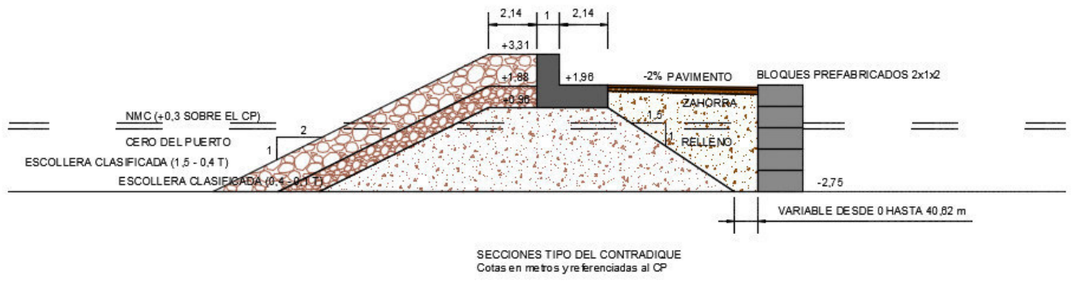


Figura 26: Sección transversal del dique en talud (para el contradique)

Además, en el anejo 13 y en el plano nº9 se muestran sus dimensiones en planta.

12.3 MORROS DE LOS DIQUES Y OTRAS SECCIONES INTERESANTES

Las secciones del morro son más frágiles que las análogas del tronco del dique. Como consecuencia de esta fragilidad, para los morros de los diques se pondrá una sección similar a la ya diseñada para el tronco de los diques pero con la salvedad de que los pesos del material de los distintos mantos no serán los ya calculados (y presentados en la figura 25 para el dique principal y el dique de levante o en la figura 26 para el contradique) sino que serán superiores. En concreto, para los morros de los diques, los pesos del material de sus distintos mantos serán 1,5 veces los anteriormente calculados. Se entiende por morros de los diques, la punta o sección extrema de estos, quedando reforzados pues los 180º desde la tangente a la alineación del tronco principal del dique.

En la figura 27 (y en el plano nº4) se muestra la sección transversal del morro del dique principal.

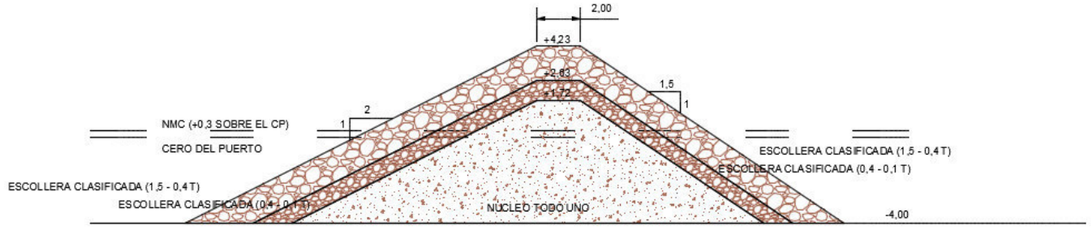


Figura 27: Sección transversal del morro del dique en talud (para el dique principal)

En la figura 28 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal del morro del contradique.



Figura 28: Sección transversal del morro del dique en talud (para el contradique)

Además, con la misma sección que el contradique, se han dispuesto dos diques interiores o secundarios: el primero nace en la parte interior del dique de levante y el segundo nace en la parte interior del dique principal. El primer dique interior tiene una orientación casi paralela a la costa o séase prácticamente la misma orientación que el dique principal mientras que el segundo dique interior tiene de orientación la misma que el contradique.

En la figura 29 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal tipo de este primer dique interior (el naciente del dique de levante).

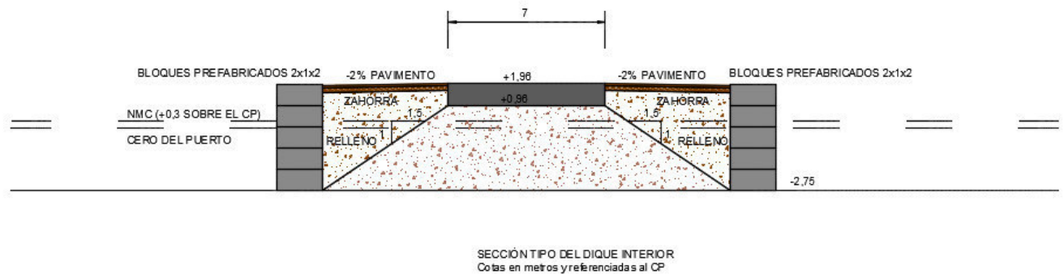


Figura 29: Sección transversal del dique en talud (para el primer dique interior)

En la figura 30 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal tipo del morro de este primer dique interior (el naciente del dique de levante).

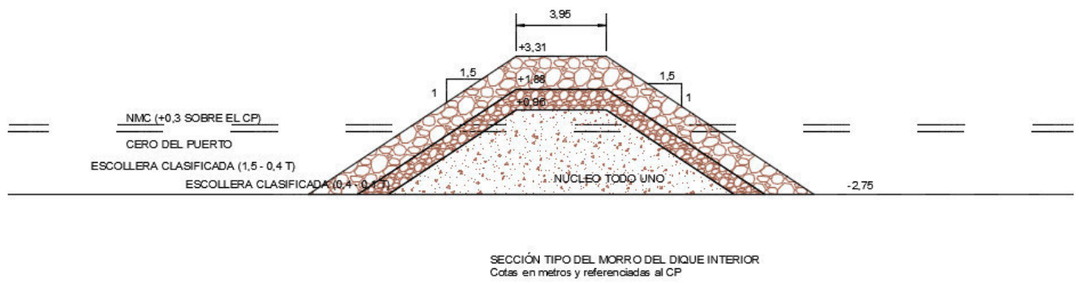


Figura 30: Sección transversal del morro del dique en talud (para el primer dique interior)

Gracias a la disposición de este segundo dique interior (el naciente del dique principal), se reduce notablemente la agitación en el interior del puerto como demuestran los mapas de isoalturas de ola (mapas de agitación interior), que se muestran en el anejo 11. Estos mapas se han obtenido por medio de MSP tras el trabajo pertinente con el paquete SMC para un oleaje de dirección S, SSE, SE y ESE respectivamente. El porqué de estas cuatro direcciones se explica en el anejo 8 al tratarse el tema del oleaje en las inmediaciones de la zona a analizar.

En el anejo 13 y en el plano nº8 se muestran las dimensiones en planta de todas las obras de abrigo.

13 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS DE ATRAQUE

Llegado el momento de dimensionar un puerto deportivo hay que tener en cuenta una serie de parámetros funcionales. A continuación, se exponen estos parámetros y sus valores recomendados de diseño. Para conocer su justificación u origen, se recomienda acudir al anejo 12.

Brevemente, se define área de dársena (Ad) como el espacio constituido por la parte interior del puerto. El valor mínimo de Ad total para el presente proyecto es de 21.017 m^2.

Se define como área de tierra (At) la extensión de tierra, valga la redundancia, situada en los alrededores y proximidades del puerto con un uso íntimamente ligado a la actividad del puerto. Se estima un valor mínimo de At igual a 21.017 / 2 = 10.508 m^2, quedando el área total mínima del puerto igual a 31.525 m^2.

Los fingers son los elementos auxiliares de amarre. La anchura de los fingers (Bf) es normalmente de 1 m pero el SH aboga por una anchura de finger igual a 0,1 · eslora máxima del buque a albergar, así que se toma este último criterio con Bf ≥ 1 m. La longitud de los fingers será igual a la eslora máxima del buque que alberguen, habida cuenta de que los fingers con más de 12 m de longitud no podrán quedar en voladizo sino que llevarán una pila de apoyo al final. La tabla 3 presenta la distancia de diseño entre los fingers (Df) para las distintas esloras de las embarcaciones del puerto (véase también el plano nº6).

Tabla 3: Distancia entre fingers (Df) según la eslora de la embarcación

Eslora (m)	Manga (m)	Df (m)
8	2.5	6.1
10	4.0	9.1
12	4.0	9.1
15	4.5	10.1
20	5.0	11.1
25	5.8	12.7

La anchura de los canales de acceso a los atraques (S) viene condicionada por la distancia entre los ejes de los pantalanes (Dp). La anchura del canal de maniobra es pues la resultante de sustraer a Dp la anchura del pantalán y el espacio ocupado por las embarcaciones. En la tabla 4 se presenta el valor de diseño para cada uno de estos dos parámetros funcionales y para cada una de las dos alternativas de diseño, según las distintas esloras de las embarcaciones existentes en el puerto. La anchura de los pantalanes es normalmente de 2 m y rara vez su longitud supera los 100 m. Como se puede ver, la alternativa 2 se basa en criterios menos restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota (su justificación está en el anejo 11 y 13).

Tabla 4: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) según la eslora de la embarcación

	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
Eslora (m)	S (m)	Dp (m)	S (m)	Dp (m)
8	15.0	33.0	8.0	26.0
10	18.0	40.0	10.0	32.0
12	21.0	47.0	12.0	38.0
15	25.5	57.5	15.0	47.0
20	33.0	75.0	20.0	62.0
25	40.5	92.5	25.0	77.0

Para el canal principal se recomienda una anchura (C) igual a 45 m, ya que es recto, y un calado no menor de 4,5 m.

Como requerimiento funcional, en la bocana es frecuente tomar una anchura mínima (B) igual a 2-2,5 veces la eslora máxima de los barcos atracados. El calado tampoco debería ser menor de 4,5 m. Se recomienda disponer un área de reviro en la boca de la dársena, de radio 1,5 · L, con su centro en el eje de la misma.

Con respecto al calado de los atraques, la tabla 5 refleja el calado requerido para estos según la eslora de la embarcación. En el anejo 13 se esbozan las regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa 2 (que será la finalmente seleccionada).

Tabla 5: Calado requerido en el atraque según la eslora de la embarcación

Eslora (m)	Calado en el atraque (m)
8	2.0
10	2.5
12	3.0
16	3.2
20	3.5*
25	4.0*

La agitación para atraques es un parámetro funcional muy importante al dimensionar un puerto deportivo. La Normativa española exige que sea menor de 0,25 m o 0,60 m según haya o no pernocta. Como se explica en el anejo 11, la agitación interior en el puerto deportivo de Salou - tras las mejoras - da resultados satisfactorios.

Por último, el acceso a los pantalanes desde el muelle comercial se hará con rampas de madera. Tal y como establecen las "Recomendaciones para el diseño de puerto deportivos en la región de Murcia" (RDPDRM), las rampas y pasarelas que unan tierra firme con elementos flotantes no superarán una pendiente del 25%. Sin embargo, en el caso de permitir el paso a personas de movilidad reducida (PMR) - y según las referencias establecidas por el PIANC en "*Disabled Access for Recreational Boating Facilities*" - las pendientes nunca serán superiores a 1:12 (8,33%).

14 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Como ya se ha adelantado, se han analizado dos alternativas.

La alternativa 1, basada en criterios más restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota, permitiría alojar sólo unas 117 embarcaciones mientras que la alternativa 2, menos restrictiva en ese sentido, permitiría alojar incluso unas 189 embarcaciones. En la figura 31 (extraída del plano nº7) se puede ver la distribución en los atraques del puerto de estas 189 embarcaciones, según eslora. La capacidad de la alternativa 2 es el 160% de la capacidad de la alternativa 1 y principalmente, por ese motivo se selecciona la alternativa 2 como definitiva.

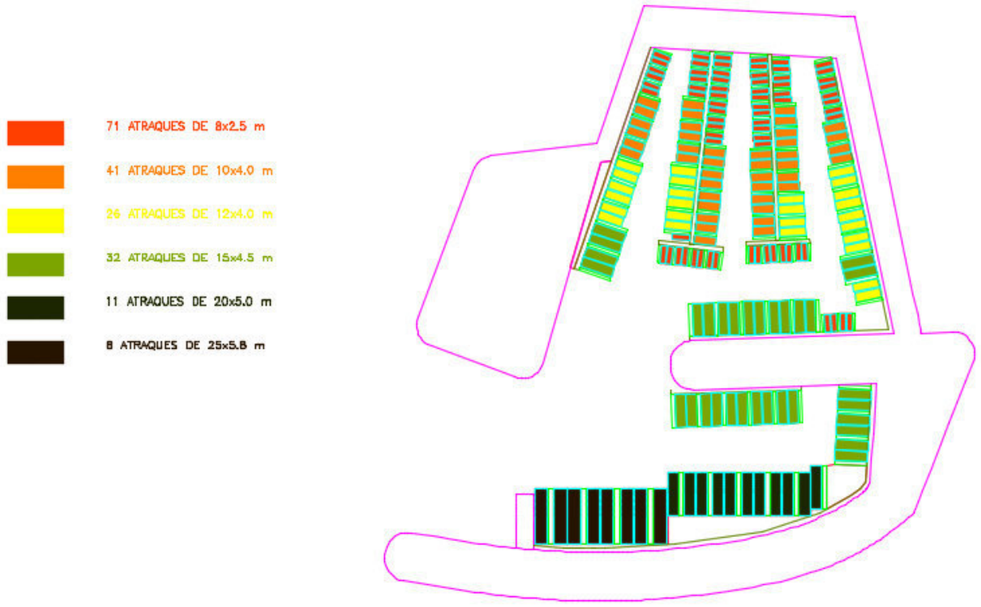


Figura 31: Distribución de embarcaciones por eslora en la alternativa definitiva

Los criterios empleados en la alternativa 2 sólo difieren de los de la alternativa 1 en lo referente a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). En el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto) se ve que se han aplicado unos criterios para Dp y S más parecidos a los de la alternativa 2 que a los de la 1, por lo que eso justifica también la elección de la alternativa 2 como definitiva para el presente proyecto.

En la figura 32 (extraída del plano nº2) está plasmada la planta general de esta alternativa definitiva para el presente proyecto constructivo de mejoras del puerto de Salou.



Figura 32: Planta general de la alternativa definitiva del presente proyecto

En el plano nº3 y en el anejo 15 se indican todos los datos necesarios para poder correctamente llevar a cabo el replanteo de la obra del presente proyecto.

Sobre las obras de abrigo de esta alternativa definitiva, el plano nº8 acota a modo de croquis lo necesario para su dimensionamiento en planta. A su vez, el plano nº9 cumple la misma función pero con las obras de atraque.

En esta alternativa definitiva, el área de dársena (Ad) es de 27.877 m^2, valor superior al mínimo de 21.017 m^2 establecido en el anejo 12.

Asimismo, el área de tierra (At) estimada dentro del contorno de las figuras anteriores es de 13.439 m^2, valor ligeramente inferior al mínimo fijado en el anejo 12 (13.938 m^2). No obstante, cabe especificar que a esos 13.439 m^2 de At hay que añadir los aproximadamente 13.691 m^2 del existente parking y sede social por lo que el área de tierra de esta alternativa es más que suficiente para satisfacer el valor mínimo de At fijado en el anejo 12 para el número de embarcaciones de esta alternativa.

En el plano nº2 también se muestra esta información relativa a la planta general del puerto de Salou y sus alrededores, para la alternativa definitiva.

15 DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE

En todo puerto deportivo se requiere, por definición, la presencia de elementos para el atraque de las embarcaciones a las que está destinado. De estos elementos dispuestos - en el interior de la zona abrigada - cabe citar los pantalanes, los fingers, las pasarelas de acceso y los pilotes correspondientes.

Estos se describen en el anejo 14 y además, en el plano nº10 se muestran detalles de los mismos.

15.1 PANTALANES

Los pantalanes se pueden definir como el elemento principal de atraque de las embarcaciones. Además de constituir las vías de acceso para los usuarios del puerto deportivo, también son fundamentales para los distintos servicios a pie de amarre.

En consecuencia, el chasis de los pantalanes está constituido por vigas de celosía verticales con nervios paralelos y un marco rigidizado transversalmente soportando el entarimado. El material básico de esta estructura de los pantalanes es el aluminio anticorrosivo de alta resistencia. Véase la figura 33.

Las uniones entre los distintos módulos del pantalán han de ser resueltas con juntas elastoméricas.

El suelo está formado normalmente por tablas de madera exótica (teka africana) ya que ésta no se pudre con facilidad. Este material se dispone en forma de tablas de 20 mm de espesor, con superficie antiderrapante y remaches para su sujeción sobre los perfiles de aluminio soldados al resto de la estructura.

Los flotadores, con los que cuentan los pantalanes, son de resina de poliéster reforzados con fibra de vidrio y una densidad igual a 2600 gramos/m^3. La capa exterior de estos flotadores se protege con un gel especialmente diseñado para que resista bien al agua de mar y a la intemperie. Además, en el interior del flotador se instala un bloque de poliestireno expandido, que va envuelto en una capa de polyane.

Se proyectan pantalanes con sus pertinentes fingers. Los pantalanes flotantes tienen una anchura y longitud variable, según la eslora de las embarcaciones amarradas, tal y como establece el anejo 12. Las características geométricas de los pantalanes finalmente dispuestos se muestran en el anejo 13 y en el plano nº8. Además, el plano nº10 recoge detalles tipo de esta obra de atraque.

Los pantalanes van sustentados por pilotes de guiado y además van provistos de conducciones para el suministro de agua y electricidad. Las tomas de las mismas se disponen en armarios de servicio, que serán compartidos por cada dos embarcaciones.

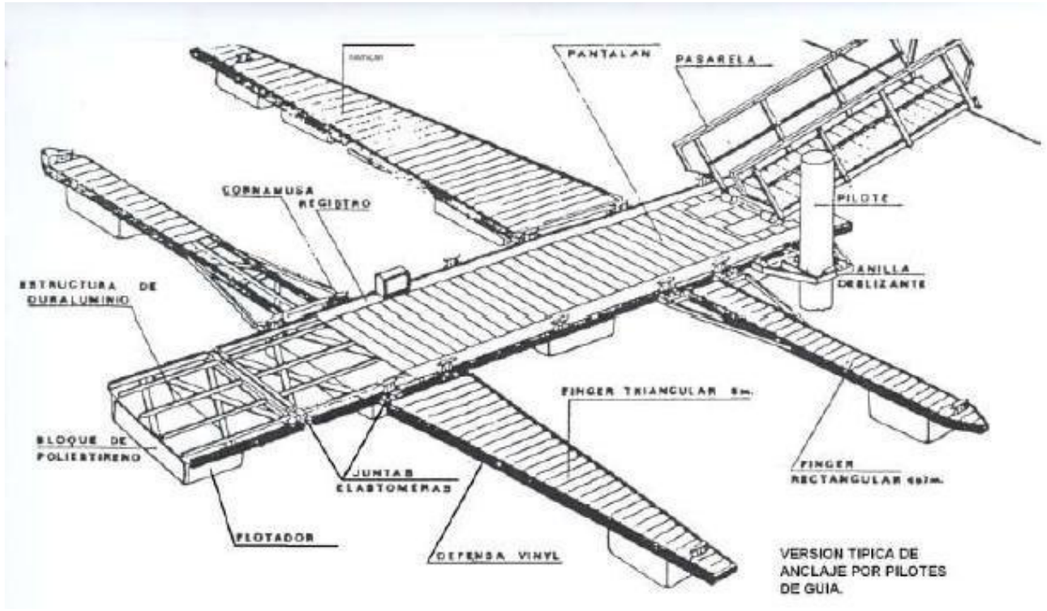


Figura 33: Disposición tipo de pantalanes flotantes con fingers laterales

15.2 FINGERS

Los fingers constituyen el sistema de atraque de las embarcaciones. Las formas de atraque pueden ser muy variadas y su disposición interna en el puerto deportivo es un factor crucial en el diseño del mismo.

La tipología de atraque seleccionada para el presente proyecto es la de atraque de popa con finger lateral. En esta tipología se instala un finger entre cada dos embarcaciones, facilitando así tanto el amarre de la embarcación como el acceso del usuario a ésta.

En los fingers, los materiales básicos son los mismos que en los pantalanes. De esta manera, la estructura queda constituida con la aleación de aluminio y el entarimado con la teka africana (fijada por remaches). Todas las maderas vuelven a estar protegidas en sus extremos por salientes del perfil de aluminio. El finger se ancla al pantalán en un extremo, el ya preparado para dicho fin, quedando el otro extremo del finger a flote. En el finger se utilizan los mismos flotadores que en los pantalanes: de poliéster reforzados con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno y envueltos en una capa de polyane.

Existen diversos tipos de fingers, rectangulares o triangulares. Para el presente proyecto, los fingers finalmente empleados son rectangulares y con las características geométricas indicadas en el anejo 13 y en el plano nº8.

15.3 PASARELAS

Desde el muelle comercial, el acceso a los pantalanes será mediante rampas de madera o pasarelas. Las pendientes de éstas nunca serán superiores a 1:12 (8,33%).

La estructura de estas pasarelas es también de aluminio anticorrosivo y su superficie es también de tablas de madera de teka africana, con moldurado antiderrapante, fijadas a la estructura mediante remaches. La extremidad baja de la pasarela presenta una plancha articulada con el objetivo de evitar dañar el entarimado del pantalán en su unión. El plano nº10 recoge detalles tipo de esta obra de atraque.

El paso de las mangueras de servicios se realiza bajo el suelo del pantalán, proyectándose las conexiones con suficiente holgura de manguera para evitar problemas con los movimientos de marea. De todos modos, en el Mediterráneo la carrera de marea es baja así que no se esperan problemas con esto.

15.4 PILOTES

Los pilotes para anclar los pantalanes serán de calidad X-60, con tratamiento anticorrosivo efectuado con chorreado de arena y una mano de imprimación a base de pintura “brea-epoxi” (resistente a los ambientes marinos) aplicada en un espesor referencia de 200 micras.

La unión entre pilotes y pantalán se lleva a cabo con anillas que cual abrazaderas se conectan al pilote y se deslizan a lo largo del mismo por medio de rodillos compuestos por poliamida.

En términos generales, la separación o distancia entre pilotes consecutivos y el diámetro de estos depende de: el tamaño de las embarcaciones, los calados, la carrera de marea, el oleaje, las corrientes, el viento, la naturaleza del fondo, la profundidad de hinca (mínimo 4 m en arenas o fangos)…

En el presente proyecto, todos los pilotes tendrán el mismo diámetro de manera que se eviten errores en la colocación, se mejore el aspecto estético y se facilite el mantenimiento de las anillas deslizantes al ser todas del mismo tamaño. Los pilotes se colocarán alineados en las dos direcciones, a fin de mejorar el aspecto estético, la estabilidad y la facilidad constructiva.

Para el dimensionamiento de los pilotes deben escogerse dos parámetros:

- Diámetro del pilote: Se usa un pilote bastante común de acero X-60 y 50,8 cm de diámetro.
- Separación: Las distancias admisibles deben ser menores de 30 metros por lo que se elige el valor de 10 metros.

Por último, cabe recalcar que los módulos finales de los pantalanes deben ir apoyados en pilote y nunca acabar en voladizo.

El plano nº10 recoge detalles tipo de los pilotes a emplear.

16 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y EXPROPIACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé que existan ni expropiaciones ni afecciones a ningún servicio público, dada la situación donde se realizan las obras, ya que éstas no interfieren con zonas de exclusión de navegaciones ni de posibles tuberías, cables, señalizaciones, instalaciones... Cabe aclarar que aunque no se expropie definitivamente ninguna superficie de suelo, sí que habrá que solicitar permiso al Club Náutico de Salou para temporalmente ocupar superficie de suelo para parque de maquinaria, acopio de materiales, etc.

17 ACCESO TERRESTRE Y ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Es fundamental para cualquier puerto deportivo tener unos accesos adecuados por tierra. En ese sentido, el puerto de Salou está bien ubicado gracias a su proximidad al Puerto de Tarragona y al Parque Temático Universal Port Aventura. Según la procedencia del visitante por tierra, los posibles accesos son: (véase la figura 34)

- Autopista A7: Saliendo en la salida 35 (Port Aventura) se dispone de un acceso mediante una carretera comarcal que conecta la autopista con este núcleo.
- Carretera N340: En la variante de Vilaseca se conecta con la susodicha carretera comarcal.
- Autovía Tarragona - Salou: Conecta también con la citada carretera de acceso.
- Autovía Tarragona - Reus: La variante de Reus conecta con la autovía Bellisens y posteriormente con la variante de Vilaseca de la N340.
- Autovía Reus - Salou: Existe un desvío que conecta con el núcleo de Vilaseca y de ahí se puede acceder como ya se ha explicado.
- Carretera Salou - La Pineda: Está disponible una carretera de costa que une los dos núcleos turísticos aunque se ha planteado la construcción de otra carretera alternativa por el interior.

En lo que respecta a la accesibilidad para personas con movilidad reducida (PMR), se han dispuesto espacios reservados de aparcamiento para PMR y amarres con accesibilidad para PMR, tal y como proponen las “Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la región de Murcia” (5 atraques mínimo para PMR al ser el número total de amarres del puerto deportivo menor de 300). Además al ser el trazado del puerto casi llano (pendientes no superiores a 1:12), éste será accesible en su totalidad a dichas personas con movilidad reducida.



Figura 34: Plano de carreteras de la zona del proyecto

18 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

18.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto es SEIS MILLONES SETECIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (6.715.931,18 €).

18.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El Presupuesto Base de Licitación (con IVA) del presente proyecto es NUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS (9.670.269,30 €).

19 PLAZO DE EJECUCIÓN

En cumplimiento del Artículo 123.1 (Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración) del Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de VEINTICUATRO (24) MESES.

20 PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento del Artículo 235 (Recepción y plazo de garantía) del Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se establece un plazo de garantía de un (1) año.

21 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La última Normativa en cuanto a la clasificación de empresas contratistas de obras se recoge en el Real Decreto 1098/2001, que aprueba el R.G. de la I.C.A.P., publicado en el B.O.E. de 26 de octubre de 2001.

Según este Real Decreto, el contratista de la obra del presente proyecto deberá tener la documentación que se detalla en el anejo 19 y que a modo de resumen es:

- Grupo F, subgrupo 3, categoría f.

22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo 19 se detallan los costes de la mano de obra, la maquinaria, los materiales y los costes indirectos a aplicar en la obra del presente proyecto así como los correspondientes precios unitarios.

23 REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios de los contratos de obras estaba regulada por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprobó el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos para el año 1971, complementado por el Real Decreto 2167/1981, del 20 de agosto, que ampliaba esta relación de fórmulas.

Actualmente (2015), es el Real Decreto 1359/2011, del 7 de octubre, el que aprueba la relación de materiales básicos y las formulaciones-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, entre otros. En este caso - como se especifica en el anejo 21 - al tratarse de una obra portuaria, se comprueba con el anexo II de dicho Real Decreto, que serán de aplicación las fórmulas 311 y 332.

24 GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de construcción, y en el caso que haya demolición, durante la ejecución de un proyecto se producen una gran cantidad de residuos indiferenciados.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece la obligación de redactar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) y de determinar en él los requisitos mínimos para la producción y gestión de los mismos. Se busca con ello promover la prevención, reutilización, reciclado, valoración y tratamiento óptimo de este tipo de residuos.

En cumplimiento de dicho RD, se redacta el anejo 21 basándose en el Principio de Jerarquía establecido por la Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados, que propone como principales medidas de gestión las siguientes, por orden de prioridad:

- Reducción
- Reutilización
- Clasificación en origen y reciclado
- Valorización
- Depósito en vertedero (como última opción)

En consecuencia, el objeto principal del citado anejo es el de mejorar la gestión de los residuos producidos de forma que se minimicen y se clasifiquen de manera adecuada. Para ello será necesario establecer la cantidad y naturaleza de estos residuos que se van a generar.

Otros objetivos a cumplir serán los siguientes:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera la actividad.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- Conocer las dificultades de establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso.
- Reducir los residuos en la obra.
- Evaluar los residuos de cada etapa de la obra.
- Establecer el escenario de la gestión externa.
- Determinar los elementos y operaciones que genera la gestión interna.

El importe para la gestión de los residuos de Construcción y Demolición, generados en la obra es de 41.759,79 € (CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

25 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997, en su Art. 4, establece que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud cuando en él concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sea superior a 450.759,10 €.
- La duración estimada de la obra sea superior a 30 días o se emplee en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada sea superior a 500 (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- Sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que en la obra objeto del proyecto concurren los supuestos a, b y c previstos en el artículo mencionado, resulta obligatorio redactar el Estudio de Seguridad y Salud que se recoge en el anejo 22.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros durante las obras llevadas a cabo para el "Proyecto Constructivo de mejoras del puerto de Salou". Asimismo se estudian las instalaciones de sanidad, salud y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las mismas.

Del mismo modo, este Estudio de Seguridad y Salud servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para que cumpla con sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos, facilitando su desarrollo (bajo el control de la Dirección Facultativa) de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24-10-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Además de ello, servirá de base para la elaboración del preceptivo Plan de Seguridad y Salud, el cual se redactará en función del plan de obra, de los medios humanos y técnicos y de las peculiaridades de la obra a ejecutar.

Por lo tanto, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer el proyecto, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se realizará la obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las protecciones colectivas, los equipos de protección individual y las normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista y formar parte, junto al mencionado Plan, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que se produzca un accidente, de forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y ésta sea aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa o trabajadores autónomos que intervengan en la obra, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

El importe para la seguridad y salud es de 121.140,58 € (CIENTO VEINTIUN MIL CIENTOCUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS).

26 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

26.1 LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA

El Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por R.D. 1131/ 88 de 30 de septiembre incluye, dentro de las actividades sometidas al procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.), a las obras asociadas a la construcción de un puerto deportivo.

La legislación española en materia de EIA es consecuencia con la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 85/337/CEE de 27 de junio de 1985, relativa a las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Esta Directiva ha sido modificada por la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997.

En el anejo 23 se concreta este Estudio de Impacto Ambiental.

26.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

La legislación autonómica se centra en el Decreto 114/88 de 7 de abril de evaluación de impacto ambiental, por el que se aprueba el Decreto de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Cataluña - que constituye la normativa básica de aplicación autonómica.

Este decreto no resulta aplicable en el presente supuesto, ya que este decreto regula el procedimiento a seguir para la evaluación del impacto ambiental de las obras cuya autorización corresponda a la Generalitat de Catalunya.

26.3 LEGISLACIÓN SECTORIAL Y LOCAL

En relación a la legislación sectorial y local, el proyecto se verá afectado por la siguiente normativa:

Ordenación del dominio público marítimo-terrestre

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- RD 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.
- STC 198/1991, de 17 de octubre, que declara nulos diversos preceptos del Real Decreto 1471/1989 que aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1989 de Costas.
- Real Decreto 112/1992, de 18 de septiembre, que modifica parcialmente el Reglamento General para el desarrollo y la ejecución de la Ley de Costas.

El proyecto entra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Costas. Ésta en su artículo 1 dice "La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar". En los artículos 3, 4 y 5 se especifican los bienes de dominio público marítimo-terrestre, entre los que se debe considerar la totalidad de la superficie afectada por el proyecto.

En cuanto a los dragados, esta Ley les dedica la Sección 3 "Extracción de áridos y dragados" donde se establece que "Para otorgar las autorizaciones de extracciones de áridos y dragados, será necesaria la evaluación de sus efectos sobre el dominio público marítimo terrestre, referida tanto al lugar de extracción o dragado como al de descarga en su caso."

En el capítulo de proyectos y obras el reglamento de costas dice lo siguiente: "Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se requerirá, además, una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo". A continuación dice que "La evaluación comprenderá el estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo-terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias".

Igualmente, el Artículo 91 del reglamento de la Ley de Costas dice que: "Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas".

En la sección 4 dice que "En todo caso se tendrán especialmente en cuenta, tanto en el proyecto que acompañe a la solicitud como en la resolución que se adopte, los posibles efectos de la actuación sobre la estabilidad de la playa, la dinámica litoral y la biosfera submarina."

En definitiva, la actuación entra dentro de la competencia de la Ley de Costas, tanto en lo que se refiere a la manipulación del dominio público marítimo-terrestre como a las meras operaciones de dragado.

Espacios naturales y flora y fauna silvestre

- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre.
- RD 439/1990, de 30 de marzo por el que se aprueba el Catálogo General de Especies Amenazadas.

Una vez se han identificado los posibles impactos de las distintas fases de actuación, se pasa a buscar las medidas preventivas que minimicen los posibles impactos ambientales.

26.4 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez se ha realizado un inventario ambiental y se han identificado los posibles impactos de las distintas fases de actuación, se pasa a buscar las medidas preventivas que minimicen los posibles impactos ambientales.

Medidas sobre la procedencia y transporte de materiales

Procedencia de áridos y materiales pétreos

La Dirección General de Costas exigirá al Contratista de la obra que presente un documento acreditativo de la procedencia de estos materiales áridos y pétreos, con el fin de comprobar que se corresponden con explotaciones en funcionamiento.

En caso contrario, el Contratista de la obra deberá obtener los permisos correspondientes, sobre todo en lo referente a la evaluación de impacto ambiental.

Transporte de materiales

El transporte de materiales se deberá efectuar en período diurno, esto es entre las 8 y las 22 h.

Es muy importante que todos los vehículos aquí empleados cumplan la normativa acústica.

En ese sentido, el Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento y de cualquier vehículo, la documentación que acredite o demuestre que éste ha superado la inspección técnica en materia de ruido (estando dicha documentación en vigor).

Informes

El Contratista deberá enviar copia de los controles sonoros realizados a la Dirección de Obra.

Durante la construcción del puerto deportivo

Ruidos

La maquinaria de obra pública deberá mantener, en perfectas condiciones, los dispositivos contra ruido previstos por sus fabricantes.

De todas formas, cabe recalcar que el trabajo se limitará a las horas diurnas, esto es entre las 8 y las 22 horas.

Es muy importante que todos los vehículos empleados en el transporte cumplan la normativa acústica.

En ese sentido, el Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento y de cualquier vehículo, la documentación que acredite o demuestre que éste ha superado la inspección técnica en materia de ruido (estando dicha documentación en vigor).

Si se diera alguna queja vecinal por los niveles de ruido durante las obras del presente proyecto, se procederá a realizar una inspección de la zona junto a una comprobación del correcto funcionamiento de los equipos. Y en el caso de no cumplir con las exigencias adecuadas, los equipos infractores serán inmediatamente sustituidos por otros.

Residuos

Los Contratistas deberán tener especial cuidado con los residuos generados en la obra, especialmente con los peligrosos, de tal manera que se asegure una correcta gestión de ellos. Será pues obligación de los Contratistas:

- Segregar adecuadamente los residuos que se generen.
- Gestionar los residuos asimilables a urbanos conforme se indica en la Ley 10/1997.
- Tener identificados, caracterizados y cuantificados los residuos peligrosos generados conforme al RD 833/88 y al RD 952/97.
- Tener autorización de productor de residuos peligrosos conforme a la legislación antes citada.
- Envasar, etiquetar y almacenar los residuos peligrosos conforme a la legislación vigente (RD. 833/88, RD 952/97 Y Decreto 154/98).
- Llevar un libro registro de residuos peligrosos conforme al RD 833/88 y al RD 952/97.
- Solicitar y contar con el documento de admisión de residuos por parte del gestor antes de proceder al traslado de residuos.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos y archivarlos al menos durante 5 años.
- No entregar residuos peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación.

Informes

Los Contratistas deberán facilitar los siguientes documentos e informes a la Dirección de Obra, cuando ésta se los solicite o cuando sea oportuno:

- Copia de los controles sonoros realizados.
- Copia de la autorización de productor de residuos.
- Copia anual de la cantidad y gestión de los residuos generados durante la fase de construcción.
- Copia de los incidentes ocurridos durante la fase de construcción, en lo que se refiere a afecciones al suelo o al medio marino, y lógicamente las consecuentes actuaciones realizadas.

26.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto fundamental del Programa de Vigilancia Ambiental es controlar la eficacia de las medidas preventivas proyectadas. Asimismo, y con independencia de lo anterior, el programa ha de servir también para comprobar el grado de ajuste del impacto real al previsto en este E.I.A.

La vigilancia se basará o apoyará en inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la administración competente, con el único fin de asegurar que las empresas y sus Contratistas cumplen los términos medioambientales y las condiciones aplicadas al proyecto.

Se buscará lógicamente también el proponer reacciones oportunas a desarrollos no esperados o a los imprevistos y cambios de diseño con claras implicaciones medioambientales.

Véase el anejo 23, donde se detalla mucho más este EIA en general, y este programa de vigilancia ambiental en particular.

27 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO

El presente proyecto consta de 4 documentos principales: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

A su vez, el documento 1 de Memoria se divide en 2: Memoria descriptiva (el presente documento) y Anejos a la memoria.

De esa forma, los documentos de que consta este proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

DOCUMENTO Nº1.1 – MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO
2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS
4. NECESIDAD DE LAS MEJORAS DEL PUERTO
5. ESTUDIO SOCIECONÓMICO
6. CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA
7. ESTUDIO GEOLÓGICO
8. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO
9. ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA
10. ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL
11. ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS POR LAS MEJORAS DEL PUERTO
12. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO
13. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS DE ATRAQUE
14. ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ALTERNATIVAS
15. DISEÑO DE OBRAS DE ATRAQUE
16. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y EXPROPIACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
17. ACCESOS AL PUERTO Y ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
18. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS
19. PLAZO DE EJECUCIÓN
20. PLAZO DE GARANTÍA
21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
23. REVISIÓN DE PRECIOS
24. GESTIÓN DE RESIDUOS
25. SEGURIDAD Y SALUD
26. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
27. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO
28. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
29. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS
30. PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO
31. CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº1.2 – ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
ANEJO Nº 2 – ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS
ANEJO Nº 3 – NECESIDAD DE LAS MEJORAS DEL PUERTO
ANEJO Nº 4 – ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO
ANEJO Nº 5 – CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA
ANEJO Nº 6 – ESTUDIO GEOLÓGICO
ANEJO Nº 7 – ESTUDIO CLIMATOLÓGICO
ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA
ANEJO Nº 9 – ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL
ANEJO Nº 10 – ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS
ANEJO Nº 11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO
ANEJO Nº 12 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS DE ATRAQUE
ANEJO Nº 13 – ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ALTERNATIVAS
ANEJO Nº 14 – DISEÑO DE OBRAS DE ATRAQUE
ANEJO Nº 15 – REPLANTEO
ANEJO Nº 16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO
ANEJO Nº 17 – PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 20 – REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 21 – GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 22 – SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 23 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

PLANO Nº1 – HOJA 1 DE 3: SITUACIÓN GEOGRÁFICA
PLANO Nº1 – HOJA 2 DE 3: PLANTA GENERAL – ESTADO ACTUAL
PLANO Nº1 – HOJA 3 DE 3: BATIMETRÍA – ESTADO ACTUAL
PLANO Nº2 – HOJA 1 DE 2: PLANTA GENERAL – ALTERNATIVA 2 (DEFINITIVA)
PLANO Nº2 – HOJA 2 DE 2: PLANTA GENERAL – UBICACIÓN DE OBRAS DE ABRIGO
PLANO Nº3 – REPLANTEO – ALTERNATIVA 2
PLANO Nº4 – HOJA 1 DE 2: SECCIONES TIPO DEL DIQUE PRINCIPAL Y DEL DIQUE DE LEVANTE
PLANO Nº4 – HOJA 2 DE 2: SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE PRINCIPAL
PLANO Nº5 – HOJA 1 DE 2: SECCIONES TIPO DEL CONTRADIQUE Y DEL DIQUE INTERIOR
PLANO Nº5 – HOJA 2 DE 2: SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL CONTRADIQUE Y DEL D. INTERIOR
PLANO Nº6 – GEOMETRÍA DE LOS FINGERS
PLANO Nº7 – DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO
PLANO Nº8 – DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE
PLANO Nº9 – DISTRIBUCIÓN DE EMBARCACIONES POR ESLORA
PLANO Nº10 – DETALLES DE OBRAS DE ATRAQUE

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DESCRIPCIÓN DE LASOBRAS Y NORMAS APLICABLES
2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA
3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
4. FIRMES
5. ESTRUCTURAS
6. BALIZAMIENTO
7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO

28 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Conforme al Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se hace constar expresamente que el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general.

29 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS

El puerto de Salou es propiedad del Ayuntamiento de Salou, que tiene otorgada una concesión administrativa al Club Náutico de Salou.

Dada la inversión y el plazo previstos para la realización de las mejoras del puerto de Salou recogidas en el presente proyecto, se sugiere como sistema de adjudicación de las obras el de concesión de construcción y explotación de infraestructuras portuarias, según lo previsto en el citado Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. En tal caso, es de aplicación el régimen jurídico propio de toda concesión de obra pública, como establecen - dentro de este Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre - el Artículo 128 y el resto de los de la Sección 2ª (Actuaciones preparatorias del contrato de concesión de obra pública).

30 PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por Don Carlos Alberto Gálvez Jarén.

31 CONCLUSIONES

Considerando que el presente proyecto reúne todos los requisitos necesarios para su adecuada realización, se firma en:

Salou, Octubre de 2016.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº1.2 – ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO Nº1 – LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

ANEJO Nº 2 – ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

ANEJO Nº 3 – NECESIDAD DE LAS MEJORAS DEL PUERTO

ANEJO Nº 4 – ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO

ANEJO Nº 5 – CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO Nº 6 – ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO Nº 7 – ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA

ANEJO Nº 9 – ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

ANEJO Nº 10 – ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS

ANEJO Nº 11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO

ANEJO Nº 12 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS DE ATRAQUE

ANEJO Nº 13 – ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 14 – DISEÑO DE OBRAS DE ATRAQUE

ANEJO Nº 15 – REPLANTEO

ANEJO Nº 16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO Nº 17 – PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 20 – REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 21 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 22 – SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 23 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº1 – SITUACIÓN GEOGRÁFICA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

1 SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL....2

2 SITUACIÓN A NIVEL DE COMUNIDAD AUTÓNOMA....2

3 SITUACIÓN PROVINCIAL....3

4 SITUACIÓN A NIVEL LOCAL....3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Situación a nivel nacional 2

Figura 2: Situación a nivel de Comunidad Autónoma 2

Figura 3: Situación a nivel provincial 3

Figura 4: Situación a nivel local (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria) 3

Figura 5: Zona adyacente al puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)....3

Figura 6: Síntesis de la situación geográfica del puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria) 4

1 SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL

Salou es un municipio español, ubicado en la comunidad autónoma de Cataluña situada en la zona Nordeste de la Península Ibérica. Cataluña es colindante con Francia al Norte y con las comunidades autónomas de Aragón y Comunidad Valenciana al Oeste y Sur, respectivamente, tal y como muestra la figura 1.



Figura 1: Situación a nivel nacional

2 SITUACIÓN A NIVEL DE COMUNIDAD AUTÓNOMA

Dentro de la comunidad autónoma de Cataluña, Salou pertenece a la provincia de Tarragona situada en la zona Sur. Como se observa en la figura 2, Tarragona es colindante con las provincias catalanas de Barcelona y Lleida, las provincias aragonesas de Zaragoza y Teruel y la provincia valenciana de Castellón.



Figura 2: Situación a nivel de Comunidad Autónoma

3 SITUACIÓN PROVINCIAL

En la provincia de Tarragona, Salou se encuentra en la zona costera Sur del municipio Tarragonés, como se ve en la figura 3.



Figura 3: Situación a nivel provincial

4 SITUACIÓN A NIVEL LOCAL

Más concretamente, el puerto de Salou se ubica en la subunidad fisiográfica definida entre el cabo de Salou y el espigón de la Riera de Riudoms, existiendo entre ambos límites 11 kilómetros de costa aproximadamente (figura 4). Como parte de esta subunidad fisiográfica, el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la playa de Poniente, en su parte occidental (figura 5).



Figura 4: Situación a nivel local (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)



Figura 5: Zona adyacente al puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)

Véase la figura 6 (extraída del plano nº1) que sintetiza todo este proceso gradual de concreción de la situación geográfica del puerto de Salou.



Figura 6: Síntesis de la situación geográfica del puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)

ANEJO Nº2 – ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS.....2

1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

Salou es un municipio español situado en la Costa Dorada (provincia de Tarragona, Cataluña) a 7 Km de la ciudad de Tarragona y a 8 Km de la ciudad de Reus, colindante con los núcleos urbanos de Cambrils, Vilaseca y la Pineda. Es considerada la capital de la Costa Dorada, al ser el destino turístico más importante.

Fundada por los griegos el siglo VI a. C., la ciudad constituyó ya - durante la Edad Media y la Edad Moderna - un destacado puerto comercial. En los últimos años, a lo largo del siglo XX, Salou se ha convertido en un importante centro turístico, condición que mantiene en la actualidad.

En cuanto a instalaciones náuticas se refiere, Cataluña se encuentra en una posición intermedia en Europa. Si bien está muy por encima de la media española y su crecimiento anual es superior, las dotaciones catalanas son aún así inferiores a la media europea.

Según el Pla de Ports de Catalunya de 2001, en las condiciones económicas actuales de Catalunya, la demanda potencial de amarres y servicios náuticos para los próximos años puede ser muy elevada, superando la capacidad del litoral para absorber dicha demanda.

Salou, a 12 Km. de Tarragona, consta de una cultura náutica y está muy bien comunicada tanto por carretera como por ferrocarril, convirtiéndola en una localidad muy adecuada para la instalación de un puerto deportivo.

El Ayuntamiento de Salou había previsto desde hace años la construcción de un puerto deportivo. En un principio, cuando el municipio estaba unido al municipio de Vilaseca se realizaron estudios para su implantación en la denominada “Pedrera”, zona de extracción de áridos del puerto de Tarragona. Sin embargo, este proyecto se aparcó a causa de la separación de estos dos municipios. Precisamente, por ese motivo se desestimó la construcción de un puerto deportivo en la playa de la Pineda, ya que ahora ésta pertenece al núcleo de Vilaseca.

Existe pues ahora en Salou un puerto propiedad del Ayuntamiento de Salou, que tiene otorgada una concesión administrativa al Club Náutico de Salou.

El puerto de Salou actual fue construido sobre el año 1968. Desde su construcción, el puerto de Salou ha sufrido un progresivo aterramiento, encontrándose en la actualidad con un grave problema de colmatación del canal de entrada, que debe ser dragado de forma continua para permitir su operatividad. Con carácter orientativo se puede mencionar que en el año 2004 se dragaron unos 4.500 m^3, en el año 2005 se retiraron 8.500 m^3 y en el año 2007, llegado julio, se habían retirado ya 4.000 m^3.

En abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (Direcció General de Ports i Transports - DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana.

ANEJO Nº3 – NECESIDAD DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 ESTUDIO DEL MERCADO NÁUTICO 2

3 CONCLUSIONES 3

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras 2

1 INTRODUCCIÓN

Salou es una villa marinera situada en la costa oriental de Tarragona, que posee una gran concentración turística, entre otras cosas, gracias a sus múltiples playas. Además, no hay que olvidar que la actividad portuaria es algo que siempre ha estado ligado a este municipio.

Actualmente, el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la playa de Poniente, en su parte occidental. Sin embargo, este puerto presenta una serie de deficiencias, tales como:

- Escasez de espacio y maniobrabilidad dentro del propio puerto para las embarcaciones existentes y, sobre todo, para las potenciales según el Pla de Ports de Catalunya de 2001.
- Necesidad de realizar dragados continuos para permitir la operatividad del canal de entrada debido a su colmatación como consecuencia del progresivo aterramiento que ha sufrido el puerto de Salou desde su construcción.

Esta situación llevó a que, en abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargase a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana.

2 ESTUDIO DEL MERCADO NÁUTICO

Para dimensionar las instalaciones portuarias, ya se esté hablando de la superficie y distribución de dársenas o de las edificaciones del puerto, se necesita lógicamente conocer el número de embarcaciones para las que se dimensiona el puerto.

Antes de todo, se lleva a cabo un estudio de la oferta de amarres en la zona y la demanda potencial de los mismos. Estos datos de demanda de amarres y su previsión de crecimiento han sido obtenidos de la publicación del Pla de Ports de Catalunya, realizado por el Departament de Política Territorial i Obres Publiques de la Generalitat de Catalunya, en 2001. Aunque como sólo es posible visualizar esta publicación en catalán, se ha usado la Tesina de un alumno de la Escola de Camins de la UPC, para poder servirse de esta información en castellano. La conclusión extraída de esta Tesina es la siguiente:

"Por este motivo, fijando el horizonte del proyecto más allá del año 2015, se ha considerado que el puerto se debería dimensionar para un total de 500 amarres, valor que permitirá amortizar los costes de construcción sin sobredimensionar la instalación.

[…]

Aplicando esta distribución a los 500 amarres del futuro puerto deportivo de Salou, se obtiene la distribución por esloras que se muestra a continuación:

ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	30.00	150
8 m <L< 10 m	30.00	150
10 m <L< 12 m	20.00	100
12 m <L< 15 m	11.50	57
15 m <L< 20 m	5.00	25
L>20 m	3.50	18
TOTAL	100.00	500

„

No obstante, el diseño de las mejoras del puerto de Salou está limitado por motivos medioambientales debido a las praderas de Posidonia cercanas; y la limitación que se debe imponer supone no satisfacer la demanda potencial estimada en el susodicho Pla de Ports de Catalunya (y no seguir la susodicha conclusión extraída de la citada Tesina). Por tanto, el diseño para el presente proyecto se ciñe a lo máximo permitido y después del análisis de alternativas y el dimensionamiento pertinente (véase anejo 13), queda de capacidad casi 200 amarres distribuidos acorde con la tabla 1:

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa definitiva

ALTERNATIVA 2		
ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	37.60	71
8 m <L< 10 m	21.70	41
10 m <L< 12 m	13.80	26
12 m <L< 15 m	16.90	32
15 m <L< 20 m	5.80	11
L>20 m	4.20	8
TOTAL	100.00	189

3 CONCLUSIONES

Con la construcción de las nuevas mejoras del puerto deportivo de Salou, no sólo se estaría mejorando la seguridad en la bocana sino que además, se estaría favoreciendo notablemente el desarrollo de actividades de ocio y turismo, motivadas por la creación de infraestructuras, espacios y servicios enfocados a este fin (más amarres de embarcaciones deportivas, zonas comerciales, establecimientos turísticos, cafeterías...).

ANEJO Nº4 – ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

ÍNDICE DE TABLAS....1

1 DEMOGRAFÍA....2

2 ECONOMÍA....2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución demográfica de Salou 1998-2015 (Fuente: IDESCAT)....2

Figura 2: Pirámide de población de Salou 2015 (Fuente: IDESCAT)....2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cambios demográficos en Salou 2007-2015 (Fuente: IDESCAT)....2

1 DEMOGRAFÍA

El municipio de Salou cuenta con una población de 26.459 habitantes (en el año 2015), según estadísticas del IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya). La densidad de población, según esta fuente, es de 1.752 habitantes por Km^2.

Como se observa en el gráfico siguiente (figura 1), la evolución demográfica de Salou muestra una tendencia bastante creciente hasta 2010, año en el cual tras un breve descenso, en 2011, la población vuelve a crecer aunque ya con menos fuerza para luego mantenerse prácticamente constante.

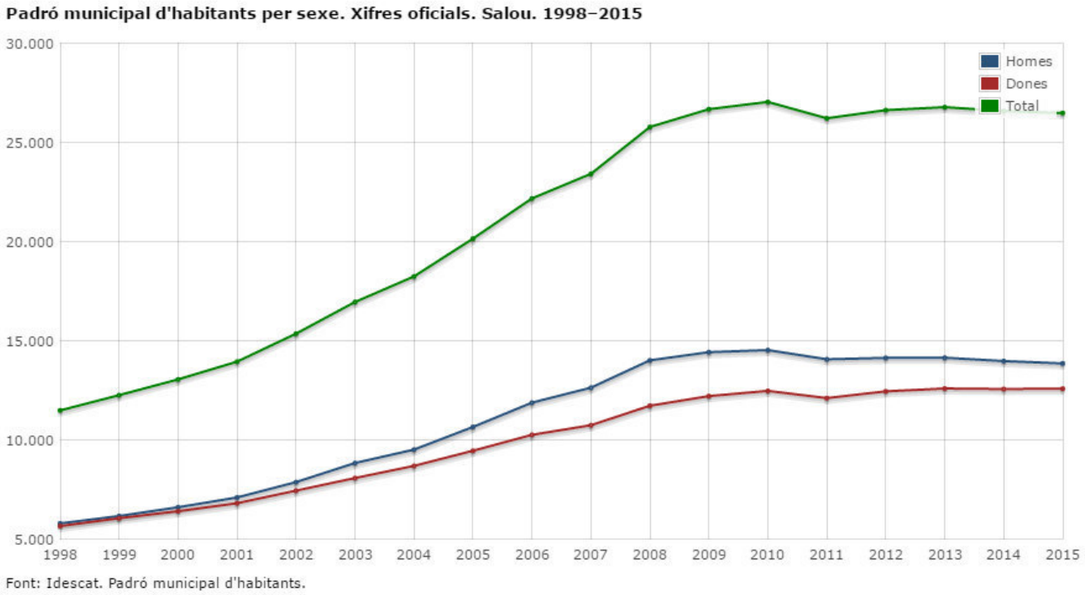


Figura 1: Evolución demográfica de Salou 1998-2015 (Fuente: IDESCAT)

Cabe comentar que Salou es de los municipios de la Costa Dorada con mayor turismo, por lo que su población en verano aumenta notablemente, en parte debido a que muchas personas tienen en este municipio su segunda vivienda.

La pirámide de población refleja una mayoría de población en los grupos intermedios, debido al descenso en la natalidad y al envejecimiento continuo de la población. Este tipo de pirámide de la figura 2 se denomina regresiva y es típica de países desarrollados, con una perspectiva de crecimiento demográfico baja.

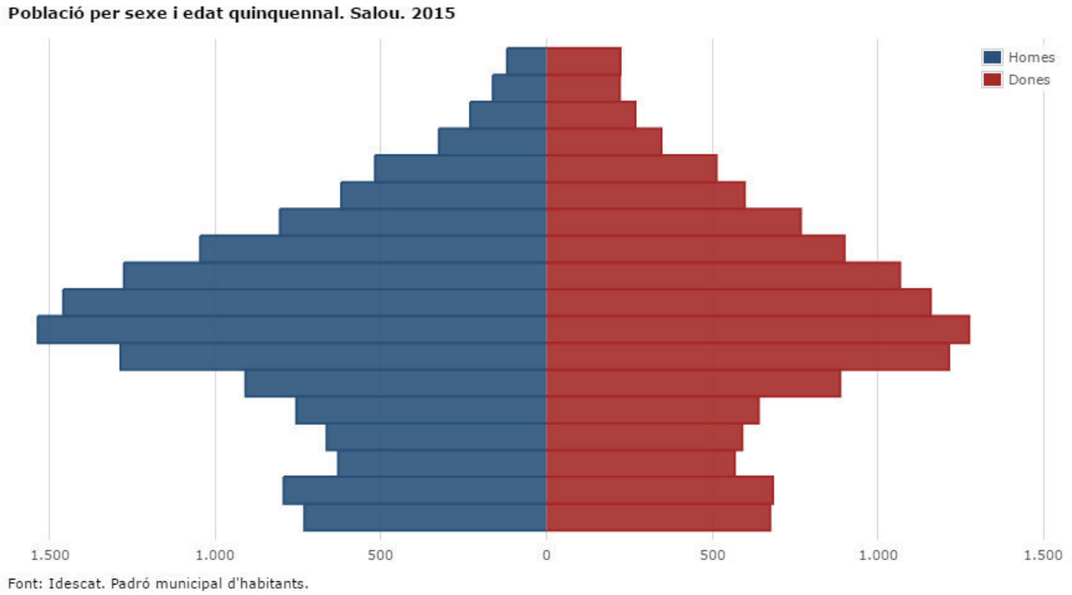


Figura 2: Pirámide de población de Salou 2015 (Fuente: IDESCAT)

El proyecto de mejoras del Puerto de Salou, planteado por Sener, aconteció en 2007. La tabla 1 muestra los cambios demográficos habidos desde entonces:

Tabla 1: Cambios demográficos en Salou 2007-2015 (Fuente: IDESCAT)

Año	Población (habs)	Crecimiento (%)
2007	23398	
2008	25754	10.07
2009	26649	3.48
2010	27016	1.38
2011	26193	-3.05
2012	26601	1.56
2013	26752	0.57
2014	26558	-0.73
2015	26459	-0.37

Se puede confirmar lo anteriormente dicho de que el crecimiento demográfico ha ido a menos con los años, llegando incluso a ser negativo en ciertos períodos. Eso es coherente con la pirámide de población tipo regresiva de la figura 2.

2 ECONOMÍA

Salou posee un nivel de renta media alta, dentro de Tarragona.

El sector terciario sigue siendo una de las principales fuentes de trabajo (atención al ciudadano, hostelería y turismo) seguida de la industria y finalmente del sector primario, que juega un papel menor.

Económicamente se podría decir que ha pasado a vivir del sector servicios, destacando el campo de la hostelería y del turismo dado que la ciudad cuenta con una oferta numerosa de hoteles, campings y demás establecimientos enfocados a cubrir las necesidades de las numerosas personas que visitan Salou, sobre todo en verano. De hecho, como ya se ha indicado, Salou es de los municipios de la Costa Dorada con mayor turismo.

La industria municipal está basada en productos pesqueros o en pequeñas empresas familiares.

Por último, cabe decir que Salou (cerca del Puerto deportivo) cuenta con un Centro Médico y un Centro de Atención Primaria (CAP).

ANEJO Nº5 – CARTOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

1 INTRODUCCIÓN....2

2 CARTOGRAFÍA....2

3 BATIMETRÍA....2

3.1 MORFOLOGÍA GENERAL DEL ENTORNO....2

3.2 MORFOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA ZONA ADYACENTE AL PUERTO DE SALOU....4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Hoja 472 del MTN 50 (Fuente: IGN)....2

Figura 2: Hoja 472-IV del MTN 25 (Fuente: IGN)....2

Figura 3: Situación a nivel local....3

Figura 4: Batimetría general de la zona de estudio....3

Figura 5: Carta náutica 298 A de 1961 con la batimetría general de la zona de estudio....3

Figura 6: Batimetría de la zona comprendida entre el cabo de Salou y la punta de la Riera de Riudoms....4

Figura 7: Zona adyacente al puerto de Salou....4

1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se recopila toda la cartografía y la batimetría necesaria para la ejecución del proyecto. La cartografía ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional y la batimetría del informe correspondiente elaborado por el IHCantabria.

Cabe comentar que la cartografía y demás mapas utilizados en el estudio de visibilidad elaborado con ArcGis, en el anejo de Estudio de Impacto Ambiental, provienen del Geoportal IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España) y también del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica).

2 CARTOGRAFÍA

La zona del presente proyecto queda enmarcada en la esquina inferior derecha de la hoja 472 del MTN 50 (figura 1).

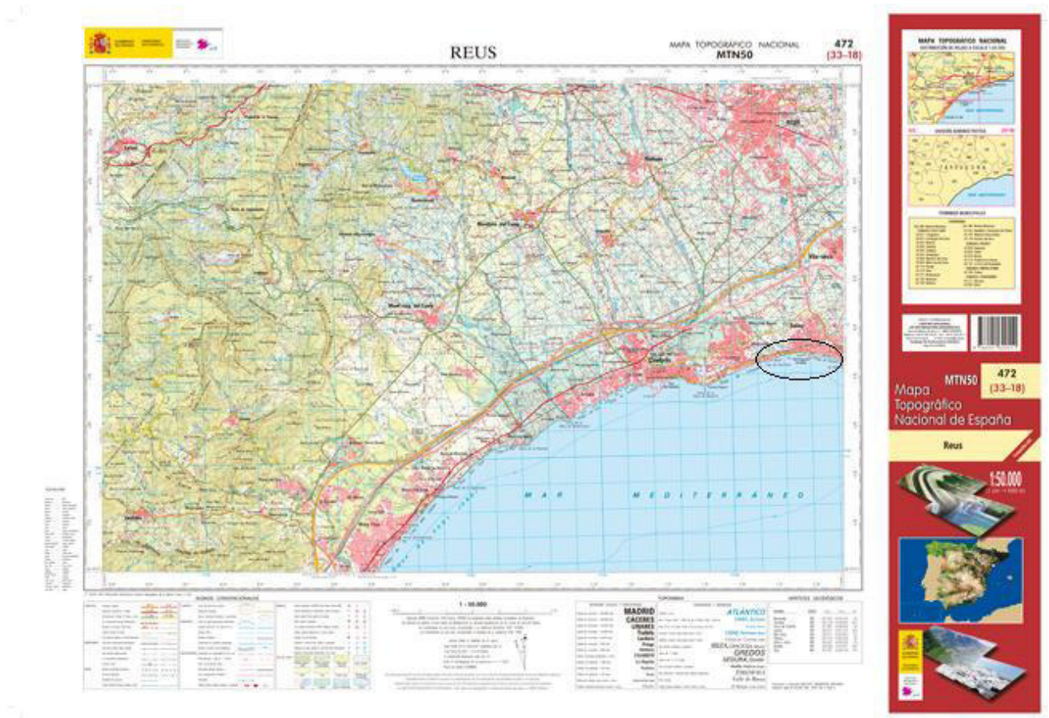


Figura 1: Hoja 472 del MTN 50 (Fuente: IGN)

A continuación, se muestra esta zona en detalle mediante la Hoja 472-IV del MTN 25 (figura 2).

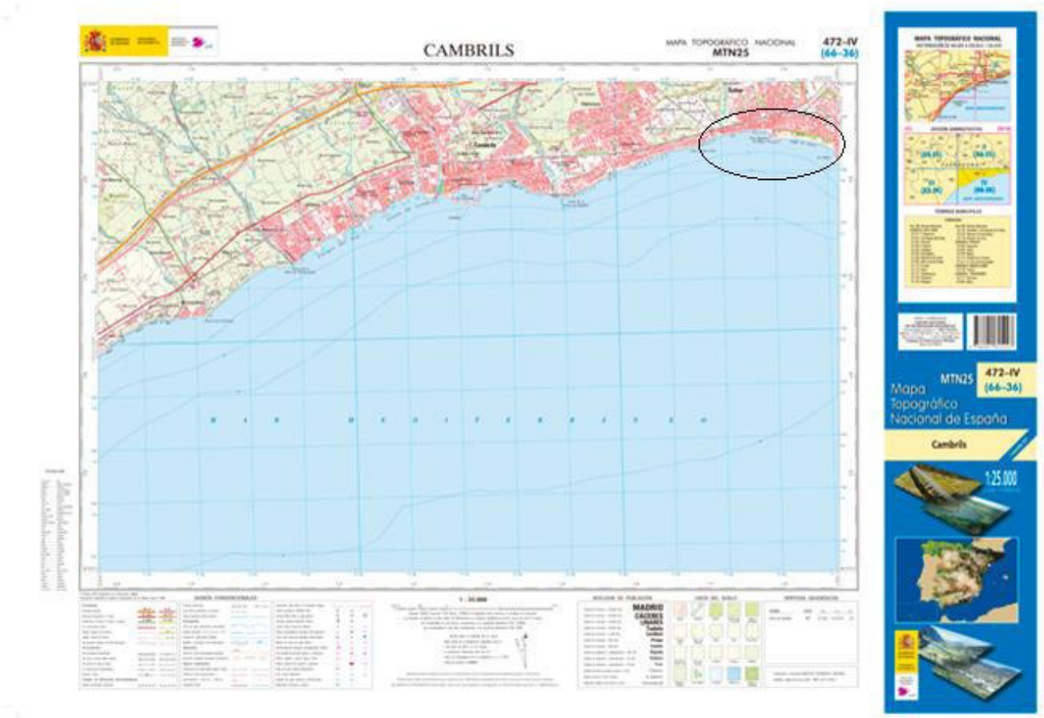


Figura 2: Hoja 472-IV del MTN 25 (Fuente: IGN)

3 BATIMETRÍA

La descripción batimétrica de la zona se lleva a cabo en dos apartados diferentes: el primero de ellos se dedica a la morfología general del entorno y el segundo de ellos a la morfología en la proximidad de la zona objeto de estudio.

3.1 MORFOLOGÍA GENERAL DEL ENTORNO

El puerto de Salou se ubica en la subunidad fisiográfica definida entre el cabo de Salou y el espigón de la Riera de Riudoms, existiendo entre ambos límites 11 kilómetros de costa aproximadamente.

Si bien la elección de estos límites será justificada posteriormente, cabe señalar que dichos límites no son, o no han sido históricamente, barreras totales al transporte de sedimentos (véase el anejo 9 y el 10). Éste es el motivo por el que la figura 3 y la descripción siguientes engloban desde el puerto de Tarragona hasta la punta de la Riera de Riudoms.



Figura 3: Situación a nivel local

Como se observa en esta figura 3, un elemento de gran importancia en la zona de estudio es el cabo de Salou. Dicho cabo delimita varias zonas, cuya morfología se estudiará por separado.

La plataforma costera al Norte del cabo de Salou, frente a la playa de La Pineda alcanza una profundidad de 100 m a una distancia media de 13.000 m (pendiente de 0,7 %). La batimétrica de 50 m se sitúa a 5.000 m del puerto de Tarragona (pendiente de 1 %), reduciéndose esta distancia a 2.000 m frente al cabo de Salou (pendiente de 2,5 %). El resto de las líneas batimétricas también van reduciendo su distancia a la costa al acercarse a dicho cabo, aumentándose por ello la pendiente. En la figura 4 se presenta una batimetría general de la zona de estudio.

Como se observa en esta susodicha figura 4, al Sur del cabo de Salou la plataforma costera se ensancha progresivamente en dirección al delta del Ebro. La línea batimétrica de 100 m se encuentra a una distancia de 13.000 m frente al cabo (pendiente de 0,7 %) pero a una distancia de 35.000 m frente al delta (pendiente de 0,28 %). La batimétrica de 50 m, una vez pasado el cabo de Salou, se sitúa a una distancia media de 5.000 m frente a las playas de Salou (pendiente de 1 %) pero dicha distancia se va reduciendo al avanzar hacia el sur. Después, desde la costa hasta una profundidad en torno a los 60 m, la batimetría se puede considerar prácticamente paralela. A partir de esta profundidad, el paralelismo desaparece.

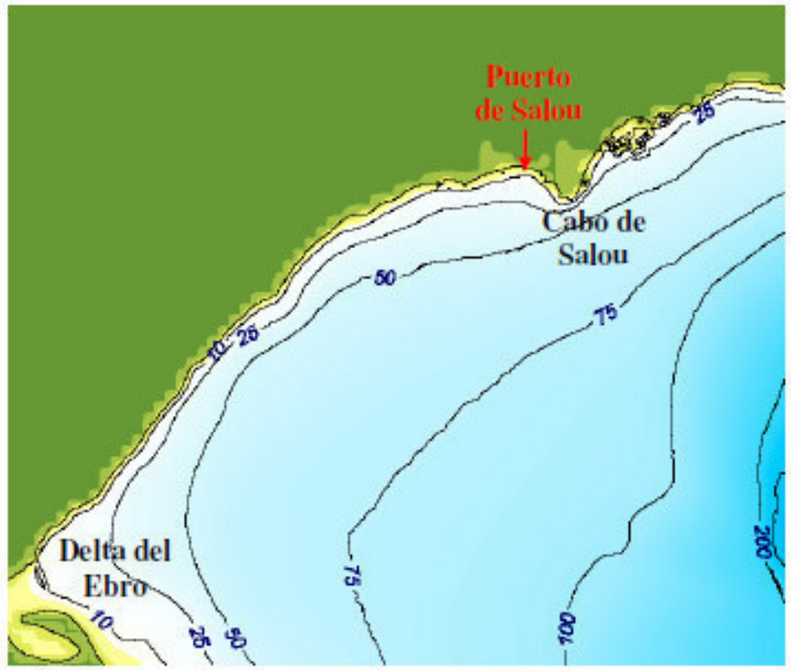


Figura 4: Batimetría general de la zona de estudio

En la figura 5 se muestra la carta náutica 298 A de 1961, donde se puede ver la batimetría general de la zona de estudio y la situación anteriormente descrita.



Figura 5: Carta náutica 298 A de 1961 con la batimetría general de la zona de estudio

También la figura 6 incluye una batimetría de la zona comprendida entre el cabo de Salou y la punta de la Riera de Riudoms, donde de nuevo se puede ver la susodicha situación.

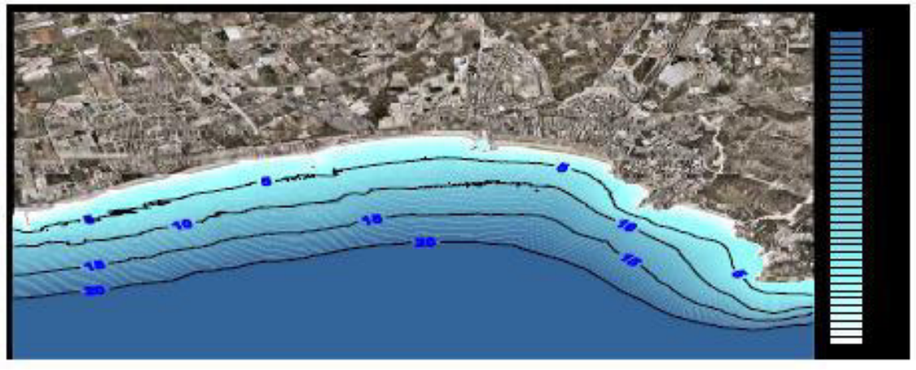


Figura 6: Batimetría de la zona comprendida entre el cabo de Salou y la punta de la Riera de Riudoms

Los sedimentos existentes entre la línea de costa y la profundidad de 25 m alrededor del cabo de Salou o de 10 m frente a las playas de Salou están constituidos por arenas de tipo medio-fino. En la zona exterior, aguas afuera de la profundidad indicada, los sedimentos corresponden a arenas fangosas y fangos.

3.2 MORFOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA ZONA ADYACENTE AL PUERTO DE SALOU

En la zona adyacente al puerto de Salou, se encuentran las principales playas objeto de estudio en los anejos correspondientes (véanse los anejos 8, 9 y 10).

En la siguiente figura 7 se observa cómo el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la Playa de Poniente, en su parte occidental.



Figura 7: Zona adyacente al puerto de Salou

Como refleja la figura 7, la playa de Levante se encuentra limitada por la punta de Els Pilons y por el dique de levante del puerto de Salou. Esta playa se encuentra orientada al SSW (aproximadamente S12ºW) y posee una longitud aproximada de 1.100 m con unos valores de anchura variables entre los máximos de aproximadamente 110 m y los mínimos de 30 m, siendo la anchura media de 80 m. La pendiente de esta playa hasta la batimétrica 10 es de 2 % pero en la zona del perfil activo de la playa, la pendiente media aumenta a 2,6 %.

En la playa de levante, el fondo está compuesto por arenas. De acuerdo con las campañas de campo realizadas en mayo de 2007, el valor medio del tamaño de grano (en el perfil emergido) es 0,35 mm y lógicamente algo menor en el perfil sumergido (0,22 mm).

La playa de Poniente se encuentra ubicada entre el contradique del puerto de Salou y la zona de Sant Pere. En esta zona de Sant Pere existía un espigón desde aproximadamente el año 1993 (el espigón de Sant Pere). El espigón de Sant Pere con una longitud de 170 m, de los cuales 85 m eran sumergidos, fue sustituido en el verano de 2006 por un dique exento de unos 120 m de longitud.

En la playa de Poniente (en el sentido de Sant Pere hacia el puerto) se distinguen las denominadas playas de Cap de Sant Pere, Virgen del Carmen y Poniente de Salou. La playa de Poniente posee una longitud aproximada de 1.500 m, de los cuales 1.000 m constituyen la denominada playa de Poniente de Salou. Su anchura varía entre el máximo de 90 m (en las inmediaciones del puerto de Salou) y el mínimo de 10 m (en la zona de Sant Pere), siendo la anchura media de 40 m. La playa de Poniente de Salou está orientada al S9ºE. La pendiente de la playa en esta zona hasta la batimétrica 10 es de 1,5 % (sensiblemente inferior a la de la playa de Levante) pero en la zona del perfil activo de la playa, la pendiente media aumenta a 1,7 % (también inferior al valor de la playa de Levante).

En la playa de levante, el fondo está constituido por arenas, excepto en la zona adyacente a Sant Pere donde existen rocas. De acuerdo con las campañas de campo realizadas en mayo de 2007, el valor medio del tamaño de grano (en el perfil emergido) es 0,35 mm y lógicamente algo menor en el perfil sumergido (0,22 mm). A medida que se avanza hacia el Sur, el sedimento se vuelve más fino pasando a ser el tamaño de grano medio de 0,23 mm (en el perfil emergido) y de 0,15 mm (en el perfil sumergido).

ANEJO Nº6 – ESTUDIO GEOLÓGICO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

1 INTRODUCCIÓN....2

2 ESTUDIO GEOLÓGICO....2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona de Salou y alrededores en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....2

Figura 2: Zona adyacente al puerto de Salou en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....2

Figura 3: Leyenda de la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....3

Figura 4: Esquema regional en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....4

Figura 5: Esquema tectónico en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)....4

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende realizar una clasificación y estudio del tipo de suelo que caracteriza la zona en la que se va a realizar el proyecto.

Tanto los mapas como las leyendas correspondientes, que aparecen en este anejo, se han obtenido del I.N.G.E.O.E.S.

2 ESTUDIO GEOLÓGICO

Utilizando la hoja 472 del MAGNA (figura 1) de nombre Reus, se puede apreciar que la zona de Salou y alrededores está compuesta de varios tipos de materiales. En la línea de costa hay Qs (arenas y cantos en forma de playas) y Ql (limos negros) mientras que más en el interior predominan Qg (gravas, arenas y limos) y Qcd (gravas encostradas). Véase la leyenda en la figura 3.

En concreto, en la zona del puerto de Salou el material predominante es Qs (arenas y cantos en forma de playas), como se indica en la figura 2.



Figura 1: Zona de Salou y alrededores en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)

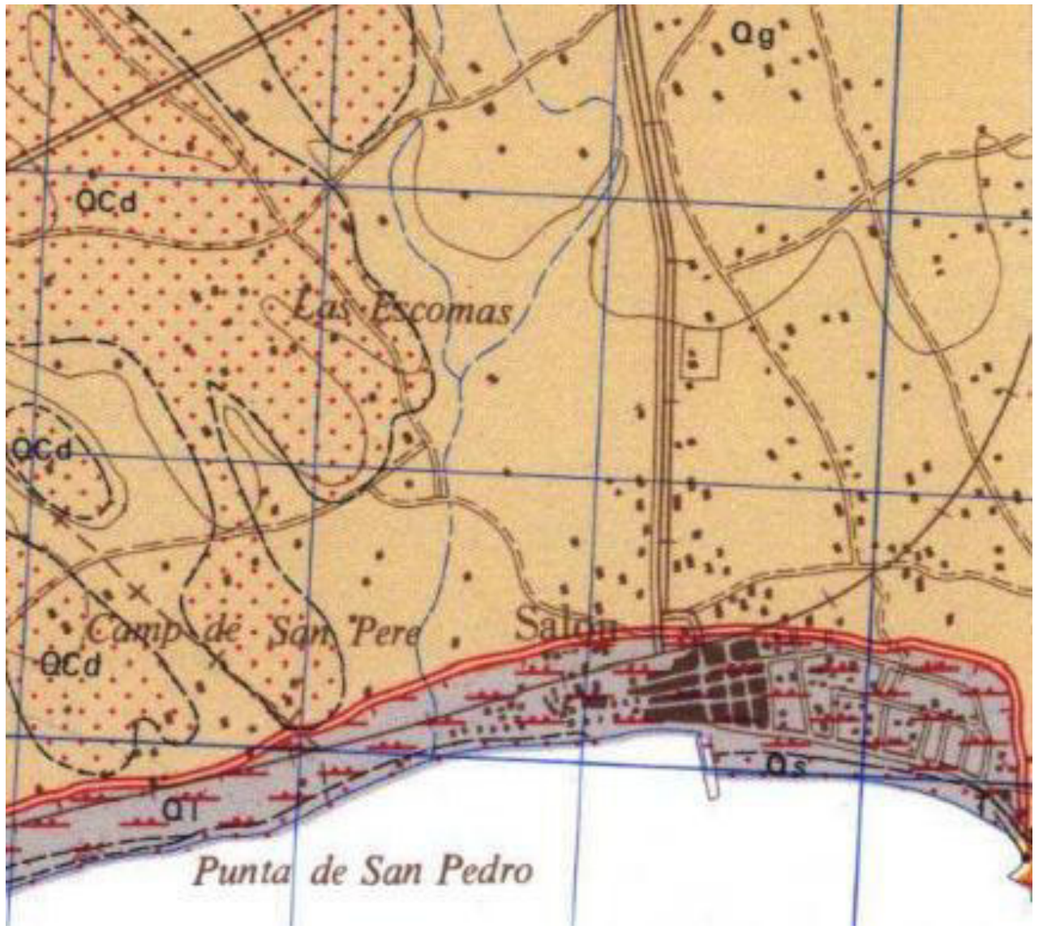
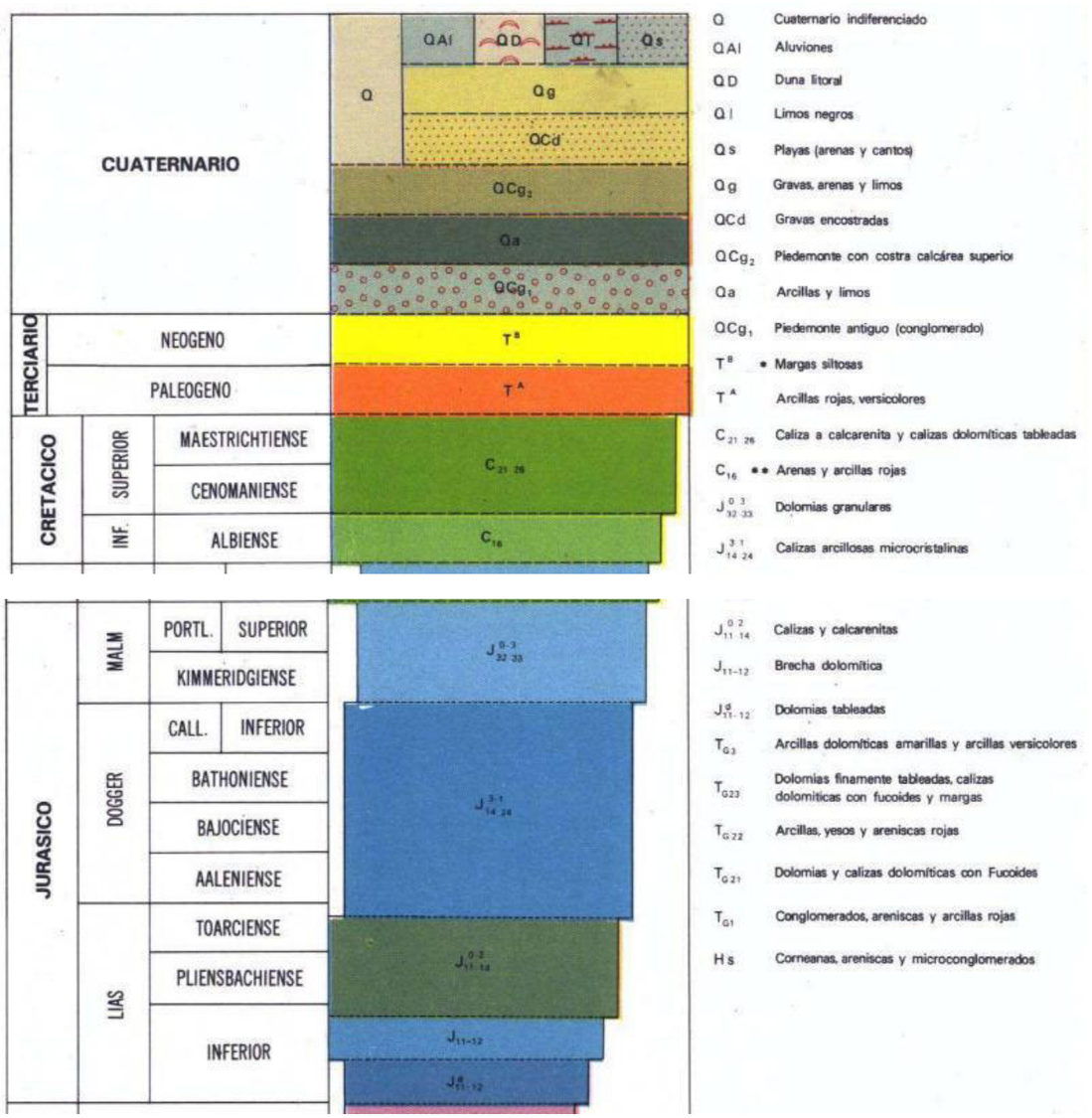


Figura 2: Zona adyacente al puerto de Salou en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)



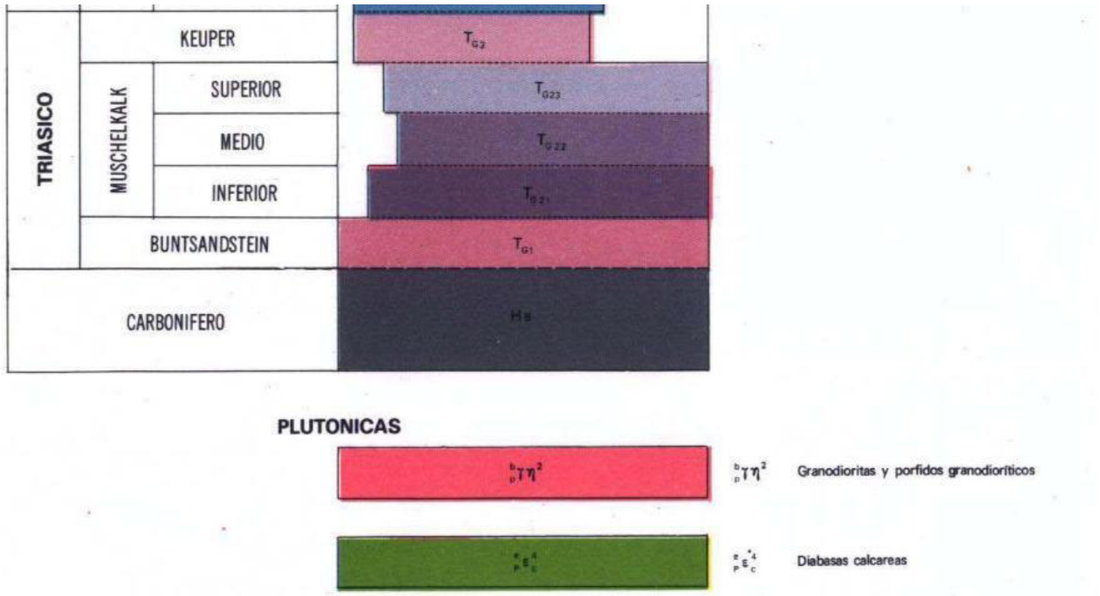


Figura 3: Leyenda de la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)

Empleando las leyendas de este mapa geológico (Reus) se puede percibir que la totalidad de Salou y sus alrededores se engloba en la llamada depresión Reus-Valls, cubierta totalmente por depósitos de edad cuaternaria. Véanse las dos figuras siguientes.

Con relación a los depósitos costeros, la Memoria asociada a esta hoja del MAGNA dice lo siguiente: "A lo largo de la costa puede observarse un escarpe que posiblemente corresponde a la línea transgresiva flandriense; entre ella y la línea de costa actual aparecen unos limos negros (Ql) que seguramente son los únicos depósitos de Cuaternario no continentales que aparecen en nuestra Hoja […] En todo el litoral se establece un cordón de depósitos de playa (Qs) a base de finas arenas con intercalaciones de zonas de cantos fundamentalmente pizarrosos, afectados por la abrasión marina. Entre las localidades de Salou y Cambrils, en contacto con la playa, existe un estrecho cordón de dunas litorales (Qd) que, como casi todos los depósitos de edad cuaternaria, están muy degradados y semicubiertos por las recientes construcciones". Véase la figura 4.

Por último, en lo que a la depresión Valls-Reus se refiere, la Memoria asociada a esta hoja del MAGNA establece lo siguiente: "Formidable graben con una longitud próxima a los 60 Km y anchura media muy constante del orden de 15 Km. Este gran panel basculado, dilacerado por numerosas fallas normales, escalonadas y con algunos reajustes antitéticos, se sumerge en dirección NO, creciendo el relleno mioceno del surco en dirección SE-NO y en sentido NE-SO, debido este último al basculamiento axial que ha afectado la cuenca sedimentaria […]". Véase la figura 5.

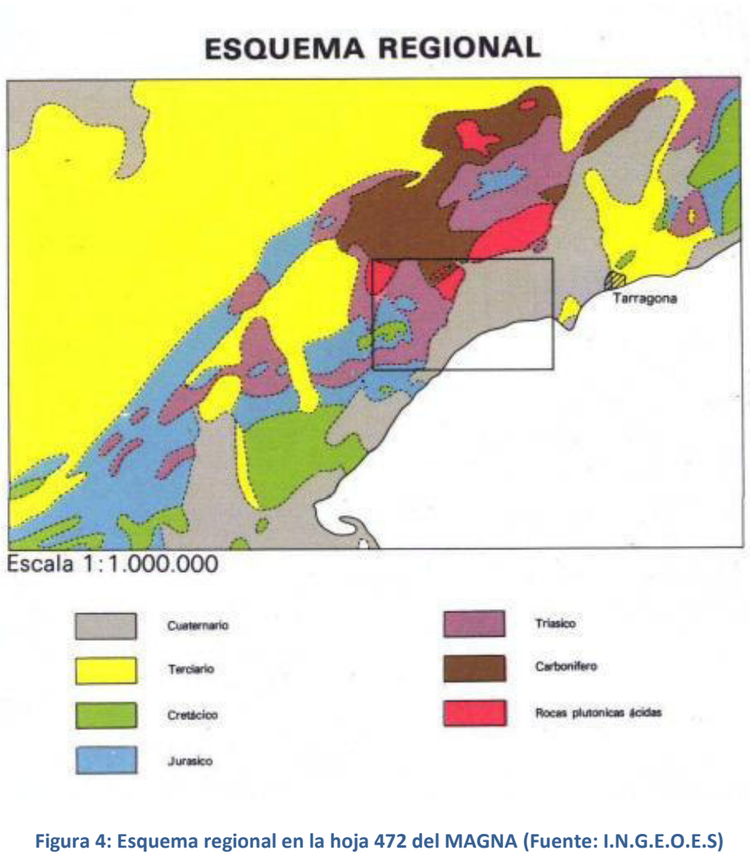


Figura 4: Esquema regional en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)

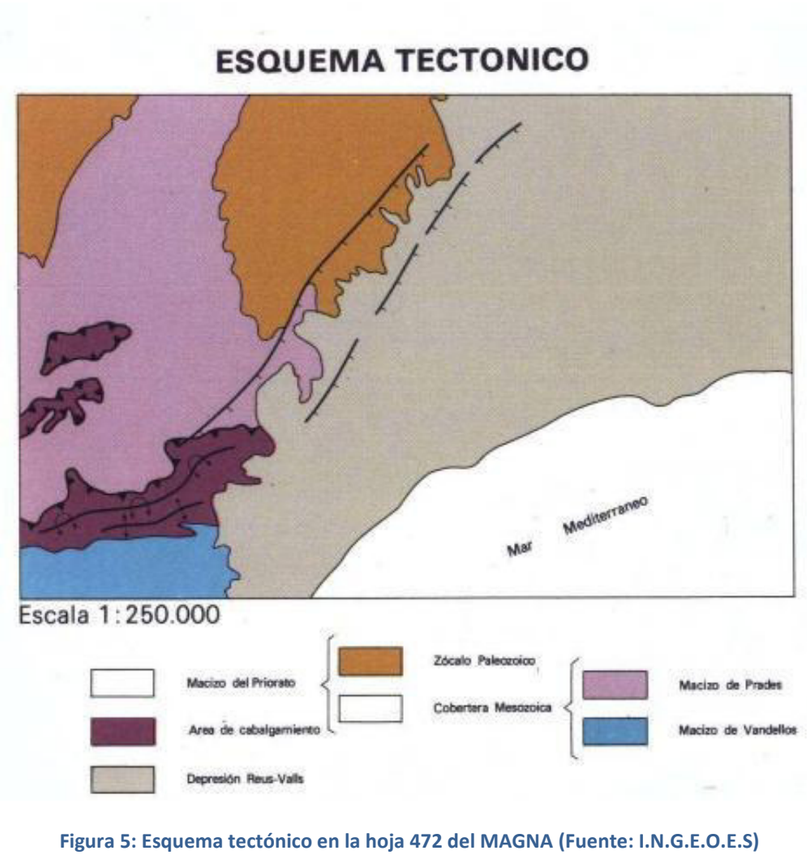


Figura 5: Esquema tectónico en la hoja 472 del MAGNA (Fuente: I.N.G.E.O.E.S)

ANEJO Nº7 – ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2

1 INTRODUCCIÓN....3

2 DATOS CLIMATOLÓGICOS....3

2.1 DATOS DE VIENTOS....3

2.2 DATOS DE TEMPERATURAS....6

2.3 DATOS DE NIVEL DEL MAR....9

2.4 DATOS DE PRECIPITACIONES....10

2.5 OTROS DATOS CLIMATOLÓGICOS DE INTERÉS....12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zonificación de la Península Ibérica según la clasificación climática de Köppen (Fuente: AEMET) 3

Figura 2: Rosa de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 3

Figura 3: Rosa de la velocidad media del viento en inviernos 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 4

Figura 4: Rosa de la velocidad media del viento en veranos 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 4

Figura 5: Histograma de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 5

Figura 6: Gráfica de la velocidad media y máxima mensual del viento 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 5

Figura 7: Velocidad básica de viento correspondiente a un T = 50 años, recomendada para proyecto (Fuente: ROM 04-95) 5

Figura 8: Media de la temperatura media anual en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 6

Figura 9: Media de la temperatura media en el periodo invernal en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 6

Figura 10: Número medio anual de días de helada en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 7

Figura 11: Media de la temperatura media en el periodo estival en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 7

Figura 12: Media en agosto de la temperatura máxima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 8

Figura 13: Media anual de la temperatura máxima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 8

Figura 14: Media anual de la temperatura mínima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 9

Figura 15: Gráfica del nivel del mar medio, mínimo y máximo mensual 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 10

Figura 16: Histograma del nivel del mar medio horario 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona) 10

Figura 17: Media de la precipitación media anual en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET) 10

Figura 18: Resumen de indicadores meteorológicos medios en Salou (Fuente: http://es.climate-data.org/): 11

Figura 19: Humedad relativa media anual en la Península Ibérica (Fuente: IGN) 11

Figura 20: Insolación media anual en la Península Ibérica (Fuente: IGN) 12

1 INTRODUCCIÓN

En general, el clima en esta franja costera es marítimo templado con verano seco y caluroso (Csa) de acuerdo con la clasificación climática de Köppen. De esta zonificación, mostrada en la figura 1, se deduce que:

- la temperatura media del mes más frío está entre 0 y 18ºC,
- el verano es marcadamente seco
- el verano es caluroso ya que la temperatura media del mes más cálido es superior a 22ºC

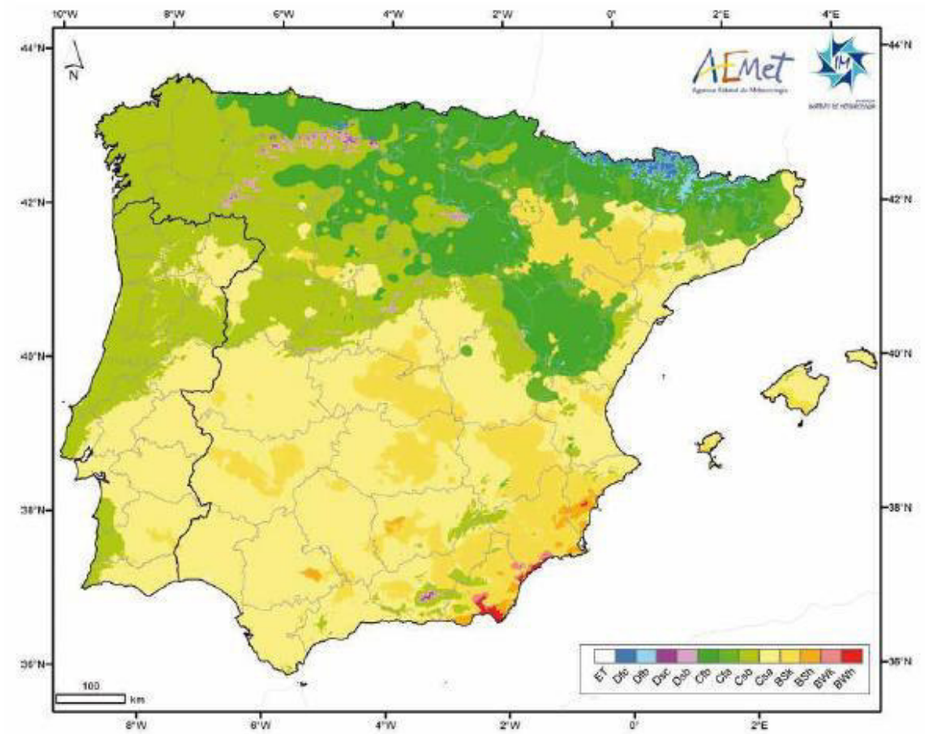


Figura 1: Zonificación de la Península Ibérica según la clasificación climática de Köppen (Fuente: AEMET)

En conjunto, la Costa Dorada goza de un clima mediterráneo templado, caracterizado por una atmósfera nítida y un cielo azul intenso como consecuencia del viento, que procede principalmente en invierno de altas latitudes y en verano de bajas latitudes.

2 DATOS CLIMATOLÓGICOS

2.1 DATOS DE VIENTOS

El estudio del viento está basado, sobre todo, en datos procedentes de los mareógrafos de Puertos del Estado, en concreto, del de Tarragona.

En las siguientes tres figuras se presentan unas rosas de viento con la información de la velocidad media del viento, considerando como datos los del período entre los años 2011 y 2016. La primera rosa de viento es de estos años globalmente (figura 2), la segunda es sólo de los inviernos asociados a estos años (figura 3) y la tercera es sólo de los veranos asociados a estos años (figura 4).

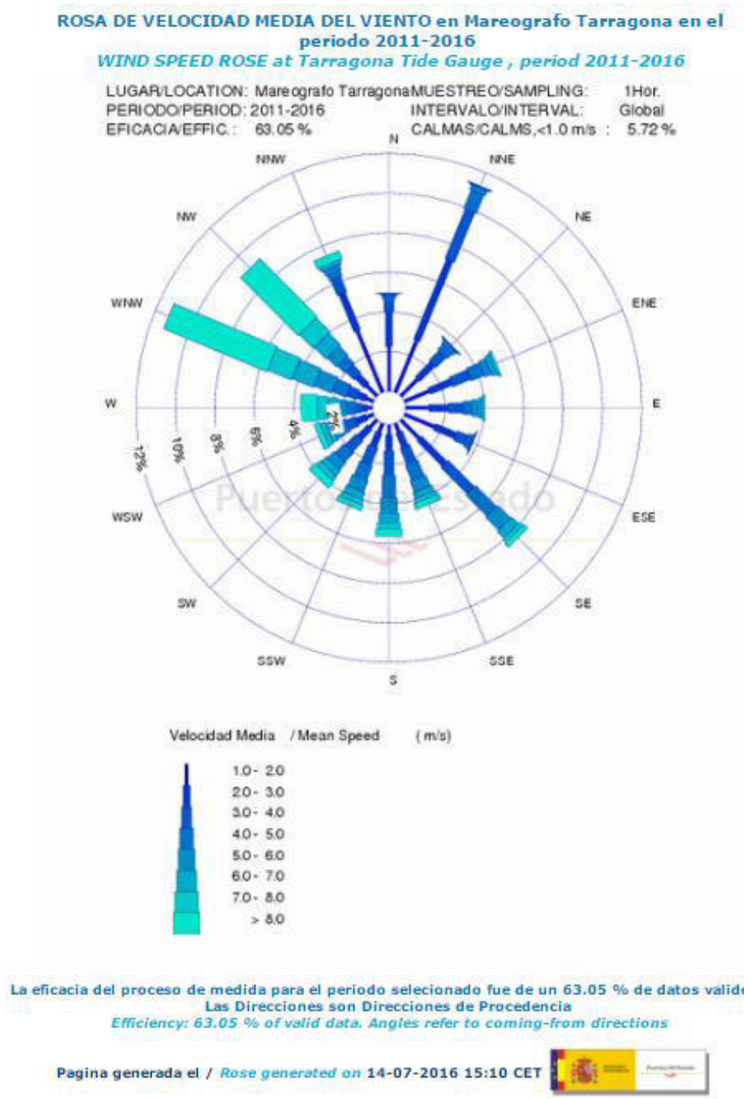


Figura 2: Rosa de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Por orden de frecuencia, las direcciones de procedencia del viento son: WNW, NNE, NW, SE, NNW, S, N, ENE, SSW, SW, SSE, E, ESE, NE, W, WSW. Estas direcciones más frecuentes en la primera rosa de viento, que considera los años 2011-2015 globalmente, coinciden con los más frecuentes en invierno junto con los más frecuentes en verano. Véase, en las dos siguientes rosas de viento, el cambio estacional en la frecuencia de las direcciones (figura 3 y figura 4).

Se observa también que la velocidad media del viento supera los 8 m/s en todo el abanico SE-NNW, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

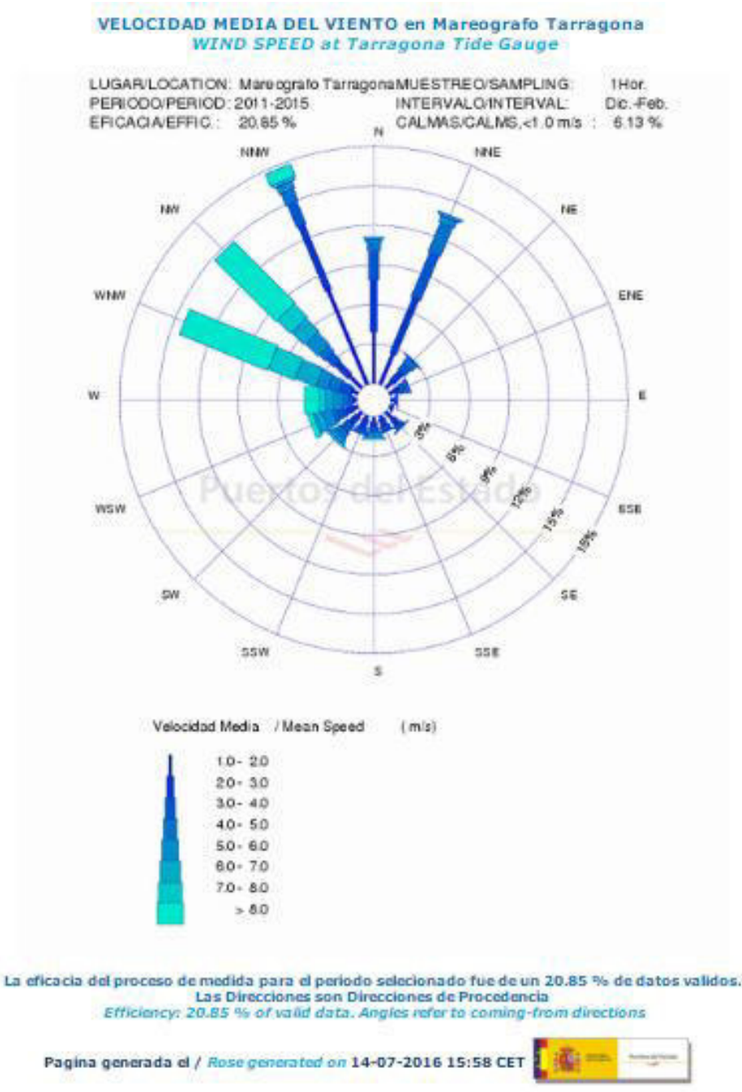


Figura 3: Rosa de la velocidad media del viento en inviernos 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

A partir de la rosa de viento anterior de inviernos 2011-2015 (figura 3) y la posterior de veranos 2011-2015 (figura 4), se puede confirmar lo ya dicho de que en invierno son más frecuentes los vientos fríos y secos procedentes del sector NNE-WNW (altas latitudes) mientras que en verano predominan los de aire cálido y seco del sector SE-SW (bajas latitudes).

Este cambio estacional observado en las frecuencias de las direcciones del viento no es tan acentuado en las velocidades. Por ejemplo, en verano la velocidad media del viento sigue superando los 8 m/s en todo el abanico SE-NNW y siguen destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

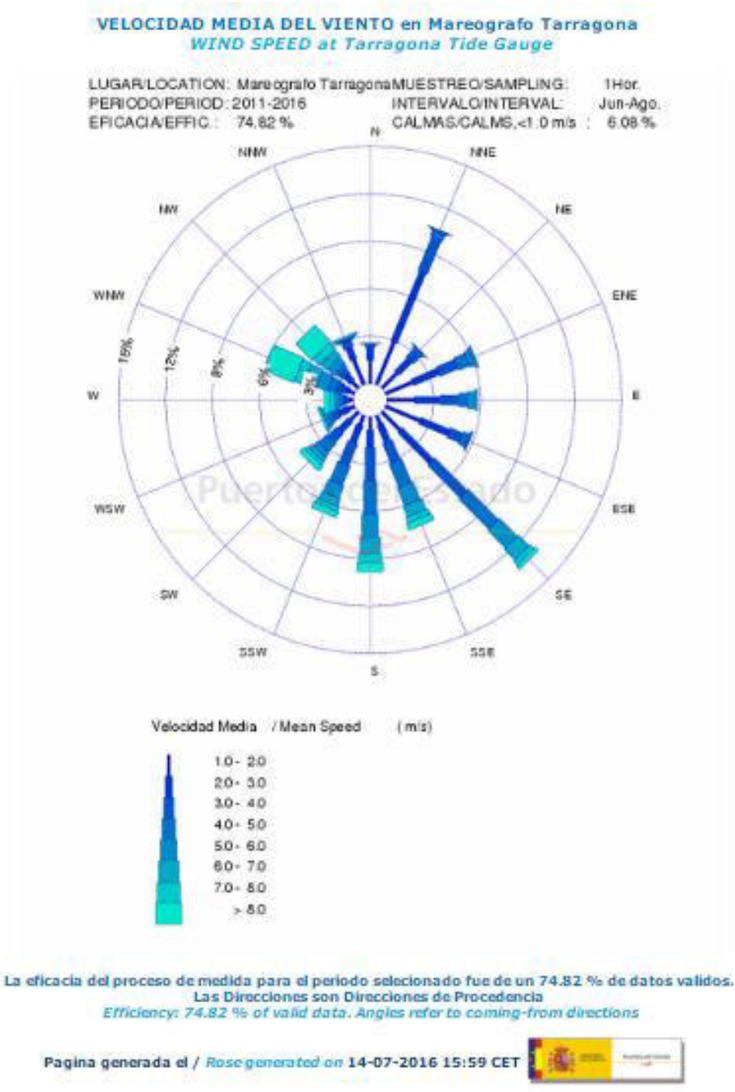


Figura 4: Rosa de la velocidad media del viento en veranos 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

A continuación, se puede ver un histograma (figura 5) con la información de la velocidad media del viento, considerando globalmente el período entre los años 2011 y 2016.

Aunque en las rosas de viento (figuras 2, 3 y 4) se concluía que la velocidad media del viento llegaba a superar los 8 m/s en un abanico de 202.5º, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW; la velocidad media del viento en el cómputo global (de todas las direcciones) se ve que es menor de este valor.

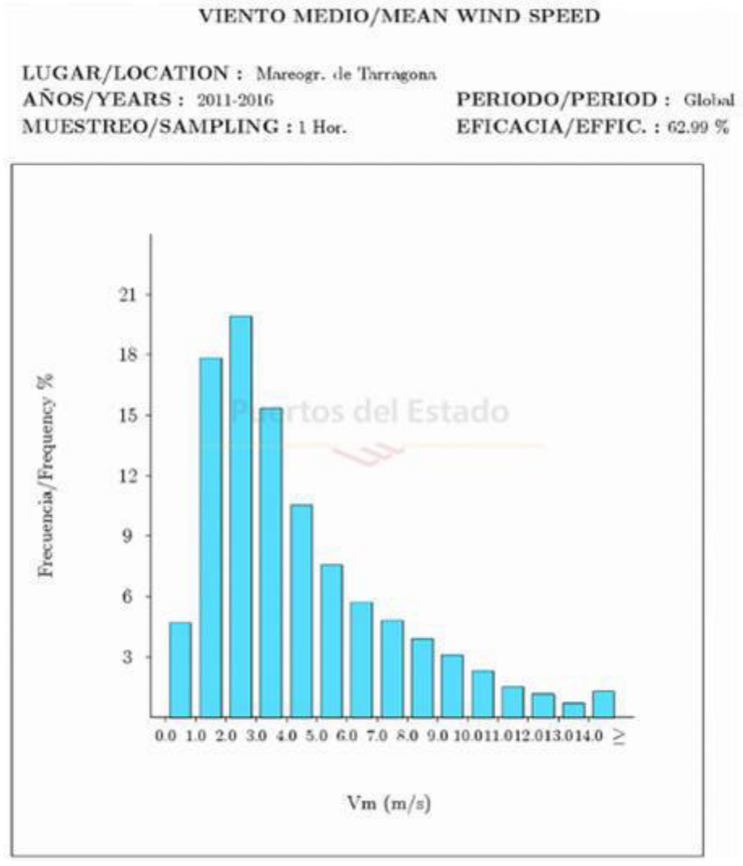


Figura 5: Histograma de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Con el histograma anterior de la figura 5 y la gráfica posterior de la figura 6, se puede ver cómo los vientos más frecuentes tienen una velocidad media de unos 5 m/s.

Se muestra pues, en la figura 6, en forma de gráfica, la información de la media y el máximo mensual para la velocidad del viento, considerando el período entre los años 2011 y 2016.

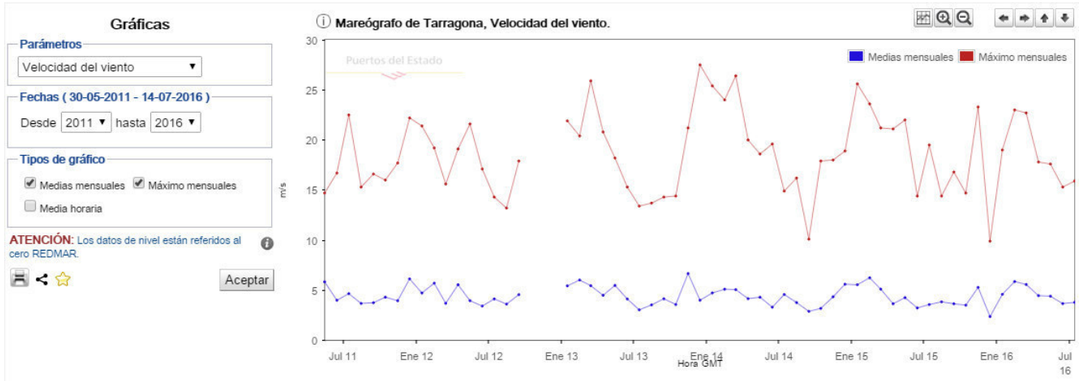


Figura 6: Gráfica de la velocidad media y máxima mensual del viento 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Esta gráfica de la figura 6 corrobora que las medias de la velocidad del viento están en torno a 5 m/s aunque pueda haber rachas de mayor velocidad en un amplio abanico direccional.

La información sobre vientos se ha estudiado también de otras fuentes que también recogen datos estadísticos sobre la zona, como pueden ser los dados por la ROM 04-95. A modo de resumen de estos, se incluye la siguiente figura 7.

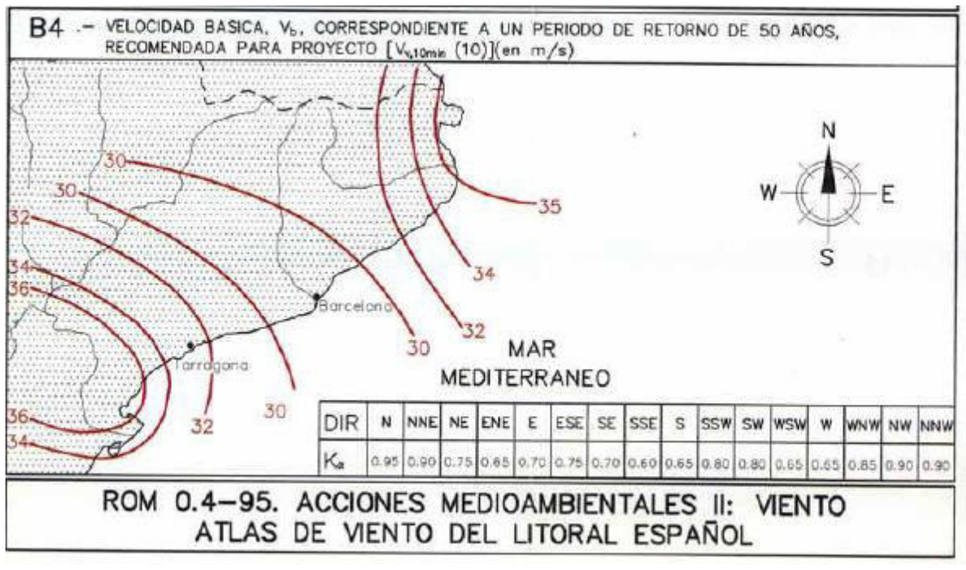


Figura 7: Velocidad básica de viento correspondiente a un T = 50 años, recomendada para proyecto (Fuente: ROM 04-95)

2.2 DATOS DE TEMPERATURAS

El estudio de temperaturas está basado en datos procedentes del Atlas Climático Ibérico del Instituto Nacional de Meteorología (1971-2000).

La moderación de las temperaturas se refleja en una media anual de la oscilación térmica diaria inferior a 8 ºC, con una media de la temperatura media anual de 17,5 ºC, tal y como muestra la figura 8.

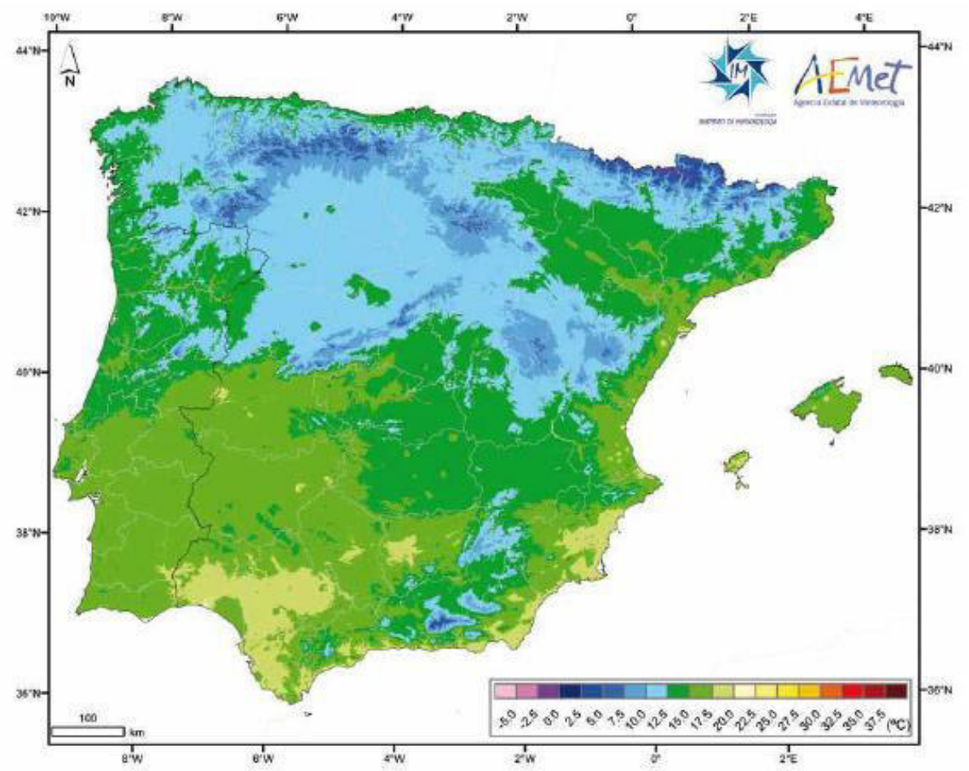


Figura 8: Media de la temperatura media anual en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

El periodo invernal (diciembre, enero y febrero) no es excesivamente frío ya que presenta una media de la temperatura media de 12,5 ºC, como se puede ver en la figura 9.

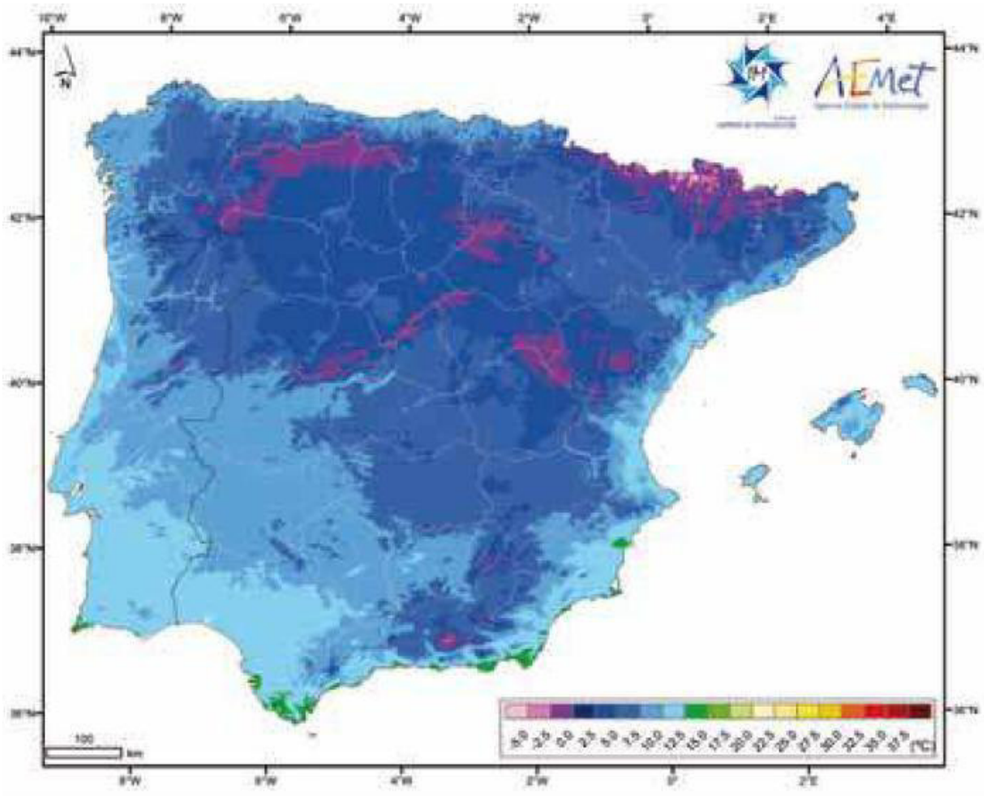


Figura 9: Media de la temperatura media en el periodo invernal en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

Los inviernos son suaves como lo demuestra el bajo valor del número medio anual de días de helada (temperatura mínima menor de 0 ºC), que está en torno a 5. Véase la siguiente figura 10.

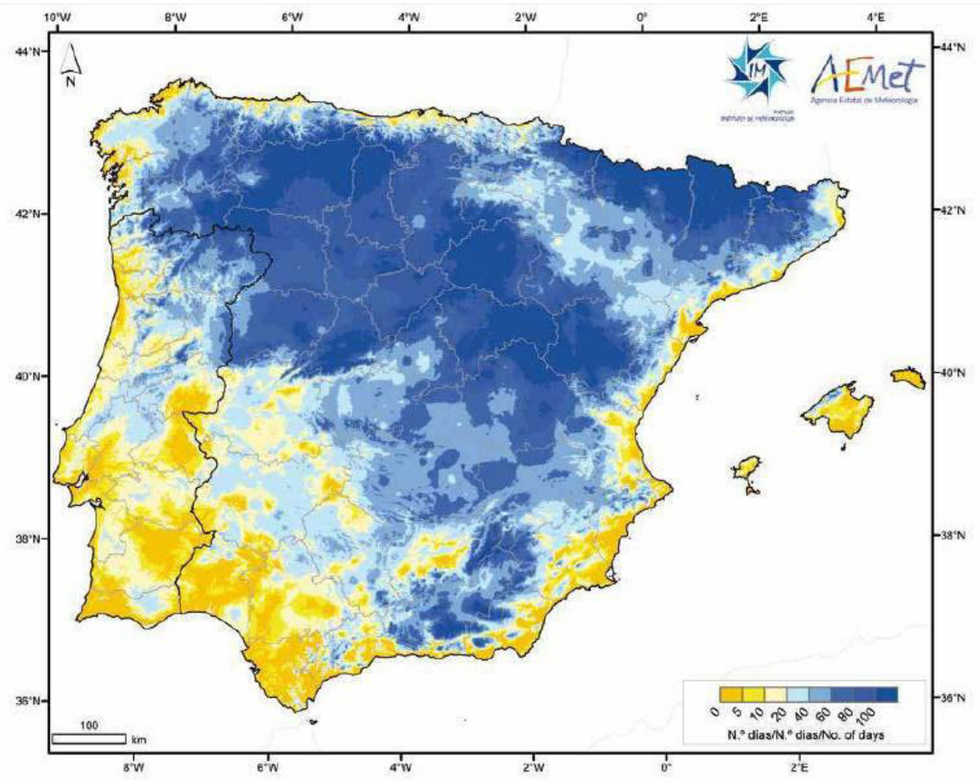


Figura 10: Número medio anual de días de helada en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

El periodo estival (junio, julio y agosto), presenta una temperatura media que ronda los 25 ºC, como se indica en la figura 11.

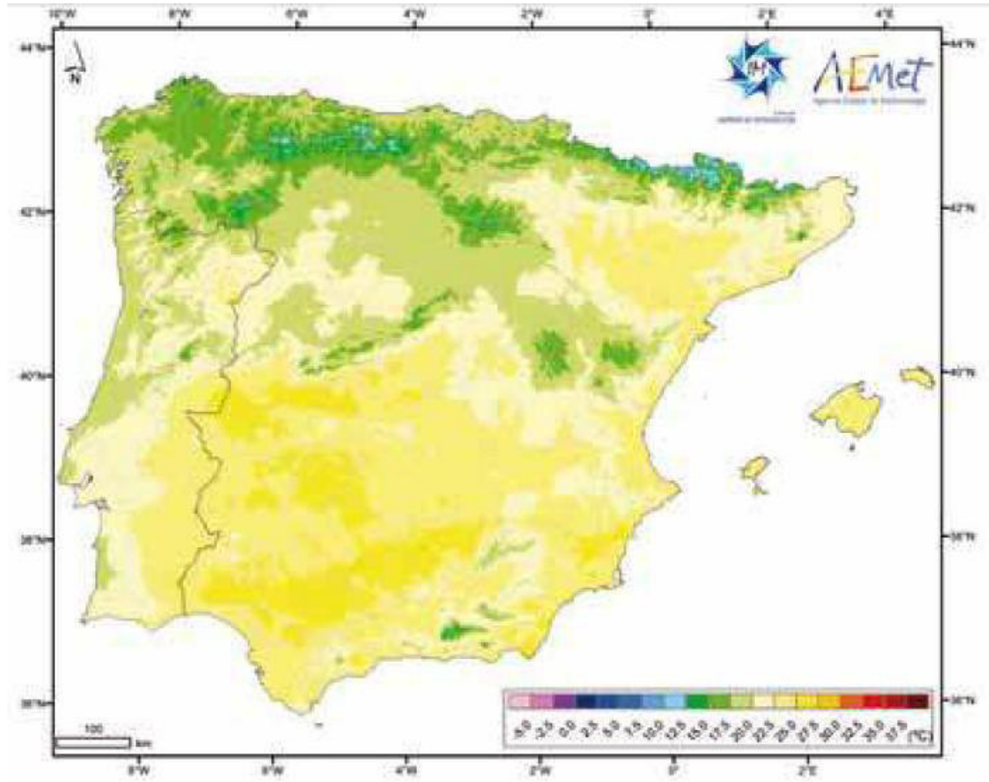


Figura 11: Media de la temperatura media en el periodo estival en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

El periodo cálido se extiende a lo largo de los meses de junio a octubre, donde la media de la temperatura media supera los 20 ºC, siendo agosto el mes más cálido con un valor de la media de la temperatura máxima que supera los 27 ºC (figura 12).

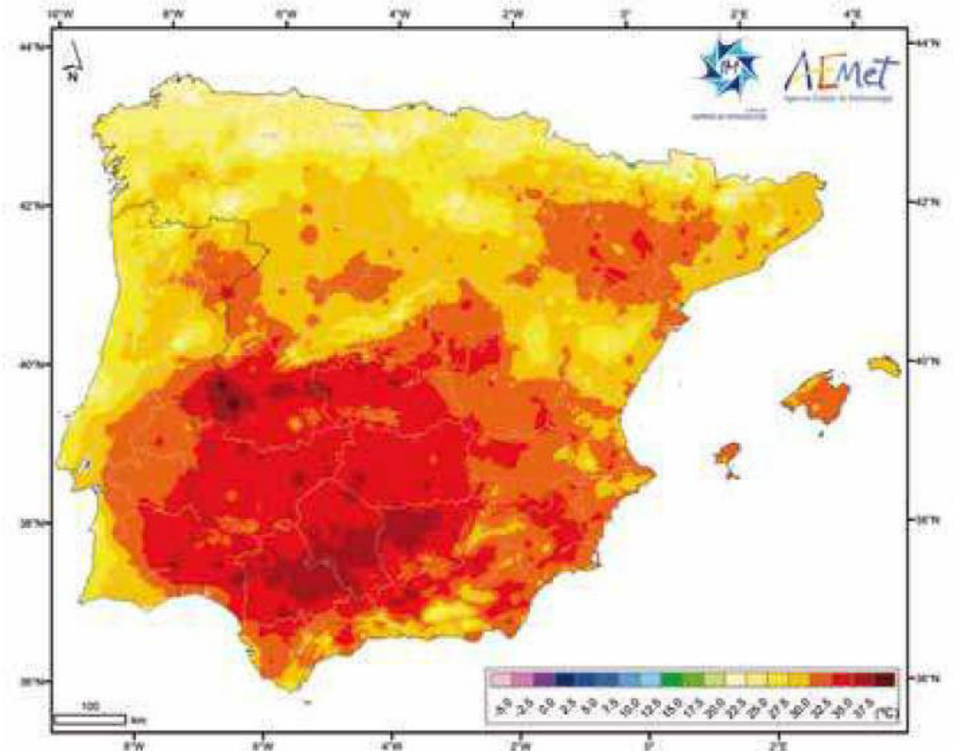


Figura 12: Media en agosto de la temperatura máxima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

Como indican las dos figuras siguientes, en la zona de estudio, la media anual de la temperatura máxima es de unos 22,5 ºC (figura 13) mientras que la media anual de la temperatura mínima es de 12,5 ºC (figura 14).

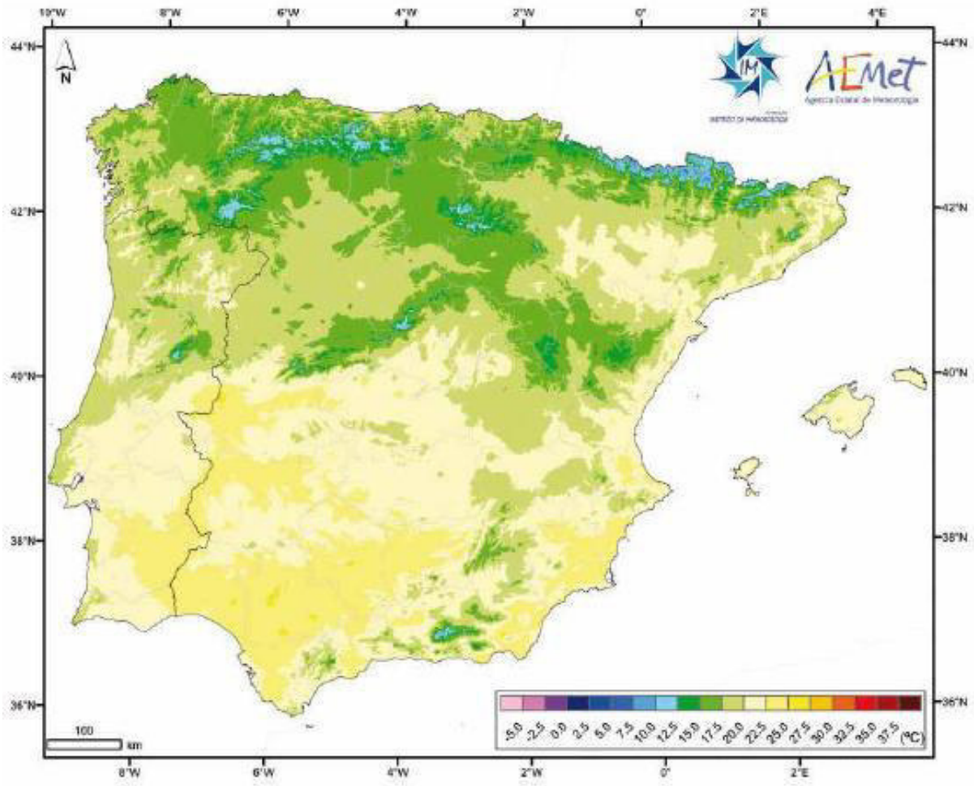


Figura 13: Media anual de la temperatura máxima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

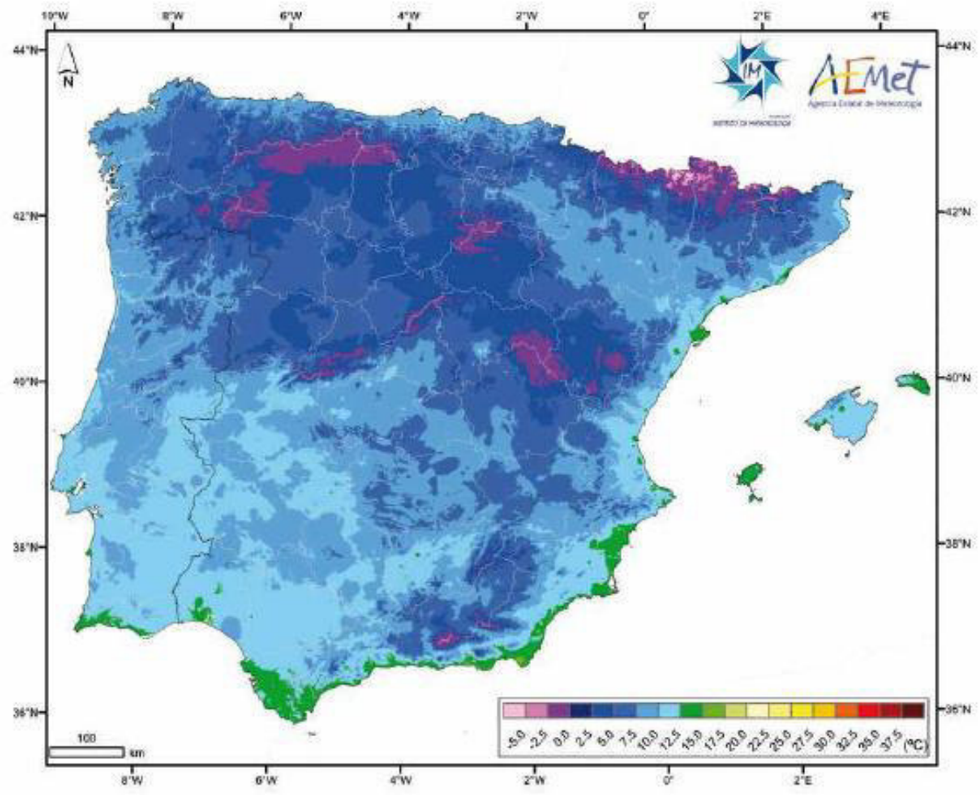


Figura 14: Media anual de la temperatura mínima en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

2.3 DATOS DE NIVEL DEL MAR

La base de datos REDMAR está formada por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado, los cuales buscan medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos, siendo el acceso a los datos en tiempo real uno de sus aspectos más destacables.

En la actualidad esta red cuenta con más de 30 estaciones en funcionamiento, datando los datos proporcionados por las más antiguas de julio de 1992.

El dato del nivel del mar es inmensamente útil. Así, conocer este dato en tiempo real es necesario para la realización de dragados o para la navegación en el interior de algunos puertos. Asimismo, las series históricas, que la red de mareógrafos proporcionan, sirven de referencia a la hora de proyectar una obra en la costa ya que permiten el estudio de los regímenes extremal y medio, el seguimiento del cero del puerto o nivel de referencia, la obtención de constantes armónicas más precisas para la realización de las tablas de marea (o predicción de marea astronómica), el conocimiento de la componente meteorológica del nivel del mar en caso de tormenta, el estudio de la evolución del nivel medio del mar, la calibración de modelos numéricos de corrientes y mareas, etc.

Un problema fundamental a la hora de definir el nivel del mar es el nivel de referencia o cero. Lo más conveniente es utilizar un nivel oficial de manera que se introduzca la menor confusión posible. El Instituto Geográfico Nacional (IGN) utiliza el origen de altitudes, que en la Península corresponde al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) en la década 1870-1880. A él se refieren las altitudes geométricas de las señales geodésicas distribuidas por la geografía peninsular española y por eso éste constituye la referencia nacional terrestre. En las islas, a modo de curiosidad, cabe comentar que el IGN utiliza normalmente el nivel medio del mar local como cero.

Las cotas sobre el NMMA que utiliza Puertos del Estado fueron proporcionadas por el IGN, al realizar una nivelación de cada uno de los mareógrafos en el momento de su instalación.

Cada puerto, por su parte, define un nivel de referencia o cero (conveniente para la realización de obras, dragados…) que se conoce con el nombre de cero del puerto y que normalmente coincide con la mínima bajamar. Los mareógrafos de la REDMAR están en general referidos al cero del puerto.

A continuación, se muestran dos figuras. Por una parte, la figura 15 es una gráfica con la información de la media, el mínimo y el máximo mensual para el nivel del mar, considerando el período entre los años 2011 y 2016. Por otra parte, la figura 16 es un histograma con el parámetro nivel del mar, considerando el susodicho período entre los años 2011 y 2016.

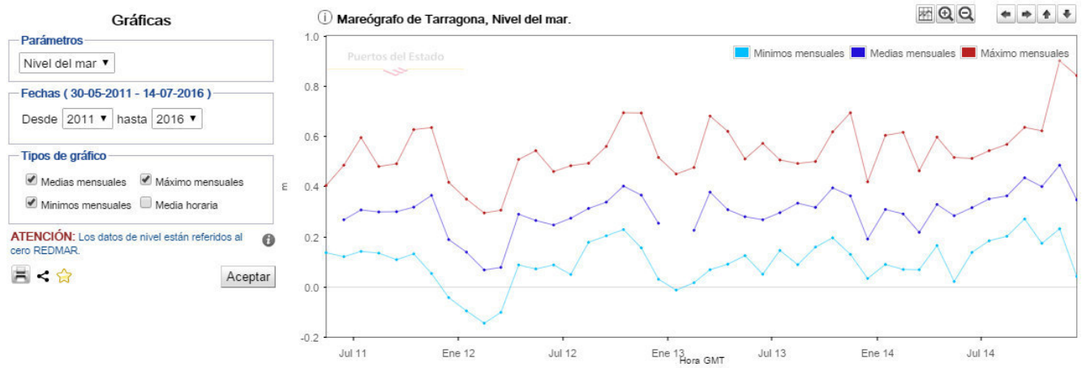


Figura 15: Gráfica del nivel del mar medio, mínimo y máximo mensual 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Como se puede observar en la gráfica anterior (figura 16) y el histograma posterior (figura 17), se puede tomar como valor medio del nivel del mar - para el presente proyecto - una cifra de unos 30 cm.

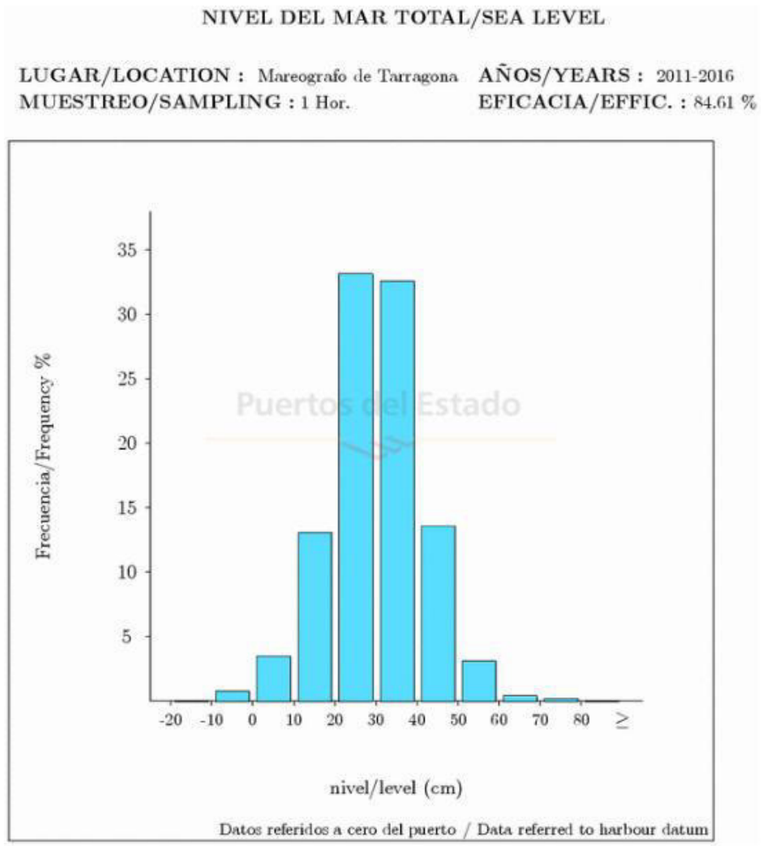


Figura 16: Histograma del nivel del mar medio horario 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

2.4 DATOS DE PRECIPITACIONES

Tal y como indica la figura 17, la pluviometría en esta zona se caracteriza por una precipitación media anual rondando los 600 mm.

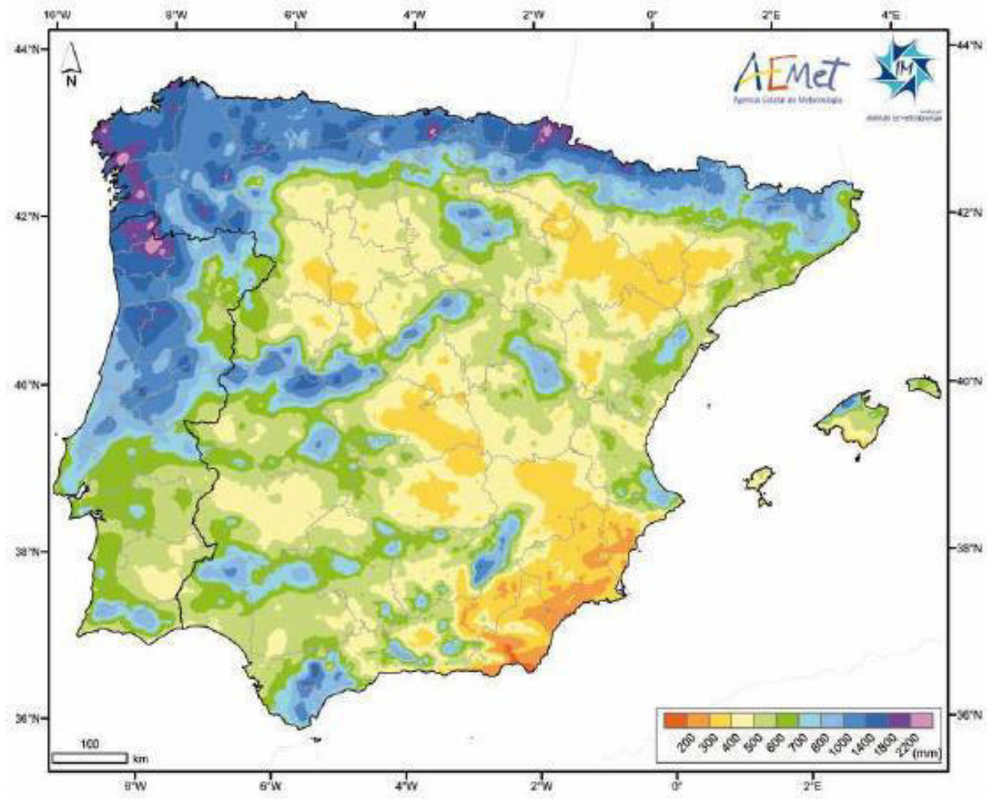


Figura 17: Media de la precipitación media anual en la Península Ibérica 1971-2000 (Fuente: AEMET)

En cuanto al régimen de lluvias, la estación más lluviosa es el otoño (septiembre, octubre y noviembre), seguida de la primavera (marzo, abril y mayo); correspondiendo al verano la estación más seca. Sin embargo, son habituales los chaparrones de verano, de corta duración pero muy intensos.

A continuación se resumen los principales indicadores meteorológicos medios para la zona de Salou (fuente: http://es.climate-data.org/):

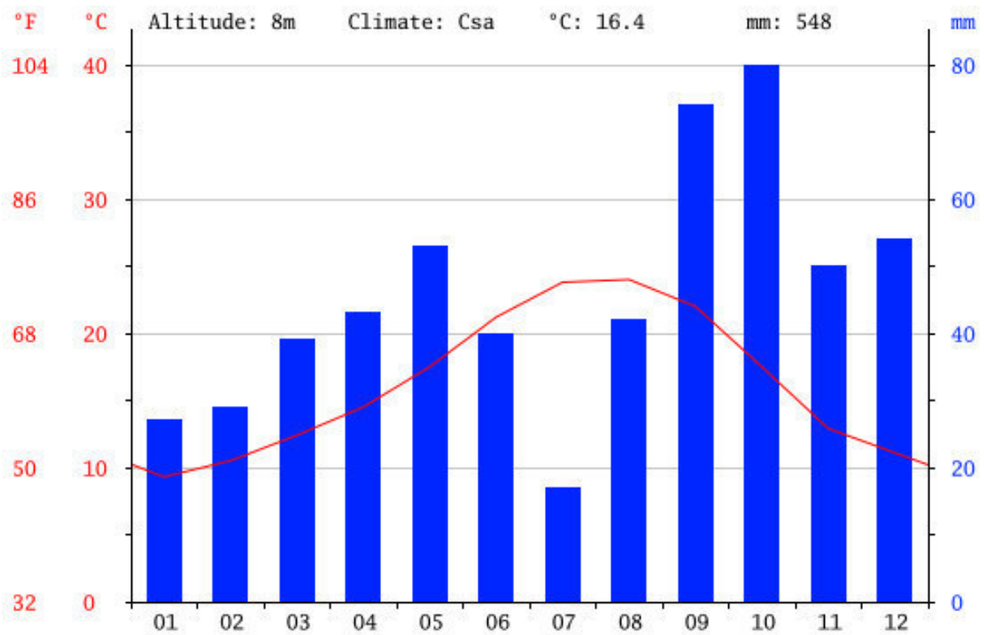


Figura 18: Resumen de indicadores meteorológicos medios en Salou (Fuente: http://es.climate-data.org/):

En lo que respecta al régimen de humedad, el clima es mediterráneo subhúmedo con una humedad relativa media anual rondando el 70 %, como muestra el siguiente mapa extraído del IGN.

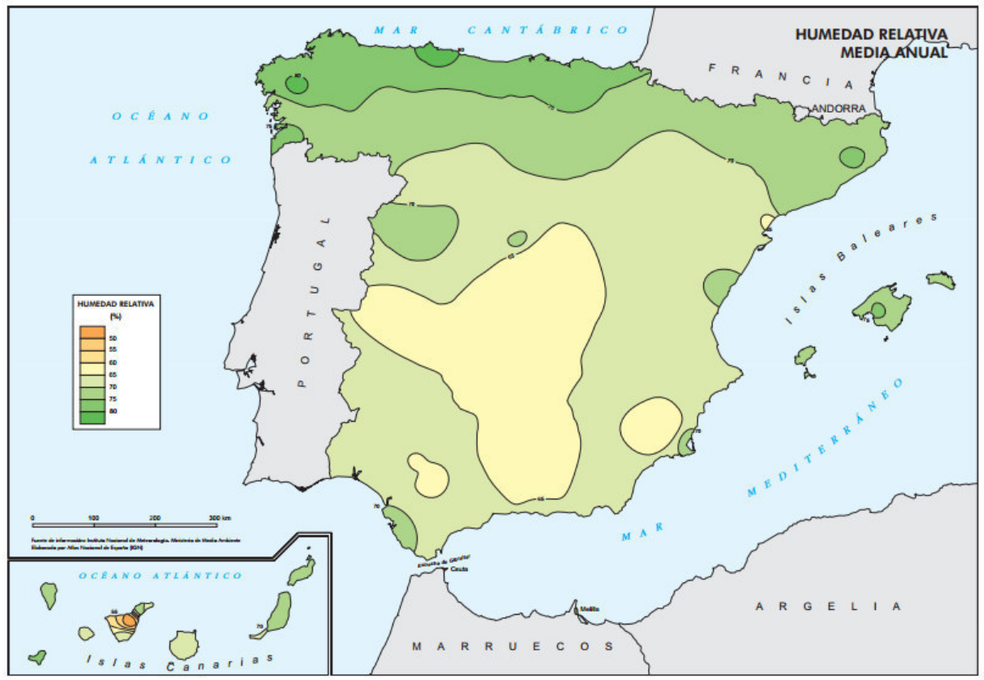


Figura 19: Humedad relativa media anual en la Península Ibérica (Fuente: IGN)

2.5 OTROS DATOS CLIMATOLÓGICOS DE INTERÉS

La insolación es elevada en la franja de estudio, alcanzándose valores próximos a las 2.500 horas de sol al año. El siguiente mapa, extraído del Instituto Geográfico Nacional, así lo refleja.

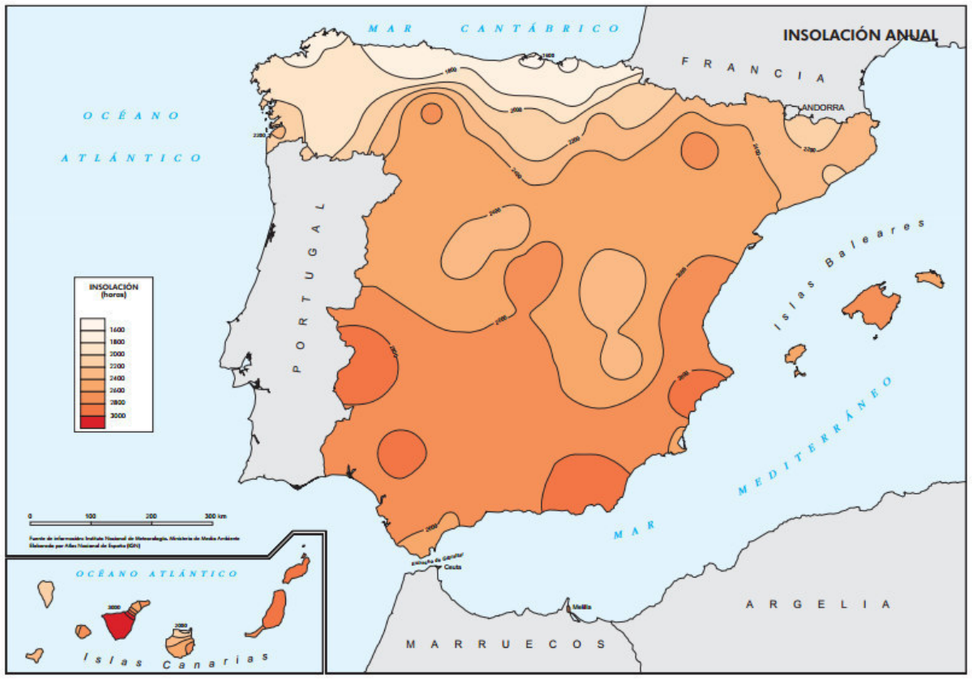


Figura 20: Insolación media anual en la Península Ibérica (Fuente: IGN)

ANEJO Nº8 – DINÁMICA MARINA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2
ÍNDICE DE TABLAS....2
1 INTRODUCCIÓN....4
2 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS....4
2.1 FUENTES DE DATOS....4
2.2 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE....4
3 OLEAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO....6
3.1 INTRODUCCIÓN....6
3.2 BATIMETRÍA....6
3.3 MODELO NUMÉRICO DE PROPAGACIÓN....6
3.4 MALLAS DE PROPAGACIÓN....6
3.5 CASOS PROPAGADOS....7
3.6 RESULTADOS DE LAS PROPAGACIONES....9
3.7 REGÍMENES DE OLEAJES EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA A ANALIZAR....14
4 SISTEMA CIRCULATORIO DE CORRIENTES....17
4.1 INTRODUCCIÓN....17
4.2 RESULTADOS....17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas (Fuente: IHCantabria) 4

Figura 2: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1978 (Fuente: IHCantabria) 5

Figura 3: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1990 (Fuente: IHCantabria) 5

Figura 4: Batimetría de detalle en la zona de estudio (Fuente: IHCantabria) 6

Figura 5: Mallas S1 y S2 de propagación del oleaje (direcciones en indefinidas SSE, S, SSE, SE Y ESE) (Fuente: IHCantabria) 7

Figura 6: Mallas P1 y P2 de propagación del oleaje (dirección en indefinidas E) (Fuente: IHCantabria) 7

Figura 7: Mallas H1 y H2 de propagación del oleaje (dirección en indefinidas ENE) (Fuente: IHCantabria) 7

Figura 8: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria) 10

Figura 9: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria) 11

Figura 10: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 12

Figura 11: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 12

Figura 12: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria) 13

Figura 13: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria) 14

Figura 14: Localización de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria) 15

Figura 15: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 1 (Fuente: IHCantabria). 15

Figura 16: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 2 (Fuente: IHCantabria). 15

Figura 17: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 3 (Fuente: IHCantabria). 15

Figura 18: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 4 (Fuente: IHCantabria). 16

Figura 19: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 5 (Fuente: IHCantabria) .16

Figura 20: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria) 16

Figura 21: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSW (Fuente: IHCantabria) 18

Figura 22: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 19

Figura 23: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria) 20

Figura 24: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria) 21

Figura 25: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria) 22

Figura 26: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 23

Figura 27: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria) 24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de tiempo de presentación de oleaje en cada sector (Fuente: IHCantabria) 5

Tabla 2: Casos de propagación de oleaje (Fuente: IHCantabria) 8

Tabla 3: Localización y profundidad de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria) 14

Tabla 4: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria) 16

1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se estudia la dinámica marina, que gobierna principalmente la zona de estudio, analizando para ello la acción del oleaje. En primer lugar, se presenta el oleaje en profundidades indefinidas; posteriormente, se examina el oleaje en la zona de estudio; y para terminar, se analiza el sistema circulatorio de corrientes.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del "Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou" elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

2 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

2.1 FUENTES DE DATOS

El clima marítimo en aguas profundas ha sido proporcionado por SENER. Adicionalmente, con el objetivo de disponer de una base de datos de mayor longitud, así como de contar con la información necesaria para poder analizar la evolución histórica de la zona objeto de estudio, se ha empleado la base de datos de reanálisis de oleaje SIMAR-44 (proporcionada por Puertos del Estado). Dicha serie contiene los parámetros de estado de mar obtenidos de los registros direccionales, espaciados cada hora durante un período de tiempo de 44 años. Esta información es el resultado de la aplicación del modelo numérico WAM de generación de oleaje a la información meteorológica almacenada en los susodichos 44 años.

La base de datos SIMAR-44 consta pues de dos oleajes tipo SWELL y uno tipo SEA, de donde se obtiene el espectro direccional de energía. De este espectro direccional de energía resultante se calculan los diferentes momentos y parámetros de estado de mar derivados: altura de ola significante (Hs), período de pico (Tp), período medio (Tm) y dirección media de propagación (θm). En el presente trabajo se ha contado con la información de estos cuatro parámetros para los 385.561 estados de mar, de una hora de duración, comprendidos entre el 5 de enero de 1958 y el 30 de diciembre de 2001.

En concreto, se ha considerado para este estudio el punto de reanálisis con las coordenadas 1,375º E y 40,9º N.

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE

En la zona objeto de estudio, el oleaje en profundidades indefinidas presenta dos familias de direcciones principales: los levantes procedentes del sector Este y los oleajes procedentes del sector Sur. Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE son los más energéticos con una altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) de aproximadamente 4 m en el sector E y de 5 m en el sector ENE. En lo que respecta a los oleajes procedentes del sector Sur, la altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) es menor y se reduce a 2,5 – 3 m. Los oleajes más frecuentes en la zona son los procedentes del sector S, seguidos de los del sector E y del SSW (véase la figura 1).

A modo de ejemplo, en la citada figura 1 se presenta la rosa de oleaje en profundidades indefinidas en el punto seleccionado de la base de datos SIMAR-44. Asimismo, en la tabla posterior (tabla 1) se presentan los porcentajes de tiempo en los cuales el oleaje procede de cada uno de los sectores. Tal y como se ha comentado ya, puede observarse la importancia de los oleajes procedentes del sector Este y del sector Sur.

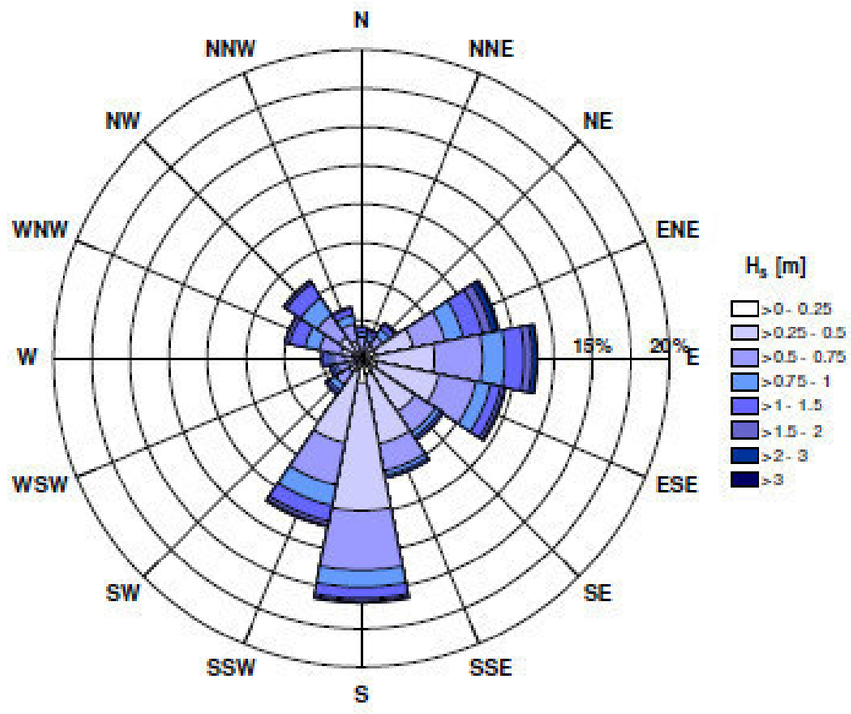


Figura 1: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas (Fuente: IHCantabria)

Tabla 1: Porcentaje de tiempo de presentación de oleaje en cada sector (Fuente: IHCantabria)

Dirección	Sector	Porcentaje del tiempo %
N	θ > 348,75º θ ≤ 11,25º	2.10
NNE	11,25º < θ ≤ 33,75º	1.90
NE	33,75º < θ ≤ 56,25º	2.80
ENE	56,25º < θ ≤ 78,75º	9.10
E	78,75º < θ ≤ 101,25º	11.40
ESE	101,25º < θ ≤ 123,75º	9.50
SE	123,75º < θ ≤ 146,25º	6.40
SSE	146,25º < θ ≤ 168,75º	7.90
S	168,75º < θ ≤ 191,25º	15.80
SSW	191,25º < θ ≤ 213,75º	11.10
SW	213,75º < θ ≤ 236,25º	2.80
WSW	236,25º < θ ≤ 258,75º	2.10
W	258,75º < θ ≤ 281,25º	2.60
WNW	281,25º < θ ≤ 303,75º	5.10
NW	303,75º < θ ≤ 326,25º	6.00
NNW	326,25º < θ ≤ 348,75º	3.40

En la zona de estudio, también cabe destacar con respecto al clima marítimo en profundidades indefinidas la gran variabilidad existente entre años. Así pues, existen años donde los oleajes procedentes del Sur adquieren mayor importancia y otros donde son los oleajes del Este los que cobran mayor relevancia. Con el objetivo de ilustrar este hecho, se incluyen dos figuras a continuación. En la figura 2 se presenta la rosa de oleaje para el año 1978, año en el que los oleajes procedentes del sector S dominaron. Por otra parte, en la figura 3 se muestra la rosa de oleaje para el año 1990, año en el que los oleajes procedentes del sector E aumentaron su relevancia. Esta variabilidad interanual del oleaje ocurre incluso en años consecutivos, como por ejemplo sucedió en los años 1959 y 1960.

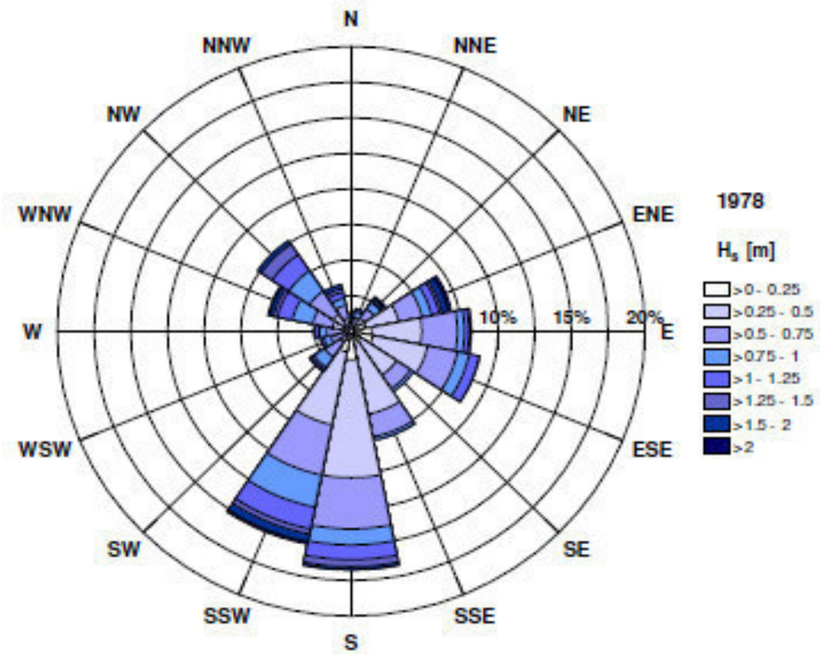


Figura 2: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1978 (Fuente: IHCantabria)

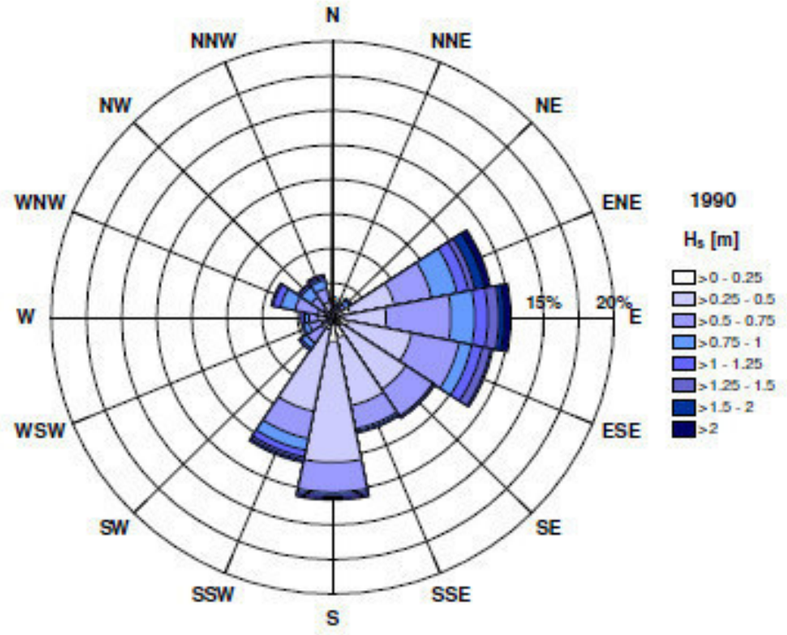


Figura 3: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1990 (Fuente: IHCantabria)

3 OLEAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO

3.1 INTRODUCCIÓN

La propagación del oleaje cumple dos objetivos fundamentales en este trabajo. En primer lugar, las figuras de propagación permiten obtener una imagen cualitativa y cuantitativa del proceso de propagación desde profundidades indefinidas hasta la zona objeto de estudio, posibilitando la detección de zonas de concentración o de expansión del oleaje. En segundo lugar, los resultados de las propagaciones hacen posible crear ficheros de propagación en puntos seleccionados, permitiendo pues propagar posteriormente los regímenes desde profundidades indefinidas hasta dichos puntos.

3.2 BATIMETRÍA

La batimetría empleada para la representación de los fondos ha sido obtenida a partir de la combinación de varias fuentes, las cuales se enumeran a continuación:

- Batimetría general de la zona obtenida mediante las cartas náuticas 48, 3711, 3710, 485, 4881, 48c y 487a del Instituto Hidrográfico de la Marina.
- Batimetría del año 2006 de la zona del Cabo de Salou.
- Batimetría del año 2006 de la Playa de la Pineda.
- Campaña batimétrica de detalle de la zona de estudio de mayo de 2007, proporcionada por SENER.
- Topografía de detalle de la zona de estudio de mayo de 2007, proporcionada por SENER.

Como resultado se obtuvo la batimetría de detalle, que se presenta en la figura 4:



Figura 4: Batimetría de detalle en la zona de estudio (Fuente: IHCantabria)

3.3 MODELO NUMÉRICO DE PROPAGACIÓN

Al propagarse el oleaje hacia la costa, se producen fenómenos de modificación del mismo, los cuales afectan a la distribución espacial de la energía (refracción, reflexión, asomeramiento, rotura, fricción por el fondo, etc.). El modelo numérico OLUCA-SP es el empleado para propagar desde profundidades indefinidas hasta la zona de estudio.

La descripción detallada de dicho modelo se puede consultar en el Anejo I de este informe. Básicamente, este modelo numérico resuelve la forma parabólica de la ecuación de la pendiente suave al mismo tiempo que incorpora términos no lineales, simulación de la capa límite turbulenta o laminar y rugosidad por fondo, entre otros.

El modelo fue desarrollado inicialmente en la Universidad de Delaware, U.S.A. pero posteriormente fue mejorado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria. Entre estas mejoras se encuentra, por ejemplo, la capacidad de propagación de oleaje irregular, tras definirlo mediante la expresión de un espectro direccional en el borde exterior de la malla de propagación.

3.4 MALLAS DE PROPAGACIÓN

Como primer paso para estudiar la propagación del oleaje, se requiere definir una malla de estudio sobre la batimetría de la zona de estudio, o área en la que se busca analizar la propagación. Por requerimiento del modelo utilizado, una de las alineaciones de la malla ha de coincidir con la dirección de propagación del oleaje o estar comprendida en un ángulo no superior a ± 45º respecto a dicha dirección. Por este motivo, y dada la configuración de la zona de estudio, se han seleccionado tres mallas generales de propagación con sus respectivas mallas de detalle para la susodicha zona de estudio (véanse las tres figuras siguientes). En la primera malla (figura 5) se propagan los oleajes del SSW, S, SSE, SE y ESE; en la segunda malla (figura 6) se propagan los oleajes del E y en la tercera malla, (figura 7) los oleajes del ENE. Las mallas generales tienen un espaciado de 100 m mientras que las mallas de detalle lógicamente lo tienen menor, de sólo 15 - 20 m.

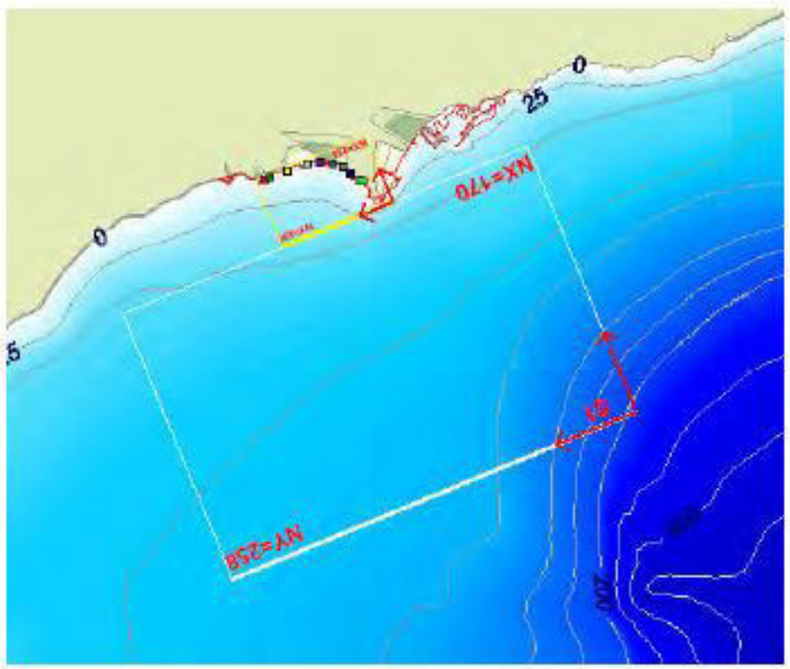


Figura 5: Mallas S1 y S2 de propagación del oleaje (direcciones en indefinidas SSE, S, SSE, SE Y ESE) (Fuente: IHCantabria)

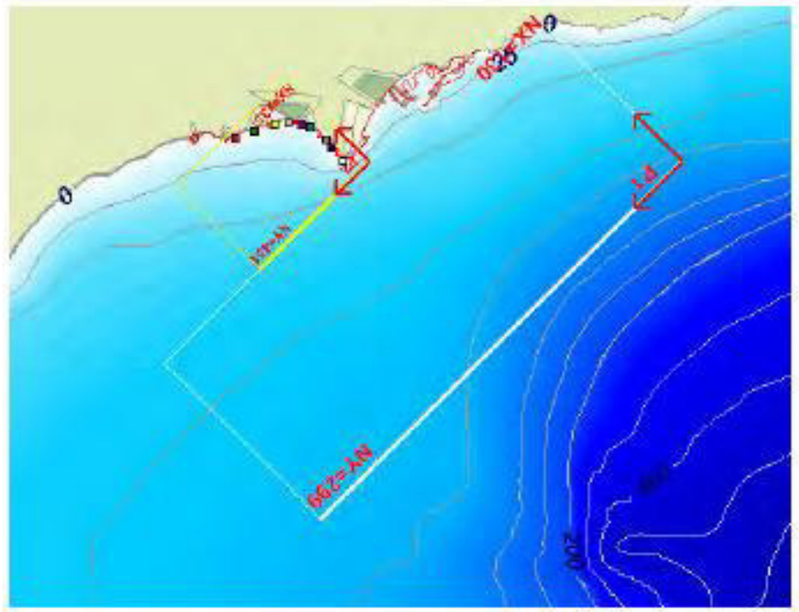


Figura 6: Mallas P1 y P2 de propagación del oleaje (dirección en indefinidas E) (Fuente: IHCantabria)

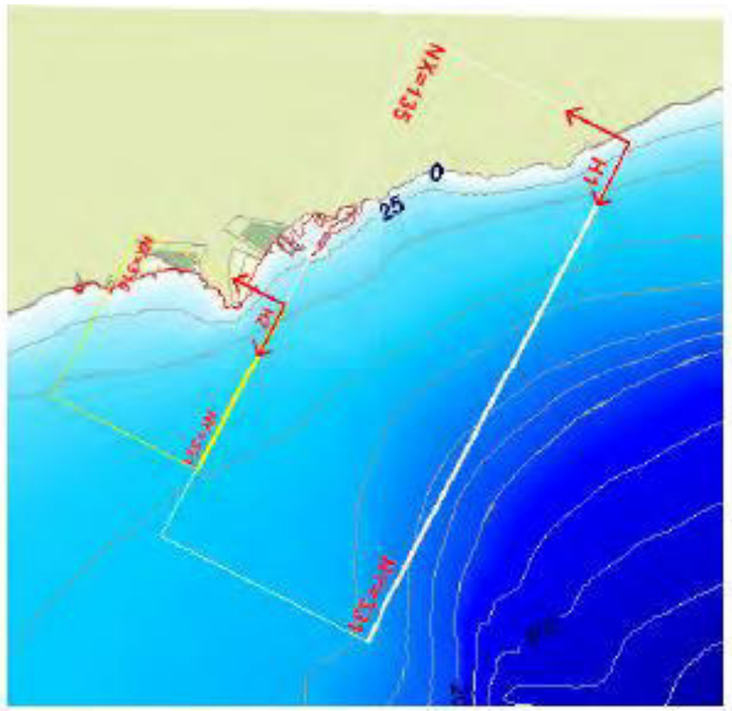


Figura 7: Mallas H1 y H2 de propagación del oleaje (dirección en indefinidas ENE) (Fuente: IHCantabria)

3.5 CASOS PROPAGADOS

Como se mencionó con anterioridad, la propagación del oleaje desde profundidades indefinidas hasta la zona de estudio se ha realizado mediante el uso del modelo numérico de propagación del oleaje OLUCA-SP. Dicho modelo permite la propagación de un espectro direccional de oleaje, definido por la altura de ola significante, el período de pico, la forma espectral y la función de dispersión angular.

Para el caso de estudio, se han propagado espectros tipo TMA (Bows, et al., 1985) a los que se les aplica la función de dispersión angular propuesta por Borgman (1984). Cada espectro propagado queda definido por cinco parámetros, que son los siguientes:

- H_s: Altura de ola significante, asignada a la altura del momento de orden cero espectral.
- T_p: Período de pico
- θ_m: Dirección media
- γ: Factor de ensanchamiento del pico
- σ_θ: Parámetro de dispersión angular

Con el objetivo de poder propagar adecuadamente la serie de oleaje en indefinidas hasta la zona de estudio ha sido necesario propagar 114 casos de oleaje espectral con las direcciones, rangos de alturas de ola significante, períodos de pico y niveles, que se indican en la tabla 2. Estos casos se eligieron con base en los gráficos de distribución conjunta de H_s- T_p para la base de datos histórica en aguas profundas, eligiendo los pares de H_s yT_p representativos de cada sector direccional. Todos los casos ejecutados para cada dirección se han considerado con el nivel de bajamar (nivel cero), debido a las características micromareales de la zona de estudio. Los parámetros γ y σ_θ de caracterización de la forma del espectro bidimensional se han seleccionado en función del período de pico.

Tabla 2: Casos de propagación de oleaje (Fuente: IHCantabria)

H (m)	T (s)	θ	Marea	Gama	Dispersión	Malla 1	Malla 2	Clave
0,5	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H201
1	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H202
2,5	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H203
4,5	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H204
7	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H205
9	4	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H206
0,5	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H207
1	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H208
2,5	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H209
4,5	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H210
7	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H211
9	8	ENE	0	4	15.00	H1	H2	H212
0,5	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H213
1	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H214
2,5	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H215
4,5	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H216
7	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H217
9	12	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H218
0,5	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H219
1	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H220
2,5	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H221
4,5	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H222
7	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H223
9	17	ENE	0	8	10.00	H1	H2	H224
0,5	4	ENE	0	4	15.00	P1	P2	P225
1	4	E	0	4	15.00	P1	P2	P226
2,5	4	E	0	4	15.00	P1	P2	P227
4,5	4	E	0	4	15.00	P1	P2	P228
7	4	E	0	4	15.00	P1	P2	P229
0,5	8	E	0	4	15.00	P1	P2	P230
1	8	E	0	4	15.00	P1	P2	P231
2,5	8	E	0	4	15.00	P1	P2	P232
4,5	8	E	0	4	15.00	P1	P2	P233
7	8	E	0	4	15.00	P1	P2	P234
0,5	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P235
1	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P236
2,5	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P237
4,5	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P238

H (m)	T (s)	θ	Marea	Gama	Dispersión	Malla 1	Malla 2	Clave
7	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P239
0,5	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P240
1	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P241
2,5	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P242
4,5	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P243
7	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P244
0,5	4	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S245
1	4	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S246
2,5	4	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S247
4,5	4	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S248
0,5	8	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S249
1	8	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S250
2,5	8	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S251
4,5	8	ESE	0	4	15.00	S1	S2	S252
0,5	12	ESE	0	8	10.00	S1	S2	S253
1	12	ESE	0	8	10.00	S1	S2	S254
2,5	12	ESE	0	8	10.00	S1	S2	S255
4,5	12	ESE	0	8	10.00	S1	S2	S256
0,5	4	SE	0	4	15.00	S1	S2	S257
1	4	SE	0	4	15.00	S1	S2	S258
2,5	4	SE	0	4	15.00	S1	S2	S259
4,5	4	SE	0	4	15.00	S1	S2	S260
0,5	8	SE	0	4	15.00	S1	S2	S261
1	8	SE	0	4	15.00	S1	S2	S262
2,5	8	SE	0	4	15.00	S1	S2	S263
4,5	8	SE	0	4	15.00	S1	S2	S264
0,5	12	SE	0	8	10.00	S1	S2	S265
1	12	SE	0	8	10.00	S1	S2	S266
2,5	12	SE	0	8	10.00	S1	S2	S267
4,5	12	SE	0	8	10.00	S1	S2	S268
0,5	4	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S269
1	4	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S270
2,5	4	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S271
4,5	4	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S272
0,5	8	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S273
1	8	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S274
2,5	8	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S275
4,5	8	SSE	0	4	15.00	S1	S2	S276
0,5	12	SSE	0	8	10.00	S1	S2	S277
1	12	SSE	0	8	10.00	S1	S2	S278
2,5	12	SSE	0	8	10.00	S1	S2	S279
4,5	12	SSE	0	8	10.00	S1	S2	S280
0,5	4	S	0	4	15.00	S1	S2	S281
1	4	S	0	4	15.00	S1	S2	S282
2,5	4	S	0	4	15.00	S1	S2	S283
4,5	4	S	0	4	15.00	S1	S2	S284
0,5	8	S	0	4	15.00	S1	S2	S285
1	8	S	0	4	15.00	S1	S2	S286
2,5	8	S	0	4	15.00	S1	S2	S287
4,5	8	S	0	4	15.00	S1	S2	S288
0,5	12	S	0	8	10.00	S1	S2	S289
1	12	S	0	8	10.00	S1	S2	S290
2,5	12	S	0	8	10.00	S1	S2	S291
4,5	12	S	0	8	10.00	S1	S2	S292
0,5	17	S	0	8	10.00	S1	S2	S293
1	17	S	0	8	10.00	S1	S2	S294
2,5	17	S	0	8	10.00	S1	S2	S295
4,5	17	S	0	8	10.00	S1	S2	S296
0,5	4	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S297
1	4	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S298
2,5	4	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S299
4,5	4	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S2A0
0,5	8	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S2A1
1	8	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S2A2
2,5	8	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S2A3
4,5	8	SSW	0	4	15.00	S1	S2	S2A4
0,5	12	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2A5
1	12	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2A6
2,5	12	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2A7
4,5	12	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2A8
0,5	17	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2A9
1	17	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2B0
2,5	17	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2B1
4,5	17	SSW	0	8	10.00	S1	S2	S2B2
9	12	E	0	8	10.00	P1	P2	P2B3
9	17	E	0	8	10.00	P1	P2	P2B4

3.6 RESULTADOS DE LAS PROPAGACIONES

Los resultados obtenidos en cada propagación se almacenan en archivos de datos, a partir de los cuales se pueden obtener las siguientes gráficas:

- Gráfica de isoalturas de ola significante.
- Gráfica de vectores altura de ola significante – dirección media de propagación.

La propagación del oleaje es totalmente diferente según cuál sea la dirección de procedencia del mismo en aguas profundas, distinguiéndose dos familias principales: direcciones E y S.

La propagación de los oleajes procedentes del Este hacia la zona de estudio queda condicionada por la barrera natural que supone el cabo de Salou. Dicha formación se interpone en la dirección principal de propagación que adoptan los oleajes más energéticos que se aproximan a la zona de estudio, fomentando de esta forma que los oleajes provenientes de las direcciones ENE, E y ESE se difracten, girando las direcciones medias de propagación hacia la zona de la Playa de Levante y generándose un gradiente longitudinal de altura de ola.

Por otra parte, los oleajes provenientes de los sectores SSW, S, SSE y SE, a lo largo de su propagación hacia la zona de estudio no encuentran ningún elemento geográfico en su camino. Los frentes de oleaje alcanzan la zona costera únicamente condicionados por los efectos de refracción y asomeramiento inducidos por los contornos batimétricos. Para estas direcciones de propagación, no se destacan gradientes importantes de altura de ola a lo largo de las Playas de Levante y de Poniente.

Con el objetivo de ilustrar lo comentado, en las siguientes figuras se presentan los gráficos de isoalturas de ola significante y de vectores de dirección para un oleaje de temporal procedente del Este y otro oleaje de temporal procedente del Sur.

En el caso de los oleajes procedentes del Este (véase la figura 8 y la figura 9), se puede observar que a consecuencia de la difracción generada en el cabo de Salou se diferencian varias zonas: una entre la punta de la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere y otra entre el susodicho dique exento y el Cabo de Salou. En la zona entre la Riera de Riudoms y el mencionado dique exento, apenas existe variación de las direcciones de propagación por efecto de la difracción pero en la zona entre este dique exento y el cabo de Salou, sí que se produce una modificación de las direcciones de propagación por efecto del susodicho cabo. En función principalmente de la dirección de procedencia del oleaje y período del mismo, el límite entre ambas zonas puede oscilar longitudinalmente. Asimismo, es importante destacar los gradientes longitudinales de altura de ola generados como consecuencia de la difracción.

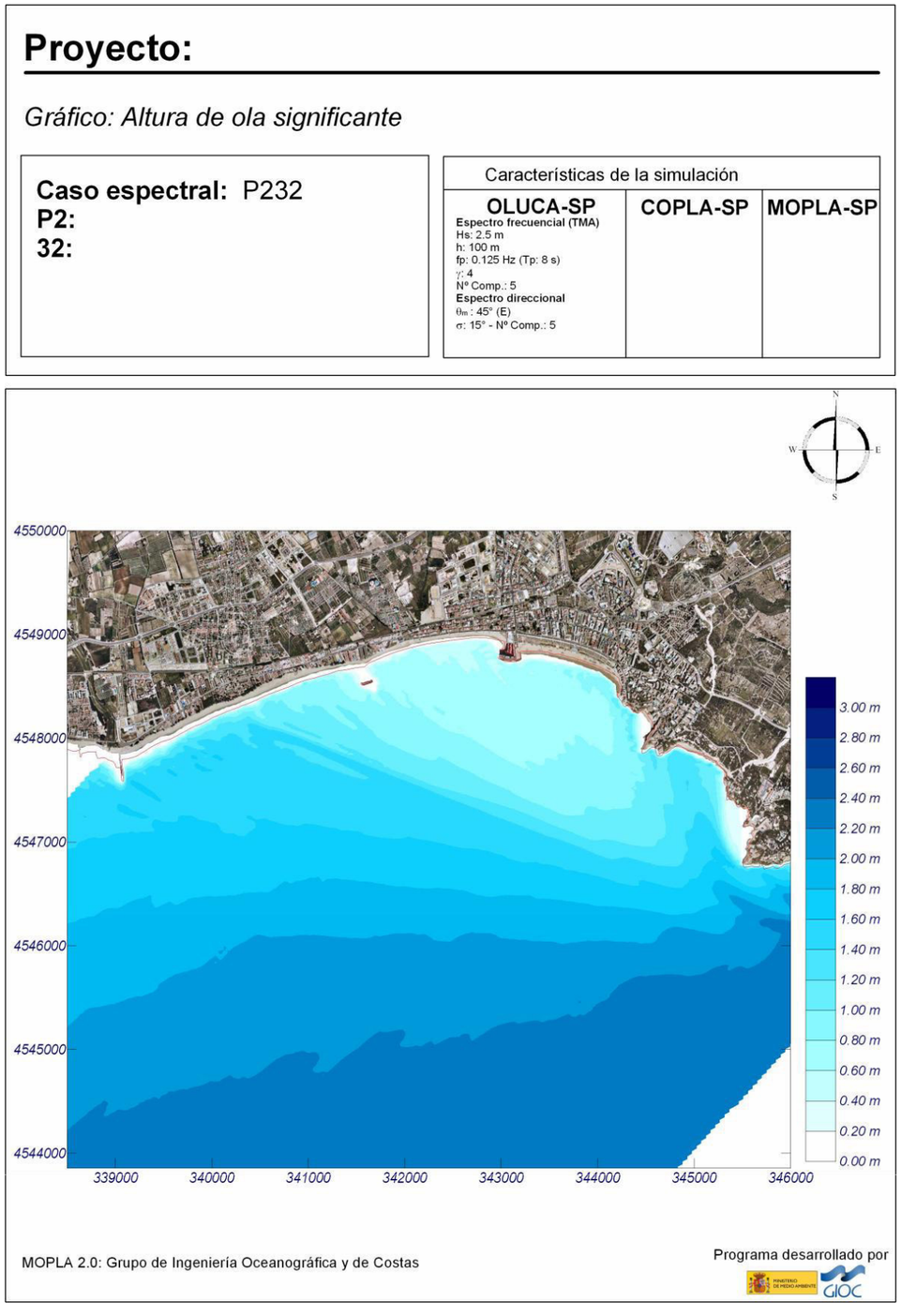


Figura 8: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria)

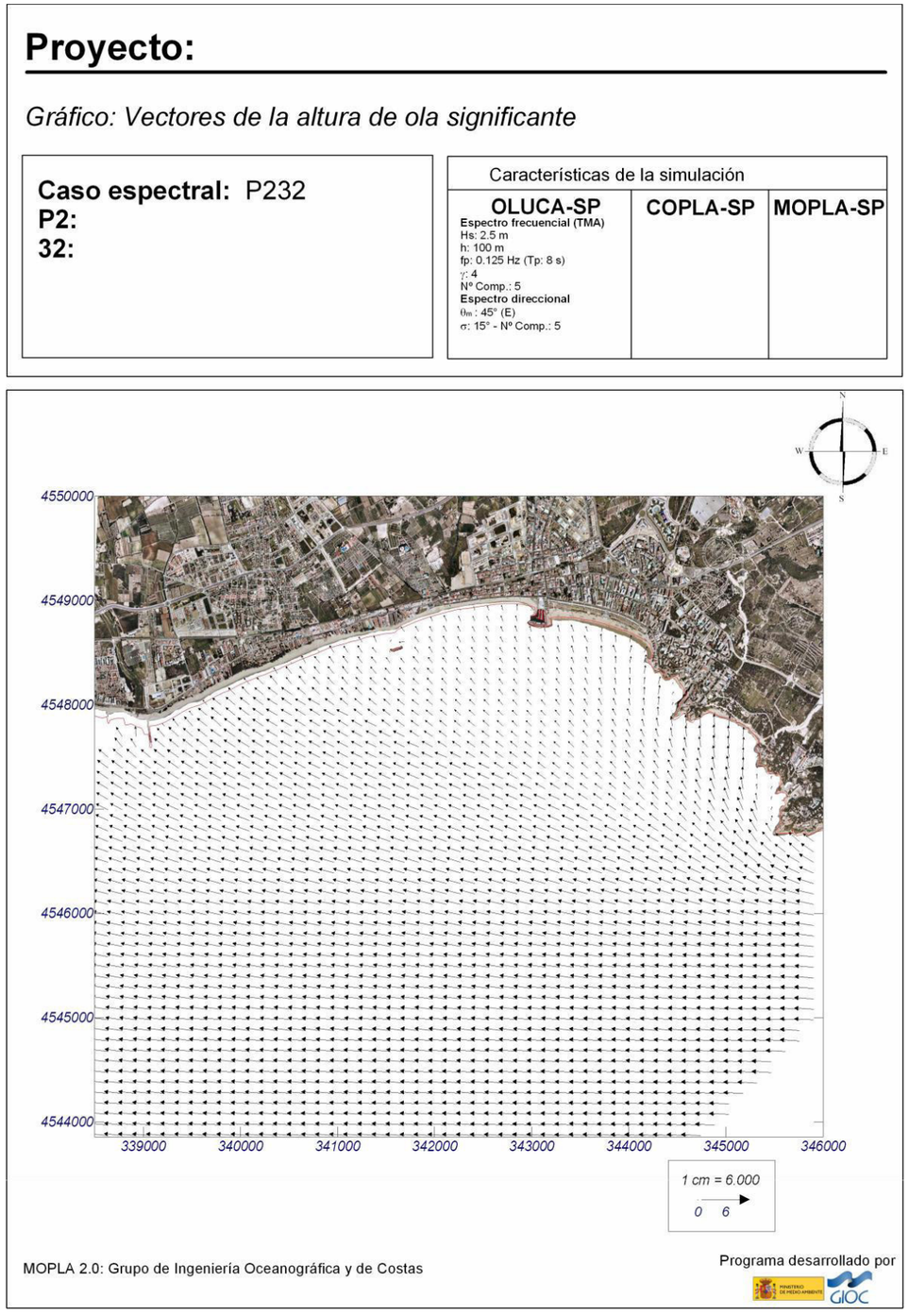


Figura 9: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria)

Los oleajes procedentes del Sur (véase la figura 10 y la figura 11) son menos energéticos que los procedentes del Este pero penetran en la zona de estudio sin apenas ver modificada su dirección de propagación, excepto en las inmediaciones de las diferentes playas del cabo de Salou. En cuanto a la altura de ola es bastante uniforme longitudinalmente, presentando únicamente un aumento en la altura de ola significante en la zona adyacente al acantilado del cabo de Salou (contorno Sur). Así pues, las playas de Levante y de Poniente están totalmente expuestas a los oleajes procedentes del Sur ya que la energía del oleaje únicamente está condicionada por los efectos batimétricos locales.

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: S202
S2:
02: Sur temporal

Características de la simulación		
OLUCA-SP **Espectro frecuencial (TMA)** Hs: 2.5 m h: 100 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 4 Nº Comp.: 5 **Espectro direccional** θ_m : -22.5° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 5	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**

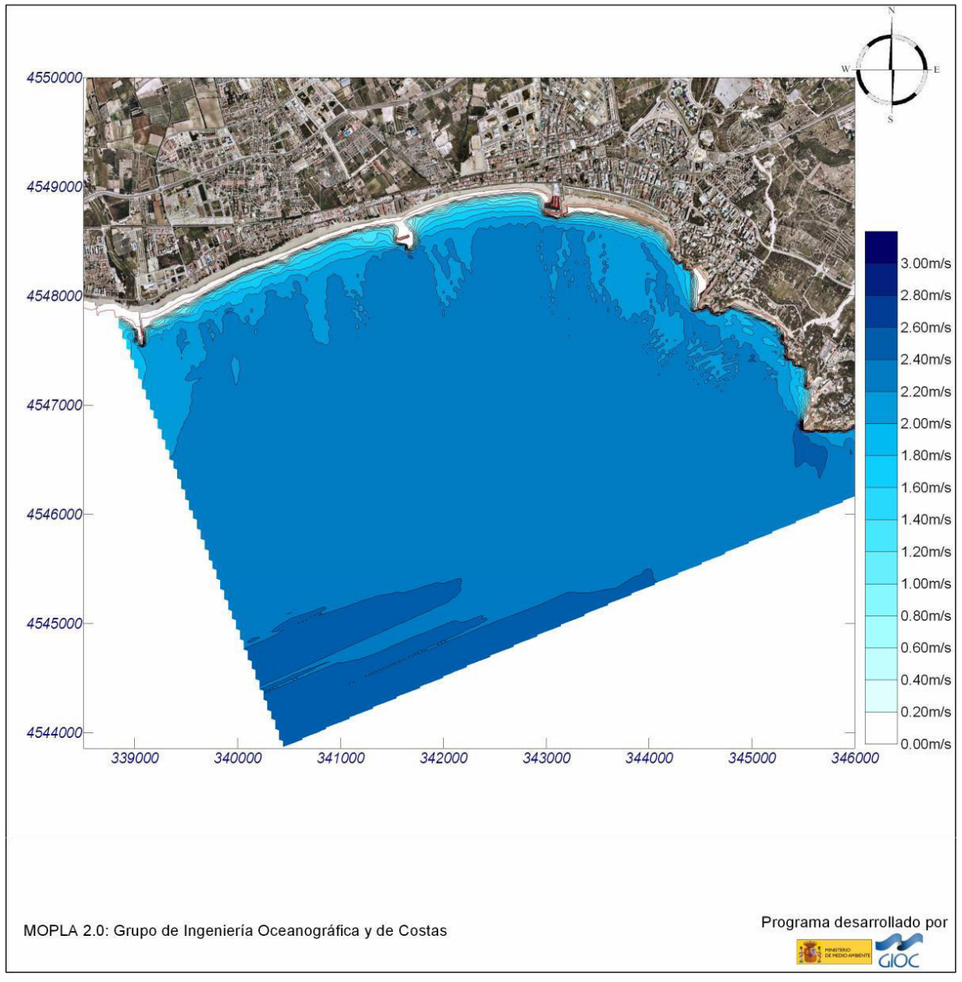


Figura 10: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: S202
S2:
02: Sur temporal

Características de la simulación		
OLUCA-SP **Espectro frecuencial (TMA)** Hs: 2.5 m h: 100 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 4 Nº Comp.: 5 **Espectro direccional** θ_m : -22.5° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 5	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**

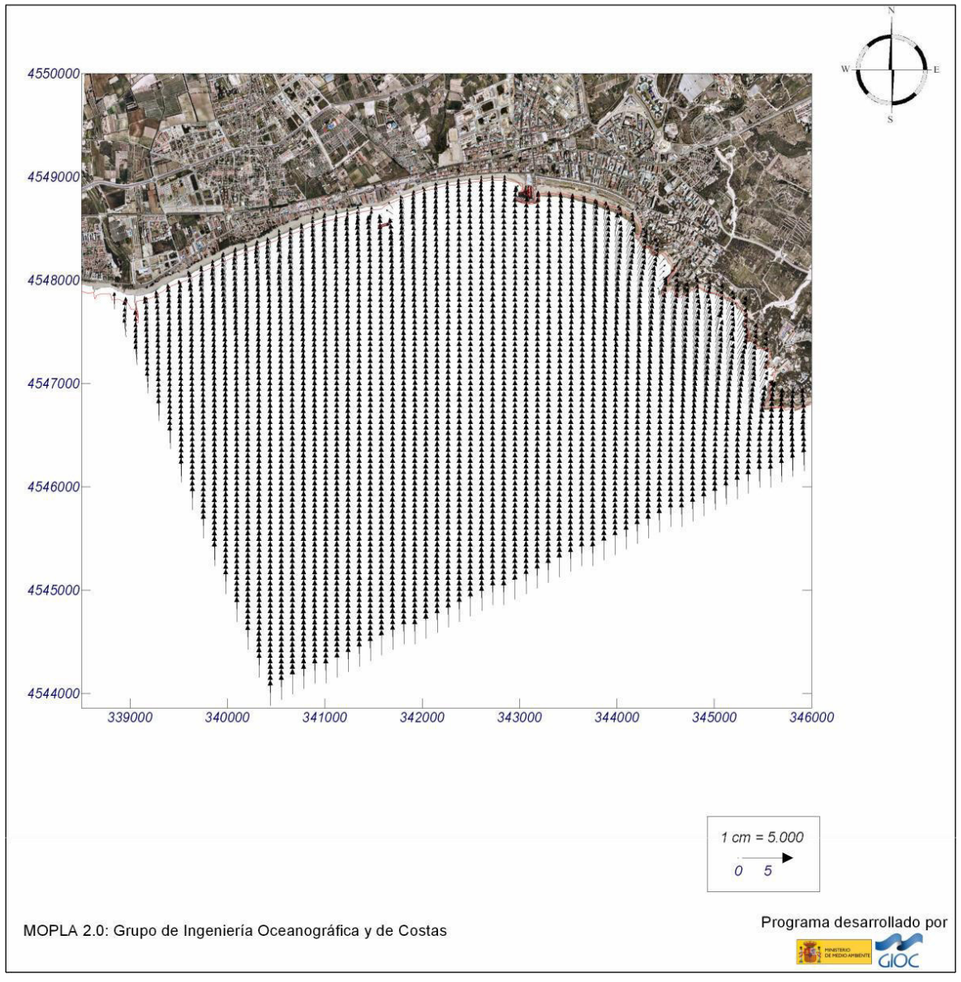


Figura 11: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

Desde la situación protegida (oleajes del Este) a la situación expuesta (oleajes del S- SSW), la zona de estudio presenta diferentes patrones intermedios de comportamiento. Con el objetivo de mostrar estas situaciones intermedias, en las dos figuras siguientes, se presentan los mapas de alturas de ola significante y direcciones medias de propagación de los frentes para un oleaje de temporal procedente del SE (figura 12 y figura 13).

Consideraciones finales relativas a los oleajes en la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra muy protegida frente a los oleajes procedentes del primer cuadrante (Este) y totalmente expuesta a los procedentes del S-SSW. Desde la situación protegida (oleajes del Este) a la situación expuesta (oleajes del S-SSW), la zona de estudio presenta diferentes patrones intermedios de comportamiento.

Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE (oleajes más energéticos en la zona de estudio) sufren una gran difracción como consecuencia del cabo de Salou, reduciéndose pues la altura de ola que alcanza las playas de Levante y de Poniente. Estos oleajes generan en la proximidad de la costa un patrón típico de difracción con los gradientes longitudinales de altura de ola asociados.

A medida que la dirección de procedencia en aguas profundas del oleaje tiende hacia los sectores S-SSW, la difracción generada por el cabo de Salou es menos importante y tiene un papel más local en las diferentes playas y calas ubicadas en sus inmediaciones. Asimismo, los gradientes longitudinales de altura de ola a lo largo de las playas de Levante y de Poniente son menos acusados.

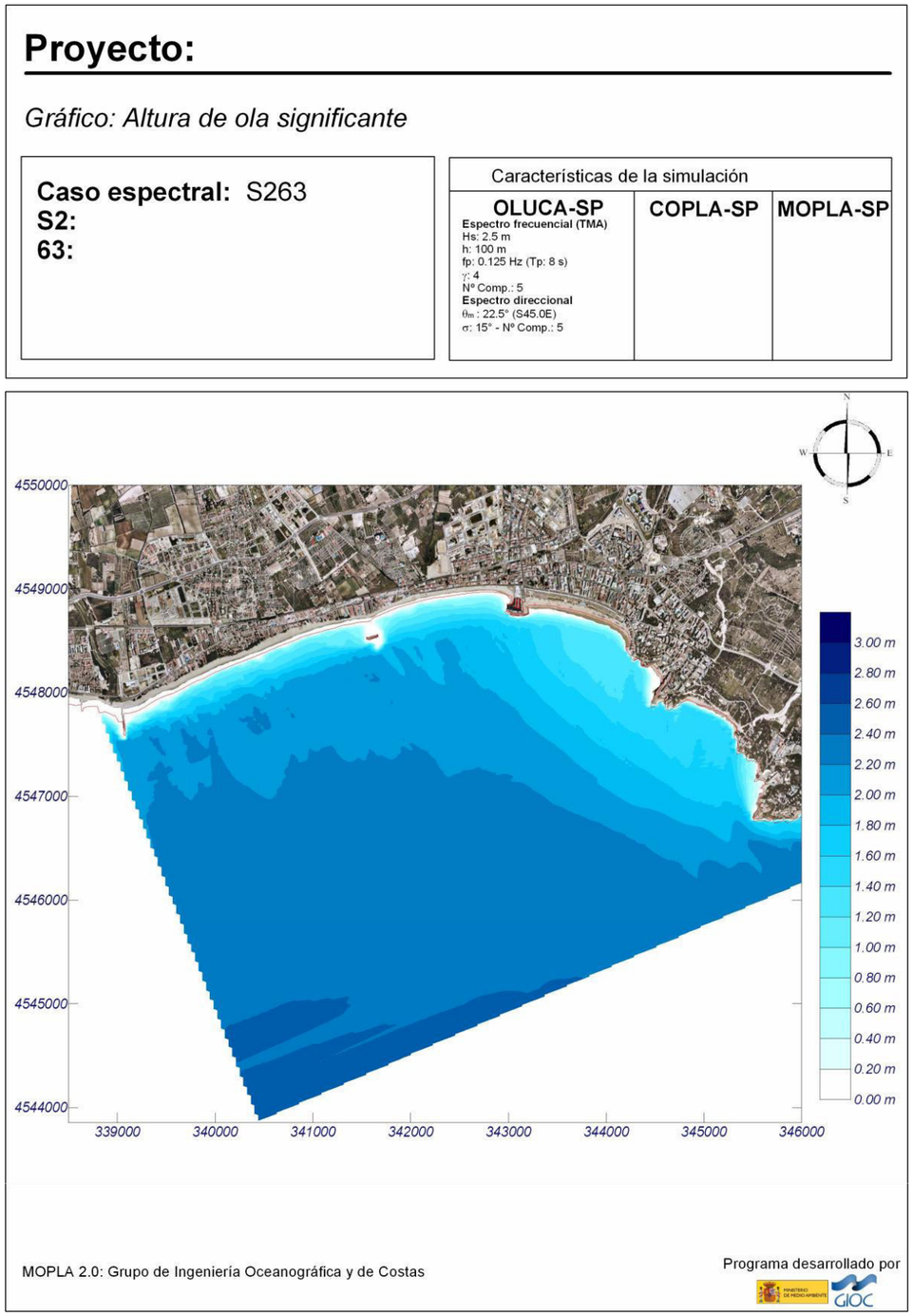


Figura 12: Gráfica de alturas de ola significante de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria)

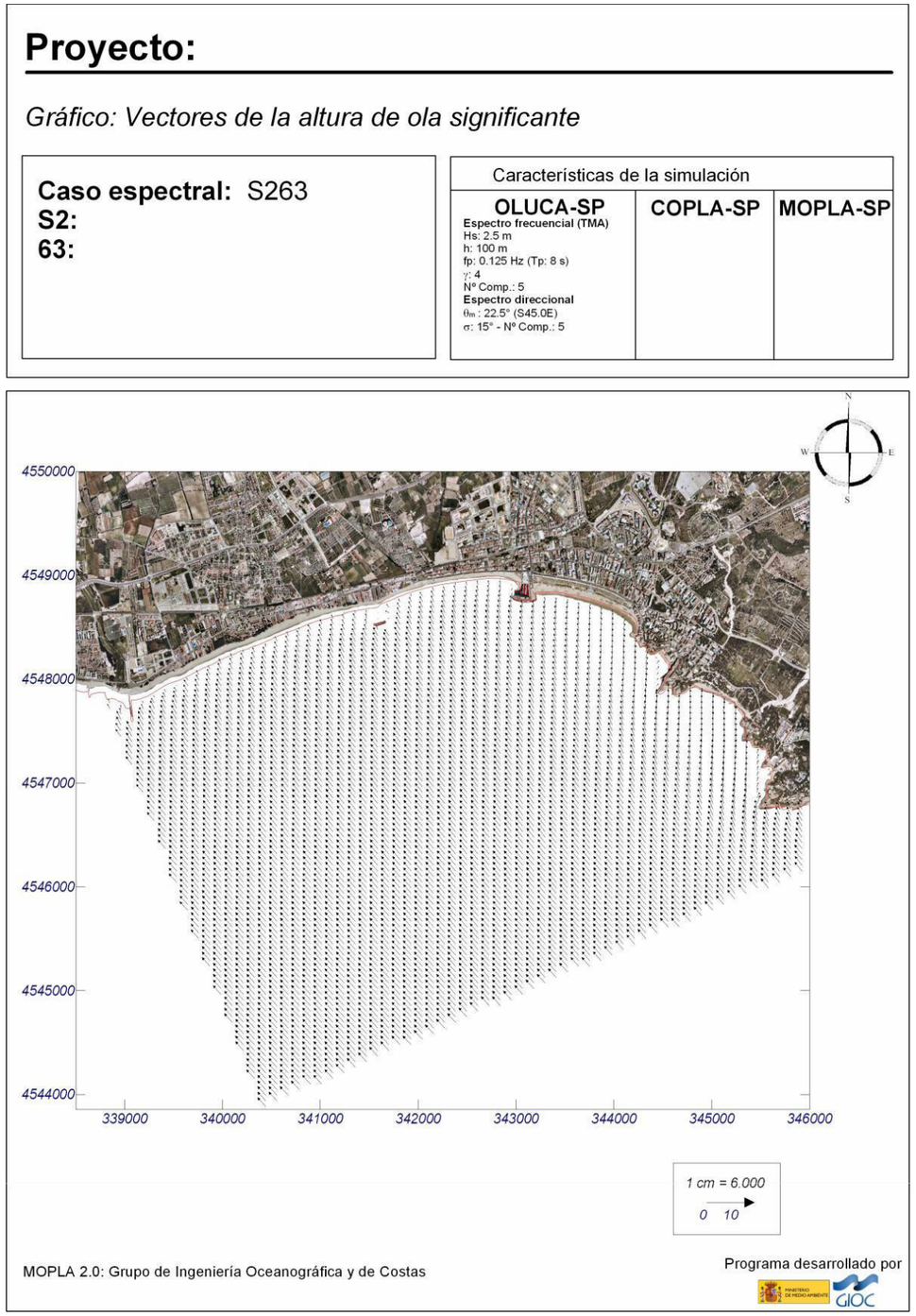


Figura 13: Gráfica de vectores de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria)

3.7 REGÍMENES DE OLEAJES EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA A ANALIZAR

La elaboración de los regímenes de oleaje en las inmediaciones de la zona objeto de estudio permite caracterizar el oleaje en dicha zona, analizar la variabilidad del mismo, definir la dirección del flujo medio de energía y determinar distintos parámetros necesarios para definir el perfil de playa activo y la planta de equilibrio de las playas a analizar.

Una vez efectuadas todas las propagaciones de oleaje, es posible realizar la propagación de toda la base de datos a los puntos objetivo previamente establecidos. Dicha propagación se realiza asignando a cada dato (Hsi, Tpi, θi) de profundidades indefinidas, un dato (Hsp, Tpp, θp) en el punto objetivo.

Para asignar los valores en el punto objetivo se construye, para cada uno de dichos puntos, una tabla de cinco columnas que contiene la siguiente información:

- 1ª Columna: Hs_p en profundidades indefinidas.
- 2ª Columna Tp_p en profundidades indefinidas.
- 3ª Columna: ϑ_p en profundidades indefinidas.
- 4ª Columna: Coeficiente de propagación en el punto objetivo.
- 5ª Columna: Ángulo de incidencia de la frecuencia de pico en el punto objetivo.

Conocidos (Hsi, Tpi, θi) en profundidades indefinidas, el valor de la altura de ola significante y de la dirección en el punto objetivo (Hsp y θp) se determinan mediante un procedimiento de cuatro interpolaciones lineales en la tabla de propagación. El periodo de pico en el punto objetivo (Tpp) se asume sin variación.

Para caracterizar el oleaje en la zona de estudio se han seleccionado 5 puntos, los cuales cubren toda la zona de interés, desde la playa de Levante hasta la punta de la Riera de Riudoms. En la tabla 3 se indican las coordenadas UTM de estos puntos así como la profundidad en los mismos y en la figura 14 se muestra su ubicación.

Tabla 3: Localización y profundidad de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

Punto	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y	Profundidad (m)
1	344	4.548.518	4,1
2	343	4.548.596	4,2
3	342	4.548.635	4,5
4	341	4.548.310	4,4
5	340	4.547.917	4,3



Figura 14: Localización de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

En las próximas cinco figuras se presenta el régimen medio escalar y la rosa de oleaje para cada uno de los cinco puntos ubicados en la figura anterior. Asimismo, se presentan los parámetros de ajuste de la distribución Lognormal (μ como media de la distribución y σ como desviación típica de la distribución) para dichos regímenes en el rango de probabilidad acumulada 50 % - 99 %. Se pueden observar punteados los valores de la altura de ola significante, así como el ajuste (línea).

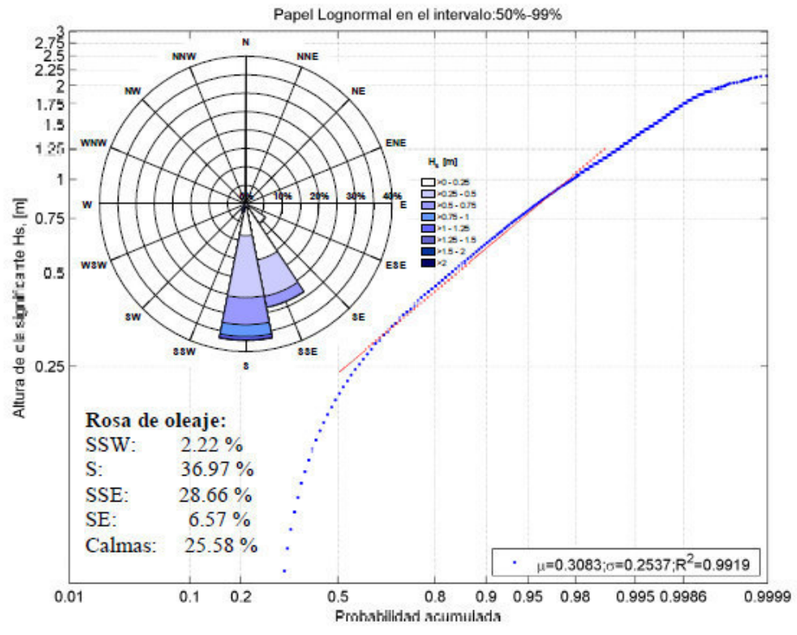


Figura 15: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 1 (Fuente: IHCantabria)

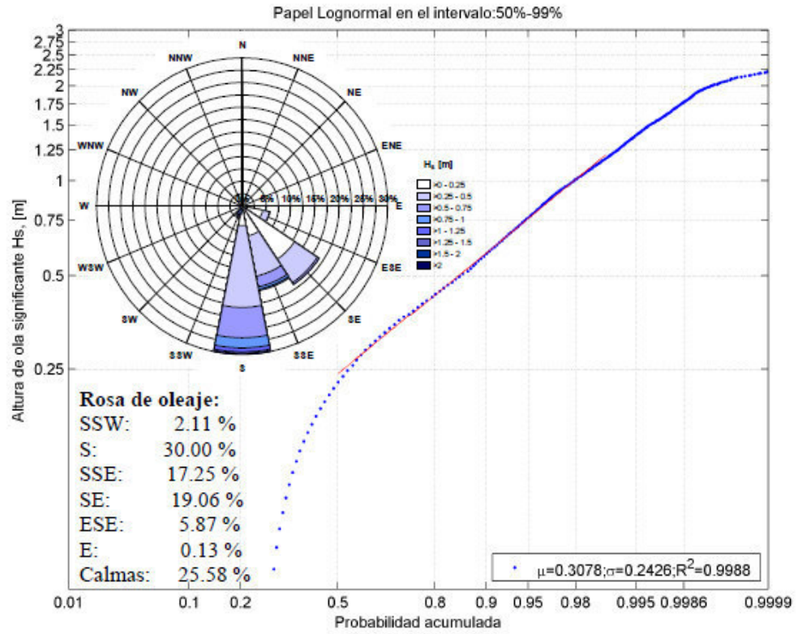


Figura 16: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 2 (Fuente: IHCantabria)

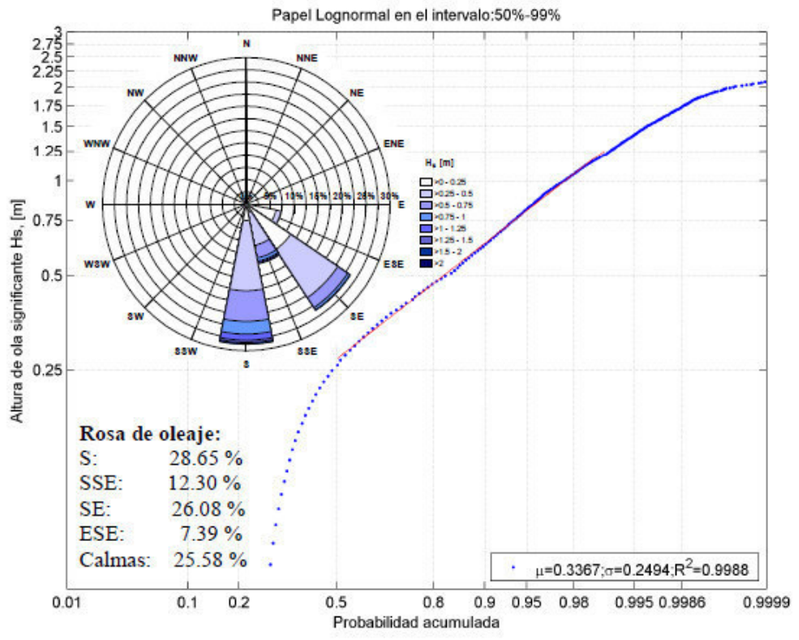


Figura 17: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 3 (Fuente: IHCantabria)

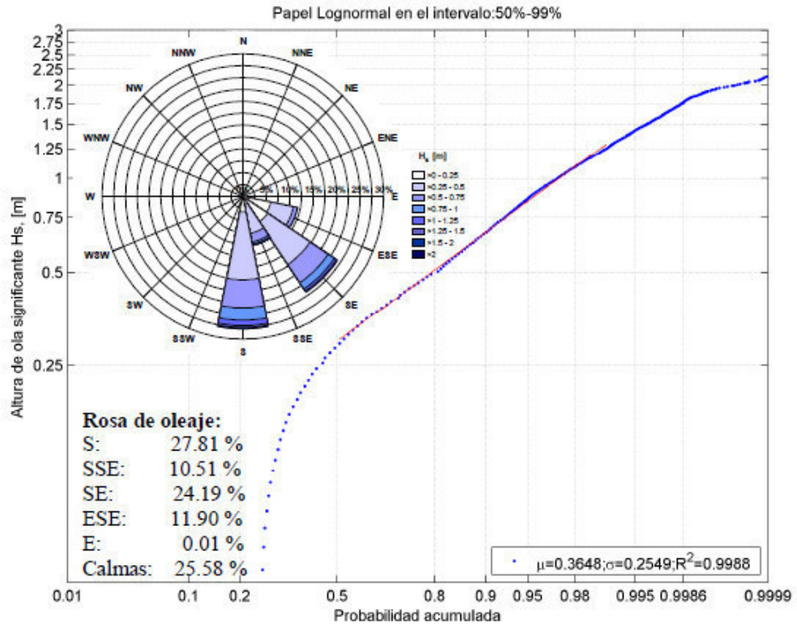


Figura 18: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 4 (Fuente: IHCantabria)

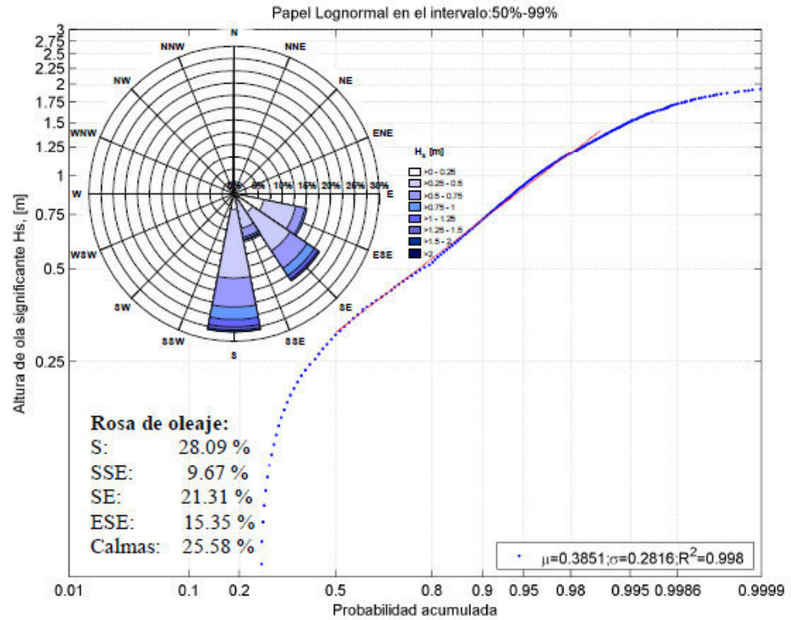


Figura 19: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 5 (Fuente: IHCantabria)

Con base en los regímenes medios escalares se calculó el valor de la altura de ola significante excedida 12 horas al año (Hs_{12}) en cada punto, determinándose el mismo valor de 1,75 m para todos los puntos, dado que dicho valor está fundamentalmente condicionado por los oleajes procedentes del Sur. Del análisis de los regímenes anteriores se puede destacar la gran uniformidad del oleaje existente en la zona.

Asimismo, del estudio de las rosas de oleaje se establece que el oleaje con mayor frecuencia de presentación en la zona de estudio es el procedente del sector S, seguido por el sector SSE en el punto 1 (figura 15) y por el sector SE en los puntos 2 (figura 16), 3 (figura 17), 4 (figura 18) y 5 (figura 19). Otro hecho interesante a resaltar es que - a medida que nos movemos hacia la punta de la Riera de Riudoms - los oleajes del ESE cobran mayor importancia ya que la influencia del cabo de Salou es menor. En la tabla 4 se indica para cada uno de los puntos analizados la dirección del flujo medio de energía, la cual se muestra dibujada en la figura 20 para cada punto.

Tabla 4: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

Punto	Dirección del flujo medio de energía
1	S 1,2º W
2	S 3,3º W
3	S 11,4º E
4	S 19,9º E
5	S 21,7ºE



Figura 20: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

4 SISTEMA CIRCULATORIO DE CORRIENTES

4.1 INTRODUCCIÓN

La determinación de las corrientes longitudinales de rotura puede ser obtenida por medio de expresiones analíticas en ciertos casos de playas de geometría simple. En el caso de la zona analizada, la complejidad de los contornos y de la batimetría existente tiene como resultado que estas corrientes sólo puedan ser calculadas por métodos numéricos. En el presente estudio se ha utilizado un modelo de cálculo de corrientes asociado a la rotura del oleaje: el modelo COPLA desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria. La descripción detallada de dicho modelo se puede consultar en el Anejo II de este informe; básicamente, el modelo determina el tensor de radiación del oleaje a partir de los resultados obtenidos con el modelo de propagación del oleaje y calcula el campo de corrientes y niveles debido a dichos tensores de radiación por medio de un modelo no-lineal que resuelve las ecuaciones integradas de Navier - Stokes.

La rotura del oleaje genera una corriente, fundamentalmente paralela a la playa, que es función del ángulo con el que el oleaje aborda la costa (corrientes de incidencia oblicua) y de su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y, más concretamente, en su forma en planta, dado su importante capacidad de transporte de arena.

En efecto, las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y, por tanto, en un área donde el sedimento (que se encuentra en suspensión por la acción propia de la rotura del oleaje) es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes. De este modo, para que una determinada forma en planta esté en equilibrio es necesario que o bien no existan corrientes longitudinales o bien que, aun existiendo, el gradiente de transporte generado por éstas sea nulo (la arena erosionada en una zona es reemplazada por arena de otra zona, de modo que se establece un circuito cerrado).

4.2 RESULTADOS

El sistema circulatorio en la zona de estudio presenta una gran variabilidad con ligeras alteraciones de la dirección de procedencia del oleaje, de la altura de ola o del período del oleaje. Con el objetivo de mostrar esta variabilidad en este apartado se analizan los mapas de corrientes de rotura para oleajes provenientes de diferentes direcciones de propagación (SSW, S, SSE, SE y E), primero en condiciones de temporal y luego en condiciones medias (S, SSE).

En la figura 21 se muestran las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SSW (este oleaje es el tercero más frecuente en aguas profundas después del S y del E). Este oleaje genera unas corrientes en sentido Oeste-Este de gran intensidad a lo largo de todo el tramo de estudio desde la punta de la Riera de Riudoms hasta el extremo oriental de la playa de Levante, quedando las playas de Levante y de Poniente comunicadas. Por otra parte, estas últimas corrientes se encuentran en el extremo oriental de la playa de Levante con las corrientes generadas desde la punta Purroig en sentido Este-Oeste.

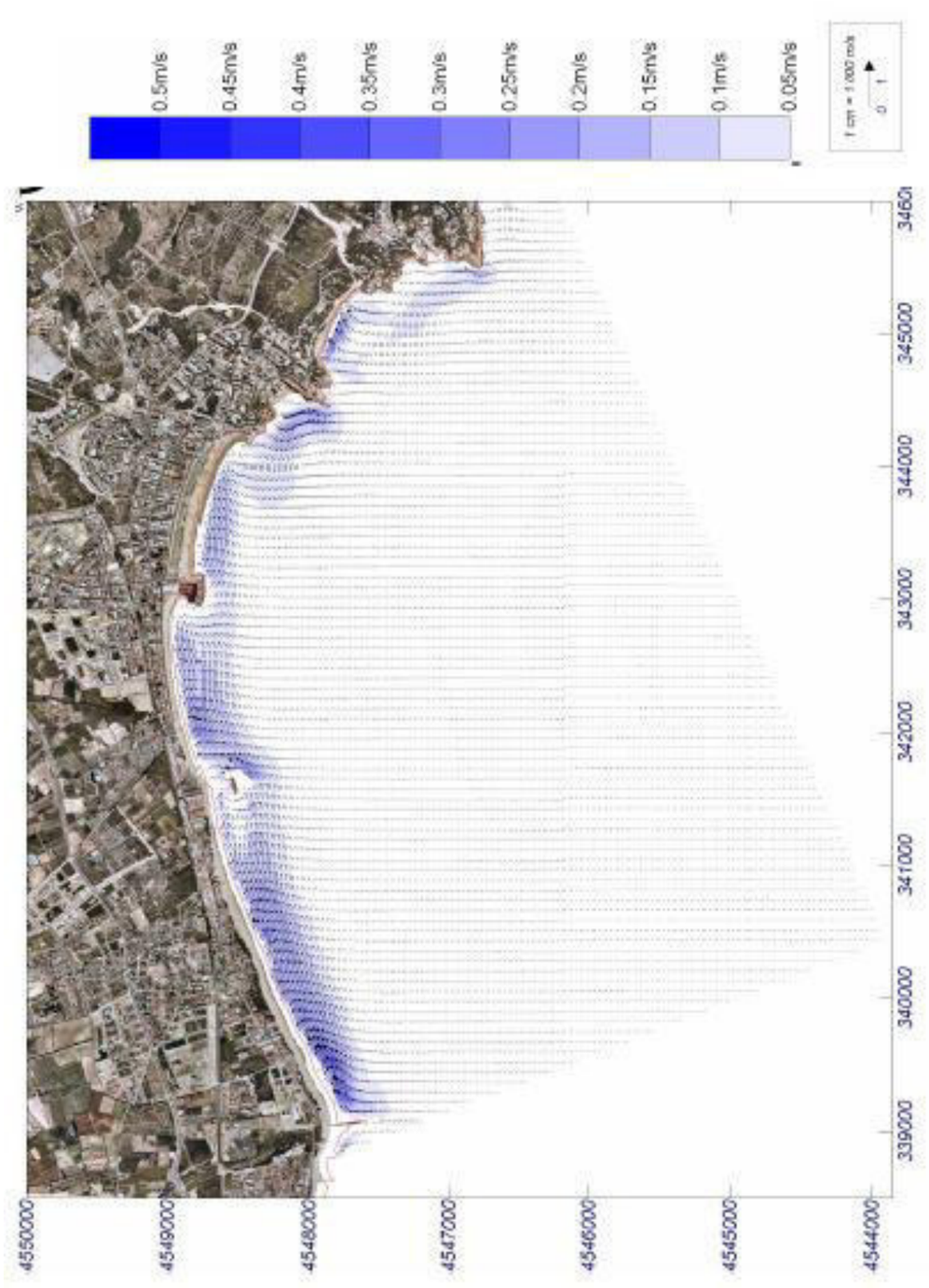


Figura 21: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSW (Fuente: IHCantabria)

En la figura 22 se indican las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del Sur (este oleaje es el más frecuente en aguas profundas). Tal y como puede ser observado en esta figura 22, estos oleajes generan en el tramo de costa desde la punta de la Riera de Riudoms hasta el puerto de Salou unas corrientes en sentido Oeste-Este. Aunque en la playa de Levante también se generan unas corrientes en sentido Oeste-Este, estas corrientes son mucho menos intensas que las de la playa de Poniente. Por otra parte, estas últimas corrientes se encuentran en el extremo oriental de la playa de Levante con las susodichas corrientes generadas desde la punta Purroig en sentido Este-Oeste.

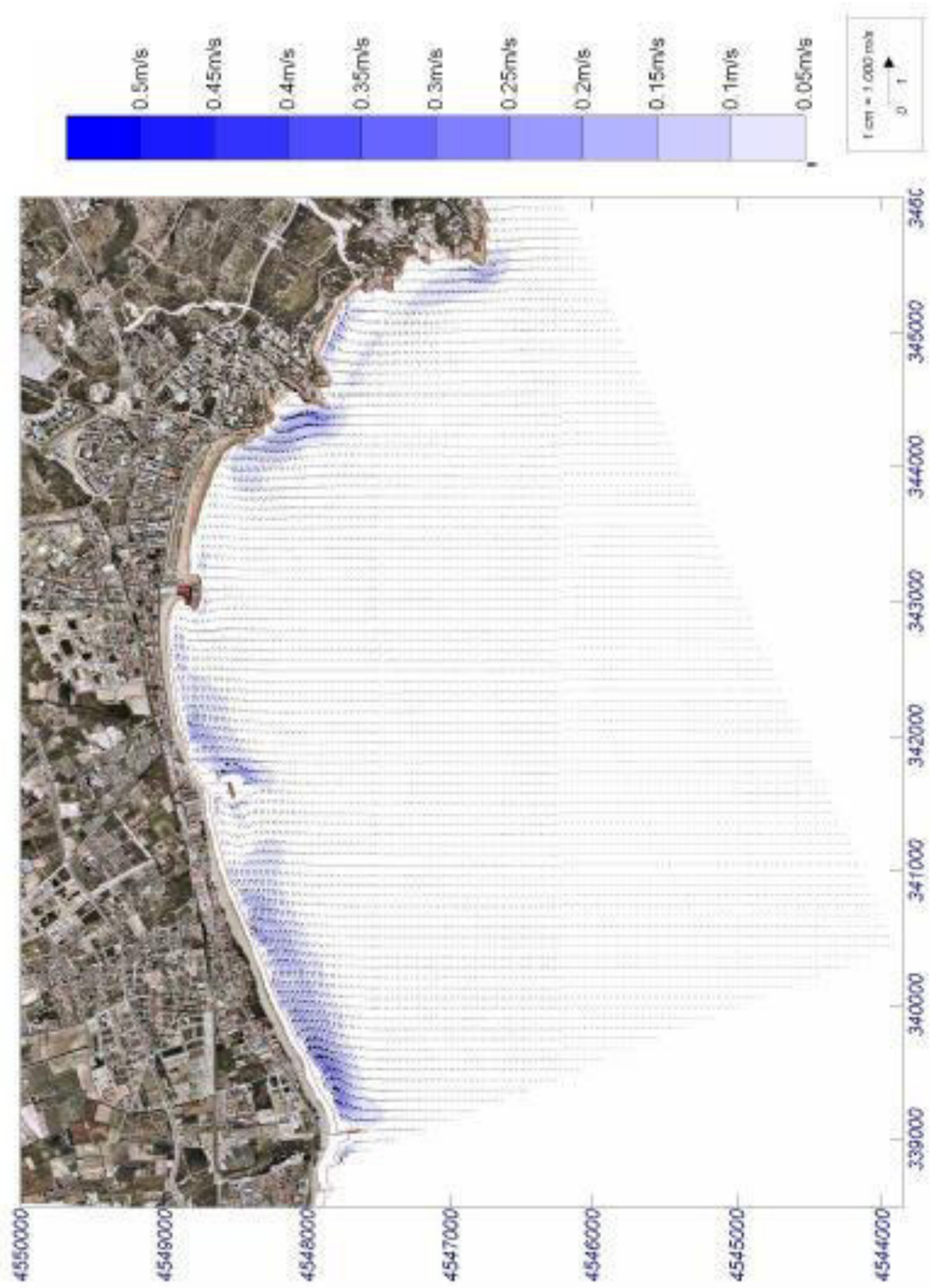


Figura 22: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

En la figura 23 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SSE. Tal y como puede ser apreciado en la figura 52, en la punta de la Riera de Riudoms las corrientes siguen teniendo el sentido Oeste-Este. En la zona del dique exento de Sant Pere las corrientes van en sentido Este-Oeste en la parte occidental del dique y en sentido Oeste-Este en la parte oriental del mismo. Sin embargo, debido a la rotura del oleaje que se produce en las diferentes puntas adyacentes a cabo Salou (punta del Cavall y punta Purroig), se genera una corriente en sentido Este-Oeste desde dichas puntas hasta la playa de Poniente. Así pues, el sistema circulatorio en las playas de Levante y de Poniente cambia su sentido con respecto a los casos anteriores, quedando las playas de Levante y de Poniente comunicadas.

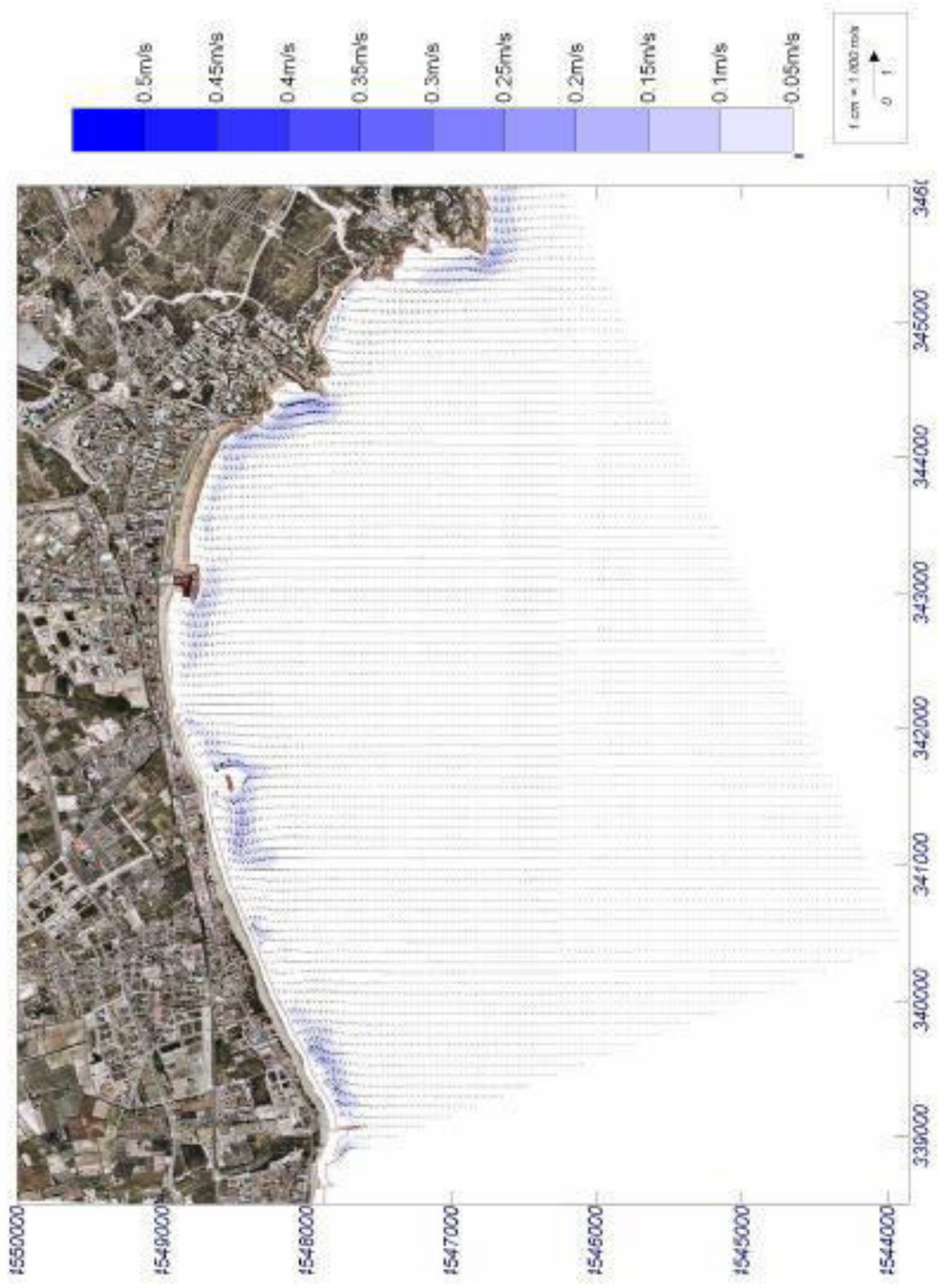


Figura 23: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria)

En la figura 24 se muestran las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SE. En esta situación las corrientes de rotura van en sentido Este- Oeste a lo largo de todo el tramo de costa analizado. Merece la pena destacar que las corrientes en la playa de Levante son mucho más reducidas que las corrientes existentes en la playa de Poniente.

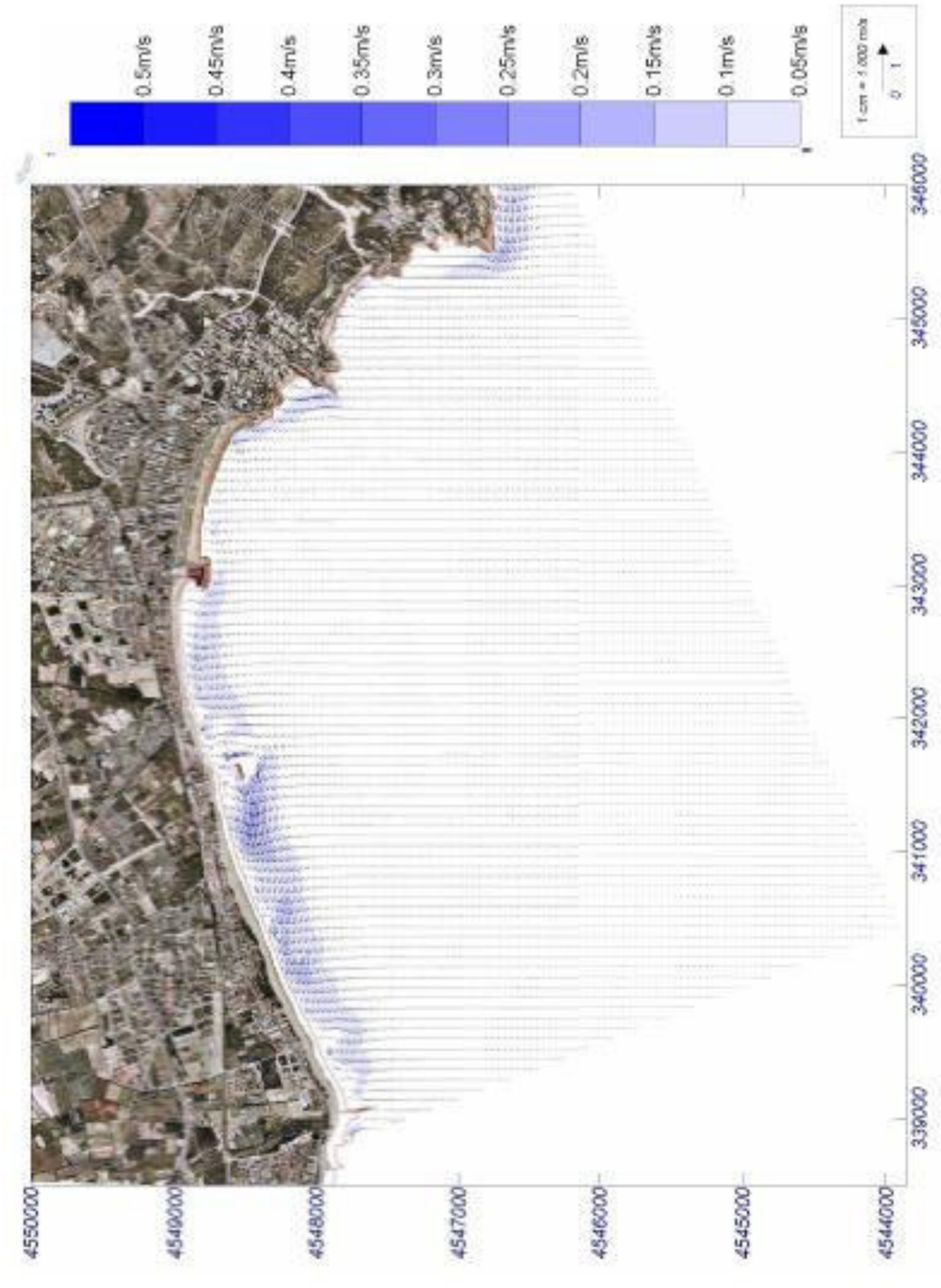


Figura 24: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria)

En la figura 25 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del Este (este oleaje es el más energético en aguas profundas). En esta figura 25 se observa que los oleajes del Este prácticamente no generan corrientes ni en la playa de Levante ni en la playa de Poniente. En la única zona en la que estos oleajes generan corrientes en sentido Este-Oeste es en la mitad occidental del tramo comprendido entre el dique exento de Sant Pere y el espigón de la Riera de Riudoms.

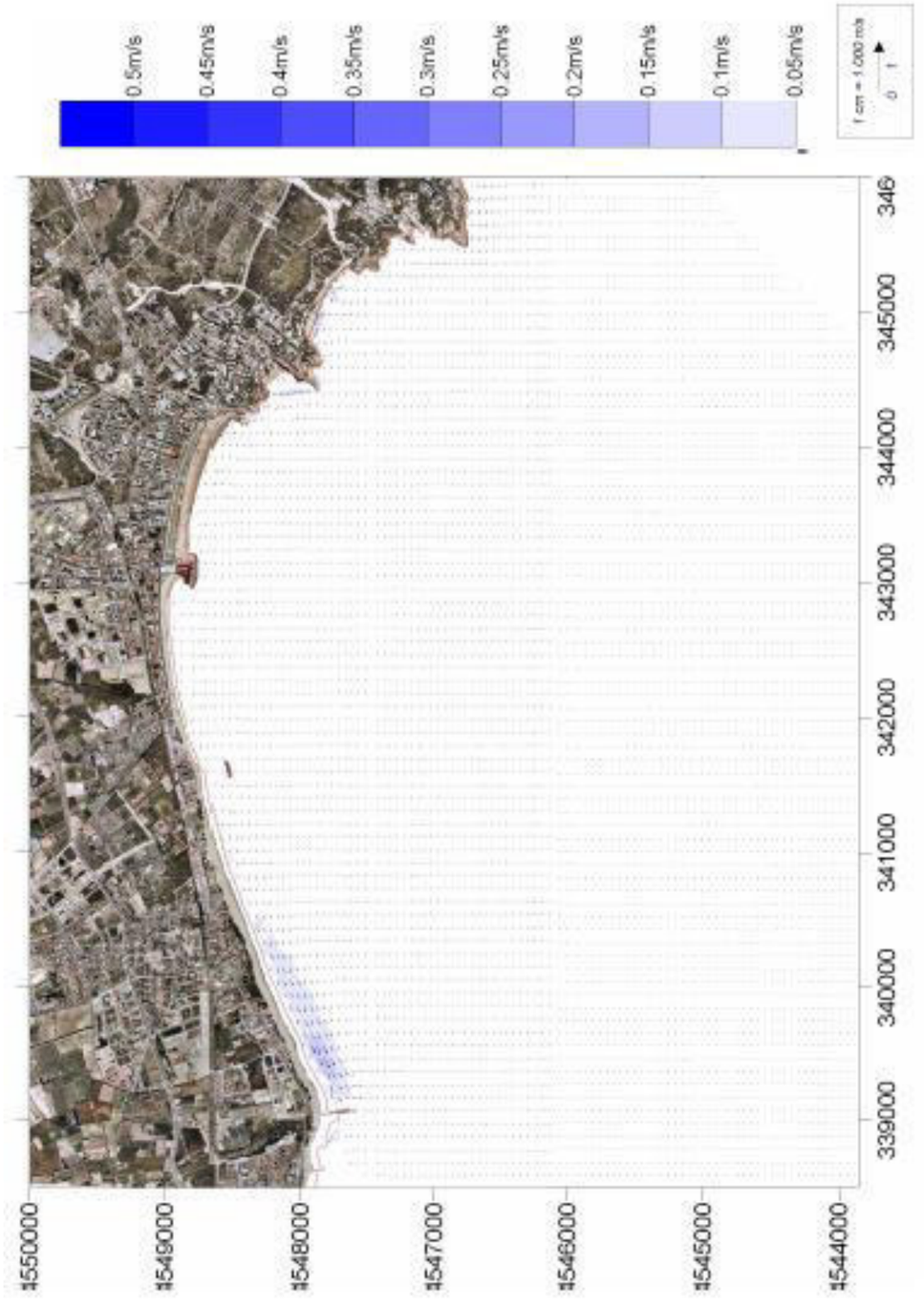


Figura 25: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria)

Después del análisis realizado de las corrientes en rotura para oleajes de temporal, se ha podido comprobar que a medida que las direcciones de procedencia del oleaje en indefinidas tienden hacia el Este, son menos importantes las corrientes en sentido Este-Oeste que se generan en la punta Purroig.

A continuación, se procede a mostrar - con dos figuras más - las situaciones de corrientes en rotura, para oleajes menos energéticos. En la figura 26 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje procedente del Sur y en la 27, lo mismo para un oleaje procedente del SSE. En ambos casos, las corrientes son de poca intensidad y van desde la punta de la Riera de Riudoms hasta el puerto de Salou en sentido Oeste-Este. En la playa de Levante las corrientes también van en sentido Oeste-Este. Asimismo, se puede observar que las playas de Levante y de Poniente quedan incomunicadas.

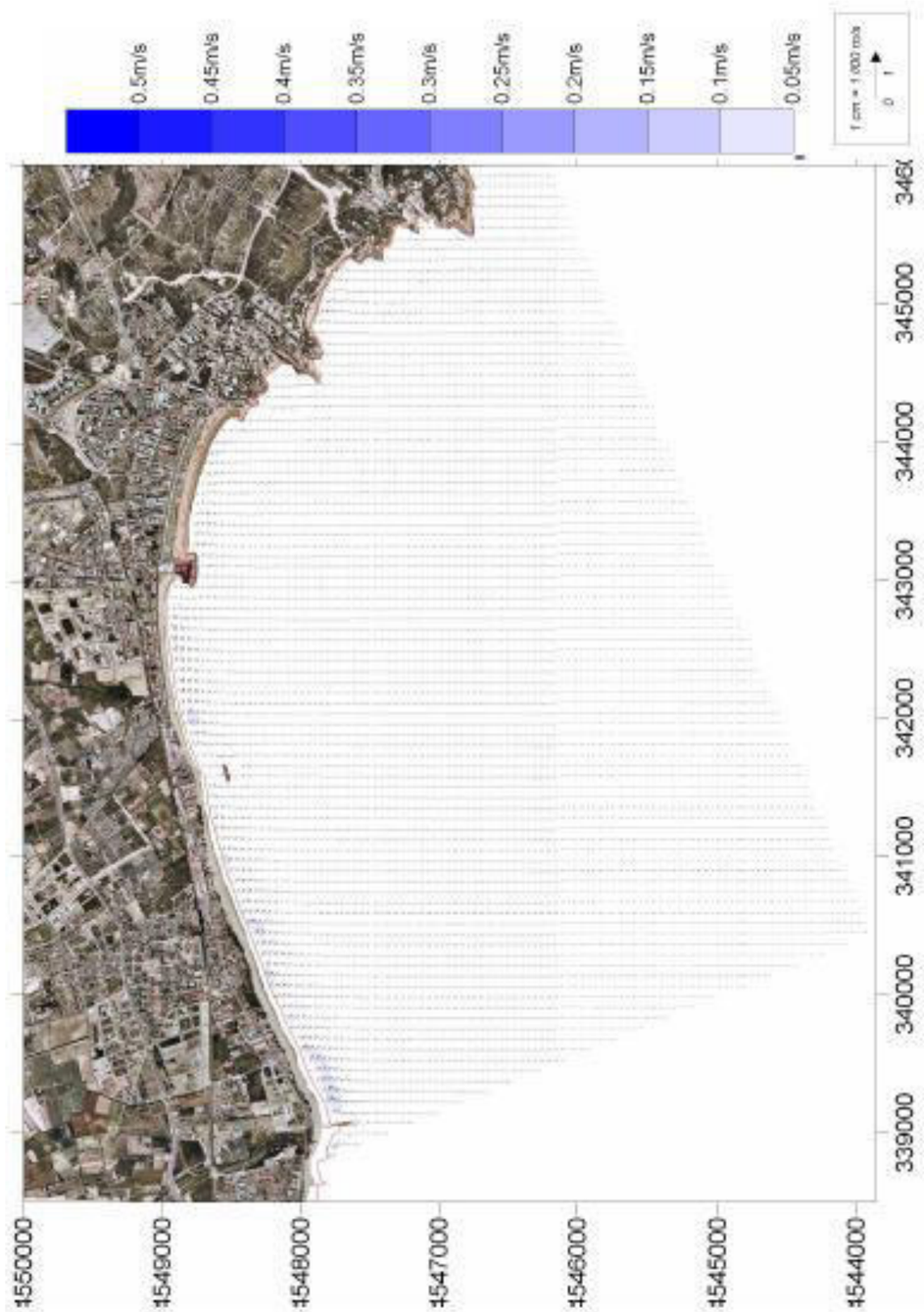


Figura 26: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

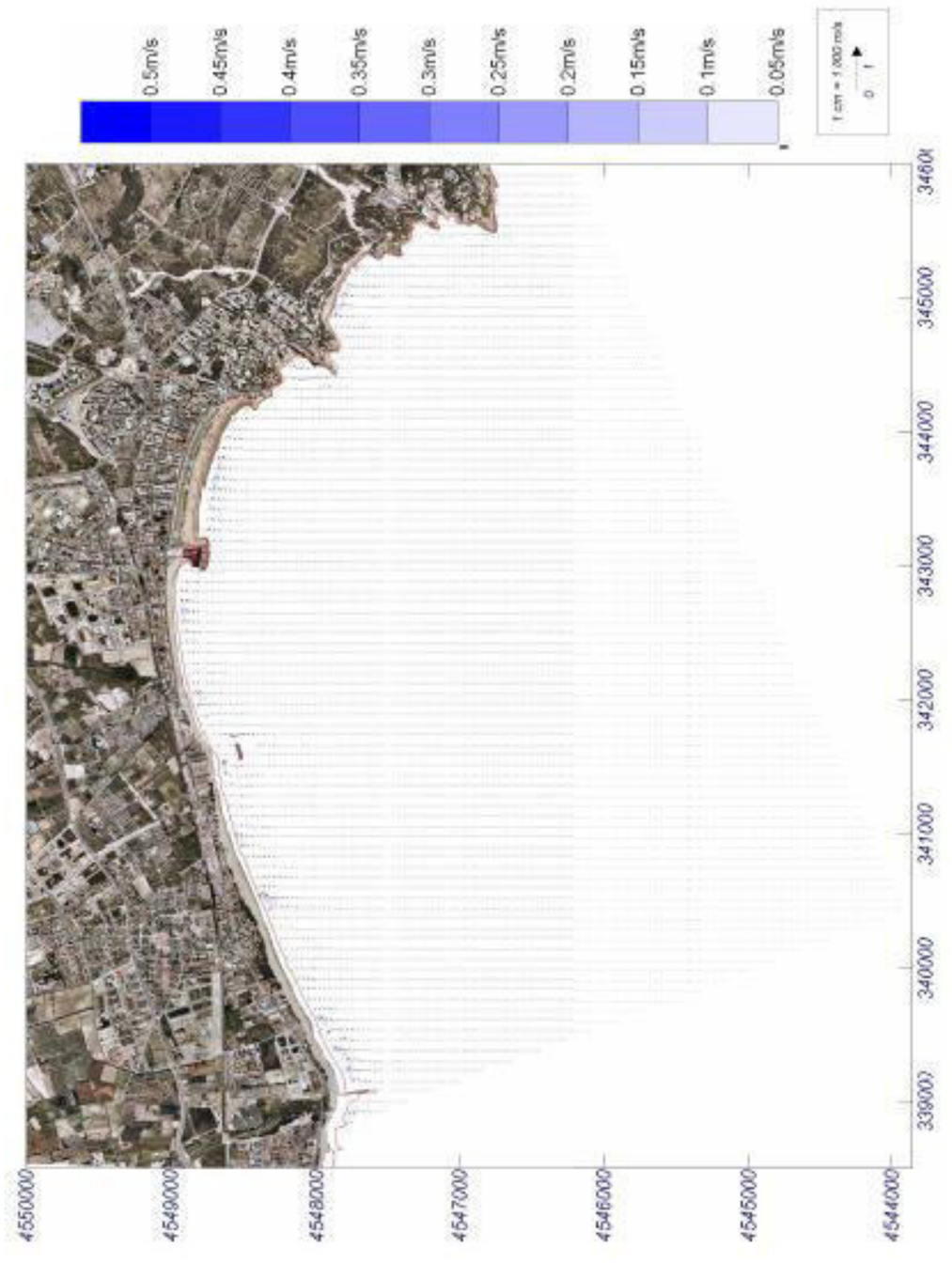


Figura 27: Corrientes de rotura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria)

Consideraciones finales relativas a las corrientes de rotura en la zona de estudio

El sistema circulatorio en la zona de estudio presenta una gran variabilidad frente a ligeras alteraciones de la dirección de procedencia del oleaje, de la altura de ola o del período del oleaje. Esta gran variabilidad se asocia principalmente al cabo de Salou y a la orientación de las playas analizadas. De hecho, las corrientes en la playa de Levante y en la playa de Poniente están muy condicionadas por el cabo de Salou.

Las diferentes playas y calas adyacentes al cabo de Salou (playa dels Capellans y playa Llarga) poseen un sistema circulatorio en bucle cerrado, encontrándose de esta forma aisladas. Sin embargo, para oleajes de temporales procedentes de las direcciones comprendidas entre SSW y SSE - con alturas de ola significantes mayores que 2,5 m - se generan corrientes a lo largo del cabo que rompen fuera de las puntas.

Las corrientes de rotura que se generan en la playa de Levante se encuentran muy condicionadas por las corrientes mencionadas previamente, generadas en las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou (punta Purroig).

La playa de Levante y la playa de Poniente se encuentran incomunicadas para situaciones con alturas de ola significante inferior a 1 m.

Las playas de Levante y de Poniente se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE).

ANEJO Nº9 – DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2

1 INTRODUCCIÓN....4

1.1 DIMENSIONALIDAD DE LOS PROCESOS....4

1.2 ESCALA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LOS PROCESOS....4

1.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO....4

2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO....6

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PLAYA EN LA ZONA OBJETO DE ESTUDIO....6

2.2 PLANTA DE EQUILIBRIO....8

3 ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN EN EL MEDIO-LARGO PLAZO....12

3.1 TRANSPORTE DE SEDIMENTO POR FONDO....12

3.2 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO....13

4 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PLAYAS OBJETO DE ESTUDIO....17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Escalas espaciales típicas de algunos cambios morfológicos de las playas (Fuente: IHCantabria) 5

Figura 2: Escalas temporales típicas de algunos cambios morfológicos de las playas (Fuente: IHCantabria) 5

Figura 3: Ubicación de los perfiles de playa analizados 6

Figura 4: Perfiles en la zona comprendida entre la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere (Fuente: IHCantabria) 7

Figura 5: Perfiles entre el dique exento de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria) 7

Figura 6: Perfiles en la zona de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria) 8

Figura 7: Forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas (Fuente: IHCantabria) 9

Figura 8: Forma en planta global en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria) 10

Figura 9: Forma en planta local en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria) 10

Figura 10: Forma en planta total en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria) 11

Figura 11: Forma en planta global en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria) 11

Figura 12: Forma en planta local en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria) 11

Figura 13: Forma en planta total en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria) 12

Figura 14: Zona de cálculo del transporte por fondo (Fuente: IHCantabria) 12

Figura 15: Transporte por fondo actual (Fuente: IHCantabria) 13

Figura 16: Distribución del transporte por fondo multianual en papel normal (Fuente: IHCantabria) 13

Figura 17: Distribución de los cortes o perfiles a lo largo de la zona objeto de estudio (Fuente: IHCantabria) 15

Figura 18: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria) 16

1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analiza la estabilidad y evolución del sistema de playas en la zona objeto de estudio, con el objetivo de comprender su funcionamiento y determinar la tasa de transporte de sedimentos en la situación actual. Asimismo, comprender el funcionamiento del sistema en la situación actual es necesario para poder determinar la evolución de dichas playas al llevar a cabo las mejoras del Puerto de Salou.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del "Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou" elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

Previo al desarrollo de dicho análisis se plantea la metodología que se utilizará en la evaluación de la estabilidad y evolución del sistema de playas objeto de estudio. La metodología se fundamenta en dos conceptos previos:

- Dimensionalidad de los procesos.
- Escalas de los procesos.

1.1 DIMENSIONALIDAD DE LOS PROCESOS

Todos los procesos hidrodinámicos y sedimentarios que acontecen en una playa son, en mayor o menor medida, procesos tridimensionales. Sin embargo, las limitaciones de las herramientas, formulaciones e incluso de nuestra capacidad de entendimiento de dichos procesos no nos permiten analizarlos en toda su complejidad. De este modo, surge la primera y más importante hipótesis de trabajo para el estudio de la estabilidad de una playa: la relativa a la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de la misma.

De acuerdo con esta hipótesis de ortogonalidad, cualquier movimiento de una playa, como por ejemplo el ocurrido tras un temporal, puede ser analizado estudiando los movimientos longitudinales y transversales de la misma, los cuales se asume que son independientes entre sí. Nótese que la hipótesis de ortogonalidad permite analizar la estabilidad de una playa estudiando por separado:

- La estabilidad del perfil de playa (eje transversal).
- La estabilidad de la planta de la playa (eje longitudinal).

La hipótesis de ortogonalidad es, en general, suficientemente aproximada a la realidad, especialmente en playas abiertas con estados morfodinámicos extremos (disipativas o reflejantes). En playas con estados morfodinámicos intermedios o en playas encajadas con una forma en planta de gran curvatura existe, sin embargo, una notable interacción planta-perfil por lo que el análisis por separado del perfil y la planta debe realizarse con cautela.

1.2 ESCALA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LOS PROCESOS

Las diferentes dinámicas que afectan a una playa se presentan en escalas espaciales que van desde los centímetros (turbulencia), hasta las decenas de kilómetros (marea) y en escalas temporales que van desde los segundos (olas) hasta las décadas (ascenso del nivel medio del mar). Como respuesta a dichas dinámicas la morfología de la playa cambia, a su vez, dentro de todas esas escalas: centímetros-kilómetros, segundos-décadas. Véase la figura 1 y la figura 2.

A pesar de la potencia de cálculo de los ordenadores y de los intentos realizados en esa dirección, no es posible (ni adecuado) calcular los cambios que acontecen en las escalas superiores, por integración de los procesos de las escalas inferiores. Esto es debido a la falta de una teoría unificada de transporte de sedimentos que retenga la influencia de todos los efectos que se producen en las diferentes escalas espaciales y temporales.

Esta carencia de teoría unificada da lugar a que los procesos que ocurren en diferentes escalas (de tiempo o espacio) deban ser analizados con diferentes herramientas o formulaciones. Es necesario, por tanto, conocer cuál es la escala de interés en cada problema particular y utilizar la formulación adecuada a dicha escala de interés.

Las escalas de las diferentes dinámicas y respuestas morfológicas de las playas suelen ser clasificadas en: microescala, mesoescala y macroescala (de acuerdo con la dimensión espacial) y corto plazo, medio plazo y largo plazo (de acuerdo con la escala temporal). Véanse las citadas figuras 1 y 2.

En el estudio de estabilidad y evolución de una playa las escalas de interés son la mesoescala (decenas o centenas de metro), macroescala (km) y el largo plazo (años). Los elementos de escalas inferiores (por ejemplo, la erosión producida por un temporal) sólo son relevantes si sus efectos permanecen en el tiempo o en el espacio, en unidades cercanas a las de interés (por ejemplo, meses), o si su efecto provoca el fallo funcional de la obra (por ejemplo, el oleaje alcanza el trasdós de la playa).

1.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Los elementos más relevantes de la metodología empleada para el cálculo de estabilidad y evolución del sistema de playas objeto de estudio son:

- Se acepta, como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de una playa. Consecuentemente, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil.
- Se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma.
- Para cada una de estas escalas de interés se analiza la estabilidad y evolución de la forma en planta y en perfil.

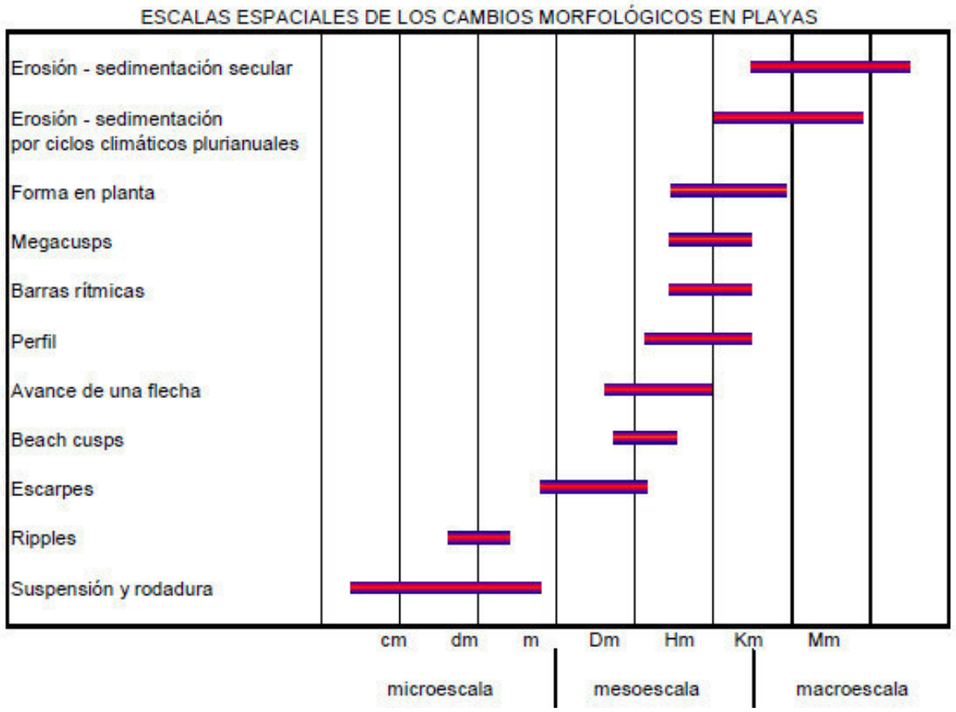


Figura 1: Escalas espaciales típicas de algunos cambios morfológicos de las playas (Fuente: IHCantabria)

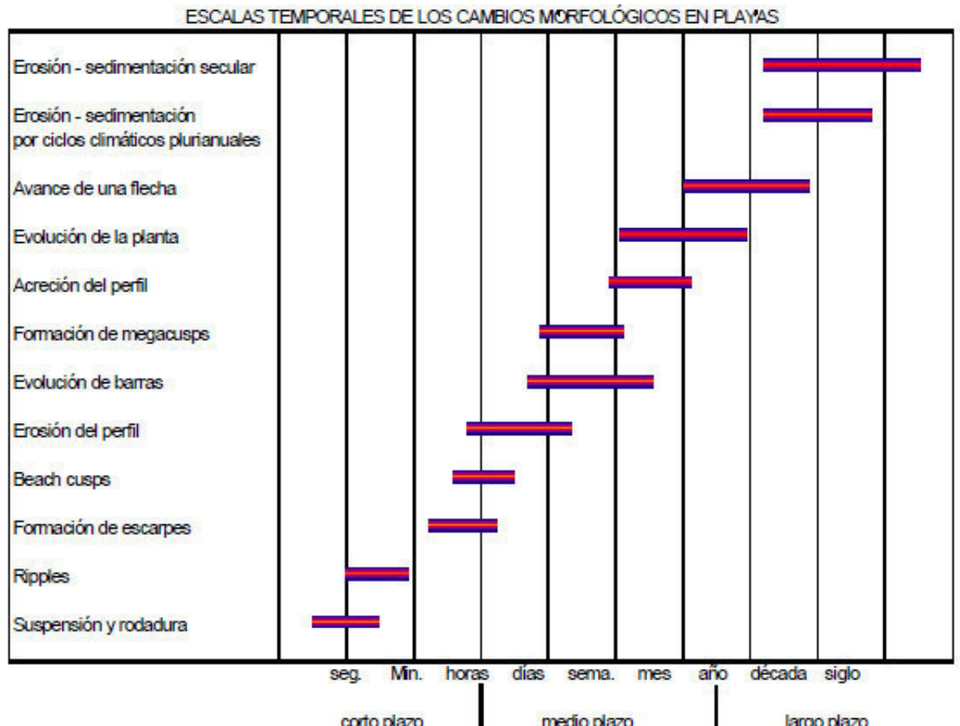


Figura 2: Escalas temporales típicas de algunos cambios morfológicos de las playas (Fuente: IHCantabria)

2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO

El objetivo del análisis de estabilidad en el largo plazo es determinar cuál será la forma final (planta - perfil) de la playa y/o la evolución temporal de dicha forma en una escala de años. El objetivo de este tipo de análisis es asegurar que la funcionalidad de la playa se mantiene durante la vida útil de la misma.

Las formulaciones existentes para esta escala de tiempos no intentan analizar los procesos (por ejemplo, transporte de sedimentos ola a ola) sino magnitudes agregadas de los mismos. Para el análisis del perfil y de la planta de una playa dos son los tipos de modelos más utilizados: los basados en la hipótesis de equilibrio y los basados en la ecuación de la difusión.

La hipótesis de equilibrio postula que si la acción de las dinámicas actuantes se mantiene indefinidamente, la forma de la playa alcanzará una posición final constante, en equilibrio con dichas dinámicas. En la práctica no es necesario que la acción se mantenga indefinidamente sino que la respuesta de la forma sea mucho más rápida que la escala de interés. En el caso del perfil, se asume que las modificaciones del mismo se producen en escalas de tiempo que pueden ser consideradas como instantáneas en un estudio a largo plazo, lo que implica que el perfil siempre alcanza la posición de equilibrio. En el caso de forma en planta, también se puede analizar la forma final de equilibrio, aunque ésta solo tiene sentido en playas encajadas donde no hay una pérdida neta de material.

La ecuación de la difusión se basa, en cierto modo, en el mismo concepto, y establece que la forma de una playa tiende hacia el equilibrio tanto más rápido cuanto más lejos se encuentre de dicha posición de equilibrio. Este tipo de formulaciones permiten determinar la evolución temporal de la forma de la playa y, por este motivo, se denominan modelos de evolución (por ejemplo, modelos de evolución de la línea de costa).

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PLAYA EN LA ZONA OBJETO DE ESTUDIO

En este apartado se lleva a cabo la caracterización de los perfiles de playa en la zona objeto de estudio. Con este fin se ha utilizado la campaña topo-batimétrica de mayo de 2007 proporcionada por SENER. Se han analizado una serie de perfiles de playa cubriendo toda la zona de interés, los cuales aparecen localizados en la figura 3 y representados en las figuras 4, 5 y 6 (con referencia en el Nivel Medio del Mar en Alicante).

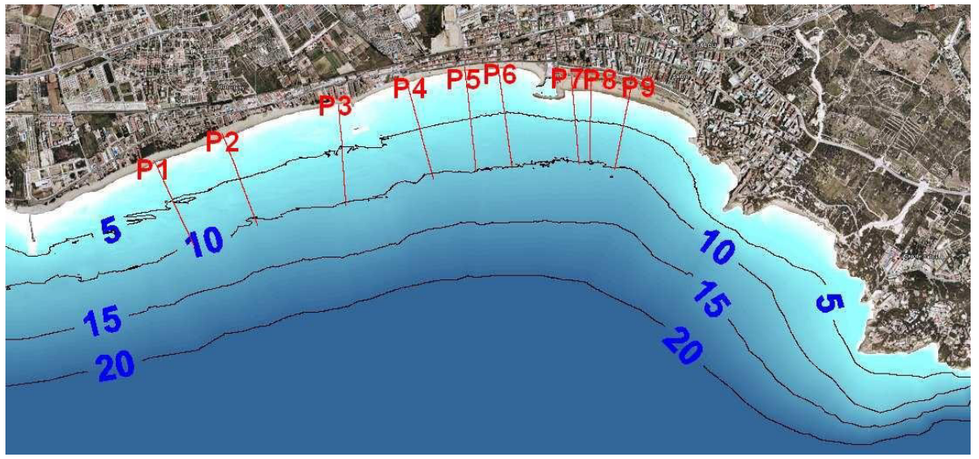


Figura 3: Ubicación de los perfiles de playa analizados

En el tramo de costa objeto de estudio se pueden diferenciar 3 zonas.

Zona entre el espigón de la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere

En esta zona se localizan los perfiles P1, P2 y P3, los cuales se muestran a continuación en la figura 4. La pendiente media del perfil de playa en esta zona hasta la batimétrica 10 es aproximadamente de 1,75 %. Con el valor de la altura de ola significante superada 12 horas al año - determinada en el anejo 8 de este TFM - y la formulación de Hallermeier se estableció la profundidad de cierre de esta zona en 4 m. La pendiente media del perfil de playa activo es de 2,3 %. A medida que nos movemos hacia la zona de Sant Pere la pendiente del perfil activo disminuye ligeramente.

El tamaño de grano medio del sedimento en esta zona es de 0,23 mm en el perfil emergido y de 0,15 mm en el sumergido.

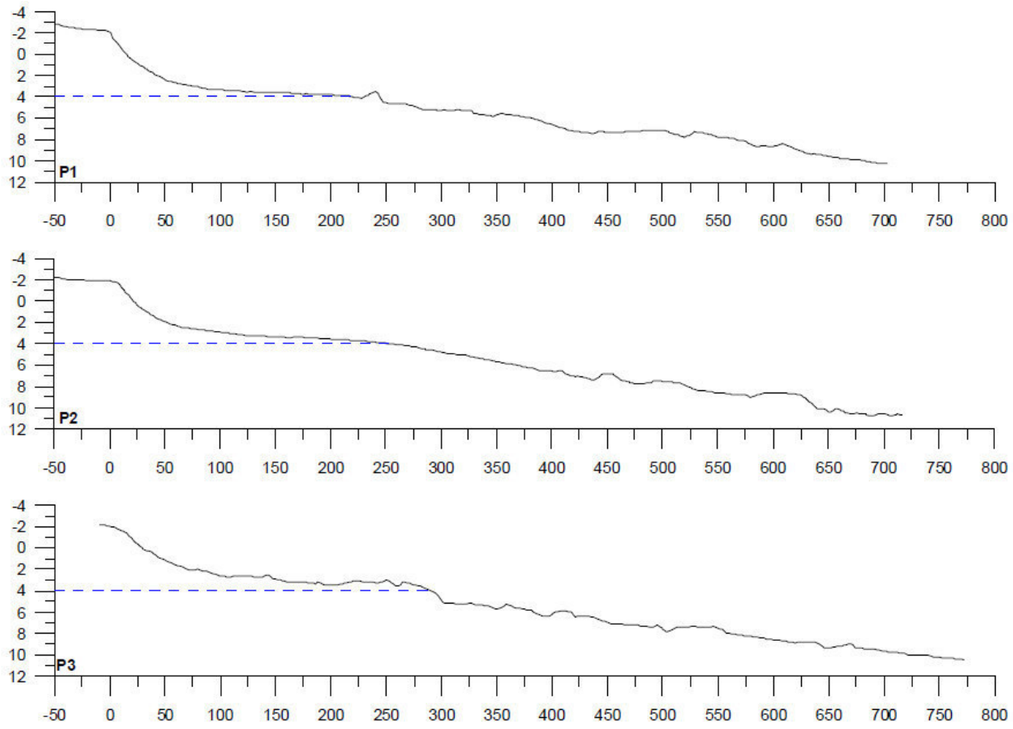


Figura 4: Perfiles en la zona comprendida entre la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere (Fuente: IHCantabria)

Zona entre el dique exento de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente

En esta zona se ubican los perfiles P4, P5 y P6, los cuales se muestran en la figura 5. La pendiente media del perfil de playa en esta zona hasta la batimétrica 10 es de 1,5 %. Con el valor de la altura de ola significante superada 12 horas al año - determinada en el anejo 8 de este TFM - y la formulación de Hallermeier se estableció la profundidad de cierre de esta zona en 4 m. La pendiente media del perfil de playa activo es de 1,7 %.

El valor medio del tamaño de grano del sedimento varía según la zona. En la zona próxima al Puerto de Salou es de 0,35 mm en el perfil emergido y de 0,22 mm en el sumergido. A medida que avanzamos hacia el Sur el sedimento se vuelve más fino, siendo el tamaño de grano medio en el perfil emergido de 0,23 mm y en el sumergido de 0,15 mm.

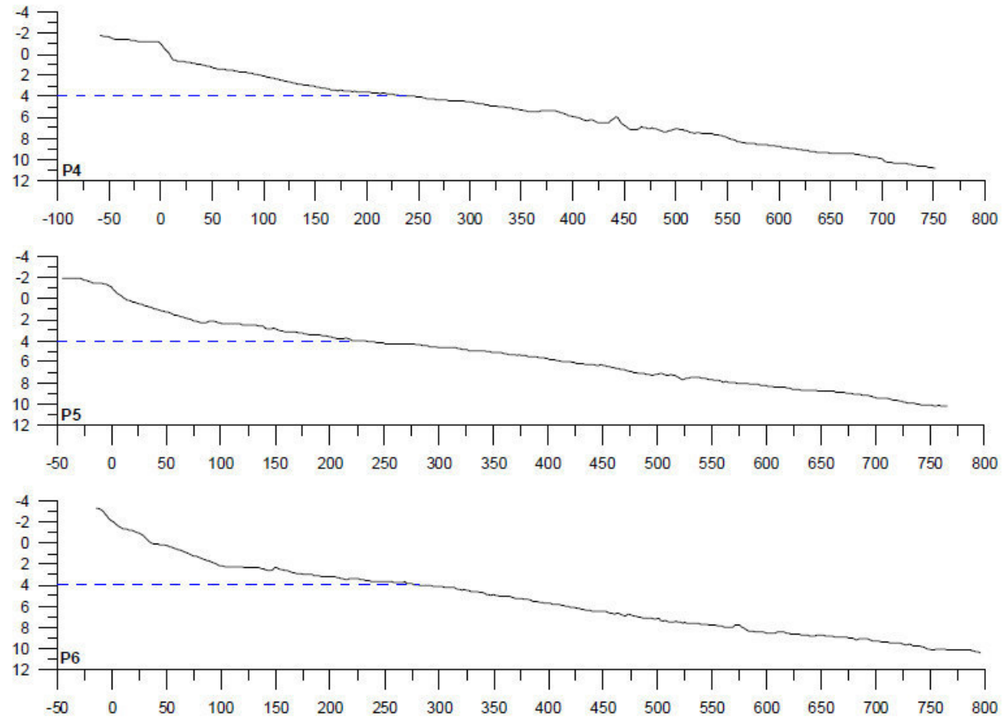


Figura 5: Perfiles entre el dique exento de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

Zona de la playa de Levante

En esta zona se localizan los perfiles P7, P8 y P9, los cuales se muestran en la figura 6. La pendiente media del perfil de playa en esta zona hasta la batimétrica 10 es de 2 %. Con el valor de la altura de ola significante superada 12 horas al año - determinada en el anejo 8 de este TFM - y la formulación de Hallermeier se estableció la profundidad de cierre de esta zona en 4 m. La pendiente media del perfil de playa activo es de 2,6 %.

En esta zona el valor medio del tamaño de grano en el perfil emergido es de 0,35 mm y en el sumergido es de 0,22 mm.

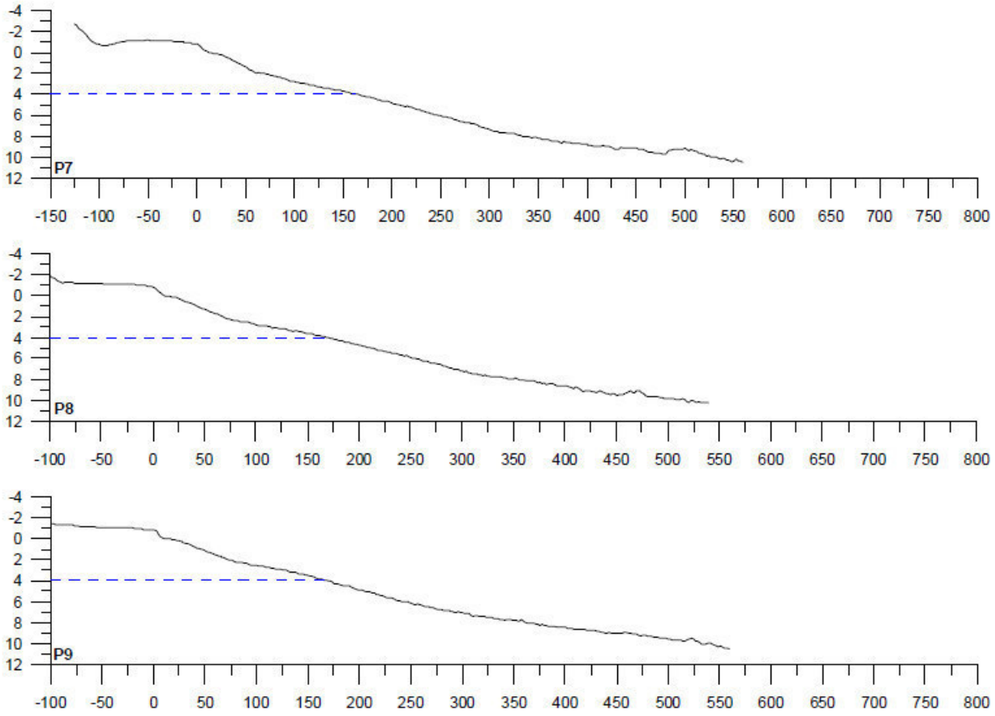


Figura 6: Perfiles en la zona de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

Características generales de los perfiles de playa

Del estudio de los perfiles de playa se pueden destacar las siguientes características principales:

- Los perfiles de playa poseen un punto de inflexión aproximadamente en la batimétrica 4 (véanse por ejemplo los perfiles 1, 2, 5 y 6). Merece la pena destacar que precisamente la profundidad de cierre fue establecida hasta esta profundidad límite.
- En algunos perfiles se puede observar la presencia de roca, como por ejemplo en el perfil 3, en el que a partir de la batimétrica 2-3 el fondo es rocoso.
- En algunos perfiles, como por ejemplo el perfil 4 y el 5, se puede observar un frente de playa con mayor pendiente asociado con la existencia de un sedimento más grueso en esa zona (con un valor del tamaño de grano D50 en el frente de playa igual a 0,81 mm según las muestras facilitadas por SENER).
- Cabe destacar la diferente cota de la berma en los diferentes perfiles. En la zona comprendida entre el espigón de la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere la berma se ubica 2 m por encima del NMMA. Sin embargo, en la zona comprendida entre el dique de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente, la berma se localiza 1 m por encima del NMMA en los perfiles 4 y 5. En el perfil 6 se ubica 2 m por encima de dicho origen. Por último, en la playa de Levante la berma se localiza 0,8 m por encima del NMMA. Nótese que la diferente cota de la berma es un indicador del oleaje existente en la zona; a mayor elevación de la berma, mayor oleaje en esa zona.
- El perfil de playa en la zona de la playa de Levante adquiere una pendiente sensiblemente mayor que en la zona de la playa de Poniente. Así, entre la batimétrica 0 y la batimétrica 4 la distancia media es de 155 m en la playa de Levante y de 235 m en la playa de Poniente.

2.2 PLANTA DE EQUILIBRIO

Planta de equilibrio estático

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

Hsu et al. (1989) propusieron para la forma en planta de una playa en equilibrio estático la expresión:

$$\left(\frac{R}{R_0}\right) = C_0 + C_1\left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2\left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

Donde:

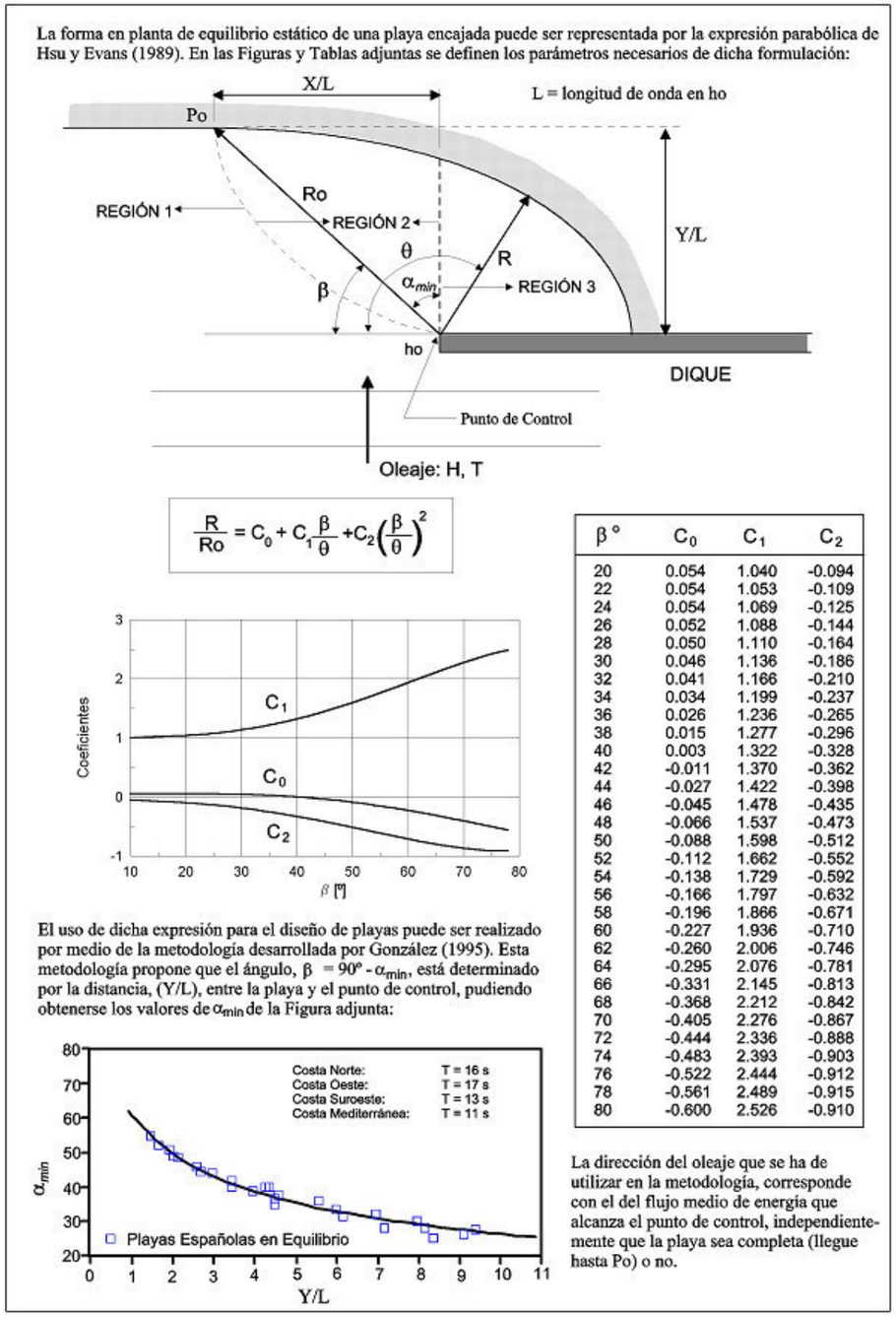
- R = radio vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.

- R0 = radio vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa (límite del efecto de la difracción).
- C0, C1, C2 = coeficientes (función de β).
- β = ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R0.
- θ = ángulo (variable) entre el frente de oleaje y el radio vector R.

González y Medina (2001) desarrollaron una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu et al. En el método desarrollado β es función de:

- El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L). L es la longitud de onda asociada al periodo Ts12 y a la profundidad media entre el punto de difracción y la futura línea de costa en la línea de difracción. De acuerdo con la ROM para temporales, Ts12 es el periodo correspondiente a la altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12). El término Y es la distancia entre el punto de difracción y la proyección de la dirección del flujo medio de energía en la futura línea de costa no afectada por la difracción.
- La dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción (punto de control). En la figura 7 se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio.

Nótese que en el caso de que no exista punto de difracción o de que éste no afecte a la playa, la alineación de la misma será paralela al frente del oleaje correspondiente a la dirección del flujo medio de energía.



β °	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

Figura 7: Forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas (Fuente: IHCantabria)

Planta de equilibrio estático

En primer lugar, se debe tener en cuenta que la aplicación de la formulación anterior sólo tiene sentido en playas que se encuentren en equilibrio estático, esto es, en situaciones en las que el transporte de sedimentos sea nulo, o lo que es equivalente, en circunstancias donde el sistema de corrientes tenga resultante nula. Éste no es el caso del sistema de las playas objeto de estudio, a pesar de lo cual el aplicar la anterior formulación de equilibrio permite valorar si el sistema de playas analizado está lejos de alcanzar una posición de equilibrio y/o cuál será dicha posición de equilibrio.

Para aplicar la metodología de González y Medina (2001) (figura 7) al sistema de playas analizado, es necesario obtener la dirección del flujo medio de energía en los diferentes puntos de interés, lo cual fue realizado en el anejo 8 de este TFM. Con base a los resultados obtenidos en el mencionado anejo, se ha establecido la forma en planta en equilibrio para las Playas de Levante y de Poniente.

Merece la pena destacar que, como se podrá comprobar en el anejo 10 de este TFM, con la realización de las obras de mejora del Puerto de Salou la zona comprendida entre Sant Pere y el espigón de la Riera de Riudoms no se verá afectada. Esta es la razón por la que este apartado se dedica sólo al estudio de las Playas de Levante y de Poniente.

Playa de Levante

El puerto de Salou se construyó entre los años 1965 y 1973 sobre el espigón normal a la costa existente desde el siglo XVIII, aumentándose la longitud de dicho espigón en aproximadamente 20 m. Desde la construcción del puerto de Salou, la forma en planta de la playa de Levante ha permanecido sensiblemente invariable (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Esta estabilidad de la playa de Levante tiene su origen en los siguientes elementos de apoyo laterales: por una parte - en su extremo oriental - se encuentra la punta de Els Pilons y por otra parte - en su extremo occidental - se encuentra el dique de abrigo del puerto de Salou.

La forma en planta de la playa de Levante está condicionada por los siguientes elementos:

- Forma en planta global: La difracción que se genera en el cabo de Salou define la forma en planta global de esta Playa, presentándose en la figura 8 esta forma en planta.



Figura 8: Forma en planta global en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

- Forma en planta local: La zona oriental de la playa de Levante queda definida por la difracción generada en la punta de Els Pilons. En la figura 9 se muestra esta forma en planta local.



Figura 9: Forma en planta local en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

- Forma en planta total: La forma en planta de la playa de Levante queda definida por la combinación de los dos elementos indicados. En la figura 10 se presenta esta planta.



Figura 10: Forma en planta total en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

Playa de Poniente

La forma en planta de la playa de Poniente también ha permanecido sensiblemente invariable desde la construcción del puerto de Salou (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Recuérdese que dicho puerto se construyó entre los años 1965 y 1973 sobre el espigón normal a la costa existente desde el siglo XVIII, aumentándose la longitud de dicho espigón en aproximadamente 20 m. La estabilidad de la playa de Poniente tiene su origen en los siguientes elementos de apoyo laterales: por una parte en su extremo oriental se encuentra el puerto de Salou y por otra parte en su extremo occidental se encuentra el sustrato rocoso de Sant Pere.

La forma en planta de la playa de Poniente está condicionada por los siguientes elementos:

- Forma en planta global: La difracción que se genera en el cabo de Salou define la forma en planta global de esta playa, presentándose en la figura 11 esta forma en planta.



Figura 11: Forma en planta global en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

- Forma en planta local: La zona oriental de la playa de Poniente queda definida por la difracción generada en el dique de abrigo del puerto de Salou. En la figura 12 se muestra esta forma en planta local.



Figura 12: Forma en planta local en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

- Forma en planta total: La forma en planta de la playa de Poniente queda definida por la combinación de los dos elementos indicados. En la figura 13 se presenta esta planta.

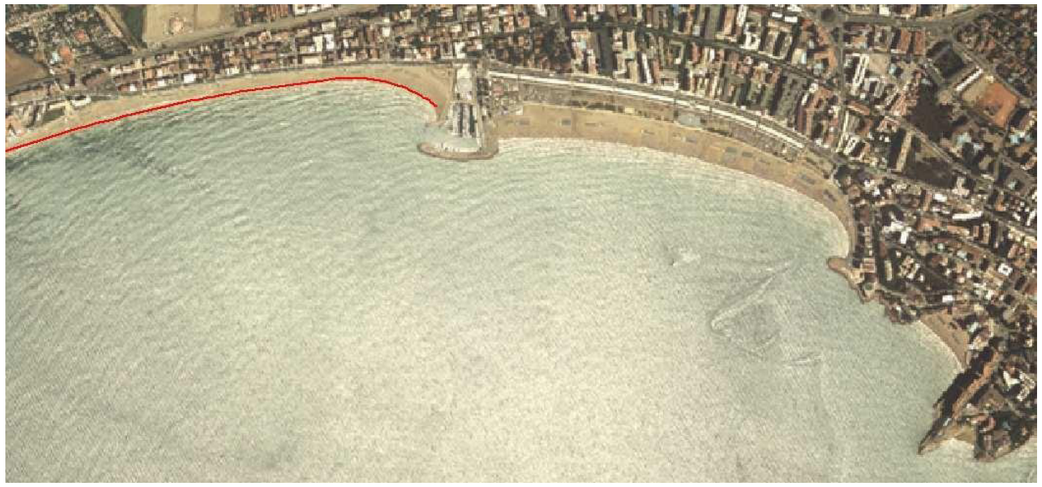


Figura 13: Forma en planta total en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

3 ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN EN EL MEDIO-LARGO PLAZO

En este apartado se lleva a cabo un análisis del transporte de sedimentos en la zona objeto de estudio. En una primera parte se determinará el transporte por fondo existente en la zona adyacente a la playa de Levante y en una segunda parte se establecerá la tasa de transporte longitudinal de sedimento en la situación actual. Esta segunda parte se efectuará en las playas de Levante y de Poniente por las razones ya comentadas de que con la realización de las obras de mejora del puerto de Salou no se verá afectada la zona comprendida entre Sant Pere y el espigón de la Riera de Riudoms, tal y como se justificará en el anejo 10 de este TFM.

3.1 TRANSPORTE DE SEDIMENTO POR FONDO

La evolución de la zona comprendida entre el puerto de Tarragona y el cabo de Salou ha venido condicionada por la evolución histórica del puerto de Tarragona y del río Francolí. Asimismo, la evolución del río Francolí y de los sedimentos por él acarreados ha estado condicionada por la evolución del puerto de Tarragona, que ha crecido más rápidamente que aquél y lo ha incluido en la zona portuaria. Este hecho, unido a otros factores tales como los dragados históricos de las dársenas o la consolidación de los márgenes del río, da como resultado una paulatina e inexorable reducción de la cantidad de sedimentos aportados por el río Francolí a la playa de La Pineda en los últimos 200 años. En la actualidad, y desde hace ya varios decenios, los aportes del río hacia la playa pueden ser considerados como nulos.

Consecuentemente - aunque en el pasado - al sistema de playas objeto de estudio, le llegaba sedimento de la playa de La Pineda al rebasar este sedimento el cabo de Salou, en la actualidad no existe sedimento rebasando dicho cabo.

Por otra parte, al analizar el sistema de corrientes en la zona de estudio, se estableció que las diferentes playas y calas adyacentes al cabo de Salou (playa dels Capellans y playa Llarga) poseían un sistema circulatorio en bucle cerrado, encontrándose de esta forma aisladas. Sin embargo, para oleajes de temporales procedentes de las direcciones entre SSW y SSE con alturas de ola significante mayores que 2,5 m, se generaban corrientes a lo largo del cabo que rompían fuera de las puntas (punta Purroig).

Así pues, el objetivo de este apartado consiste en establecer el transporte por fondo en la zona adyacente a la punta Purroig ya que este transporte sería un indicador de la capacidad de movilizar, hacia la playa de Levante, el sedimento depositado en esta zona (sedimento que provino del rebase por el cabo de Salou en épocas pasadas). Véase la figura 14.

A tal efecto se ha determinado el transporte por fondo asociado al oleaje con la formulación de Madsen y Grant (1976), calculado hora a hora en los 44 años de datos de oleaje de estados de mar horarios y en la zona adyacente a la punta Purroig que se muestra en la figura siguiente. En la sección indicada en esta citada figura 14, se ha calculado el transporte por fondo en diferentes profundidades - hasta una profundidad de 10 m - integrándose todo el transporte por fondo en la sección indicada.



Figura 14: Zona de cálculo del transporte por fondo (Fuente: IHCantabria)

Realizando el proceso descrito, se ha establecido en la sección indicada el transporte por fondo acumulado o total para cada año de los 44 años de datos de oleaje de estados de mar horarios. En la figura 15 se presentan los resultados obtenidos, pudiéndose determinar - a partir de la misma - el valor medio de este transporte: aproximadamente 104 m^3/año, con valores mínimos de 8,5 m^3/año y máximos de 463 m^3/año.

Figura 15: Transporte por fondo actual (Fuente: IHCantabria)

Asimismo, en la figura 16 se presenta la función de distribución del transporte por fondo en papel probabilístico normal, indicándose los parámetros de ajuste de esta distribución en el rango de probabilidad indicado en esta susodicha figura 16.

Después del estudio realizado del transporte por fondo, se puede concluir que el sedimento que por este transporte le pudiera llegar a la playa de Levante es despreciable.

Figura 16: Distribución del transporte por fondo multianual en papel normal (Fuente: IHCantabria)

3.2 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO

Introducción

La costa está sometida al impacto constante del oleaje. Este flujo de energía genera, por diversos caminos, campos de corrientes que predominantemente son longitudinales a la costa, es decir, paralelos a la costa. Dichas corrientes son susceptibles de poner en movimiento el sedimento existente en la costa una vez se alcanza el umbral de movimiento. Sin embargo, a esta acción de las corrientes hay que sumarle la puesta en suspensión del material como consecuencia de la rotura del oleaje, lo cual, genera efectos multiplicativos en las tasas de transporte.

El transporte longitudinal tiene lugar, principalmente, en la surf zone, justo tras la rotura y justo antes de que las corrientes longitudinales se hagan máximas y sea puesto gran parte del sedimento en suspensión. Esto no quiere decir que el transporte longitudinal no se dé en otras partes sino que en esas otras partes será de menor relevancia, como por ejemplo sucede en la zona de swash, ya que en ella los movimientos son predominantemente transversales.

Tres son los elementos que controlan el fenómeno: las corrientes longitudinales, la morfología de la playa y finalmente el sedimento.

Las corrientes longitudinales:

Son el mecanismo forzador del transporte, el resto de parámetros por sí mismo no generan transporte sino que alteran su orden de magnitud. De ahí que muchas formulaciones estén estructuradas entorno a este parámetro.

Las corrientes longitudinales pueden ser generada por dos mecanismos: Como consecuencia de variaciones longitudinales del set-up y por incidencia oblicua del oleaje El primero es el responsable de los rip currents, corrientes longitudinales generadas desde los puntos de mayor set-up, por mayor altura de ola, hacia los de menor set-up, donde el oleaje es menor (Bowen, 1969). La segunda surge como consecuencia de una variación longitudinal del tensor de radiación, como demostró Longuet-Higgins en 1970.

Morfología de la playa:

Este es un factor que influye en la magnitud de las corrientes longitudinales pues estas son dependientes de la pendiente de la playa. A su vez, la tasa de transporte también es dependiente del tipo de rotura (Ping Wang, 2002) y de la pendiente de la playa.

El sedimento:

El sedimento, al igual que la morfología de la playa, también influye en el valor de las corrientes longitudinales según un coeficiente de fricción pero su principal afección al transporte longitudinal viene dada por el tamaño de grano. Autores como Kamphuis (1991), Del Valle et al. (1994) encontraron relaciones que demuestran que el incremento en el tamaño de grano implica reducciones en la tasas de transporte.

Cálculo del transporte longitudinal potencial

El cálculo del transporte sólido longitudinal en el tramo de costa objeto de estudio se ha obtenido a partir de un cálculo teórico empleando como datos de partida la dinámica marina determinada en el anejo 8 de este TFM (altura de ola, dirección, periodo y corrientes).

En el presente trabajo se ha aplicado la formulación de Kraus et al. (1982) para determinar el transporte longitudinal de sedimento por los motivos que se enumeran a continuación:

- En la zona objeto de estudio el transporte longitudinal de sedimento está originado por las corrientes existentes.
- Aunque existen varias formulaciones para determinar el transporte longitudinal de sedimento, como por ejemplo la del CERC o la propuesta por Kamphuis, estas formulaciones dependen de las características del oleaje en el punto de rotura (altura de ola y ángulo en rotura), ya que asumen que las corrientes están relacionadas con estas características.
- Por otra parte, las formulaciones previamente indicadas no tienen en cuenta la geometría local de la zona de estudio, no pudiendo incorporar de esta forma la existencia del puerto de Salou, ni la existencia del dique exento de Sant Pere, ni tampoco las corrientes que, como ya se estableció en el anejo 8 de este TFM, se generaban en las puntas adyacentes al cabo de Salou (punta Purroig).
- Así pues, la formulación de Kraus et al. (1982) es la formulación más adecuada para determinar el transporte longitudinal de sedimento en la zona de estudio, ya que permite incorporar los efectos locales existentes, como por ejemplo las corrientes que se establecen a lo largo de los acantilados en la proximidad del cabo de Salou y que pasan de playa a playa.

La formulación Kraus et al. (1982) se debe aplicar cuando los valores medidos en campo para D50 estén entre 0,18 y 0,5 mm. Los valores de tamaño de sedimento D50 medidos en las playas objeto de interés quedan dentro de dicho rango.

Kraus et al. (1982) propone la siguiente formulación:

$$Q = \frac{3{,}8 \cdot 10^{-4}}{\gamma_b \tan\beta} H_b^2 \overline{V} \qquad (m^3/s)$$

Donde tan β es la pendiente media de la playa (m), Hb es la altura de ola en el punto de rotura y V es la corriente media longitudinal.

El método de cálculo utilizado se resume en los siguientes pasos:

A lo largo de la zona objeto de estudio se trazan una colección de perfiles normales a la línea de costa (véase la figura 17).

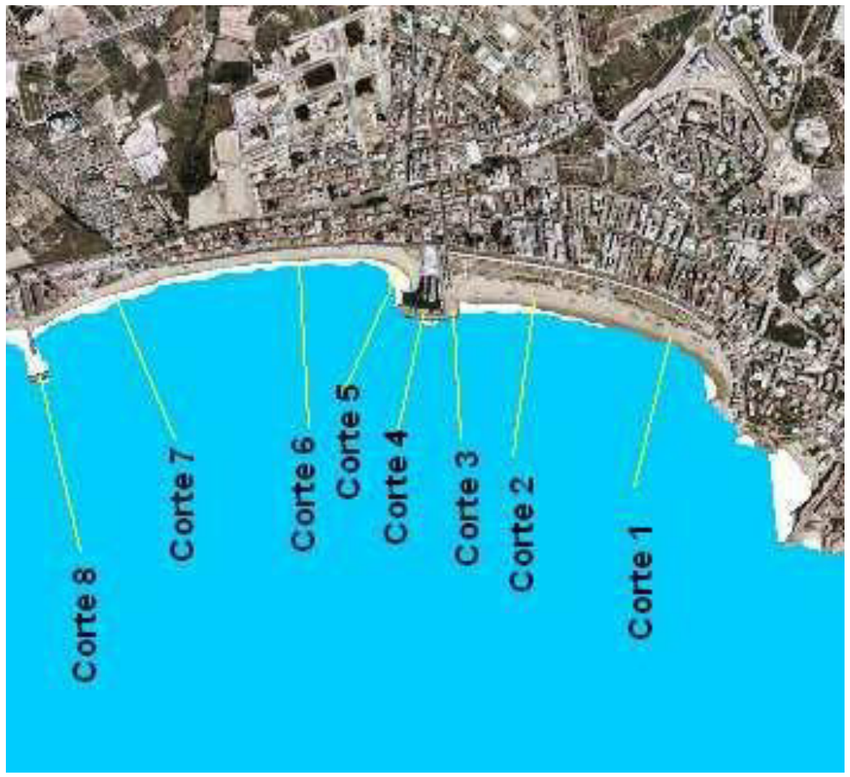


Figura 17: Distribución de los cortes o perfiles a lo largo de la zona objeto de estudio (Fuente: IHCantabria)

Se generan tablas de propagaciones y corrientes para cada uno de los perfiles. Para aplicar las formulaciones de transporte es necesario definir para cada oleaje, en cada perfil, el punto de rotura, y en éste, Hb, θb, Tp y mb.

La base de datos de oleaje en profundidades indefinidas cuenta con datos cada hora desde enero de 1958 hasta diciembre de 2001, oleajes que hay que propagar hasta cada perfil. La forma de transferir estos datos a cada perfil en la costa es similar al procedimiento descrito en el anejo 8 de este TFM: mediante tablas de propagaciones que se generan previamente para cada zona, barriendo casos con distintas combinaciones de alturas de ola, periodos y direcciones.

Una vez transferidos los 44 años de datos a cada perfil, se calcula el transporte longitudinal hora a hora, con la formulación de Kraus et al (1982).

Para aplicar la formulación de Kraus et al (1982), es necesario determinar la velocidad media en la zona de rompientes, la cual se ha obtenido para cada oleaje y perfil, a partir de los resultados de corrientes del modelo numérico COPLA.

Para aplicar esta formulación en la zona de estudio y su entorno, es necesario definir algunos parámetros, que se incluyen en estas ecuaciones y que aluden a las características del flujo de agua y del sedimento.

Parámetros físicos globales:

- Densidad agua=1025 kg / m3.
- Densidad sedimento=2650 kg / m3.
- Porosidad sedimento=0.4

Parámetros físicos locales:

- Oleaje (Hbs, θb, Tp) a partir de las propagaciones hasta el punto de rotura en cada zona.
- mb = pendiente media del perfil en rotura, entre la línea de costa y el punto de rotura (se toma el valor de la pendiente para cada uno de los perfiles).
- D50 = 0.23 mm (perfiles 7 a 8).
- D50 = 0.35 mm (perfiles 1 a 6).

Tasas del transporte longitudinal potencial en la zona de estudio

En la parte superior de la figura siguiente (figura 18) se muestran los valores netos medios anuales a lo largo de los 44 años de datos del transporte longitudinal potencial en las playas de estudio (Playa de Levante y Playa de Poniente). Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este y el que tiene sentido Este-Oeste, en la parte central de dicha figura 18 se presentan los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Oeste-Este. Asimismo, en la parte inferior de esta figura 18 se indican los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Este-Oeste.

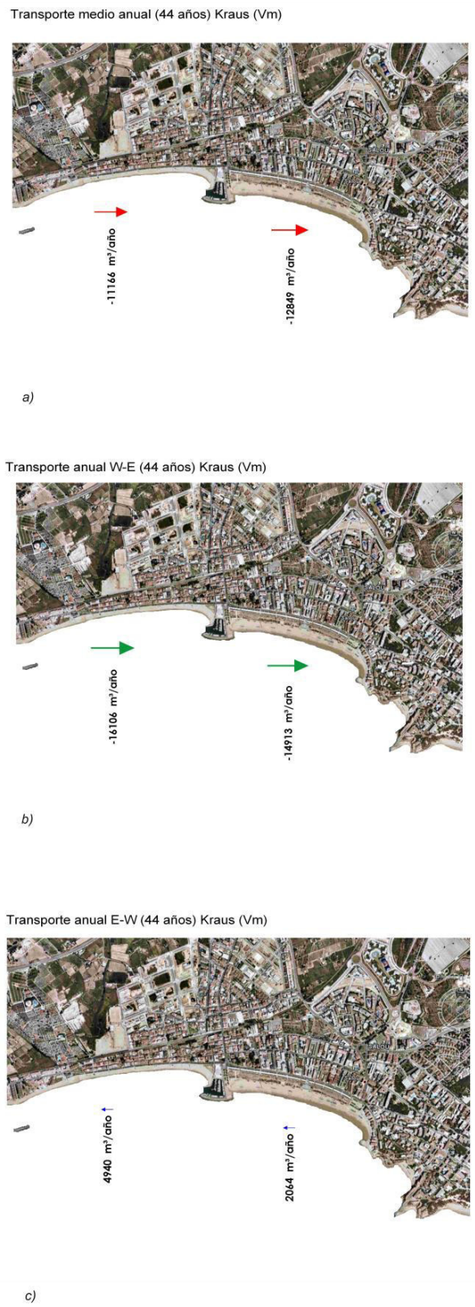


Figura 18: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Merece la pena destacar que los resultados que se presentan en la figura anterior corresponden al transporte longitudinal potencial. Además, este transporte se ha obtenido para una geometría fija para los 44 años de datos de oleaje, utilizándose para definir esta geometría la batimetría con fecha de mayo 2007 proporcionada por SENER. Teniendo estas consideraciones en mente, del análisis de la figura anterior se establece que:

- En la zona objeto de estudio, al utilizar la batimetría de mayo de 2007 proporcionada por SENER, el transporte longitudinal potencial neto de sedimento es en sentido Oeste-Este. Esto es una consecuencia del hecho de que la zona analizada se encuentra expuesta a los oleajes provenientes del SSW y Sur, siendo los oleajes del S los más frecuentes de la zona y los oleajes del SSW los terceros más frecuentes, después de los provenientes del S y del E. Estos oleajes generan en condiciones de temporales fuertes corrientes de rotura en sentido Oeste-Este. Así por lo tanto, los oleajes del SSW y S son determinantes en el sentido del transporte de sedimentos en la zona analizada.

- Por otra parte, los únicos oleajes que generan transporte en sentido Este-Oeste en la zona analizada son los provenientes del SE, ESE, E y ENE. Sin embargo, los oleajes procedentes del SE son poco frecuentes. En cuanto a los oleajes del ESE, E y ENE, aunque son más frecuentes y son las más energéticos en profundidades indefinidas, debido a la protección que ejerce el cabo de Salou en la zona, dichos oleajes alcanzan la costa con una altura de ola difractada muy reducida, lo cual tiene como consecuencia que las corrientes que generan son muy pequeñas. En el apartado posterior de cálculo del transporte longitudinal real se verá la importancia de estos oleajes del SE, ESE, E y ENE. Precisamente son estos oleajes los que, al estar la playa de Levante a rebosar de sedimento, transportan este sedimento hacia el Oeste devolviéndoselo a la playa de Poniente.

- Con las particularidades ya comentadas de que se ha considerado una geometría fija para los 44 años (batimetría de mayo de 2007) y sabiendo que son tasas de transporte potencial, el transporte neto medio potencial anual (para el análisis de los 44 años de estados de mar horarios) muestra una tendencia neta de transporte con dirección Oeste-Este, para el conjunto del tramo estudiado. Dichas tasas netas de transporte potencial son de alrededor 11.200 m^3/año en la Playa de Poniente y de 12.900 m^3/año en la playa de Levante.

- Por otra parte, en el análisis de la geometría fija para los 44 años correspondiente a la batimetría de mayo de 2007, se observa una tendencia media anual de transporte potencial de sedimento de la playa de Poniente a la playa de Levante. Esto es una consecuencia de lo ya comentado en el 8 de este TFM de que ambas playas están comunicadas con oleajes de temporal, permitiendo la actual configuración del puerto de Salou el comunicar las dinámicas de las Playas de Poniente y de Levante.

Tasas del transporte longitudinal real en la zona de estudio

Los resultados obtenidos en el apartado anterior deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial, es decir, se asume que todo el perfil está compuesto por arena y esta arena es susceptible de ser transportada. Por otra parte, el transporte para los 44 años se calculó sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que fue la correspondiente a la batimetría proporcionada por SENER con fecha de mayo de 2007. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Del análisis de la evolución histórica del sistema de las playas objeto de estudio se observó que, tras la construcción del actual puerto de Salou, la línea de costa de la playa de Levante y la de la playa de Poniente han permanecido sensiblemente invariables (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Esto nos permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, en la zona de estudio existe un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m^3/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, tal y como se indica en el anejo 10 de este TFM, en la zona frente al dique de abrigo existe un transporte longitudinal del orden de los 5.000 m^3/año. Como la playa de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa procedente de la playa de Poniente, le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

4 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PLAYAS OBJETO DE ESTUDIO

Después del análisis realizado a lo largo de este trabajo, se puede describir el modelo morfodinámico de funcionamiento del sistema de playas objeto de estudio, lo cual se lleva a cabo en el presente apartado. Merece la pena destacar que, como se podrá comprobar en el anejo 10 de este TFM, con la realización de las obras de mejora del puerto de Salou, la zona comprendida entre Sant Pere y el espigón de la Riera de Riudoms no se verá afectada. Esta es la razón por la que este apartado se dedica sólo al estudio de las playas de Levante y de Poniente.

El puerto de Salou se construyó entre los años 1965 y 1973 sobre el espigón normal a la costa existente desde el siglo XVIII, aumentándose la longitud de dicho espigón en aproximadamente 20 m. Desde la construcción del puerto de Salou, la forma en planta de la playa de Levante ha permanecido sensiblemente invariable (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). La estabilidad de la playa de Levante tiene su origen en los siguientes elementos de apoyo laterales: por una parte, en su extremo oriental, se encuentra la punta de Els Pilons y por otra parte, en su extremo occidental, se encuentra el dique de abrigo del puerto de Salou. La forma en planta de la playa de Levante está gobernada por varios elementos: en primer lugar por el cabo de Salou (zona occidental de la playa) y en segundo lugar por elementos locales como la punta de Els Pilons (zona oriental de la playa).

En cuanto a la playa de Poniente, también ha permanecido su forma en planta sensiblemente invariable desde la construcción del puerto de Salou (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Esta estabilidad de la playa de Poniente tiene su origen en los siguientes elementos de apoyo laterales: por una parte, en su extremo oriental, se encuentra el puerto de Salou y por otra parte, en su extremo occidental, se encuentra el sustrato rocoso de Sant Pere. La forma en planta de la playa de Poniente está gobernada por varios elementos: en primer lugar por el cabo de Salou (zona occidental de la playa) y en segundo lugar por elementos locales como el dique de abrigo del puerto de Salou (zona oriental de la playa).

La estabilidad de la playa de Levante y de la playa de Poniente se basa en que están colmatadas, es decir, dichas playas han avanzado lo máximo que pueden con los apoyos laterales que cada playa posee (los cuales ya fueron comentados previamente).

Como ya se indicó, la evolución de la zona comprendida entre el puerto de Tarragona y el cabo de Salou ha venido condicionada por la evolución histórica del puerto de Tarragona y del río Francolí. Asimismo, la evolución del río Francolí y de los sedimentos por él acarreados ha estado condicionada por la evolución del puerto de Tarragona. Este hecho, unido a los factores comentados anteriormente, da como resultado una paulatina e inexorable reducción de la cantidad de sedimentos aportados por el río Francolí a la playa de La Pineda en los últimos 200 años. Consecuentemente, en la actualidad, y desde hace ya varios decenios, los aportes del río hacia la playa pueden ser considerados como nulos.

Así pues, siguiendo con lo aquí comentado, en el pasado las playas analizadas recibían arena procedente de la playa de La Pineda, al rebasar esta arena el cabo de Salou. Sin embargo, para 1961 el transporte de arena de la playa de La Pineda hacia Salou ya había finalizado, o al menos era despreciable, pues solo se podía efectuar bajo condición de temporal extraordinario del primer cuadrante.

Del análisis de la evolución de las dos principales playas existentes entre el cabo de Salou y la playa de Levante (playa Llarga y playa dels Capellans), se ha podido comprobar que desde 1976 hasta la actualidad ambas playas han experimentado un retroceso neto, con pérdidas de anchura de playa de aproximadamente 22 m en el caso de la playa dels Capellans y de más de 35 m en el caso de la playa Llarga.

En este contexto y sabiendo que en la actualidad las playas de Levante y de Poniente ya no reciben sedimento desde la playa de La Pineda, se puede afirmar que el sedimento que la playa de Levante puede recibir por transporte por fondo desde las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou es despreciable (entre 10 y 500 m^3/año). También se puede afirmar que aunque las playas, en las inmediaciones del cabo de Salou, han experimentado un retroceso neto en los últimos 30 años, las playas de Levante y de Poniente han permanecido este tiempo prácticamente invariables.

La invariabilidad indicada en las playas de Levante y de Poniente a lo largo de los últimos años, tras la construcción del actual puerto de Salou, permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, dicho transporte está caracterizado por un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m^3/año (transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S) y por el hecho de que las playas de Poniente y de Levante se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE). Por otra parte, como la playa de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa (procedente de la playa de Poniente) le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

ANEJO Nº10 – AFECCIÓN A LAS PLAYAS

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2

ÍNDICE DE TABLAS....2

1 INTRODUCCIÓN....4

2 LARGO PLAZO....4

2.1 PERFIL....4

2.2 PLANTA....4

3 CORTO PLAZO....5

4 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO EN LA SITUACIÓN FUTURA....9

4.1 TASAS DE TRANSPORTE LONGITUDINAL POTENCIAL EN LAS PLAYAS DE LEVANTE Y DE PONIENTE....9

4.2 TASAS DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL POTENCIAL EN LAS INMEDIACIONES DEL DIQUE DE ABRIGO DEL PUERTO....11

4.3 TASAS DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL REAL....12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Forma en planta en la situación futura de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria) 4

Figura 2: Forma en planta en la situación futura de la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria).....4

Figura 3: Comparación entre la forma en planta en la situación actual (rojo) y la futura (azul) (Fuente: IHCantabria).....5

Figura 4: Batimetría en situación actual y estimación de batimetría en situación futura (Fuente: IHCantabria) 5

Figura 5: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSW (Fuente: IHCantabria).....6

Figura 6: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 6

Figura 7: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria).....7

Figura 8: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria).....7

Figura 9: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria).....8

Figura 10: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección S (Fuente: IHCantabria) 8

Figura 11: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria).....9

Figura 12: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual en la situación futura, a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria) 10

Figura 13: Esquema de la zona de bloqueo del dique de abrigo en la situación futura y en la actual frente al transporte de sedimentos (Fuente: IHCantabria) 11

Figura 14: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual Oeste-Este y Este-Oeste frente al dique de abrigo del puerto de Salou en situación actual (a) y futura (b) (Fuente: IHCantabria) 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de sedimento que pasa frente al Puerto, hacia el Este y hacia el Oeste, considerando la situación actual y la futura (Fuente: IHCantabria).....11

1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analiza la afección a las playas en la situación futura, con la realización de las mejoras del puerto de Salou. En este capítulo primero se estudia la afección en el largo plazo, posteriormente se evalúa la afección en el corto plazo y finalmente, se determina la tasa de transporte de sedimentos con las mejoras del puerto.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del "Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou" elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

2 LARGO PLAZO

2.1 PERFIL

Al realizar las mejoras del puerto de Salou, el perfil de playa no se modificará significativamente.

2.2 PLANTA

Siguiendo la metodología indicada en el anejo 9 de este TFM, en este apartado se establece la forma en planta en la situación futura, con las mejoras del puerto de Salou.

Playa de Levante

En la situación futura, la planta de la playa de Levante no cambiará de forma, siendo esta forma la ya establecida para la situación actual en el anejo 9 de este TFM. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante. Por consiguiente, dicha playa podría avanzar lo que los nuevos apoyos laterales le permitiesen. En la figura 1 se presenta una posible forma en planta de la playa de Levante en la situación futura. Para establecer esta forma en planta, indicada en la figura 1, son necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.



Figura 1: Forma en planta en la situación futura de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

Playa de Poniente

La forma en planta de la playa de Poniente seguirá teniendo, al igual que en la situación actual, dos tramos diferenciados condicionados por dos elementos diferentes. La forma en planta gobernada por la difracción, que se genera en el cabo de Salou, permanece invariable en la situación futura. Sin embargo, la forma en planta local se ve afectada por la realización de las mejoras del puerto de Salou, ya que ahora esta zona oriental de la playa de Poniente queda condicionada por la difracción generada en el nuevo dique de abrigo de la situación futura. En la figura 2 se muestra la forma en planta de la playa de Poniente en la situación futura.

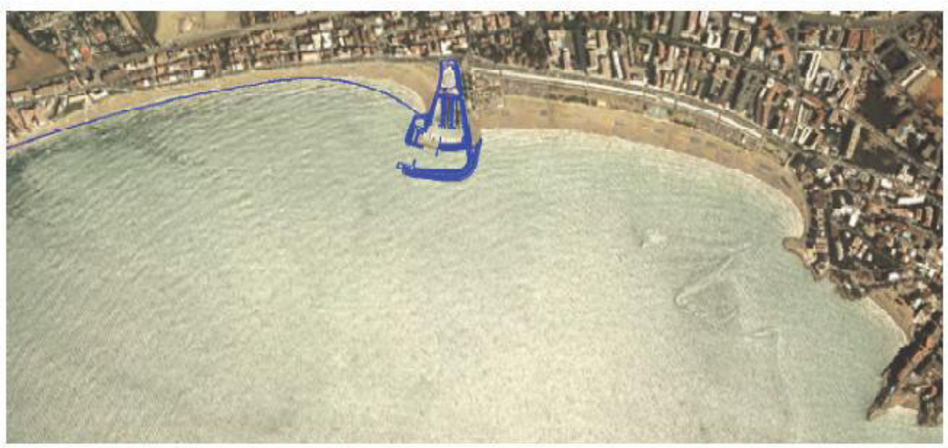


Figura 2: Forma en planta en la situación futura de la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

Con carácter comparativo, en la figura 3 se presenta la forma en planta en la playa de Poniente en la situación actual (en color rojo) frente a la situación futura (en color azul). En esta figura 3, se puede observar el giro experimentado por la playa en la situación futura. Como consecuencia de las mejoras del puerto de Salou, se verán afectados los 350 metros de playa adyacentes al puerto, con avances máximos de 38 m en el extremo oriental de la playa de Poniente, tal y como se indica en esta figura 3.



Figura 3: Comparación entre la forma en planta en la situación actual (rojo) y la futura (azul) (Fuente: IHCantabria)

Merece la pena destacar que debido al giro de la playa de Poniente en su extremo oriental, la batimetría de esta zona también se verá afectada. En la figura 4, se presenta una estimación de la batimetría en la situación futura. Tal y como se puede observar en la mitad derecha de esta figura 4, la bocana del puerto de Salou en la situación futura se ubicará - en condiciones medias de equilibrio - en una profundidad entre 2,5 y 3 m con respecto al Nivel Medio del Mar en Alicante. Por consiguiente, la bocana seguirá estando dentro del límite del perfil activo de playa. Con carácter comparativo, en la mitad izquierda de esta figura 4, se presenta la batimetría en la situación actual.

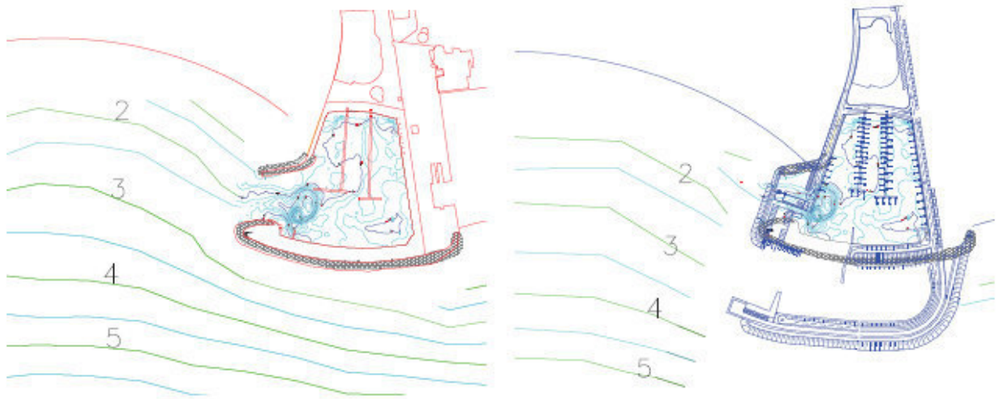


Figura 4: Batimetría en situación actual y estimación de batimetría en situación futura (Fuente: IHCantabria)

3 CORTO PLAZO

Con el objetivo de analizar la afección en el corto plazo en la situación futura, en este apartado se comparan las corrientes de rotura en la situación futura frente a las de la situación actual, evaluándose los mismos casos que ya fueron presentados en el anejo 8 de este TFM.

En la figura 5 se muestran las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SSW (este oleaje es el tercero más frecuente en aguas profundas después del S y del E). Las corrientes en este caso son similares a las establecidas en la situación actual, excepto en la zona adyacente al dique de abrigo del puerto de Salou. Las corrientes, en esta zona adyacente al dique de abrigo del puerto de Salou, en la situación futura sufrirán una reducción en su intensidad. Así pues, para este oleaje, las playas de Poniente y de Levante estarán menos comunicadas en la situación futura.

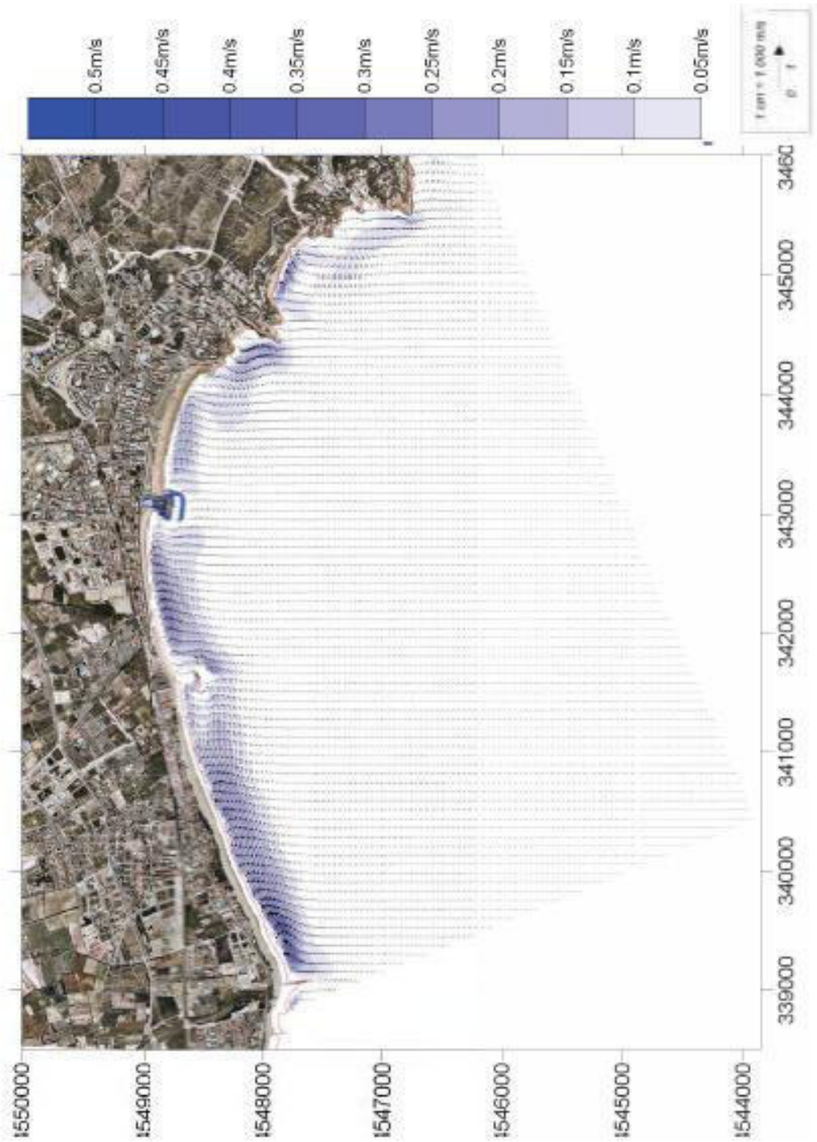


Figura 5: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSW (Fuente: IHCantabria)

En la figura 6 se indican las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del Sur (este oleaje es el más frecuente en aguas profundas). Las corrientes en este caso son similares a las establecidas en la situación actual.

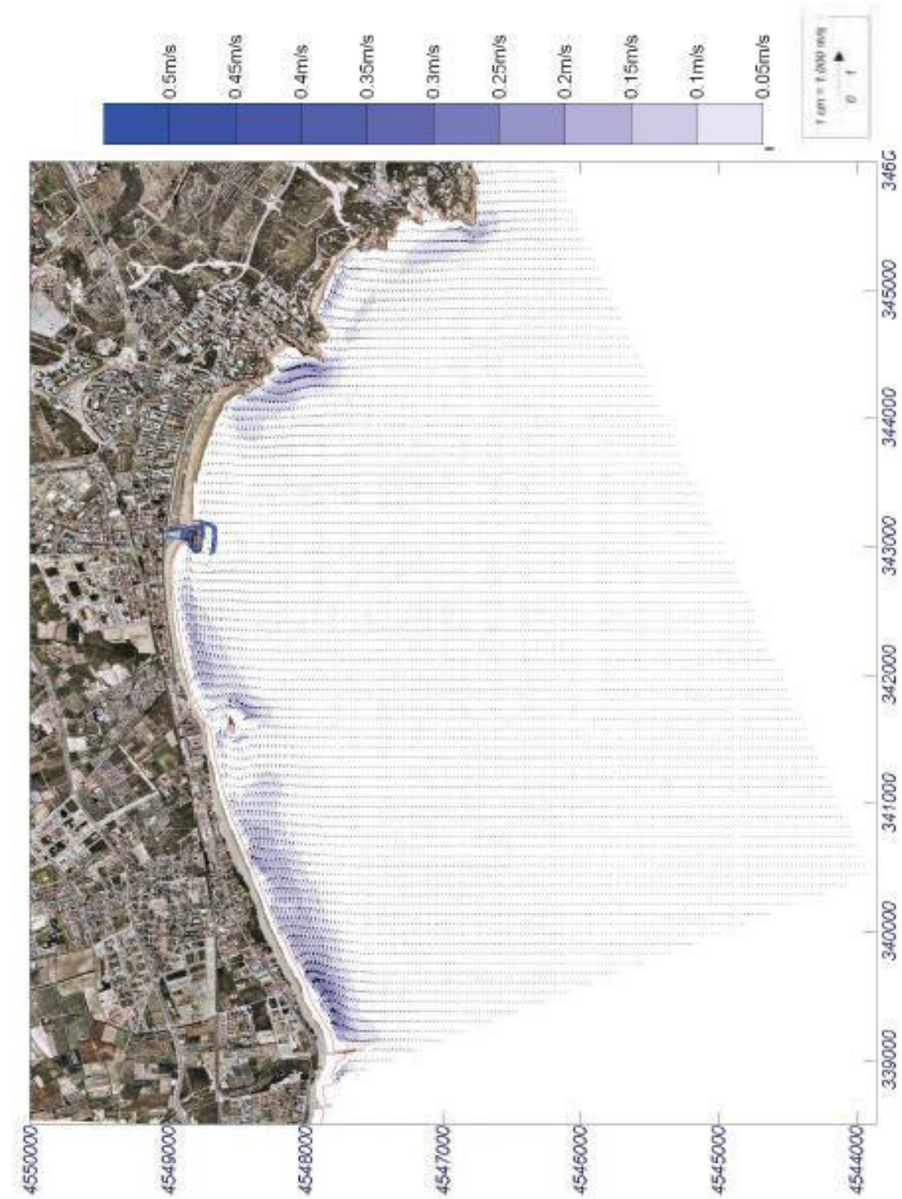


Figura 6: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje con Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

En la figura 7 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SSE. Las corrientes en este caso son similares a las establecidas en la situación actual, excepto en la zona adyacente al dique de abrigo del puerto de Salou y en la zona del extremo oriental de la playa de Poniente. En estas zonas, con la realización de las mejoras del puerto de Salou, las playas de Levante y de Poniente quedan menos comunicadas, reduciéndose las corrientes considerablemente y disminuyendo, por tanto, en la situación futura, la capacidad para movilizar sedimento desde la playa de Levante a la de Poniente.

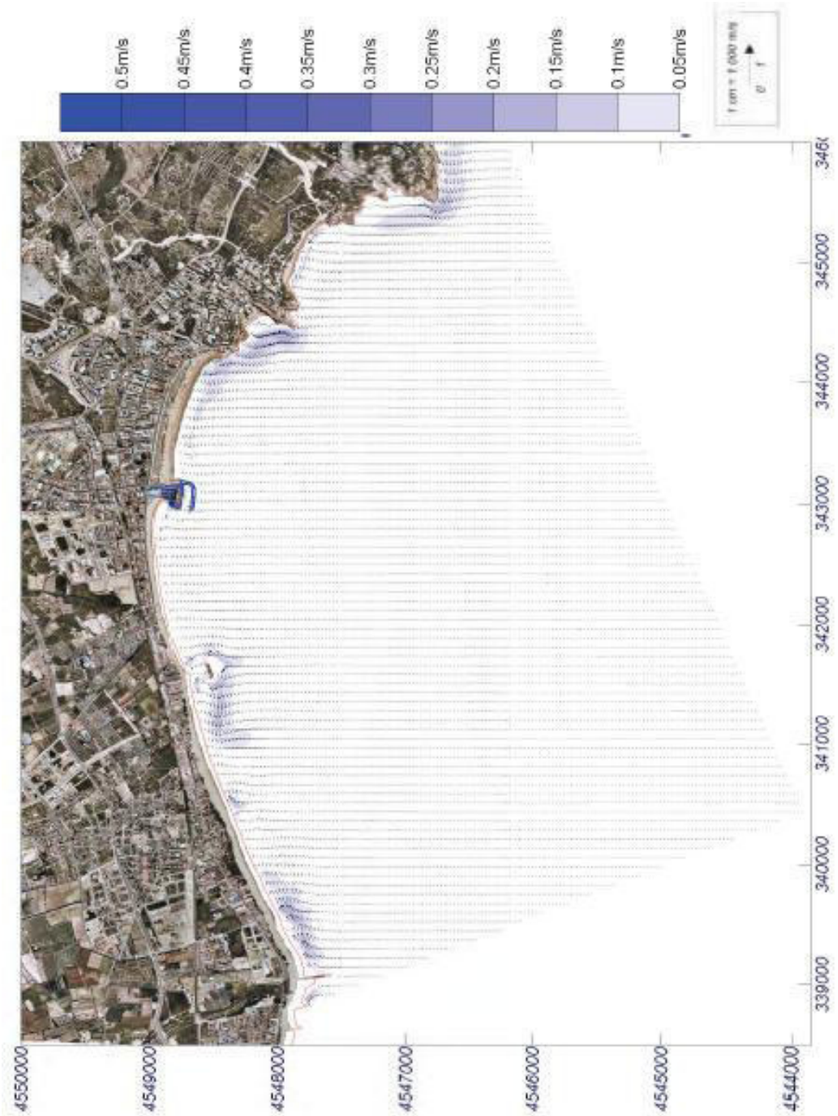


Figura 7: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria)

En la figura 8 se muestran las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del SE. Las corrientes en este caso son similares a las establecidas en la situación actual, excepto en la zona adyacente al dique de abrigo del puerto de Salou. Las corrientes, en esta zona, sufrirán una reducción de su intensidad, quedando las playas de Levante y de Poniente menos comunicadas, en la situación futura.

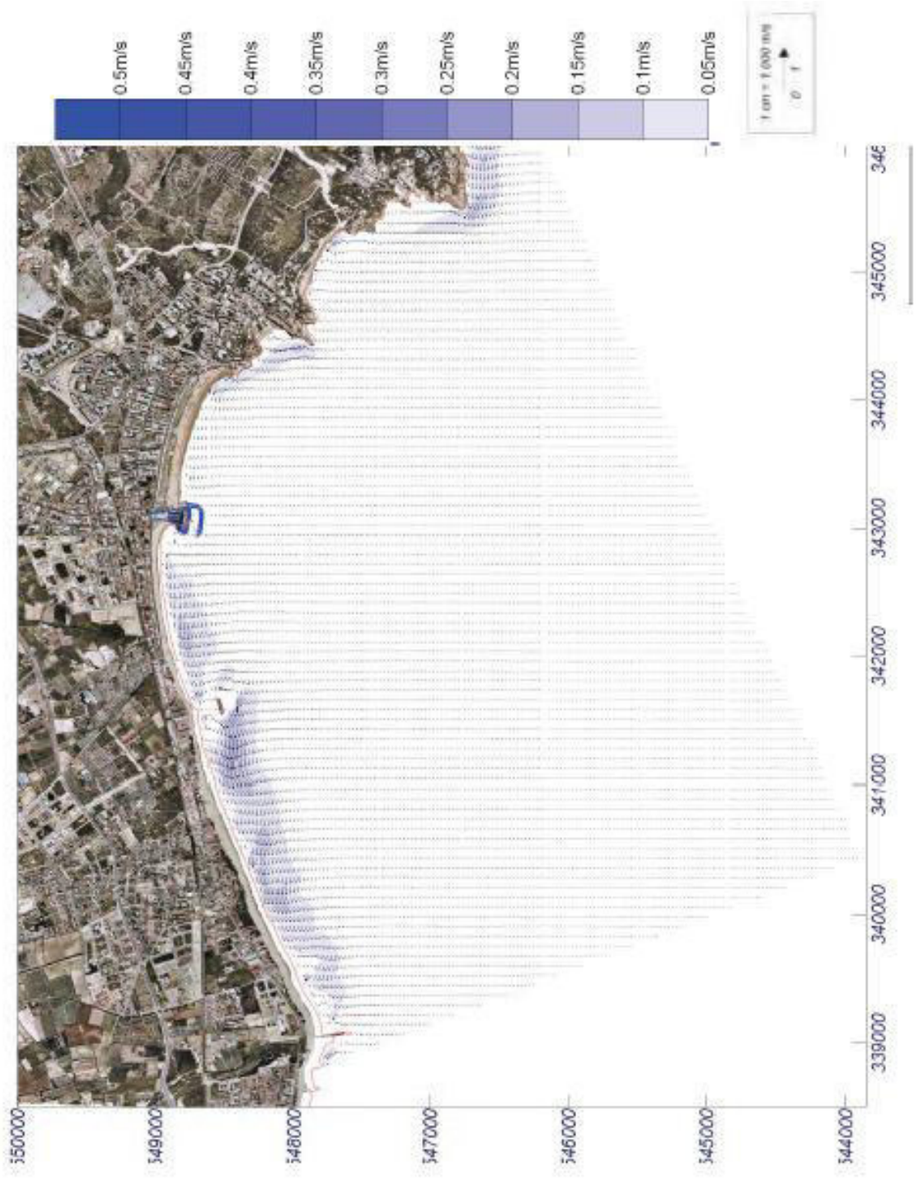


Figura 8: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección SE (Fuente: IHCantabria)

En la figura 9 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje de temporal procedente del Este (este oleaje es el más energético en aguas profundas). En este caso, las corrientes son similares a las determinadas en la situación actual.

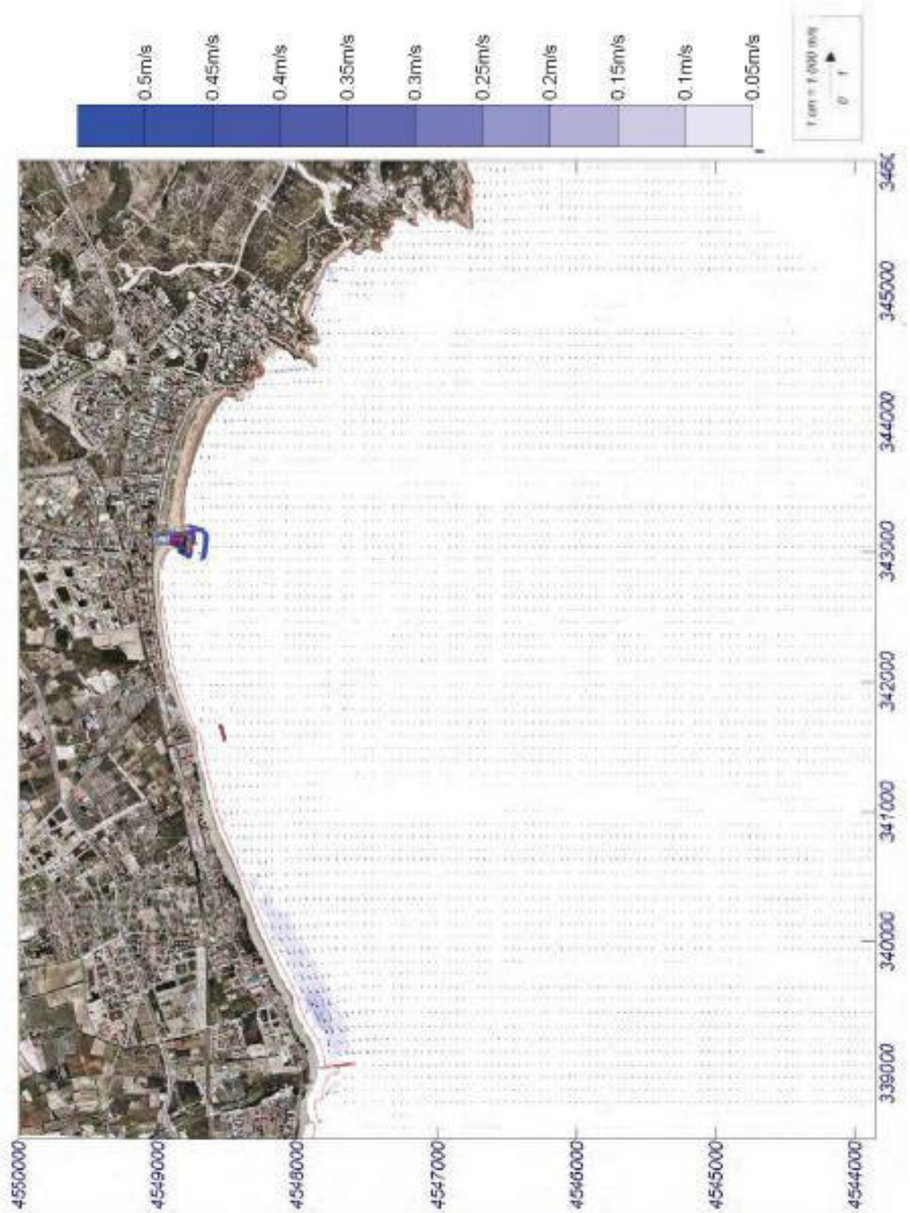


Figura 9: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 2,5 m, Tp = 8 s y dirección E (Fuente: IHCantabria)

En las dos figuras posteriores se muestran las corrientes de rotura para oleajes menos energéticos. En la figura 9 se presentan las corrientes de rotura para un oleaje procedente del Sur y en la figura 10, las correspondientes para un oleaje procedente del SSE. Al compararlas con sus figuras análogas para la situación actual, se ha comprobado que en ambas situaciones las corrientes entre la situación actual y la futura son similares.

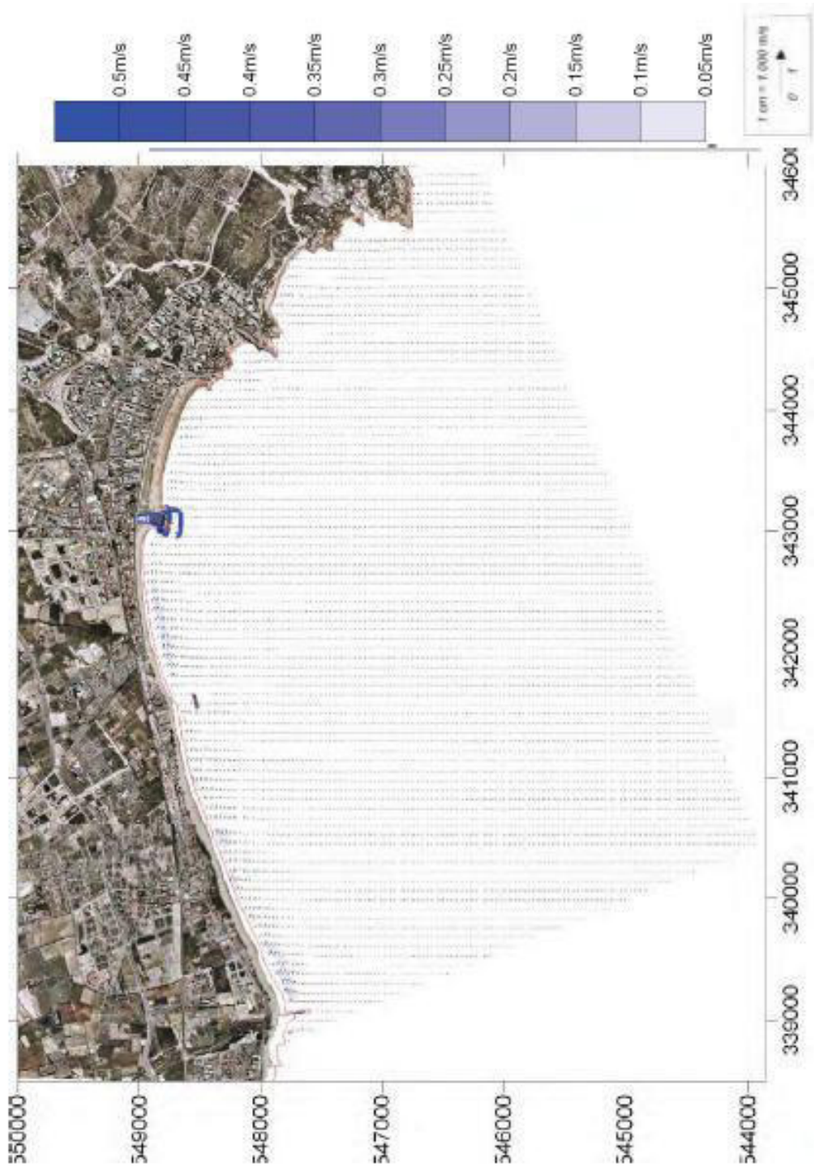


Figura 10: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje con Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección S (Fuente: IHCantabria)

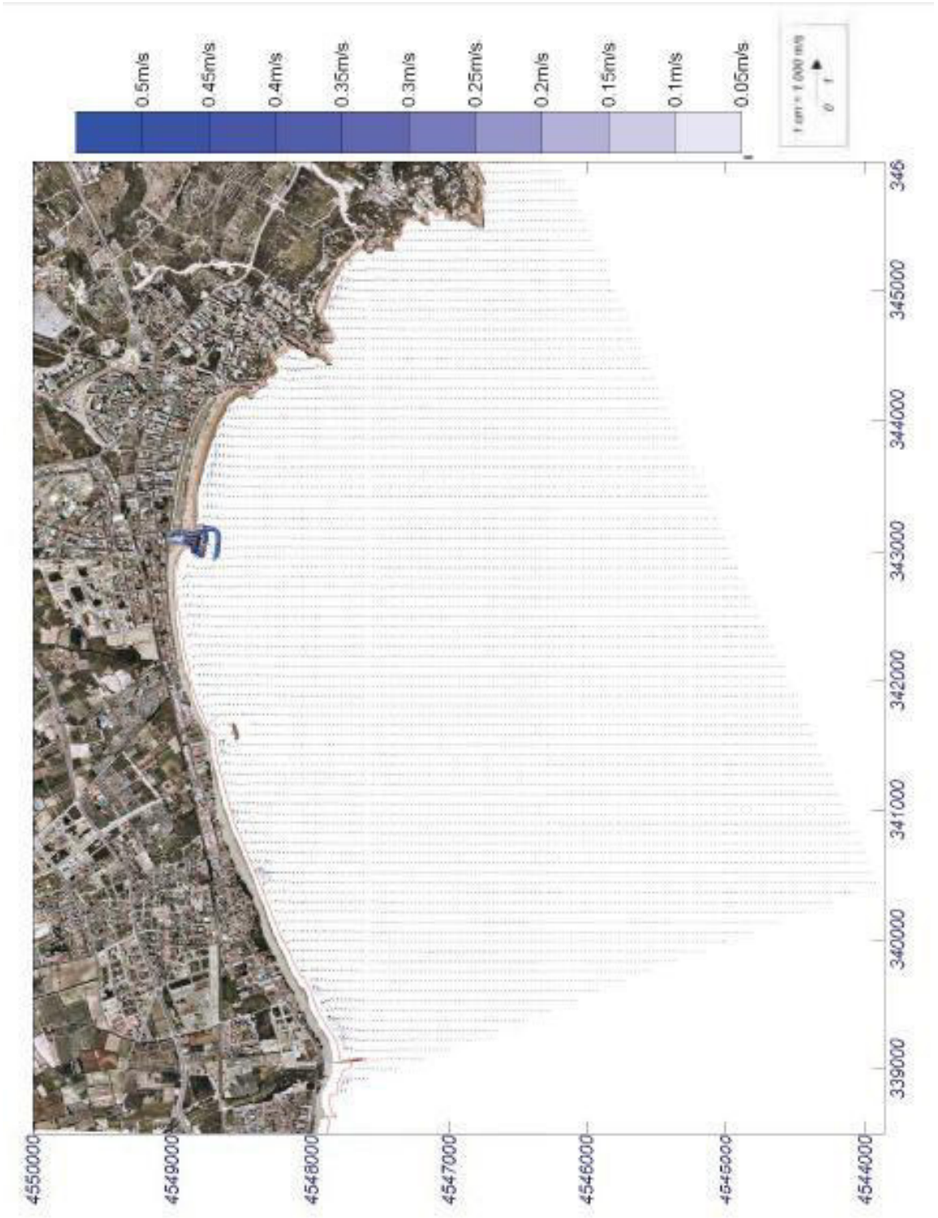


Figura 11: Corrientes de rotura en situación futura de un oleaje Hs = 1 m, Tp = 4 s y dirección SSE (Fuente: IHCantabria)

Consideraciones finales relativas a las corrientes de rotura

En la situación futura, las playas de Levante y de Poniente siguen estando comunicadas, fundamentalmente para los temporales del SSW, ya que en la situación futura la bocana y el dique de puerto siguen estando dentro del perfil activo de playa. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou esta comunicación será menos frecuente, necesitándose mayores alturas de ola que en la situación actual para poder poner en comunicación estas playas.

Además, como ya se comentó previamente, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar pues dicha playa. Por consiguiente, al estar comunicadas la playa de Poniente y la playa de Levante, y habiendo aumentado el apoyo lateral de esta última, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Se debe recordar que para establecer la forma en planta - indicada en la figura 1 del presente anejo - son necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.

4 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO EN LA SITUACIÓN FUTURA

4.1 TASAS DE TRANSPORTE LONGITUDINAL POTENCIAL EN LAS PLAYAS DE LEVANTE Y DE PONIENTE

En este apartado se lleva a cabo un análisis del transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura con las mejoras del puerto estableciéndose la tasa de transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura.

En la parte superior de la figura 12 se muestran los valores netos medios anuales del transporte longitudinal potencial, a lo largo de los 44 años de datos, en las playas de estudio (playa de Levante y playa de Poniente). Dichas tasas de transporte potencial neto anual se han obtenido con el procedimiento descrito en el anejo 9 de este TFM, promediando las tasas de transporte potencial medio anual con sentido Oeste-Este y con sentido Este-Oeste, para los 8 cortes a lo largo de ambas playas. Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este del que tiene sentido Este-Oeste, se presentan los valores medios del transporte potencial con dirección Oeste-Este (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte central de dicha figura 12 y los valores medios del transporte potencial con dirección Este-Oeste (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte inferior de dicha figura 12.

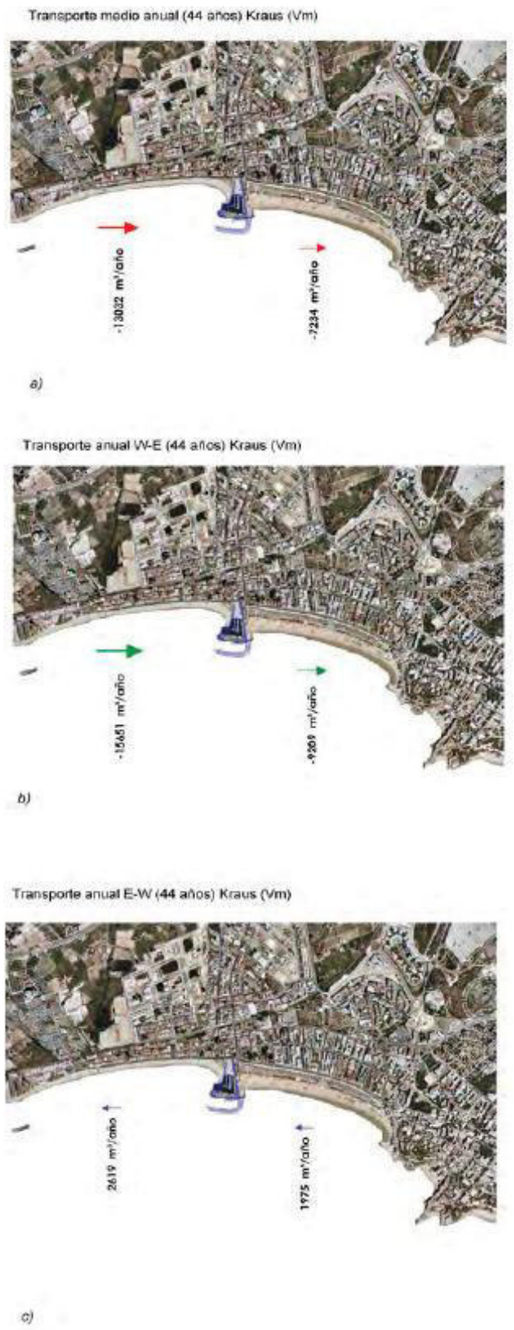


Figura 12: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual en la situación futura, a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Merece la pena destacar que los resultados que se presentan en la figura 12 corresponden al transporte longitudinal potencial. Además, este transporte se ha obtenido para una geometría fija para los 44 años de datos de oleaje, utilizándose para definir esta geometría la batimetría con fecha de mayo 2007 proporcionada por SENER, la cual se ha modificado en las inmediaciones del Puerto de Salou para incorporar las mejoras de dicho puerto. Teniendo estas consideraciones en mente, del análisis de esta figura se establece que:

- Al comparar las tasas de transporte potencial obtenidas para la situación futura con las determinadas para la situación actual (véase la figura correspondiente del anejo 9 de este TFM), se observa que estas tasas de transporte neto potencial conservan su sentido de Oeste a Este en las playas de Levante y de Poniente. No obstante, presentan variaciones en su magnitud, especialmente para la playa de Levante. Esto es una consecuencia de lo ya comentado de que, en la situación futura, las playas de Levante y de Poniente van a estar menos comunicadas en ambos sentidos como consecuencia de la ubicación del dique de abrigo en mayores profundidades. Ahora bien, estos resultados deben analizarse con cautela ya que se han obtenido con una geometría fija para los 44 años, no teniéndose en cuenta el cambio de la batimetría como consecuencia del transporte de sedimentos.

- Con las particularidades ya comentadas de que se ha considerado una geometría fija para los 44 años, tanto para la situación actual como para la futura, y sabiendo que son tasas de transporte potencial, al comparar los anteriores valores con los determinados para la situación actual, se puede observar que en la situación futura las tasas brutas de transporte potencial medio anual se reducen, siendo pues menos la capacidad de movilizar sedimento. En la playa de Poniente, en la situación futura, la tasa bruta potencial es el 85,8 % de la tasa bruta potencial en dicha playa en la situación actual. En la playa de Levante, en la situación futura, la tasa bruta potencial es el 65,9 % de la tasa bruta potencial en dicha playa en la situación actual.

- Con las particularidades ya comentadas de que se ha considerado una geometría fija para los 44 años, tanto para la situación actual como para la futura, y sabiendo que son tasas de transporte potencial, la menor comunicación entre ambas playas también se pone en evidencia al analizar y comparar la situación futura con la actual en cuanto a la proporción del transporte potencial de sedimento que lleva cada uno de los sentidos con respecto a la tasa bruta potencial. Así, en la playa de Poniente el transporte potencial en sentido Este-Oeste se ha reducido del 23,5 % con respecto a la tasa bruta potencial en la situación actual al 14,3 % con respecto a la tasa bruta potencial en la situación futura. En cuanto a la playa de Levante, el transporte potencial en sentido Oeste-Este se ha reducido del 87,8 % con respecto a la tasa bruta potencial en la situación actual al 82,3 % con respecto a la tasa bruta potencial en la situación futura.

4.2 TASAS DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL POTENCIAL EN LAS INMEDIACIONES DEL DIQUE DE ABRIGO DEL PUERTO

A continuación se van a analizar las tasas de transporte potencial de sedimento frente al dique de abrigo del puerto de Salou, en la situación futura, considerando una geometría fija previamente indicada, para los 44 años, comparándose con las tasas de transporte potencial de sedimento en la situación actual, calculadas con otra geometría fija también para los 44 años.

En la figura 13 se presenta un esquema donde se indica la zona de bloqueo del dique de abrigo del puerto de Salou, en la situación futura y en la situación actual, frente al transporte de sedimentos. Como puede observarse en dicho esquema, la zona de bloqueo en la playa de Poniente pasa de 260 m en la situación actual a 400 m en la situación futura, aumentándose por tanto 140 m. En cuanto a la playa de Levante, la zona de bloqueo pasa de 120 m en la situación actual a 270 m en la situación futura, aumentándose por tanto 150 m.

Para calcular la tasa de transporte potencial de sedimentos que discurre en la zona frente al dique de abrigo, tanto en la situación actual como en la futura, se debe obtener el porcentaje de la sección transversal de las corrientes de rotura que logra pasar frente al dique. Posteriormente, dicho porcentaje se aplica directamente sobre los flujos de sedimento potencial calculados en las playas de Levante y de Poniente.

La tabla 1 muestra el porcentaje de la sección transversal de las corrientes de rotura, que logra pasar frente al dique del puerto de Salou, tanto en la situación actual como en la futura, para una serie de oleajes representativos en profundidades indefinidas (diferentes direcciones y alturas de ola significantes desde un valor bajo de Hs = 1 m hasta un valor medio de Hs = 2,5 m y un valor alto de Hs = 4,5 m).

Como ya se ha mencionado en el anejo 8 de este TFM, aquellos oleajes provenientes de las direcciones SSW y S serán, en general, los que provoquen el movimiento de sedimento desde la playa de Poniente hacia la playa de Levante (sedimento que pasa hacia el Este). Sin embargo, el resto de direcciones del oleaje transportan el sedimento de la playa de Levante a la playa de Poniente (sedimento que pasa hacia el Oeste). Del análisis de la susodicha tabla 1, se puede destacar que - mientras que en la situación actual los oleajes de temporales del SSW transportan hacia el Este el 57,1 % del sedimento que llega a las inmediaciones del puerto de Salou - en la situación futura, estos porcentajes se han reducido al 34, 8 %. Asimismo, en la situación actual, los oleajes de temporales del S transportan hacia el Este el 61,5 % del sedimento que llega a las inmediaciones del puerto de Salou pero, en la situación futura, estos porcentajes se han reducido al 41,2 %. Además, para el resto de direcciones de esta tabla 1, se puede observar que los porcentajes de sedimento que pasan en ambos sentidos en la situación actual son mayores que los que pasan, en la situación futura.

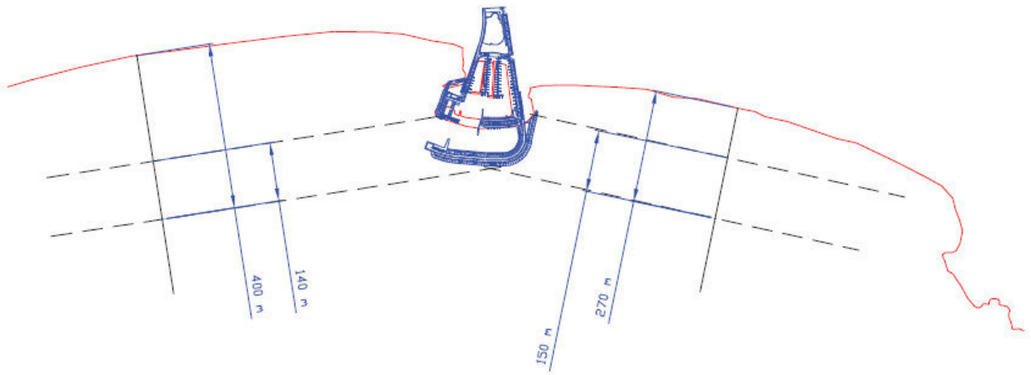


Figura 13: Esquema de la zona de bloqueo del dique de abrigo en la situación futura y en la actual frente al transporte de sedimentos (Fuente: IHCantabria)

Tabla 1: Porcentaje de sedimento que pasa frente al Puerto, hacia el Este y hacia el Oeste, considerando la situación actual y la futura (Fuente: IHCantabria)

Direcciones principales de propagación	Hs (m)	% pasa al Oeste (situación futura)	% pasa al Oeste (situación actual)	% pasa al Este (situación futura)	% pasa al Este (situación actual)
SSW	1,0	0	0	12.797316	18.868000
SSW	2,5	0	0	24.255160	46.945683
SSW	4,5	0	0	34.787399	57.098303
S	1,0	0	0	11.596359	19.826063
S	2,5	0	0	31.903375	53.692273
S	4,5	0	0	41.222761	61.462203
SSE	1,0	12.786962	49.822881	0	0
SSE	2,5	50.150229	82.523069	0	0
SSE	4,5	61.619009	90.361975	0	0
SE	1,0	37.468869	62.473868	0	0
SE	2,5	37.052152	67.770482	0	0
SE	4,5	35.342405	78.734349	0	0
ESE	1,0	34.133864	65.385463	0	0
ESE	2,5	55.023125	71.055021	0	0
ESE	4,5	32.855416	70.920194	0	0
E	1,0	53.755730	87.447990	0	0
E	2,5	51.176436	85.113426	0	0
E	4,5	23.520356	67.044277	0	0
ENE	1,0	60.821778	87.512790	0	0
ENE	2,5	58.289806	88.160543	0	0
ENE	4,5	32.856379	49.944821	0	0

Al aplicar los porcentajes de transporte que pasan en cada sentido a las tasas de transporte potencial medio con sentidos Este-Oeste y Oeste-Este, en las playas de Levante y de Poniente respectivamente, se obtienen las tasas de transporte potencial que se mueven en cada sentido en la situación actual y en la futura. La figura 14 resume este análisis.

Tal y como se observa en la mitad izquierda de esta figura 14, en la situación actual, el transporte potencial de sedimento que discurre desde la playa de Poniente hacia la playa de Levante es aproximadamente el 30,6 % del transporte potencial total medio en la playa de Poniente. Sin embargo, mientras que el transporte potencial de sedimento que discurre desde la playa de Levante hacia la playa de Poniente es aproximadamente el 87,3 % del transporte potencial total medio en la playa de Levante.

Por otra parte, en la mitad derecha de esta figura 14 se observa que - en la situación futura - el transporte potencial de sedimento que discurre desde la playa de Poniente hacia la playa de Levante es aproximadamente el 17,5 % del transporte potencial total medio en la playa de Poniente. Sin embargo, el transporte potencial de sedimento que discurre desde la playa de Levante hacia la playa de Poniente es aproximadamente el 39,1 % del transporte potencial total medio en la playa de Levante.

Así pues, comparando los valores de transporte potencial en ambos sentidos, frente al dique de abrigo del puerto de Salou, se establece que con las mejoras de dicho puerto se reduce el transporte potencial en sentido Oeste-Este, hacia la playa de Levante, en un 55,62 % con respecto a la situación actual. Asimismo, el transporte potencial en sentido Este-Oeste, hacia la playa de Poniente, en la situación futura, se reduce un 42,9 % con respecto a la situación actual.

En la situación futura, la playa de Levante recibirá aproximadamente 2.745 m^3/año de la playa de Poniente. De nuevo, merece la pena recalcar que este valor corresponde al transporte potencial y que ha sido calculado teniendo en cuenta una geometría fija para los 44 años, lo cual no se corresponde con la realidad en la que la batimetría cambia por efecto del transporte de sedimentos existente. Estas consideraciones deben tenerse en cuenta en todos los resultados obtenidos en el presente apartado.

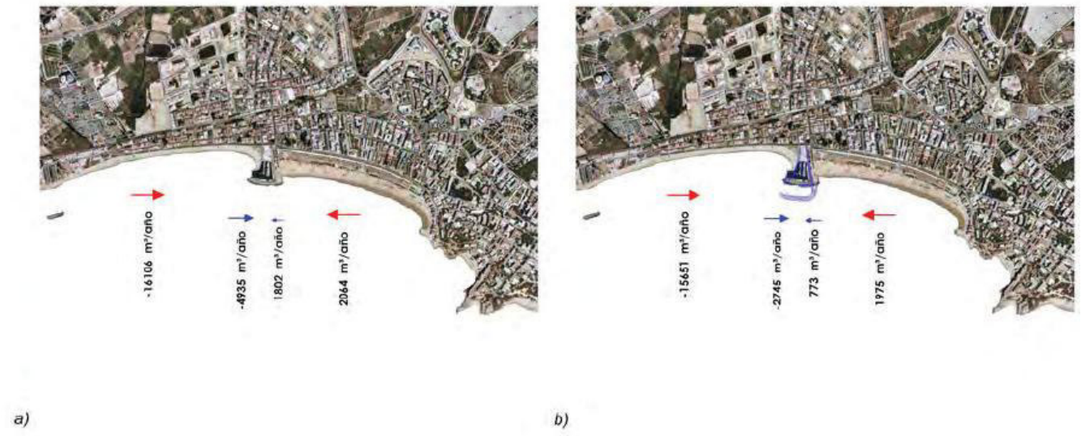


Figura 14: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual Oeste-Este y Este-Oeste frente al dique de abrigo del puerto de Salou en situación actual (a) y futura (b) (Fuente: IHCantabria)

4.3 TASAS DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL REAL

Los resultados obtenidos en los apartados anteriores deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial. Por otra parte, el transporte para los 44 años ha sido calculado sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que ha sido la correspondiente a la batimetría proporcionada por Sener con fecha de mayo de 2007 a la cual se le incorporó en las inmediaciones del puerto de Salou las mejoras del mismo. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar dicha playa. Por consiguiente, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Así pues, a la playa de Levante le va a llegar del orden de 2.000 - 3.000 m^3/año de sedimento, quedándose con la mayor parte de este sedimento. Llegará un momento en que la playa de Levante haya avanzado lo suficiente con el nuevo apoyo que tiene gracias a las mejoras del puerto de Salou, como para que la situación existente sea equivalente a la situación actual. Es decir, en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real volverá a ser prácticamente nulo, con un transporte longitudinal real del orden de los 10.000 – 15.000 m^3/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, en la zona frente al dique de abrigo existirá un transporte longitudinal del orden de los 2.000 - 3.000 m^3/año. Como la playa de Levante volverá a estar a rebosar de sedimento, el sedimento que le llegará a esta playa procedente de la playa de Poniente le será devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

ANEJO Nº11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2

ÍNDICE DE TABLAS....2

1 INTRODUCCIÓN....4

2 DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA....4

2.1 DIQUE PRINCIPAL (DP) Y DIQUE DE LEVANTE (DL)....4

2.2 CONTRADIQUE (CD) 9

2.3 MORROS DE LOS DIQUES Y OTRAS SECCIONES INTERESANTES 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de las obras de abrigo y de las secciones tipo 4

Figura 2: Relación entre el periodo de retorno (T) y la altura de ola significante de cálculo (Hsc) ... 5

Figura 3: Relación entre el periodo de pico (Tp) y la altura de ola significante de cálculo (Hsc) 5

Figura 4: Distribución de presiones en el intradós del espaldón (triangular, que no trapezoidal) 8

Figura 5: Secciones transversales tipo del dique en talud (para el dique principal y el dique de levante) 9

Figura 6: Distribución de presiones en el intradós del espaldón (triangular, que no trapezoidal) .. 12

Figura 7: Sección transversal del dique en talud (para el contradique) 13

Figura 8: Sección transversal del morro del dique en talud (para el dique principal) 14

Figura 9: Sección transversal del morro del dique en talud (para el contradique) 14

Figura 10: Sección transversal del dique en talud (para el primer dique interior) 14

Figura 11: Sección transversal del morro del dique en talud (para el primer dique interior) 14

Figura 12: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección S (sin y con dique interior) 15

Figura 13: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SSE (sin y con dique interior) 15

Figura 14: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SE (sin y con dique interior) 15

Figura 15: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección ESE (sin y con dique interior) 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros necesarios para el diseño de las obras de abrigo (para el DP y el DL) 4

Tabla 2: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para el dique principal y el dique de levante) 5

Tabla 3: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para el dique principal y el dique de levante) 5

Tabla 4: Cálculo de estabilidad del manto principal del dique para el temporal de cálculo (para el DP y el DL) 6

Tabla 5: Cálculo de estabilidad del dique para el temporal de cálculo (para el DP y el DL) 6

Tabla 6: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique (para el DP y el DL) 6

Tabla 7: Cálculo de cota de coronación del espaldón vertical del dique en talud (para el DP y el DL) 7

Tabla 8: Cálculo de cota de coronación de la berma superior del dique en talud (para el DP y el DL) 7

Tabla 9: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas (para el dique principal y el dique de levante) 8

Tabla 10: Parámetros necesarios para el diseño de las obras de abrigo (para el contradique) 9

Tabla 11: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para el contradique) 10

Tabla 12: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para el contradique) 10

Tabla 13: Cálculo de estabilidad del manto principal del dique para el temporal de cálculo (para el contradique) 10

Tabla 14: Cálculo de estabilidad del dique para el temporal de cálculo (para el contradique) 10

Tabla 15: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique (para el contradique) 11

Tabla 16: Cálculo de cota de coronación del espaldón vertical del dique en talud (para el contradique) 11

Tabla 17: Cálculo de cota de coronación de la berma superior del dique en talud (para el contradique) 12

Tabla 18: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas (para el contradique) 13

1 INTRODUCCIÓN

Para determinar la solución óptima, en cuanto a las obras de abrigo del puerto de Salou, se ha escogido una única alternativa posible. A continuación, en este anejo se realiza una descripción detallada del diseño y de los cálculos justificativos de esta alternativa, la cual consiste en diques no rebasables.

En la figura siguiente se nombran las distintas obras de abrigo de esta alternativa y se numeran las secciones tipo que posteriormente se mostrarán (figura 1).

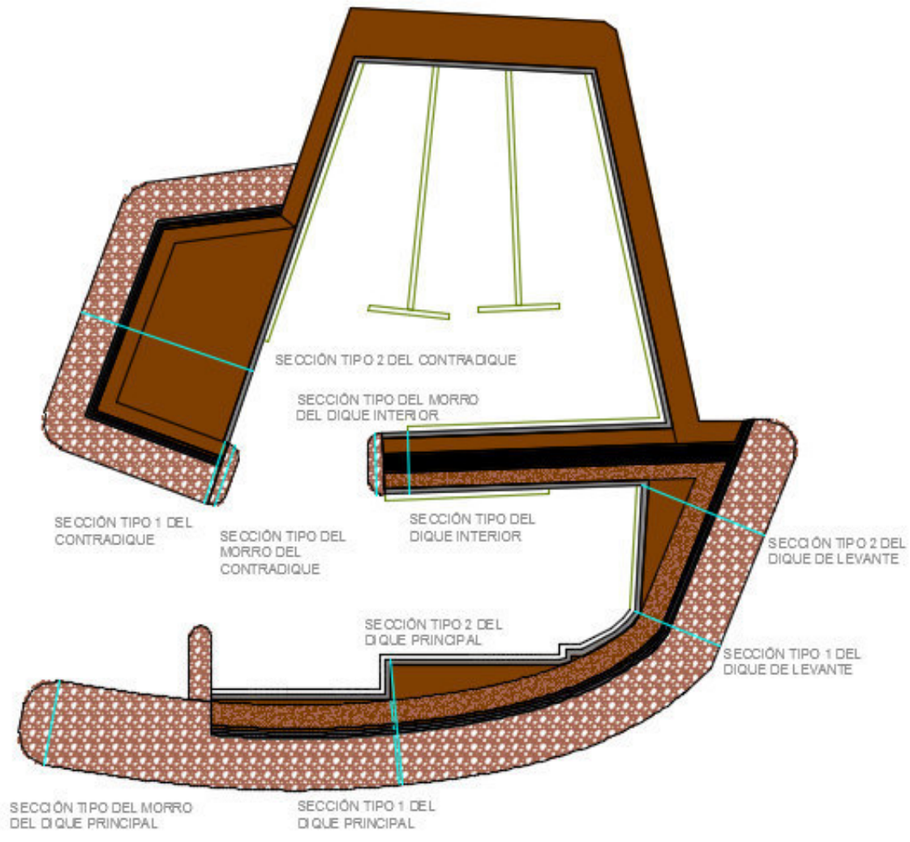


Figura 1: Ubicación de las obras de abrigo y de las secciones tipo

2 DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA

Para realizar este proceso de diseño se ha programado una hoja Excel, de la cual se extraen todas las tablas que a continuación se incluyen.

2.1 DIQUE PRINCIPAL (DP) Y DIQUE DE LEVANTE (DL)

En la tabla 1, se pueden ver estos datos o parámetros de partida necesarios para el diseño del dique principal. Los parámetros necesarios para el diseño del dique de levante son los mismos ya que coinciden los calados de cálculo a pie de dique (y por tanto la solución para el dique de levante coincide con la del dique principal). Sin embargo, los parámetros necesarios para el diseño del contradique no coinciden con estos anteriores, ya que el calado de cálculo para el contradique es de 2,75 metros, en vez de 4 metros (por tanto la solución para el contradique será menor que las anteriores).

Tabla 1: Parámetros necesarios para el diseño de las obras de abrigo (para el DP y el DL)

Dique principal			
Tabla 1: Parámetros necesarios para el diseño			Observaciones:
Profundidad al pie del dique:	h [m]	**4**	
Prob de fallo en VU:	PFV [%]	0.1	IRE medio
Vida útil:	VU [años]	25	ISA bajo
Operatividad mínima:	[%]	99	IREO alto
Nº medio anual de paradas operativas:		5	ISAO bajo
Duración máxima de éstas:	[h]	3	Figura 2.2.37 en ROM 1.0-09
Duración del temporal de cálculo (tc):	[h]	6	
Nivel del mar máximo en el tc:	NMC [m]	0.3	Positivo: sobre el CP
Talud para el manto principal exterior (MPE):	H:V	2	
Talud para el manto principal interior (MPI):	H:V	1.5	
Cubos de hormigón del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.047	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Bloques de escollera del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0462	Losada y Giménez - Curto para IA y talud 2:1
Coeficiente de agitación en el trasdós del dique con respecto al pie del MPE:		0.2	
Densidad de las escolleras:	[Kg/m3]	2600	
Densidad de los hormigones:	[Kg/m3]	2300	
Densidad del agua del mar:	[Kg/m3]	1025	
Coeficiente de rozamiento espaldón - cimentación:		0.7	
Anchura de la berma superior:	[piezas: m]	3	
Pendiente del fondo frente a los diques:	[%]	0.02	
Camino de rodadura: espesor de la placa	[m]	1	Resultado de la optimización
Camino de rodadura: anchura del camino	[m]	2.396	Resultado de la optimización
Camino de rodadura: cota del camino, sobre el CP	[m]	1	
Espaldón: Coeficiente mínimo de seguridad a vuelco		1.4	
Espaldón: Coeficiente mínimo de seguridad a deslizamiento		1.4	
Espaldón: cota de cimentación, sobre el CP (por encima del NMC)	[m]		Resultado de la optimización
Espaldón: cota de coronación, sobre el CP	[m]		Resultado de hacerlo no rebasable
Espaldón: anchura de cimentación (a sacar con CV y CD)	[m]		Resultado de la optimización

En esta alternativa, la altura de coronación del espaldón del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo (tc) para el espaldón, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno (T) igual a 237,781 años $^{-1}$.

En la tabla 1 se incluyen los valores que la ROM 10-09 establece para la vida útil (VU) y la probabilidad de fallo en la VU (PFV) en este tipo de puertos. El periodo de retorno (T) se calcula así:

T = [1-(1-PFV)^(1/VU)]^(-1)

Este dato de T es necesario para hallar Hsc con el gráfico de la figura 2 y a partir de Hsc, hallar Tp con el gráfico de la figura 2. Ambos gráficos se han obtenido con AMEVA a partir de la correspondiente serie de datos.

En la tabla 2 se muestra esta altura de ola significante de cálculo (Hsc) y este periodo de pico (Tp). Cabe explicar que, como se verá luego, en realidad este valor de Hsc está limitado por rotura y su valor entonces es igual a 3,42 m.

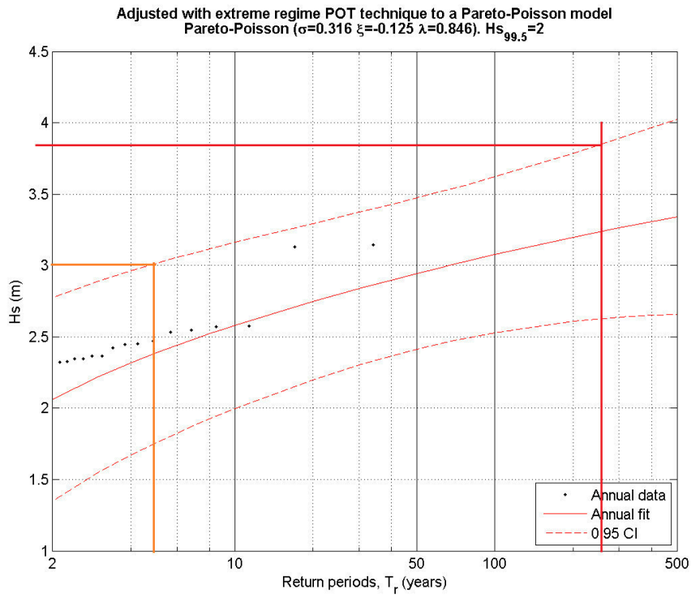


Figura 2: Relación entre el periodo de retorno (T) y la altura de ola significante de cálculo (Hsc)

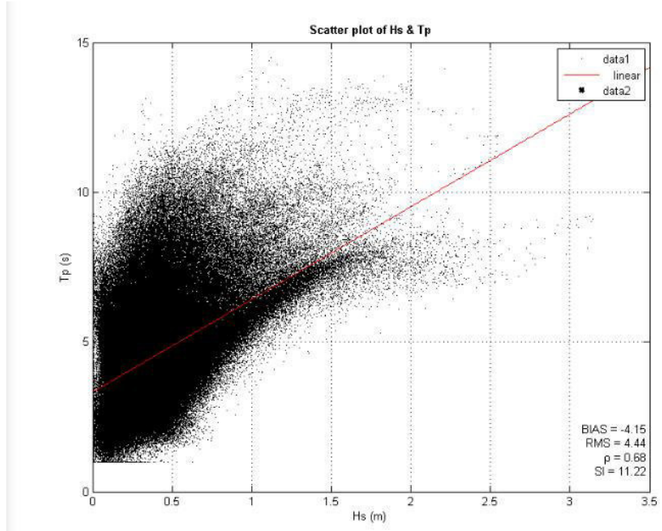


Figura 3: Relación entre el periodo de pico (Tp) y la altura de ola significante de cálculo (Hsc)

Tabla 2: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para el dique principal y el dique de levante)

Tabla 2: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para determinar luego Hc(talud)=H50 y Hc(espaldón)=Hmáx)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: hc	[m]	4.3	
Longitud de onda en indefinidas:	[m]	126.466	
Altura de ola significante para cálculos de estabilidad: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.84	A pie del dique
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	3.42	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Periodo de pico máximo del tc:	máx Tp [s]	**9**	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	**3.42**	A pie del dique
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional

En esta alternativa, la altura de coronación de la berma superior del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el dique en talud, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años-1. Esta altura de ola significante de cálculo (Hsc) y este periodo de pico (Tp) se muestran en la tabla siguiente (tabla 3) y los gráficos anteriores (figura 2 y figura 3). Cabe explicar que, como se verá luego, en realidad este valor de Hsc está limitado por rotura y su valor entonces es igual a 3,42 m.

Tabla 3: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para el dique principal y el dique de levante)

Tabla 3: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para determinar luego la cota de coronación de berma superior del dique)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de rebase:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante de cálculo para el rebase: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.840	A pie del dique
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	3.42	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Periodo de pico máximo del tc:	máx Tp [s]	**9**	A pie del dique
Altura de ola significante **de cálculo para el rebase:** (a pie del dique)	Hsc [m]	**3.42**	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional

En la tabla 4 se obtiene que la altura de ola de cálculo para la estabilidad del dique en talud (Hc(talud) = H50) es 3,42 m. La media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo del temporal de diseño está limitada por rotura y entonces su valor es igual al de la altura de ola de rotura según el criterio de Goda, que en este caso es más limitante que el criterio de limitación por fondo. El valor de la altura de ola de rotura se toma como el mínimo entre la resultante de aplicar el criterio de Goda o el criterio de limitación por fondo:

- Criterio de rotura de Goda: Hb = .17*L0*(1-EXP(-1.5*hb*PI/L0*(1+15*TAN(β)^(4/3)))) = 3,420 m
- Criterio de rotura por limitación por fondo: Hb = 0,83 * hb = 0,83 * 4,3 = 3,569 m

Como se puede ver en esta tabla 4, el Tp considerado es el más desfavorable correspondiente a mínima estabilidad, que será el valor del Tp correspondiente al número de Iribarren de mínima estabilidad para el material del manto principal exterior, siempre y cuando éste no supere al mayor Tp del temporal de cálculo. A continuación, se muestra cómo se ha calculado dicho Tp correspondiente al número de Iribarren de mínima estabilidad para el material del manto principal exterior (en este caso, como luego se demuestra, este material es escollera clasificada):

Ir crítico (escolleras, IA, 2:1) = Ir0 – 1/B = SQRT(1.56)*Tp*TAN(α)/SQRT(Hc) – 1/-0.5879 = 4,74

Tp (correspondiente a Ir crítico) = Ir crítico*SQRT(Hc)/SQRT(1.56)/TAN(α) = 14,87 s > 9 s

Tabla 4: Cálculo de estabilidad del manto principal del dique para el temporal de cálculo (para el DP y el DL)

Tabla 4: Cálculo de estabilidad del MP del dique para el tc (para con Hc(talud) determinar luego pesos y dimensiones de los MP y MS)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.420	A pie del dique
Ir de mínima estabilidad para bloques cúbicos de hormigón, IA y talud 2:1	Ir crítico	3.10	Gráficas de Losasa y Desiré (1985)
Periodo de pico correspondiente a este número de Iribarren:	Tp [s]	9.18	Hay que ver si sale dentro del rango de Tp posibles
Ir de mínima estabilidad (crítico) para escolleras, IA y talud 2:1	Ir crítico	4.74	Modelo de Losada y Giménez-Curto
Periodo de pico correspondiente a este número de Iribarren:	Tp [s]	14.04	Hay que ver si sale dentro del rango de Tp posibles
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	**9.00**	**(indicar el material) ESCOLLERA CLASIFICADA**
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm para boyas de Rosas y Palamós
Número de olas del estado de mar de cálculo:	N	2880	
Fracción que suponen las 50 mayores olas del estado de mar de cálculo:	50/N	0.017361111	
	N/50	57.6	
Media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo (emc):	H50 = H 50/N = H 1/(N/50) [m]	6.045	Distribución Rayleigh: H 1/(N/50) = 2.229 * Hrms = 2.229 * Hsc/1.416
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: hc	[m]	4.3	
Longitud de onda en indefinidas:	[m]	126.466	
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	3.42	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Número de olas del estado de mar de cálculo que llegan a romper:		389.7656157	Distribución Rayleigh
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	**3.42**	Si la celda superior es ≥ 50, Hc (talud) = H50 es igual a Hb y no a H 1/(N/50)

En la tabla 5 se obtiene que la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón (Hc(espaldón) = Hmáx) es 3,42 m. La altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura y entonces su valor es igual al de la altura de ola de rotura según el criterio de Goda, que en este caso es más limitante que el criterio de limitación por fondo.

Tabla 5: Cálculo de estabilidad del dique para el temporal de cálculo (para el DP y el DL)

Tabla 5: Cálculo de estabilidad del espaldón para el tc (para con Hc(espaldón) determinar luego dimensiones o cotas del espaldón)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.420	A pie del dique
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	**9.00**	
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional
Número de olas del estado de mar de cálculo:	N	2880	
Máxima altura de ola de cálculo más probable para el emc:	Hc (espaldón) = Hmax,N [m]	6.817	Distribución Rayleigh
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	3.42	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	**3.42**	

En la tabla 6 se muestra, para el dique en talud, el cálculo del peso y las dimensiones del manto principal exterior e interior y de los mantos secundarios. Como se puede ver, el resultado es que - para una altura de ola de cálculo del manto principal del dique en talud (Hc(talud)) igual a 3,42 metros - el material de dicho manto principal exterior (MPE) ha de ser bloque de escollera clasificada (1,5 – 0,4 T) y no cubo de hormigón, como suele ser más habitual. De hecho, debido a este valor bajo de Hc(talud), basta con un solo manto secundario entre el núcleo todo uno y el manto principal exterior y además, el peso exigido para el manto principal interior (MPI) da un resultado mucho menor que el peso de las escolleras más pequeñas: el peso exigido para el MPI es de 11 kg mientras que el peso de las escolleras más pequeñas es de 400-100 kg.

Sin embargo, nunca se coloca el núcleo todo uno sin ninguna protección luego en el manto interior se dispone un relleno sobre el que va una capa de zahorra y otra de pavimento, todo ello contenido por unos bloques prefabricados de hormigón de 2x1x2 m (como se ve en la figura 5).

El espesor de cada capa es igual a dos piezas mientras que la anchura de la berma superior es igual a 3 piezas, como se indicaba ya en la primera tabla de parámetros de diseño.

Tabla 6: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique (para el DP y el DL)

Tabla 6: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique			Observaciones:
Cubos de hormigón del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0470	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Parámetro R para cubos de hormigón		1.1659	
Bloques de escollera del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0462	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Parámetro R para bloques de escollera		0.6992	
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	3.42	Distribución Rayleigh
Manto principal exterior (MPE): Peso	[T]	**1.325**	
Manto principal exterior: Lado del cubo	[m]	0.799	**ESCOLLERA CLASIFICADA 1,5 - 0,4 T**
Manto principal exterior: Espesor de capa	[m]	1.597	Si el material es escollera clasificada: (indicar el intervalo en fórmula)
Anchura de la berma superior	[m]	2.396	
Primer manto secundario (PMS): Peso	[T]	**0.132**	**0,4 - 0,1 T**
Primer manto secundario: Lado del cubo	[m]	0.458	Escollera clasificada (indicar
Primer manto secundario: Espesor de capa	[m]	0.916	el intervalo en fórmula)
Manto principal interior (MPI): Peso	[T]	**0.011**	**0,4 - 0,1 T**
Manto principal interior: Lado del cubo	[m]	0.458	Si el material es escollera clasificada: (indicar el intervalo en
Manto principal interior: Espesor de capa	[m]	0.916	fórmula)
Núcleo: 1 < Wn < 100 Kg con máx un 10% < 1 Kg y máx un 5% > 100 Kg			

Los intervalos de escollera clasificada considerados son:

- 7-4 T (media de 3,5 T)
- 4-1,5 T (media de 2,75 T)
- 1,5-0,4 T (media de 0,95 T)
- 0,4-0,1T (media de 0,25 T)

En la tabla 7 se calcula la cota de coronación del espaldón del dique. Como ya se ha comentado antes, en esta alternativa, la altura de coronación del espaldón del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el espaldón, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este citado estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En consecuencia, la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón (Hc(espaldón) = Hmáx) es 3,42 m (la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura). La altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación del espaldón del dique (H2%) se define como el valor mínimo entre los dos siguientes:

- Altura de ola de rotura, coincidente con el valor de la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño: Hmáx = Hb = 3,42 m
- Altura de ola superada por el 2% de olas del estado de mar de cálculo definido por Hsc = 3,42 m: H2% = (LN(0.02)/-2)^(1/2)*3,42 m = 4,78 m

La cota de coronación del espaldón, sobre el Cero del Puerto (CP), es 4,23 m.

Tabla 7: Cálculo de cota de coronación del espaldón vertical del dique en talud (para el DP y el DL)

Tabla 7: Cálculo de cota de coronación del espaldón del dique			Observaciones:
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	3.42	Distribución Rayleigh
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.42	
Periodo de pico máximo del tc: (el más desfavorable)	máx Tp [s]	9	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Nivel de cálculo para el rebase:		0.3	Igual al NMC - nivel del mar máximo en el tc
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.04	Con L0 y **Hs para el rebase (a pie del dique)**
Altura de ola de cálculo **para determinar la cota de coronación** del espaldón del dique:	H2% [m]	3.42	Distribución Rayleigh: Altura de ola superada por 2% de olas del estado de mar de cálculo (emc):
Ascenso que es superado por el 2% de las olas del emc:	Ru2% [m]	3.93	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para **escollera clasificada**, en vez de la formulación de Van der Meer (1992) pues no se trabaja con oleaje irregular.
Altura de la coronación del espaldón desde el NMC:	[m]	**3.93**	
Cota de coronación del espaldón sobre el CP:	[m]	**4.23**	Cota de coronación espaldón igual al máximo Run-up

En la tabla 8 se calcula la cota de coronación de la berma superior del dique en talud. Como ya se ha comentado antes, en esta alternativa, la altura de coronación de la berma superior del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el dique en talud, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este citado estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En consecuencia, la altura de ola de cálculo para la estabilidad del dique en talud (Hc(talud) = H50) es 3,42 m (la media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo del temporal de diseño está limitada por rotura). La altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación de la berma superior del dique (H2%) se define como el valor mínimo entre los dos siguientes:

- Altura de ola de rotura: Hb = 3,42 m
- Altura de ola superada por el 2% de olas del estado de mar de cálculo definido por Hsc = 3,42 m: H2% = (LN(0.02)/-2)^(1/2)*3,42 m = 4,78 m

3,93 m es el valor del francobordo de la berma o séase de la cota de coronación de la berma superior sobre el nivel del mar de cálculo, que está a la cota +0,3 respecto al Cero del Puerto. Esta cota coincide con la de coronación del espaldón sobre el NMC debido a que la altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación de la berma superior del dique coincide con la altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación del espaldón del dique (ambas están limitadas por rotura y valen pues 3,42 m).

Tabla 8: Cálculo de cota de coronación de la berma superior del dique en talud (para el DP y el DL)

Tabla 8: Cálculo de cota de coronación de la berma superior			Observaciones:
Altura de ola de cálculo para la estabilidad del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	3.42	Distribución Rayleigh
Altura de ola de **cálculo para el rebase** (a pie del dique)	Hsc [m]	3.42	
Periodo de pico máximo del tc: (el más desfavorable)	máx Tp [s]	9	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Nivel de cálculo para el rebase:		0.3	Igual al NMC - nivel del mar máximo en el tc
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.04	Con L0 y **Hs para el rebase (a pie del dique)**
Altura de ola de cálculo **para determinar la cota de coronación** de la berma superior del dique:	H2% [m]	3.42	Distribución Rayleigh: Altura de ola superada por 2% de olas del estado de mar de cálculo (emc):
Ascenso que es superado por el 2% de las olas del emc:	Ru2% [m]	3.93	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para **escollera clasificada**, en vez de la formulación de Van der Meer (1992) pues no se trabaja con oleaje irregular.
Altura de la coronación de la berma superior desde el NMC: Francobordo de la berma	Rc [m]	3.93	
Cota de coronación de la berma superior sobre el CP:	[m]	**4.23**	Cota de coronación berma superior igual al máx Run-up
Cota de coronación del primer manto secundario sobre el CP:	[m]	**2.63**	
Cota de coronación del manto principal interior sobre el CP:	[m]	**2.72**	

Con este dato ya se pueden definir las cotas que delimitan el primer manto secundario exterior, el núcleo y el manto interior del dique en talud así como la cota de cimentación del espaldón y del camino de rodadura (cimentados sobre el núcleo):

- Manto principal exterior, con bloques de escollera clasificada 1,5-0,4 T, con un espesor de 1,59 m (desde la cota +4,23 con respecto al CP hasta la cota +2,63 con respecto al CP) y una anchura de berma superior de 2,40 m.
- Primer manto secundario, con bloques de escollera clasificada 0,4 – 0,1 T, con un espesor de 0,92 m (desde la cota +2,19 con respecto al CP hasta la cota +1,72 con respecto al CP).
- Núcleo con material todo uno (1 < Wn < 100 kg con máx un 10% < 1 kg y máx un 5% > 100 kg), desde la cota +1,72 con respecto al CP hasta el fondo del mar, ubicado a la cota -4,0 con respecto al CP (5,72 m como altura máxima del núcleo).
- Manto interior con un relleno sobre el que va una capa de zahorra y otra de pavimento, todo ello contenido por bloques prefabricados de hormigón de 2x1x2 m (como se ve en la figura 5). El relleno va desde la cota +2,72 con respecto al CP hasta el pie del núcleo todo uno, con una anchura en su base variable desde 0 hasta 12,68 m (para el DP) o hasta 14,69 m (para el DL).
- La cota de coronación del espaldón, con respecto al CP, es la +4,23 m. Como el espaldón está cimentado a la cota +1,72, su altura d es de 2,51 m (2,50 m por facilitar el proceso constructivo).

Dado que la cota de cimentación del espaldón es la +1,72 con respecto al CP y el NMC está a la cota +0,3 con respecto al CP, cabe destacar que el espaldón y el camino de rodadura (con cota de cimentación igual a +1,42 con respecto al NMC) quedan cimentados justo sobre el núcleo del dique en talud.

En la tabla 9 se busca optimizar el diseño del espaldón y estudiar sus coeficientes de seguridad a vuelco y deslizamiento. Como se puede ver, el número de Iribarren se define con la longitud de onda en indefinidas y la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón del dique en talud (Hc(espaldón) = H máx) de valor 3,42 m (la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura). De cara al diseño del espaldón, la altura del espaldón ya viene definida; al ser datos para esta tabla 9 la cota de cimentación del espaldón (+1,42 con respecto al NMC) y la cota de coronación del espaldón (+3,93 con respecto al NMC). El camino de rodadura se ha definido, en la tabla 1 de parámetros de diseño, con un espesor de la placa de rodadura de 1 m y una anchura igual a la de la berma superior. La cota de coronación de la berma superior o francobordo de ésta también viene definida como dato para esta tabla 9 (+3,93 con respecto al NMC). Por tanto, la anchura del espaldón es la única variable de optimización con la que se puede jugar a la hora de minimizar el peso total de hormigón del espaldón y siempre con vistas a satisfacer los valores mínimos de los coeficientes de seguridad (1,4 tal y como se ha fijado en la tabla 1).

Cabe destacar que el parámetro que define el espesor de lámina de agua sobre la berma superior del dique en talud (s) es igual a cero. Por tanto, la distribución de presiones en el intradós (cara exterior) del espaldón no es trapezoidal (rectangular + triangular) sino que degenera en una distribución triangular (P1 = 0). Véase la figura 4.

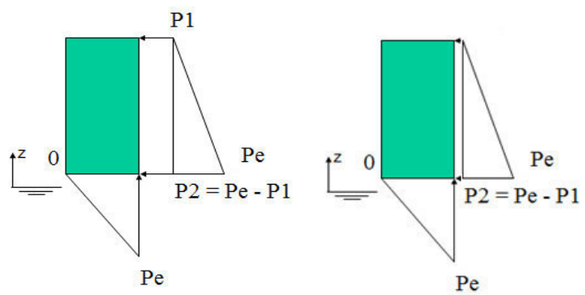


Figura 4: Distribución de presiones en el intradós del espaldón (triangular, que no trapezoidal)

No hay presiones dinámicas en el espaldón porque su cota de coronación coincide con la de coronación de la berma superior y para más inri, el citado valor (s) del espesor de lámina de agua sobre la berma superior del dique en talud es igual a cero.

Tabla 9: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas (para el dique principal y el dique de levante)

Tabla 9: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas			Observaciones:
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	3.42	Distribución Rayleigh
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	9	
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.04	Con L0 y **Hc para la estabilidad (a pie del dique)**
Ascenso del oleaje por el talud correspondiente a Hc (espaldón):	Ru [m]	3.93	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para **escollera clasificada**
Parámetro s (espesor de lámina de agua sobre la berma):	[m]	0.00	Martin et al (1999)
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: h	[m]	4.3	
Longitud de onda local:	[m]	56.37	L = g * T^2 / 2 PI() * tanh (2 PI() * h / L)
Parámetro H/L para hallar μ (L en profundidad local):		0.06	
Parámetro μ (para berma de 3 piezas):		0.325	
P1 (Distribución rectangular):	[N/m2]	0	
P2 (Distribución triangular):	[N/m2]	8214.7798	
Pe = P1 + P2 (Distribución trapezoidal):	[N/m2]	8214.7798	
FH1 (Fuerza debida a la distribución de presiones rectangular):	[N/m]	0	
FH2 (Fuerza debida a la distribución de presiones triangular):	[N/m]	10324.8945	
FH total:	[N/m]	10324.8945	
FS (Fuerza debida a la distribución de subpresiones triangular):	[N/m]	13949.5740	
W (Peso del espaldón):	[N/m]	110783.1995	**INTERESA MINIMIZARLO**
MH1 (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	0	
MH2 (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	6883.2630	
MH (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	6883.2630	
MS (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	31583.8232	
MW (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	188121.7121	
Anchura del espaldón:	[m]	1	**VARIABLE A OPTIMIZAR**
Cota de coronación del espaldón, sobre el CP:	[m]	4.23	
Altura del espaldón	[m]	2.51	
z de la coronación del espaldón, cota de ésta sobre el NMC:	[m]	3.93	
Cota de cimentación del espaldón, sobre el CP:	[m]	1.72	
z de la cimentación del espaldón, cota de ésta sobre el NMC:	[m]	1.42	
Coeficiente de seguridad a deslizamiento del espaldón = 1.4		5.1651	**RESTRICCIONES PARA LA OPTIMIZACIÓN**
Coeficiente de seguridad a vuelco del espaldón = 1.4		3.4905	

El espaldón del dique principal o del de levante queda definido entonces de la siguiente manera:

- Espaldón de anchura igual a 1 m y altura igual a 2,51 m (2,50 metros por facilitar el proceso constructivo).
- Espaldón cimentado sobre el núcleo: cota +1,72 sobre el Cero del Puerto.
- Espaldón coronado a la cota +4,23 sobre el Cero del Puerto.
- Camino de rodadura de espesor de placa igual a 1 m y anchura del camino de 2,39 m.
- Camino de rodadura cimentado sobre el núcleo: cota +1,72 sobre el Cero del Puerto.
- Camino de rodadura coronado a la cota +2,72 sobre el Cero del Puerto.
- Peso del espaldón = 2300 kg/m3 * 9,81 N/kg * (2,39*1+1*2,50) m2 = 110.783,20 N por metro lineal
- Coeficiente de seguridad a deslizamiento Cd igual a 5,16.
- Coeficiente de seguridad a vuelco Cv igual a 3,49.

En la figura 5 (y en el plano nº4) se representan las secciones transversales tipo del dique principal y del dique de levante. En el anejo 13 y en el plano nº8 se muestran sus dimensiones en planta.

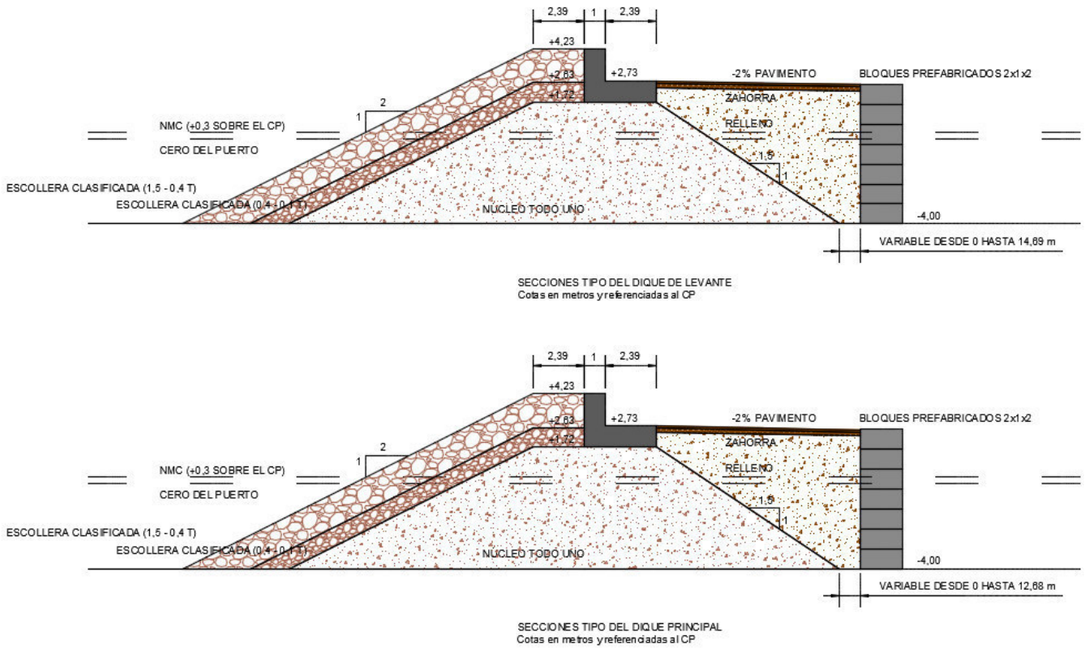


Figura 5: Secciones transversales tipo del dique en talud (para el dique principal y el dique de levante)

2.2 CONTRADIQUE (CD)

De manera análoga, se ha procedido a la determinación de la solución óptima del diseño del contradique, como parte del presente proyecto constructivo de mejoras del puerto deportivo de Salou.

Como ya se ha indicado, la profundidad al pie del contradique ya no es 4 m, como en el dique principal y en el dique de levante, sino que es igual a 2,75 m (tabla 10).

Tabla 10: Parámetros necesarios para el diseño de las obras de abrigo (para el contradique)

Contradique			
Tabla 1: Parámetros necesarios para el diseño			Observaciones:
Profundidad al pie del dique:	h [m]	**2.75**	
Prob de fallo en VU:	PFV [%]	0.1	IRE medio
Vida útil:	VU [años]	25	ISA bajo
Operatividad mínima:	[%]	99	IREO alto
Nº medio anual de paradas operativas:		5	ISAO bajo
Duración máxima de éstas:	[h]	3	Figura 2.2.37 en ROM 1.0-09
Duración del temporal de cálculo (tc):	[h]	6	
Nivel del mar máximo en el tc:	NMC [m]	0.3	Positivo: sobre el CP
Talud para el manto principal exterior (MPE):	H:V	2	
Talud para el manto principal interior (MPI):	H:V	1.5	
Cubos de hormigón del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.047	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Bloques de escollera del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0462	Losada y Giménez - Curto para IA y talud 2:1
Coeficiente de agitación en el trasdós del dique con respecto al pie del MPE:		0.2	
Densidad de las escolleras:	[Kg/m3]	2600	
Densidad de los hormigones:	[Kg/m3]	2300	
Densidad del agua del mar:	[Kg/m3]	1025	
Coeficiente de rozamiento espaldón - cimentación:		0.7	
Anchura de la berma superior:	[piezas: m]	3	
Pendiente del fondo frente a los diques:	[%]	0.02	
Camino de rodadura: espesor de la placa	[m]	1	Resultado de la optimización
Camino de rodadura: anchura del camino	[m]	2.15	Resultado de la optimización
Camino de rodadura: cota del camino, sobre el CP	[m]	1	
Espaldón: Coeficiente mínimo de seguridad a vuelco		1.4	
Espaldón: Coeficiente mínimo de seguridad a deslizamiento		1.4	
Espaldón: cota de cimentación, sobre el CP (por encima del NMC)	[m]		Resultado de la optimización
Espaldón: cota de coronación, sobre el CP	[m]		Resultado de hacerlo no rebasable
Espaldón: anchura de cimentación (a sacar con CV y CD)	[m]		Resultado de la optimización

En esta alternativa, la altura de coronación del espaldón del contradique coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el espaldón, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este estado de mar es el mismo que el análogo que define el espaldón del dique principal y del dique de levante, el cual queda definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo Hsc igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En la tabla 11 se calcula esta altura de ola significante de cálculo (Hsc). Cabe explicar que, como se verá luego, en realidad este valor de Hsc está limitado por rotura y su valor entonces es igual a 2,49 m.

Tabla 11: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para el contradique)

Tabla 2: Cálculo de estabilidad para el temporal de cálculo (para determinar luego Hc(talud)=H50 y Hc(espaldón)=Hmáx)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: hc	[m]	3.05	
Longitud de onda en indefinidas:	[m]	126.466	
Altura de ola significante para cálculos de estabilidad: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.84	A pie del dique
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	2.49	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Periodo de pico máximo del tc:	máx Tp [s]	**9**	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	**2.49**	A pie del dique
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional

En esta alternativa, la altura de coronación de la berma superior del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el dique en talud, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este estado de mar es el mismo que el análogo que define el dique en talud del dique principal y del dique de levante, el cual queda definido mediante un periodo de pico Tp igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo Hsc igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En la tabla 12 se calcula esta altura de ola significante de cálculo (Hsc). Cabe explicar que, como se verá luego, en realidad este valor de Hsc está limitado por rotura y su valor entonces es igual a 2,49 m.

Tabla 12: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para el contradique)

Tabla 3: Cálculo de rebase para el temporal de cálculo (para determinar luego la cota de coronación de berma superior del dique)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de rebase:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante de cálculo para el rebase: (a pie del dique)	Hsc [m]	3.840	A pie del dique
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	2.49	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Periodo de pico máximo del tc:	máx Tp [s]	**9**	A pie del dique
Altura de ola significante **de cálculo para el rebase:** (a pie del dique)	Hsc [m]	**2.49**	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional

En la tabla 13 se obtiene que la altura de ola de cálculo para la estabilidad del dique en talud (Hc(talud) = H50) es 2,49 m. La media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo del temporal de diseño está limitada por rotura y entonces su valor es igual al de la altura de ola de rotura según el criterio de Goda, que en este caso es más limitante que el criterio de limitación por fondo. El valor de la altura de ola de rotura se toma como el mínimo entre la resultante de aplicar el criterio de Goda o el criterio de limitación por fondo:

- Criterio de rotura de Goda: Hb = .17*L0*(1-EXP(-1.5*hb*PI/L0*(1+15*TAN(β)^(4/3)))) = 2,486 m
- Criterio de rotura por limitación por fondo: Hb = 0,83 * hb = 0,83 * 3,05 = 2,53 m

Como se puede ver, el Tp considerado es el más desfavorable correspondiente a mínima estabilidad que será el valor máximo entre:

- Tp mayor del temporal de cálculo
- Tp correspondiente al número de Iribarren de mínima estabilidad para el material del manto principal exterior (en este caso, como luego se demuestra, este material es escollera clasificada):

Ir crítico (escolleras, IA, 2:1) = Ir0 – 1/B = SQRT(1.56)*Tp*TAN(α)/SQRT(Hc) – 1/-0.5879 = 5,27

Tp (correspondiente a Ir crítico) = Ir crítico*SQRT(Hc)/SQRT(1.56)/TAN(α) = 16,52 s > 9 s

Tabla 13: Cálculo de estabilidad del manto principal del dique para el temporal de cálculo (para el contradique)

Tabla 4: Cálculo de estabilidad del MP del dique para el tc (para con Hc(talud) determinar luego pesos y dimensiones de los MP y MS)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	2.486	A pie del dique
Ir de mínima estabilidad para bloques cúbicos de hormigón, IA y talud 2:1	Ir crítico	3.10	Gráficas de Losasa y Desiré (1985)
Periodo de pico correspondiente a este número de Iribarren:	Tp [s]	7.83	Hay que ver si sale dentro del rango de Tp posibles
Ir de mínima estabilidad (crítico) para escolleras, IA y talud 2:1	Ir crítico	5.27	Modelo de Losada y Giménez-Curto
Periodo de pico correspondiente a este número de Iribarren:	Tp [s]	13.29	Hay que ver si sale dentro del rango de Tp posibles
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	**9.00**	**(indicar el material) ESCOLLERA CLASIFICADA**
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm para boyas de Rosas y Palamós
Número de olas del estado de mar de cálculo:	N	2880	
Fracción que suponen las 50 mayores olas del estado de mar de cálculo:	50/N	0.017361111	
	N/50	57.6	
Media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo (emc):	H50 = H 50/N = H 1/(N/50) [m]	6.045	Distribución Rayleigh: H 1/(N/50) = 2.229 * Hrms = 2.229 * Hsc/1.416
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: hc	[m]	3.05	
Longitud de onda en indefinidas:	[m]	126.466	
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	2.49	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Número de olas del estado de mar de cálculo que llegan a romper:		389.7656157	Distribución Rayleigh
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	**2.49**	Si la celda superior es ≥ 50, Hc (talud) = H50 es igual a Hb y no a H 1/(N/50)

En la tabla 14 se obtiene que la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón (Hc(espaldón) = Hmáx) es 2,49 m. Como se ha adelantado, la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura y entonces su valor es igual al de la altura de ola de rotura según el criterio de Goda, que en este caso es más limitante que el criterio de limitación por fondo.

Tabla 14: Cálculo de estabilidad del dique para el temporal de cálculo (para el contradique)

Tabla 5: Cálculo de estabilidad del espaldón para el tc (para con Hc(espaldón) determinar luego dimensiones o cotas del espaldón)			Observaciones:
Periodo de retorno **para cálculos de estabilidad:**	T [años^-1]	237.781	
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	2.486	A pie del dique
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	**9.00**	
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	**7.50**	Relación Tp - Tm convencional
Número de olas del estado de mar de cálculo:	N	2880	
Máxima altura de ola de cálculo más probable para el emc:	Hc (espaldón) = Hmax,N [m]	4.956	Distribución Rayleigh
Altura de ola en rotura:	Hb [m]	2.49	MIN(Criterio de Goda, limitación por fondo)
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	**2.49**	

En la tabla 15 se muestra, para el dique en talud, el cálculo del peso y las dimensiones del manto principal exterior e interior y de los mantos secundarios. Como se puede ver, el resultado es que - para una altura de ola de cálculo del manto principal del dique en talud (Hc(talud)) igual a 2,49 metros - el material de dicho manto principal exterior (MPE) ha de ser bloque de escollera clasificada (1,5 – 0,4 T) y no cubo de hormigón, como suele ser más habitual. De hecho, debido a este valor bajo de Hc(talud), basta con un solo manto secundario entre el núcleo todo uno y el manto principal exterior y además, el peso exigido para el manto principal interior y para el manto secundario exterior da un resultado mucho menor que el peso de las escolleras más pequeñas: el peso exigido para el MPI es de 4 kg y el peso exigido para el PMS es de 51 kg mientras que el peso de las escolleras más pequeñas es de 400-100 kg.

Sin embargo, nunca se coloca el núcleo todo uno sin ninguna protección luego en el manto interior se dispone un relleno sobre el que va una capa de zahorra y otra de pavimento, todo ello contenido por unos bloques prefabricados de hormigón de 2x1x2 m (como se ve en la figura 7).

El espesor de cada capa es igual a dos piezas mientras que la anchura de la berma superior es igual a 3 piezas, como se indica ya en la primera tabla de parámetros de diseño.

Por tanto, los materiales del contradique y los del dique de levante y el principal son los mismos.

Tabla 15: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique (para el contradique)

Tabla 6: Cálculo de peso y dimensiones de mantos principales y secundarios del dique			Observaciones:
Cubos de hormigón del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0470	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Parámetro R para cubos de hormigón		1.1659	
Bloques de escollera del MPE: Valor máx de Función de estabilidad	Ψmáx	0.0462	Losada y Desiré (1985) para IA y talud 2:1
Parámetro R para bloques de escollera		0.6992	
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	2.49	Distribución Rayleigh
Manto principal exterior (MPE): Peso	[T]	**0.509**	
Manto principal exterior: Lado del cubo	[m]	0.715	**ESCOLLERA CLASIFICADA 1,5 - 0,4 T**
Manto principal exterior: Espesor de capa	[m]	1.430	Si el material es escollera clasificada: (indicar
Anchura de la berma superior	[m]	2.145	el intervalo en fórmula)
Primer manto secundario (PMS): Peso	[T]	**0.051**	**0,4 - 0,1 T**
Primer manto secundario: Lado del cubo	[m]	0.458	Escollera clasificada
Primer manto secundario: Espesor de capa	[m]	0.916	(indicar el intervalo en fórmula)
Manto principal interior (MPI): Peso	[T]	**0.004**	**0,4 - 0,1 T**
Manto principal interior: Lado del cubo	[m]	0.458	Si el material es escollera clasificada: (indicar
Manto principal interior: Espesor de capa	[m]	0.916	el intervalo en fórmula)
Núcleo: 1 < Wn < 100 Kg con máx un 10% < 1 Kg y máx un 5% > 100 Kg			

Los intervalos de escollera clasificada considerados son:

- 7-4 T (media de 3,5 T)
- 4-1,5 T (media de 2,75 T)
- 1,5-0,4 T (media de 0,95 T)
- 0,4-0,1T (media de 0,25 T)

En la tabla 16 se calcula la cota de coronación del espaldón del dique. En esta alternativa, la altura de coronación del espaldón del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el espaldón, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este citado estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En consecuencia, la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón (Hc(espaldón) = Hmáx) es 2,49 m (la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura). La altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación del espaldón del dique H2% se define como el valor mínimo entre los dos siguientes:

- Altura de ola de rotura, coincidente con el valor de la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño: Hmáx = Hb = 2,49 m
- Altura de ola superada por el 2% de olas del estado de mar de cálculo definido por Hsc = 2,49 m: H2% = (LN(0.02)/-2)^(1/2)* 2,49 m = 3,48 m

La cota de coronación del espaldón, sobre el Cero del Puerto, es 3,31 m (prácticamente un metro más baja que la del espaldón del dique de levante y del dique principal).

Tabla 16: Cálculo de cota de coronación del espaldón vertical del dique en talud (para el contradique)

Tabla 7: Cálculo de cota de coronación del espaldón del dique			Observaciones:
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	2.49	Distribución Rayleigh
Altura de ola significante **para cálculos de estabilidad**: (a pie del dique)	Hsc [m]	2.49	
Periodo de pico máximo del tc: (el más desfavorable)	máx Tp [s]	9	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Nivel de cálculo para el rebase:		0.3	Igual al NMC - nivel del mar máximo en el tc
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.56	Con L0 y **Hs para el rebase (a pie del dique)**
Altura de ola de cálculo **para determinar la cota de coronación** del espaldón del dique:	H2% [m]	2.49	Distribución Rayleigh: Altura de ola superada por 2% de olas del estado de mar de cálculo (emc):
Ascenso que es superado por el 2% de las olas del emc:	Ru2% [m]	3.01	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para **escollera clasificada**, en vez de la formulación de Van der Meer (1992) pues no se trabaja con
Altura de la coronación del espaldón desde el NMC:	[m]	**3.01**	
Cota de coronación del espaldón sobre el CP:	[m]	**3.31**	Cota de coronación espaldón igual al máx Run-up

En la tabla 17 se calcula la cota de coronación de la berma superior del dique en talud. En esta alternativa, la altura de coronación de la berma superior del dique en talud coincide con el Run-up 2% del temporal de cálculo para el dique en talud, es decir, coincide con el ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas de este estado de mar. Este citado estado de mar es el definido mediante un periodo de pico (Tp) igual a 9 s y una altura de ola significante de cálculo (Hsc) igual a 3,84 m, correspondiente a un periodo de retorno igual a 237,781 años^{-1}. En consecuencia, la altura de ola de cálculo para la estabilidad del dique en talud (Hc(talud) = H50) es 2,49 m (la media de las 50 mayores alturas de ola del estado de mar de cálculo del temporal de diseño está limitada por rotura). La altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación de la berma superior del dique H2% se define como el valor mínimo entre los dos siguientes:

- Altura de ola de rotura: Hb = 2,49 m
- Altura de ola superada por el 2% de olas del estado de mar de cálculo definido por Hsc = 2,49 m: H2% = (LN(0.02)/-2)^(1/2)*2,49 m = 3,48 m

3,01 m es el valor del francobordo de la berma o séase de la cota de coronación de la berma superior sobre el nivel del mar de cálculo, que está a la cota +0,3 respecto al Cero del Puerto. Es decir, el valor del francobordo de la berma superior del contradique es casi un metro inferior al valor del francobordo de la berma superior del dique de levante y del dique principal debido a que H50 para el caso del contradique es menor que para el caso del dique principal y del dique de levante. Esta cota de coronación de la berma superior del dique coincide con la de coronación del espaldón sobre el NMC debido a que la altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación de la berma superior del dique coincide con la altura de ola de cálculo para determinar la cota de coronación del espaldón del dique (ambas están limitadas por rotura y valen pues 2,49 m).

Tabla 17: Cálculo de cota de coronación de la berma superior del dique en talud (para el contradique)

Tabla 8: Cálculo de cota de coronación de la berma superior			Observaciones:
Altura de ola de cálculo para la estabilidad del MP del dique en talud:	Hc (talud) = H50 [m]	2.49	Distribución Rayleigh
Altura de ola de **cálculo para el rebase** (a pie del dique)	Hsc [m]	2.49	
Periodo de pico máximo del tc: (el más desfavorable)	máx Tp [s]	9	Relación Tp - Hsc con AMEVA
Periodo medio máximo correspondiente:	máx Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Nivel de cálculo para el rebase:		0.3	Igual al NMC - nivel del mar máximo en el tc
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.56	Con L0 y **Hs para el rebase (a pie del dique)**
Altura de ola de cálculo **para determinar la cota de coronación** de la berma superior del dique:	H2% [m]	2.49	Distribución Rayleigh: Altura de ola superada por 2% de olas del estado de mar de cálculo (emc):
Ascenso que es superado por el 2% de las olas del emc:	Ru2% [m]	3.01	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para
Altura de la coronación de la berma superior desde el NMC: Francobordo de la berma	Rc [m]	3.01	**escollera clasificada**, en vez de la formulación de Van der Meer (1992) pues no se trabaja con oleaje irregular.
Cota de coronación de la berma superior sobre el CP:	[m]	**3.31**	Cota de coronación berma superior igual al máx Run-up
Cota de coronación del primer manto secundario sobre el CP:	[m]	**1.88**	
Cota de coronación del manto principal interior sobre el CP:	[m]	**1.96**	

Con este dato ya se pueden definir las cotas que delimitan el primer manto secundario exterior, el núcleo y el manto interior del dique en talud así como la cota de cimentación del espaldón y del camino de rodadura (cimentados sobre el núcleo):

- Manto principal exterior, con bloques de escollera clasificada 1,5 – 0,4 T, con un espesor de 1,43 m (desde la cota +3,31 con respecto al CP hasta la cota +1,88 con respecto al CP) y una anchura de berma superior de 2,14.
- Primer manto secundario, con bloques de escollera clasificada 0,4 – 0,1 T, con un espesor de 0,92 m (desde la cota +1,88 con respecto al CP hasta la cota +0,96 con respecto al CP).
- Núcleo con material todo uno (1 < Wn < 100 kg con máx un 10% < 1 kg y máx un 5% > 100 kg), desde la cota +0,96 con respecto al CP hasta el fondo del mar, ubicado a la cota -2,75 con respecto al CP (3,71 m como altura máxima del núcleo).
- Manto interior con un relleno sobre el que va una capa de zahorra y otra de pavimento, todo ello contenido por bloques prefabricados de hormigón de 2x1x2 m (como se ve en la figura 7). El relleno va desde la cota +1,96 con respecto al CP hasta el pie del núcleo todo uno, con una anchura en su base variable desde 0 hasta 40,62 m.
- La cota de coronación del espaldón, con respecto al CP, es la +3,31 m. Como el espaldón está cimentado a la cota +0,96, su altura es de 2,35 m (2,50 m por facilitar el proceso constructivo) – igual que el espaldón del dique de levante y del dique principal).

Dado que la cota de cimentación del espaldón es la +0,96 con respecto al CP y el NMC está a la cota +0,3 con respecto al CP, cabe destacar que el espaldón y el camino de rodadura (con cota de cimentación igual a +0,66 con respecto al NMC) quedan cimentados justo sobre el núcleo del dique en talud.

En la tabla 18 se busca optimizar el diseño del espaldón y estudiar sus coeficientes de seguridad a vuelco y deslizamiento. Como se puede ver, el número de Iribarren se define con la longitud de onda en indefinidas y la altura de ola de cálculo para la estabilidad del espaldón del dique en talud (Hc(espaldón) = H máx) de valor 2,49 m (la altura de ola máxima más probable del temporal de diseño está limitada por rotura). De cara al diseño del espaldón, la altura del espaldón ya viene definida; al ser datos para esta tabla 9 la cota de cimentación del espaldón (+0,66 con respecto al NMC) y la cota de coronación del espaldón (+3,01 con respecto al NMC). El camino de rodadura se ha definido, en la tabla 1 de parámetros de diseño, con un espesor de la placa de rodadura de 1 m y una anchura igual a la de la berma superior. La cota de coronación de la berma superior o francobordo de ésta también viene definida como dato para esta tabla 9 (+3,01 con respecto al NMC). Por tanto, la anchura del espaldón es la única variable de optimización con la que se puede jugar a la hora de minimizar el peso total de hormigón del espaldón y siempre con vistas a satisfacer los valores mínimos de los coeficientes de seguridad (1,4 tal y como se ha fijado en la tabla 1).

Cabe destacar que el parámetro que define el espesor de lámina de agua sobre la berma superior del dique en talud (s) es igual a cero. Por tanto, la distribución de presiones en el intradós (cara exterior) del espaldón no es trapezoidal (rectangular + triangular) sino que degenera en una distribución triangular (P1 = 0). Véase la figura 6.

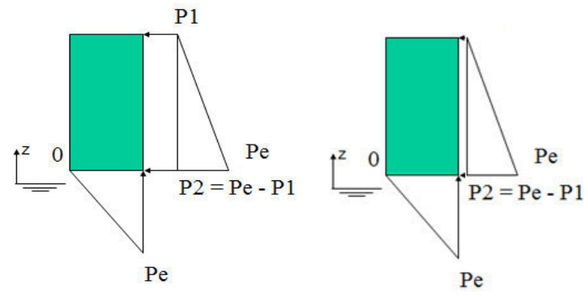


Figura 6: Distribución de presiones en el intradós del espaldón (triangular, que no trapezoidal)

Tabla 18: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas (para el contradique)

Tabla 9: Cálculo de dimensiones del espaldón según presiones hidrostáticas			Observaciones:
Altura de ola de cálculo **para la estabilidad** del espaldón del dique en talud:	Hc (espaldón) = Hmax [m]	2.49	Distribución Rayleigh
Periodo de pico **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tp [s]	9	
Periodo medio **más desfavorable** correspondiente a la mínima estabilidad:	Tm [s]	7.50	Relación Tp - Tm convencional
Número de Iribarren definido con L en profundidades indefinidas:	Ir0	3.56	Con L0 y **Hc para la estabilidad (a pie del dique)**
Ascenso del oleaje por el talud correspondiente a Hc (espaldón):	Ru [m]	3.01	Formulación de Losada y Giménez-Curto (1981) para **escollera clasificada**
Parámetro s (espesor de lámina de agua sobre la berma):	[m]	0.00	Martin et al (1999)
Profundidad **de cálculo** al pie del dique: h	[m]	3.05	
Longitud de onda local:	[m]	56.37	L = g * T^2 / 2 PI() * tanh (2 PI() * h / L)
Parámetro H/L para hallar μ (L en profundidad local):		0.04	
Parámetro μ (para berma de 3 piezas):		0.325	
P1 (Distribución rectangular):	[N/m2]	0	
P2 (Distribución triangular):	[N/m2]	7666.8740	
Pe = P1 + P2 (Distribución trapezoidal):	[N/m2]	7666.8740	
FH1 (Fuerza debida a la distribución de presiones rectangular):	[N/m]	0	
FH2 (Fuerza debida a la distribución de presiones triangular):	[N/m]	8993.5349	
FH total:	[N/m]	8993.5349	
FS (Fuerza debida a la distribución de subpresiones triangular):	[N/m]	12093.4344	
W (Peso del espaldón):	[N/m]	101551.5446	**INTERESA MINIMIZARLO**
MH1 (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	0	
MH2 (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	5995.6900	
MH (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	5995.6900	
MS (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	25434.2957	
MW (Momento creado por la fuerza correspondiente al pie del intradós):	[N*m/m]	160183.5296	
Anchura del espaldón:	[m]	1	**VARIABLE A OPTIMIZAR**
Cota de coronación del espaldón, sobre el CP:	[m]	3.31	
Altura del espaldón	[m]	2.35	
z de la coronación del espaldón, cota de ésta sobre el NMC:	[m]	3.01	
Cota de cimentación del espaldón, sobre el CP:	[m]	0.96	
z de la cimentación del espaldón, cota de ésta sobre el NMC:	[m]	0.66	
Coeficiente de seguridad a deslizamiento del espaldón = 1.4		5.5629	**RESTRICCIONES PARA LA OPTIMIZACIÓN**
Coeficiente de seguridad a vuelco del espaldón = 1.4		3.6965	

El espaldón del contradique queda definido entonces de la siguiente manera:

- Espaldón de anchura igual a 1 m y altura igual a 2,35 m (2,50 metros por facilitar el proceso constructivo).
- Espaldón cimentado sobre el núcleo: cota +0,96 sobre el Cero del Puerto.
- Espaldón coronado a la cota +3,31 sobre el Cero del Puerto.
- Camino de rodadura de espesor de placa igual a 1 m y anchura del camino de 7 m.
- Camino de rodadura cimentado sobre el núcleo: cota +0,96 sobre el Cero del Puerto.
- Camino de rodadura coronado a la cota +1,96 sobre el Cero del Puerto.
- Peso del espaldón = 2300 kg/m3 * 9,81 N/kg * (2.15*1+1*2.35) m2 = 101.551,55 N por metro lineal
- Coeficiente de seguridad a deslizamiento Cd igual a 5,56 (ligeramente mayor que para el dique de levante y el dique principal).
- Coeficiente de seguridad a vuelco Cv igual a 3,70 (ligeramente mayor que para el dique de levante y el dique principal).

No hay presiones dinámicas en el espaldón porque su cota de coronación coincide con la de coronación de la berma superior y para más inri, el citado valor (s) del espesor de lámina de agua sobre la berma superior del dique en talud es igual a cero.

En la figura 7 (y en el plano nº5) se representan las secciones transversales tipo del contradique. En el anejo 13 y en el plano nº8 se muestran sus dimensiones en planta.

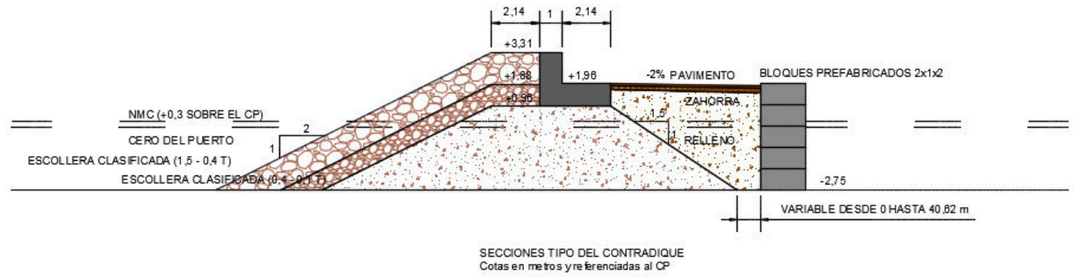


Figura 7: Sección transversal del dique en talud (para el contradique)

2.3 MORROS DE LOS DIQUES Y OTRAS SECCIONES INTERESANTES

Debido a que las piezas desplazadas de la zona averiada se mueven fuera de la sección, dejando pues sin soporte a las piezas contiguas, la avería del morro progresa con mayor rapidez que la correspondiente a las secciones del tronco. En otras palabras, las secciones del morro son más frágiles que las análogas del tronco del dique.

Como consecuencia de esta fragilidad, para los morros de los diques se pondrá una sección similar a la ya diseñada para el tronco de los diques pero con la salvedad de que los pesos del material de los distintos mantos no serán los ya calculados (y presentados en la tabla 6 para el dique principal y el dique de levante o en la tabla 15 para el contradique) sino que serán superiores. En concreto, para los morros de los diques, los pesos del material de sus distintos mantos serán 1,5 veces los anteriormente calculados. Se entiende por morros de los diques, la punta o sección extrema de estos, quedando reforzados pues los 180º desde la tangente a la alineación del tronco principal del dique.

En la figura 8 (y en el plano nº4) se muestra la sección transversal del morro del dique principal.

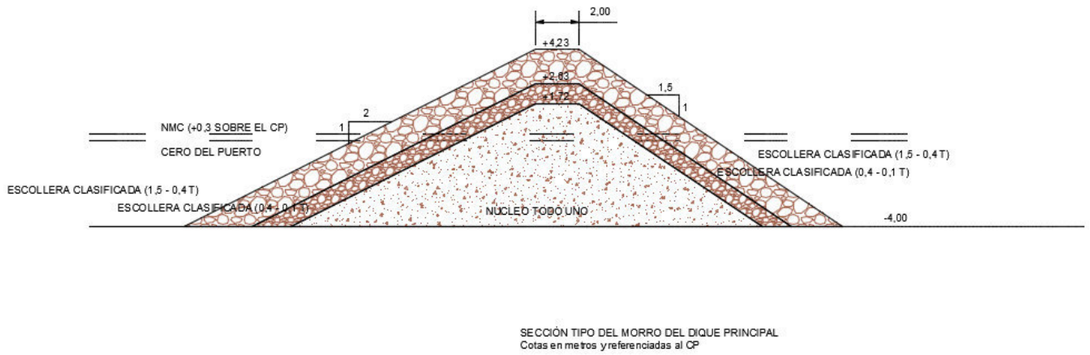


Figura 8: Sección transversal del morro del dique en talud (para el dique principal)

En la figura 9 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal del morro del contradique.

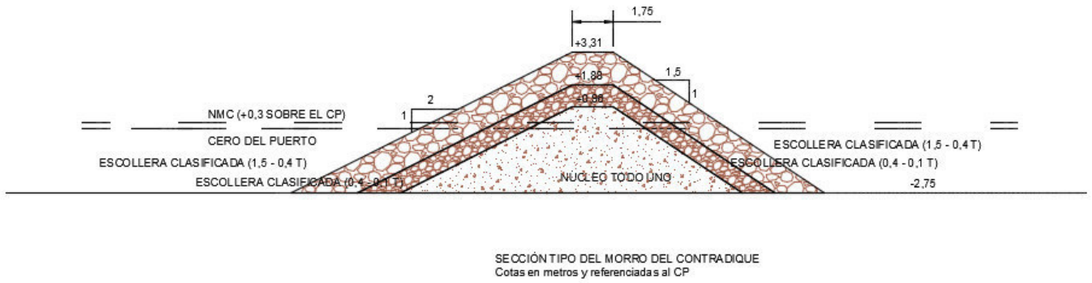


Figura 9: Sección transversal del morro del dique en talud (para el contradique)

Además, con la misma sección que el contradique, se han dispuesto dos diques interiores o secundarios: el primero nace en la parte interior del dique de levante y el segundo nace en la parte interior del dique principal. El primer dique interior tiene una orientación casi paralela a la costa o séase prácticamente la misma orientación que el dique principal mientras que el segundo dique interior tiene de orientación la misma que el contradique. Véase el anejo 13 y el plano nº8 con las dimensiones en planta de estos dos diques interiores.

En la figura 10 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal tipo de este primer dique interior (el naciente del dique de levante).

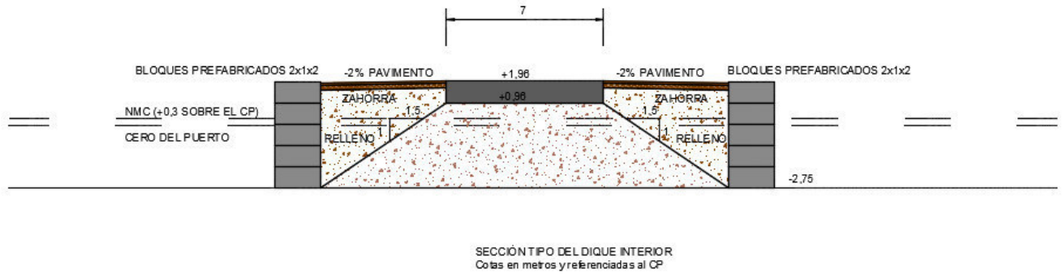


Figura 10: Sección transversal del dique en talud (para el primer dique interior)

En la figura 11 (y en el plano nº5) se muestra la sección transversal tipo del morro de este primer dique interior (el naciente del dique de levante).

Figura 11: Sección transversal del morro del dique en talud (para el primer dique interior)

Gracias a la disposición del segundo dique interior (el naciente del dique principal), se reduce notablemente la agitación en el interior del puerto como demuestran los siguientes mapas de isoalturas de ola (mapas de agitación interior). Los mapas de las figuras 12, 13, 14 y 15 se han obtenido por medio de MSP tras el trabajo pertinente con el paquete SMC para un oleaje de dirección S, SSE, SE y ESE respectivamente. El porqué de estas cuatro direcciones se explica en el anejo 8 al tratarse el tema del oleaje en las inmediaciones de la zona a analizar.

La figura 12 muestra la agitación interior con y sin patita para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección Sur.

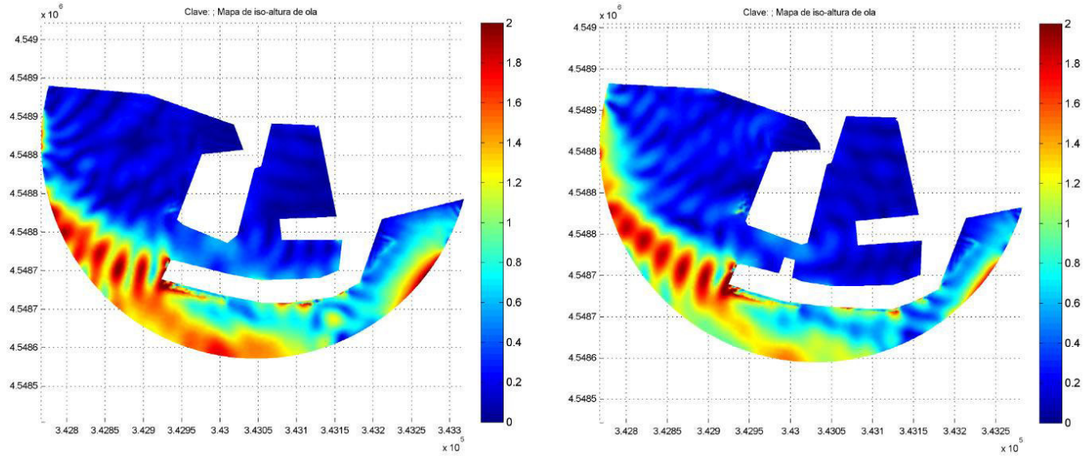


Figura 12: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección S (sin y con dique interior)

La figura 13 muestra la agitación interior con y sin patita para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SSE.

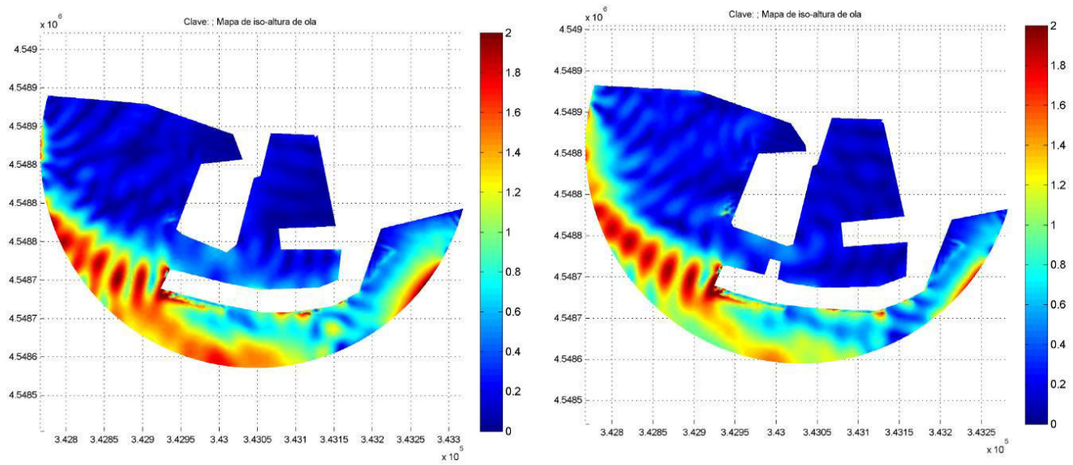


Figura 13: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SSE (sin y con dique interior)

La figura 14 muestra la agitación interior con y sin patita para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SE.

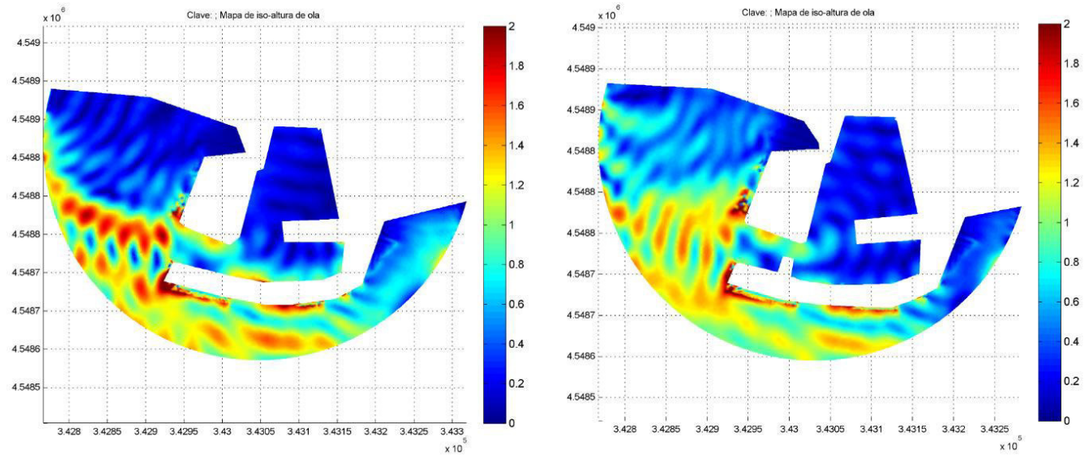


Figura 14: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección SE (sin y con dique interior)

La figura 15 muestra la agitación interior con y sin patita para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección ESE.

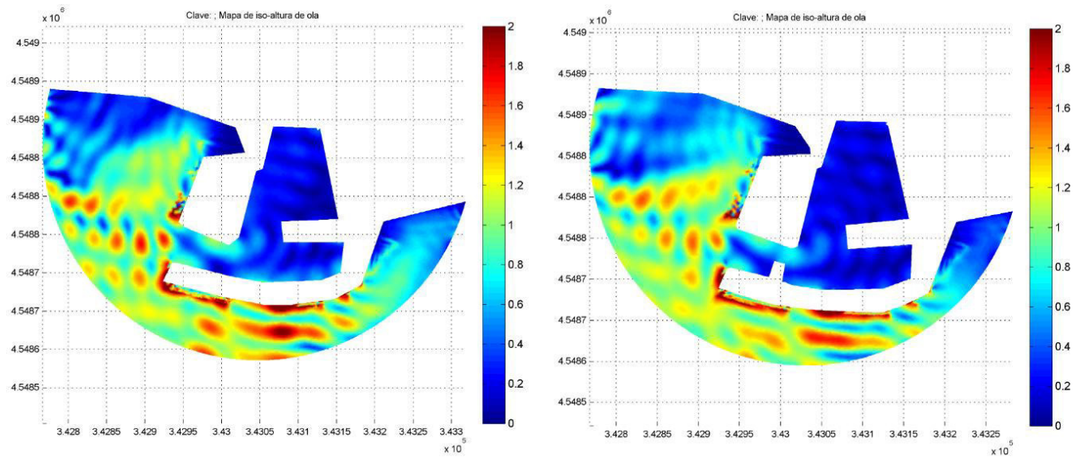


Figura 15: Mapa de isoalturas de ola para un oleaje de H = 1 m, T = 9 s y dirección ESE (sin y con dique interior)

ANEJO Nº12 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LAS OBRAS INTERIORES DE ATRAQUE

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

ÍNDICE DE TABLAS....1

1 INTRODUCCIÓN....2

2 PARÁMETROS FUNCIONALES....2

2.1 ÁREA DE DARSENA....2

2.2 ÁREA DE TIERRA....2

2.3 DISTANCIA ENTRE FINGERS Y SU ANCHURA Y LONGITUD....3

2.4 DISTANCIA ENTRE PANTALANES Y ANCHURA DE LOS CANALES DE ACCESOS A LOS ATRAQUES....3

2.5 ANCHURA Y CALADO DEL CANAL PRINCIPAL....4

2.6 ANCHURA Y CALADO DE LA BOCANA....4

2.7 CALADO DE LOS ATRAQUES....4

2.8 AGITACIÓN EN LOS ATRAQUES....4

2.9 OTROS PARÁMETROS FUNCIONALES A TENER EN CUENTA....4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto)....2

Figura 2: Dimensiones (pendiente y longitud) de las rampas de acceso a los pantalanes para PMR (Fuente: RDPDRM)....5

Figura 3: Dimensionamiento de área de reviro en la bocana de acceso al puerto (Fuente: RDPDRM)....5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distancia entre fingers (Df) según la eslora de la embarcación....3

Tabla 2: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) según la eslora de la embarcación....3

Tabla 3: Calado requerido en el atraque según la eslora de la embarcación....4

1 INTRODUCCIÓN

Como se explica en el anejo 13, se han analizado dos alternativas.

La alternativa 1 sigue las recomendaciones facilitadas por el IHCantabria en forma de apuntes en la asignatura Obras Marítimas (de 4º curso del Grado en Ingeniería Civil). Las referencias de dichos apuntes son:

- "Puertos deportivos" – apuntes del Prof. D. Pedro Suárez Bores (PSB)
- "Selected standards for floating dock designs" – PIANC, Sports & Pleasure Navigation Commission (SS)
- "Port Engineering" – Per Bruun, Ed Gulf (PE)
- "Puertos deportivos" – M.A. Losada, M. Corniero (PD)
- "Report on small craft harbors" – ASCE (SC)
- "Small-craft harbors: Design, Construction and Operation" – U.S. Army Corp of Engineers, Coastal Eng. Research Center (SH)
- Plan Director de Puertos de Euskadi (PDE)
- "Viento en popa" – M. Poole, publicado en Cauce 2000, nº 25, 1987 (VP)

La alternativa 2, no obstante, se basa en criterios menos restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota. La justificación del empleo de estos criterios es la realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto). En la figura 1 se puede ver dicha realidad.

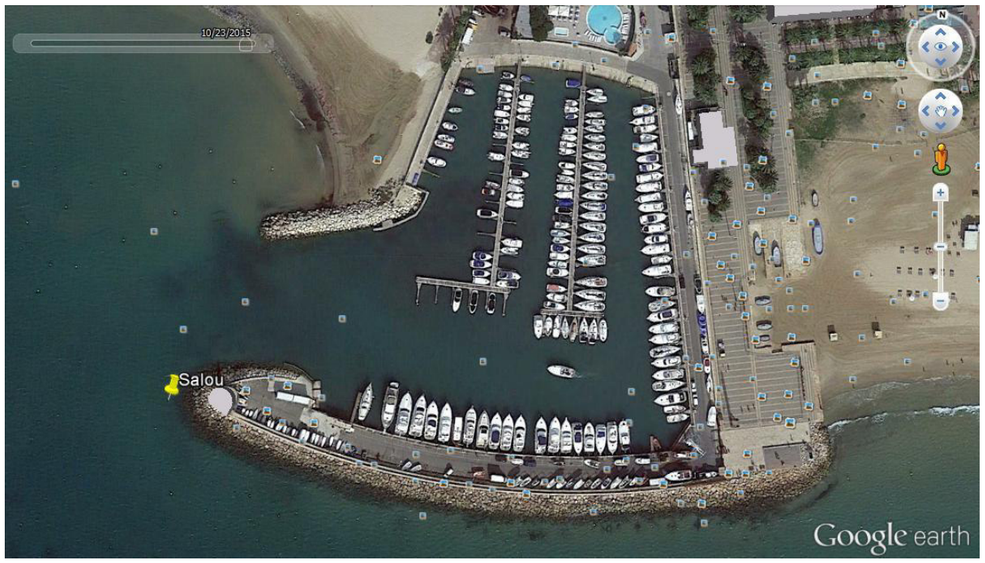


Figura 1: Realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto)

Los criterios empleados en la alternativa 2 sólo difieren de los de la alternativa 1 en lo que se refiere a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). Esto se debe a que estos criterios para Dp y S de la alternativa 1 se ve que no se han aplicado en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto), por lo que no se aplicarán tampoco en las mejoras propuestas en la alternativa 2 del presente proyecto.

2 PARÁMETROS FUNCIONALES

Llegado el momento de dimensionar un puerto deportivo hay que tener en cuenta una serie de parámetros funcionales. A continuación, se exponen estos parámetros y sus valores recomendados de diseño.

2.1 ÁREA DE DARSENA

Se define como área de dársena (Ad) el espacio constituido por la parte interior y más resguardada del puerto. Es la zona destinada al abrigo de las embarcaciones y donde éstas pueden realizar las maniobras de giro y revire con el fin de enfilarse hacia las diferentes partes del puerto.

Dependiendo de la fuente, los valores pueden ser:

- Ad = 200 m^2/barco (atraques y canales) + 20 m^2/barco (área servicios) (PE)
- Ad = 130 m^2/barco grande (eslora > 8 m) u 80 m^2/barco pequeño (eslora < 8 m) (PSB)

El número de barcos a tener en cuenta en este apartado será la suma de la flota fija más la estacional, es decir, el número máximo de embarcaciones simultáneamente posibles en el puerto.

Parece recomendable seguir la referencia de PSB dado que los valores medios rondan los 110 m^2/barco, lo cual es muy inferior a lo sugerido por PE.

Basándose en lo establecido en el anejo 3, tienen una eslora menor o igual de 8 metros el 37,6% de los casi 200 amarres para los que se dimensiona el puerto de Salou (mejoras incluidas).

En consecuencia, el valor mínimo de Ad total sería:

$$189 \cdot 0{,}376 \cdot 80 + 189 \cdot 0.624 \cdot 130 = 21.017\ m^2$$

El valor de Ad en la alternativa final es de 27.877 m^2, como se muestra en el anejo 13.

2.2 ÁREA DE TIERRA

Se define como área de tierra (At) la extensión de tierra, valga la redundancia, situada en los alrededores y proximidades del puerto con un uso íntimamente ligado a la actividad del puerto. Dicho área de tierra entonces puede ser usada tanto para parking como para zona social, capitanía, restaurantes, almacenes, tiendas, comercios, paseos y demás servicios ligados a la actividad portuaria.

Dependiendo de la fuente, los valores pueden ser:

- At = 160 m^2/barco (20 m^2/barco para sede social y 60 m^2/barco para aparcamiento) (PE)
- At = 49 · c m^2, donde c es el número total de barcos (fijos + estacionales) (PD)
- At = 2 m^2/barco (carena) + aparcamiento para un número de coches igual al 75% de atraques + servicios (sin especificar) (MOPU)

Como regla general, se cumple que At es del orden de la mitad de Ad por lo que en vez de usar la fórmula de PD (que implicaría un At = 49 · 189 = 9.261 m^2), se estima un valor mínimo de At igual a 21.017 / 2 = 10.508 m^2, quedando el área total mínima del puerto igual a 31.525 m^2.

El valor de At en la alternativa final es aproximadamente de 26.149 m^2 (12.458 m^2 + 13.691 m^2), como se explica en el anejo 13.

2.3 DISTANCIA ENTRE FINGERS Y SU ANCHURA Y LONGITUD

Los fingers son los elementos auxiliares de amarre. Suelen ser flotantes en zonas con mucha carrera de marea y fijos en zonas sin excesiva carrera de marea, como es el caso de Salou.

Para atraques dispuestos en forma de 2 barcos por finger, la distancia entre estos fingers (Df) estipulada es:

- Df = 2 · manga máx admisible +0,3 m (defensa estribor) + 0,3 m (defensa babor) + 1 m (SC)

Sin embargo, los puertos revisados por el IHCantabria son algo menos conservadores y usan una holgura entre barcos de 0,5 m en vez de la holgura de 1 m del SC. Quedaría la fórmula de Df tal que así:

- Df = 2 · manga máx admisible +0,3 m (defensa estribor) + 0,3 m (defensa babor) + 0,5 m (SC)

En la tabla 1 se presenta la distancia de diseño entre los fingers para las distintas esloras de las embarcaciones del puerto.

La anchura de los fingers (Bf) es normalmente de 1 m pero el SH aboga por una anchura de finger igual a 0,1 · eslora máxima del buque a albergar, así que se toma este último criterio con Bf ≥ 1 m.

La longitud de los fingers será igual a la eslora máxima del buque que alberguen, habida cuenta de que los fingers con más de 12 m de longitud no podrán quedar en voladizo sino que llevarán una pila de apoyo al final.

En el anejo 13 y en el plano nº6 se detallan las dimensiones finales de los fingers y la distancia entre ellos (Df) según la eslora de la embarcación.

Tabla 1: Distancia entre fingers (Df) según la eslora de la embarcación

Eslora (m)	Manga (m)	Df (m)
8	2.5	6.1
10	4.0	9.1
12	4.0	9.1
15	4.5	10.1
20	5.0	11.1
25	5.8	12.7

2.4 DISTANCIA ENTRE PANTALANES Y ANCHURA DE LOS CANALES DE ACCESOS A LOS ATRAQUES

La anchura de los canales de acceso a los atraques (S) viene condicionada por la distancia entre los ejes de los pantalanes (Dp).

La anchura del canal de maniobra es pues la resultante de sustraer a Dp la anchura del pantalán y el espacio ocupado por las embarcaciones.

Según PDE, el valor de estos dos parámetros funcionales es:

- Dp = 3,5 · eslora máxima de los barcos atracados + 3 m + ancho del pantalán (PDE)
- S = 1,5 · eslora máxima de los barcos atracados + 3 m (PDE)

En la tabla 2 se presenta el valor de diseño para cada uno de estos dos parámetros funcionales y para cada una de las dos alternativas de diseño, según las distintas esloras de las embarcaciones existentes en el puerto. La anchura de los pantalanes es normalmente de 2 m.

Tabla 2: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) según la eslora de la embarcación

	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
Eslora (m)	S (m)	Dp (m)	S (m)	Dp (m)
8	15.0	33.0	8.0	26.0
10	18.0	40.0	10.0	32.0
12	21.0	47.0	12.0	38.0
15	25.5	57.5	15.0	47.0
20	33.0	75.0	20.0	62.0
25	40.5	92.5	25.0	77.0

En la alternativa 1 se dimensionan las obras de atraque según este susodicho criterio pero en la alternativa 2 se sigue uno distinto. Este criterio de la alternativa 2 es menos restrictivo en cuanto a dimensionamiento de la flota de tal manera que:

- Dp = 3,0 · eslora máxima de los barcos atracados + ancho del pantalán
- S = 1,0 · eslora máxima de los barcos atracados

Véase el anejo 13 para visualizar mejor estas alternativas.

2.5 ANCHURA Y CALADO DEL CANAL PRINCIPAL

El valor recomendado por PSB de la anchura del canal principal (C) depende de cómo sea este canal:

- C = 45 m si el canal es recto o C = 75 m si el canal es tortuoso

En el presente proyecto, el canal es recto por lo que C es igual a 45 m (para las 2 alternativas).

En cuanto al calado del canal principal, éste no debería ser menor de 4,5 m. Es por eso que se ha recomendado el dragado en el canal principal hasta esa cota (4,5 metros).

2.6 ANCHURA Y CALADO DE LA BOCANA

De acuerdo con PSB, el valor de la anchura de bocana o paso de entrada inicial al puerto es:

- B = 3 · eslora máxima de los barcos atracados

Sin embargo, como criterio general es frecuente tomar B = 2-2,5 · eslora máxima de los barcos atracados. Es por ese motivo, que la mínima anchura de bocana (B) diseñada es de 50 metros (donde el contradique interior dispuesto en el interior del dique principal) pero de 75 metros antes.

En cuanto al calado de la bocana, éste no debería ser tampoco menor de 4,5 m. En concreto, en la bocana la cota recomendada para llevar a cabo el dragado es de 4,5 m, homogeneizándolo con el del canal principal.

2.7 CALADO DE LOS ATRAQUES

Según lo establecido en los citados apuntes elaborados por el IHCantabria, el calado en los atraques depende de las características de la embarcación. Este valor queda recogido en la tabla 3.

Tabla 3: Calado requerido en el atraque según la eslora de la embarcación

Eslora (m)	Calado en el atraque (m)
8	2.0
10	2.5
12	3.0
16	3.2
20	3.5*
25	4.0*

*Para embarcaciones con esloras mayores de 16 m no hay datos en estos apuntes por lo que se ha establecido un calado de 3,5 m para la embarcación de 20 m de eslora y 4,0 m para la embarcación de 25 m de eslora.

En el anejo 13 se esbozan las regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa 2 (que será la finalmente seleccionada).

2.8 AGITACIÓN EN LOS ATRAQUES

La Normativa española distingue entre agitación para atraques sin pernocta o con pernocta.

- Sin pernocta: agitación interior menor de 0,60 m
- Con pernocta: agitación interior menor de 0,25 m

Como se ha explicado en el anejo 11, la agitación interior en el puerto deportivo de Salou - tras las mejoras - cumple con estos límites.

2.9 OTROS PARÁMETROS FUNCIONALES A TENER EN CUENTA

- Medios de varado: Se recomienda disponer una grúa de 6 toneladas y un pórtico travel lift por cada 500 embarcaciones (eso supone un pórtico travel lift y una grúa de 6 T para este puerto).

- Anchura de pantalanes: Como ya se ha comentado, la anchura habitual de los pantalanes es de 2m. De hecho, el MOPU confirma que si el pantalán tiene menos de 100 m de longitud, su anchura recomendada es de 2 m. Si por algún casual, la longitud del pantalán fuera mayor de 100 m, éste podría tener una anchura de 3 m.

- Longitud máxima de pantalanes: Según PE, por temas de confort, el pantalán no debe tener más de 100 m de longitud. La ROM también da esa última referencia cuando se trata de pantalanes fijados con pilotes (como los del presente proyecto).

- Desde el muelle comercial, el acceso a los pantalanes será mediante rampas de madera. Tal y como establecen las “Recomendaciones para el diseño de puerto deportivos en la región de Murcia” (RDPDRM en adelante), las rampas y pasarelas que unan tierra firme con elementos flotantes no superarán una pendiente del 25%. Sin embargo, en el caso de permitir el paso a personas de movilidad reducida (PMR) - y según las referencias establecidas por el PIANC en “*Disabled Access for Recreational Boating Facilities”* - las pendientes nunca serán superiores a 1:12 (8,33%). Además, la anchura de los pantalanes deberá ser suficiente como para alojar en condiciones normales el paso de personas en ambos sentidos. Véase la figura 2.

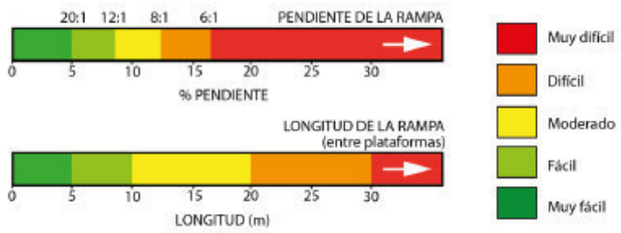


Figura 2: Dimensiones (pendiente y longitud) de las rampas de acceso a los pantalanes para PMR (Fuente: RDPDRM)

- Longitud del muelle de recepción: Conforme al MOPU, el muelle de recepción debe ser mayor de 30 m de longitud.

- Área de reviro: Dentro del concepto de área de maniobras en la boca de la dársena, se engloban las zonas destinadas a que la embarcación pare, revire o arranque. A pesar de la buena maniobrabilidad de las embarcaciones deportivas, se recomienda disponer un área de reviro en la boca de la dársena, de radio 1,5 · L, con su centro en el eje de la misma (figura 3).



Figura 3: Dimensionamiento de área de reviro en la bocana de acceso al puerto (Fuente: RDPDRM)

ANEJO Nº13 – ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....2

ÍNDICE DE TABLAS....2

1 INTRODUCCIÓN....4

2 ALTERNATIVA 1....4

3 ALTERNATIVA 2....9

4 JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA....14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto) 4

Figura 2: Ubicación de las embarcaciones de eslora 8 m en la alternativa 1 5

Figura 3: Ubicación de las embarcaciones de eslora 10 m en la alternativa 1 5

Figura 4: Ubicación de las embarcaciones de eslora 12 m en la alternativa 1 5

Figura 5: Ubicación de las embarcaciones de eslora 15 m en la alternativa 1 5

Figura 6: Ubicación de las embarcaciones de eslora 20 m en la alternativa 1 6

Figura 7: Ubicación de las embarcaciones de eslora 25 m en la alternativa 1 6

Figura 8: Distancia entre fingers (Df) y su anchura y longitud según la eslora de la embarcación 6

Figura 9: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) en la alternativa 1 7

Figura 10: Anchura del canal principal (C) en la alternativa 1 7

Figura 11: Anchura de la bocana (B) en la alternativa 1 8

Figura 12: Área de reviro en la alternativa 1 8

Figura 13: Ubicación de las embarcaciones de eslora 8 m en la alternativa 2 9

Figura 14: Ubicación de las embarcaciones de eslora 10 m en la alternativa 2 9

Figura 15: Ubicación de las embarcaciones de eslora 12 m en la alternativa 2 9

Figura 16: Ubicación de las embarcaciones de eslora 15 m en la alternativa 2 10

Figura 17: Ubicación de las embarcaciones de eslora 20 m en la alternativa 2 10

Figura 18: Ubicación de las embarcaciones de eslora 25 m en la alternativa 2 10

Figura 19: Área de tierra estimada dentro del contorno en la alternativa 2 11

Figura 20: Club náutico y parking del existente puerto de Salou (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto) 11

Figura 21: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) en la alternativa 2 12

Figura 22: Anchura del canal principal (C) en la alternativa 2 12

Figura 23: Anchura de la bocana (B) en la alternativa 2 13

Figura 24: Regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa 2 13

Figura 25: Área de reviro en la alternativa 2 14

Figura 26: Planta general de la alternativa definitiva del presente proyecto 14

Figura 27: Croquis de dimensionamiento en planta de las obras de abrigo de la alternativa definitiva 15

Figura 28: Croquis de dimensionamiento en planta de las obras de atraque de la alternativa definitiva 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa 1 4

Tabla 2: Distribución de la flota por esloras en la alternativa 2 9

1 INTRODUCCIÓN

Como se ha adelantado en el anejo 12, se han analizado dos alternativas.

La alternativa 1 sigue las recomendaciones facilitadas por el IHCantabria en forma de apuntes en la asignatura Obras Marítimas (de 4º curso del Grado en Ingeniería Civil). Las referencias de dichos apuntes son:

- "Puertos deportivos" – apuntes del Prof. D. Pedro Suárez Bores (PSB)
- "Selected standards for floating dock designs" – PIANC, Sports & Pleasure Navigation Commission (SS)
- "Port Engineering" – Per Bruun, Ed Gulf (PE)
- "Puertos deportivos" – M.A. Losada, M. Corniero (PD)
- "Report on small craft harbors" – ASCE (SC)
- "Small-craft harbors: Design, Construction and Operation" – U.S. Army Corp of Engineers, Coastal Eng. Research Center (SH)
- Plan Director de Puertos de Euskadi (PDE)
- "Viento en popa" – M. Poole, publicado en Cauce 2000, nº 25, 1987 (VP)

La alternativa 2, no obstante, se basa en criterios menos restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota. La justificación del empleo de estos criterios es la realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto). En la figura 1 se puede ver dicha realidad.



Figura 1: Realidad observada en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto)

Los criterios empleados en la alternativa 2 sólo difieren de los de la alternativa 1 en lo referente a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). Esto se debe a que estos criterios para Dp y S de la alternativa 1 se ve que no se han aplicado en el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto), por lo que no se aplicarán tampoco en las mejoras propuestas en la alternativa 2 del presente proyecto.

2 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1, basada en criterios más restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota, permitiría alojar sólo unas 117 embarcaciones de diferentes esloras. La distribución propuesta para esta alternativa es la de la tabla 1.

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa 1

ALTERNATIVA 1		
ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	37.60	44
8 m <L< 10 m	17.10	20
10 m <L< 12 m	8.60	10
12 m <L< 15 m	13.70	16
15 m <L< 20 m	16.20	19
L>20 m	6.80	8
TOTAL	100.00	117

En las figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se muestra un croquis de la geometría en planta de la alternativa 1, donde se destacan respectivamente las ubicaciones de estas 117 embarcaciones según las diferentes esloras (8 m, 10 m, 12 m, 15 m, 20 m y 25 m).

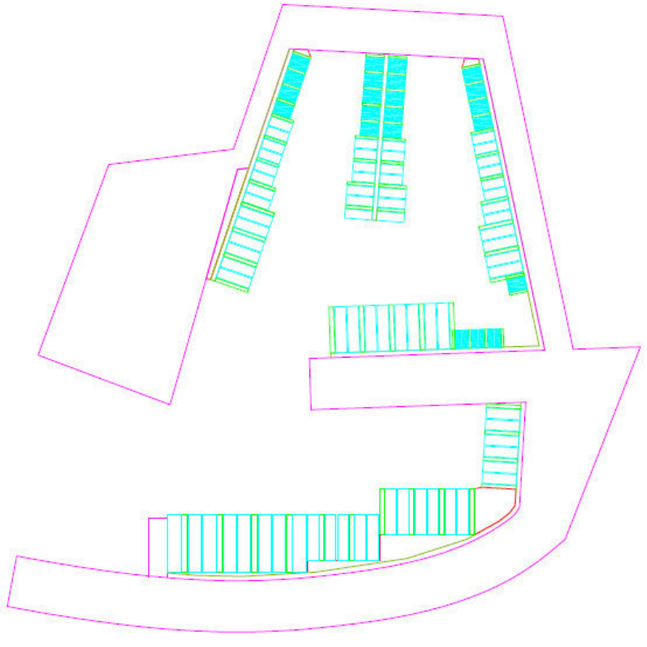


Figura 2: Ubicación de las embarcaciones de eslora 8 m en la alternativa 1

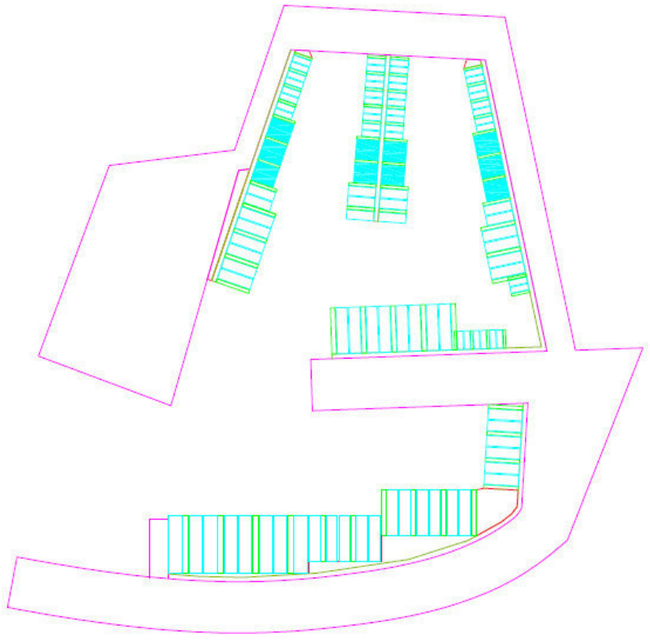


Figura 3: Ubicación de las embarcaciones de eslora 10 m en la alternativa 1

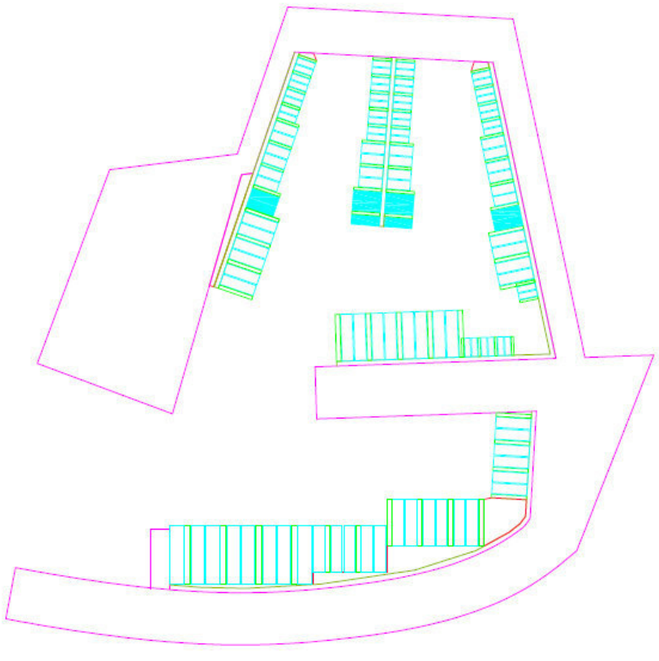


Figura 4: Ubicación de las embarcaciones de eslora 12 m en la alternativa 1

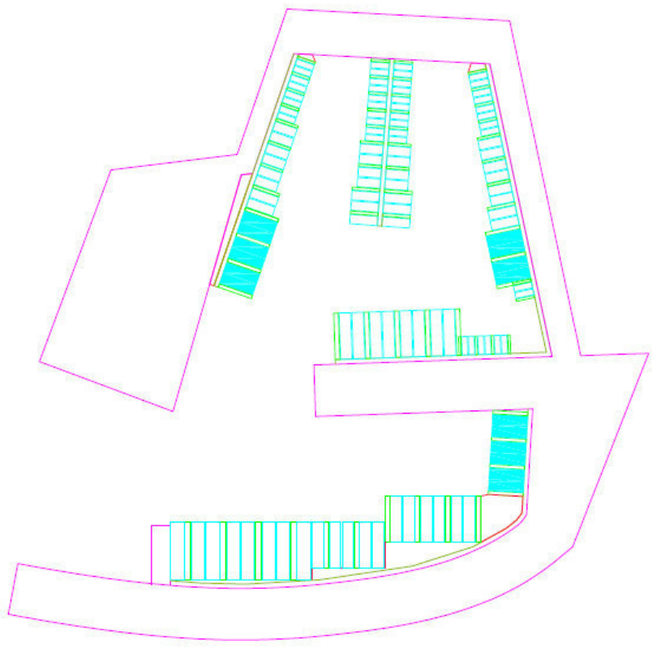


Figura 5: Ubicación de las embarcaciones de eslora 15 m en la alternativa 1

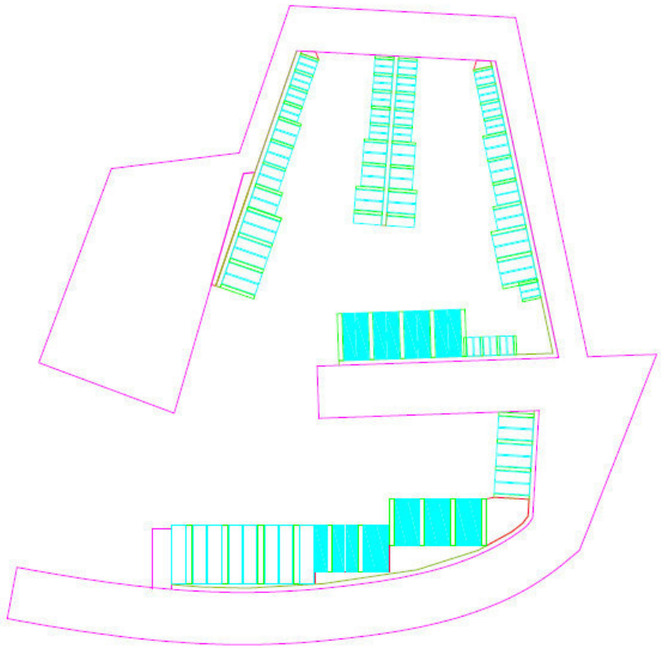


Figura 6: Ubicación de las embarcaciones de eslora 20 m en la alternativa 1

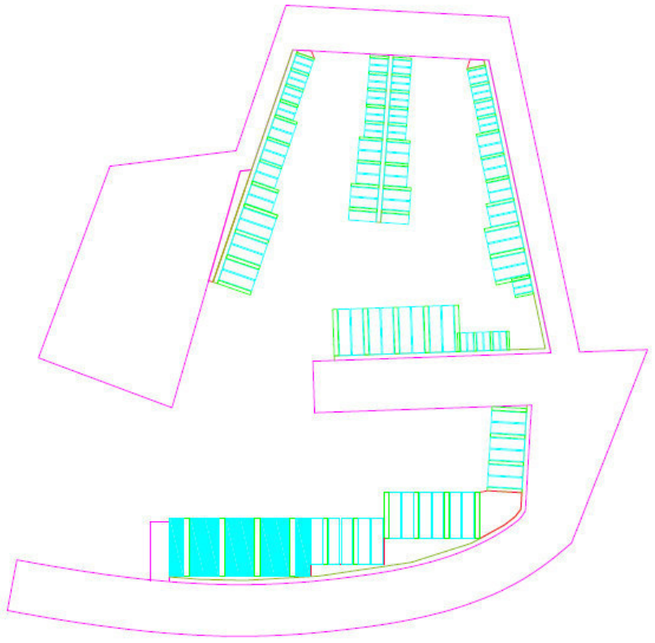


Figura 7: Ubicación de las embarcaciones de eslora 25 m en la alternativa 1

En esta alternativa, al igual que en la otra, el área de dársena (Ad) es de 27.877 m^2, valor superior al mínimo de 21.017 m^2 establecido en el anejo 12.

El área de tierra (At) estimada dentro del contorno de las figuras anteriores es de 13.439 m^2 (figura 19), valor ligeramente inferior al mínimo fijado en el anejo 12 e igual a la mitad de Ad (13.938 m^2). En particular, en esta alternativa, estos 13.938 m^2 de valor mínimo de At implican 120 m^2 por barco. A la hora de distribuirlos, se recomienda seguir el criterio de PE de manera que haya mínimo 20 m^2/barco para sede social y 60 m^2/barco para aparcamiento y el criterio del MOPU de 2 m^2/barco para zona de carena. No obstante cabe especificar que a esos 13.439 m^2 de At, destacados en la figura 19, hay que añadir los aproximadamente 13.691 m^2 del existente parking y sede social (figura 20) por lo que el área de tierra de esta alternativa es más que suficiente para satisfacer el valor mínimo de At fijado en el anejo 12 para el número de embarcaciones de esta alternativa. En el plano nº2 también se muestra esta información relativa a la planta general del puerto de Salou y sus alrededores.

En cuanto a la distancia entre fingers (Df) y su anchura y longitud, estos parámetros no varían de una alternativa a otra. En la figura 8 (extraída del plano nº6) se detallan, según la eslora de la embarcación, estas medidas.

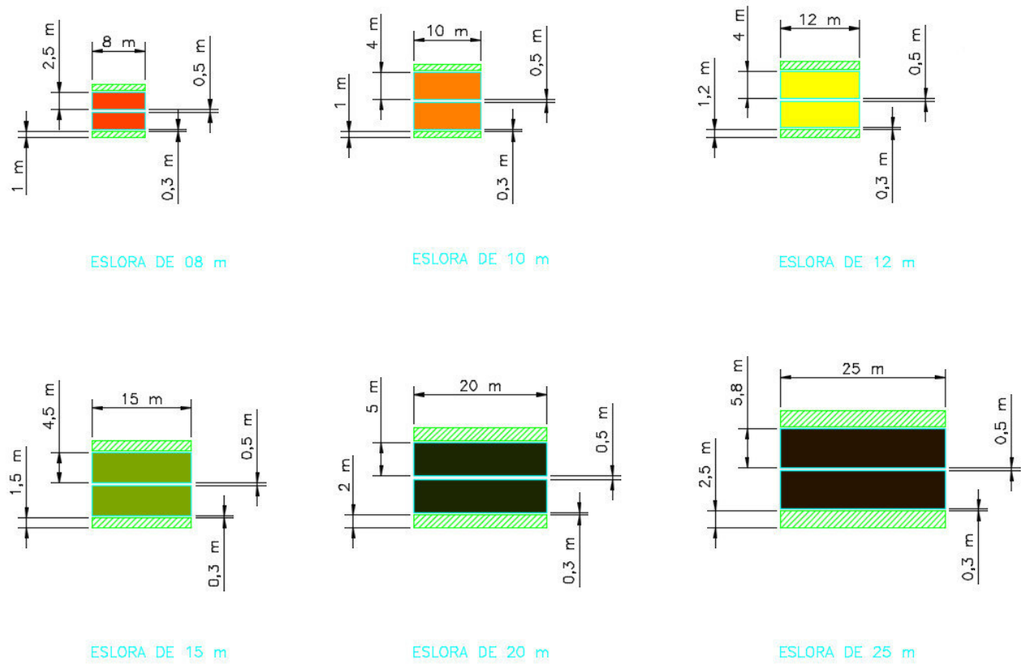


Figura 8: Distancia entre fingers (Df) y su anchura y longitud según la eslora de la embarcación

La única diferencia entre los criterios funcionales de diseño empleados en una alternativa y los de la otra se refiere a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). En la alternativa 1 se dimensionan las obras de atraque según el criterio de PDE (como se ha dicho en el anejo 12) y precisamente ésa es la causa de que en la alternativa 1 quepan menos embarcaciones que en la alternativa 2. En el croquis de la figura 9 se refleja el espacio que se debería destinar a los canales de acceso a los atraques, según la eslora de la embarcación. Tal y como se puede observar en esta figura 9, para estos criterios funcionales de la alternativa 1 sólo puede caber un pantalán central en la entrada por tierra al puerto (mientras que para la alternativa 2 ahí caben dos pantalanes centrales).

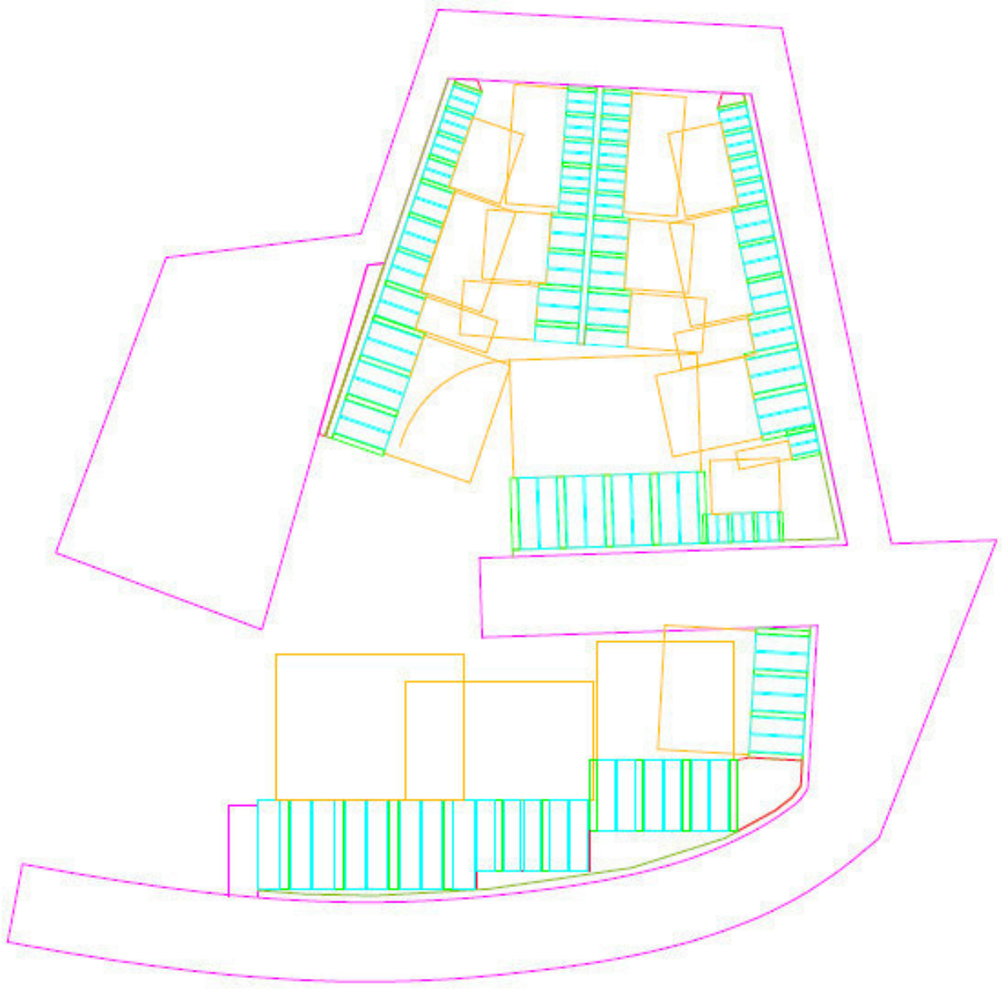


Figura 9: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) en la alternativa 1

No hay diferencias entre una alternativa y otra en lo relativo a la anchura diseñada para el canal principal y la bocana o en lo relativo al calado recomendado para el canal principal, la bocana y los atraques.

En el croquis de la figura 10 se puede ver cómo queda el canal principal de la alternativa 1 y cómo cumple con su anchura mínima diseñada (C) de 45 m.

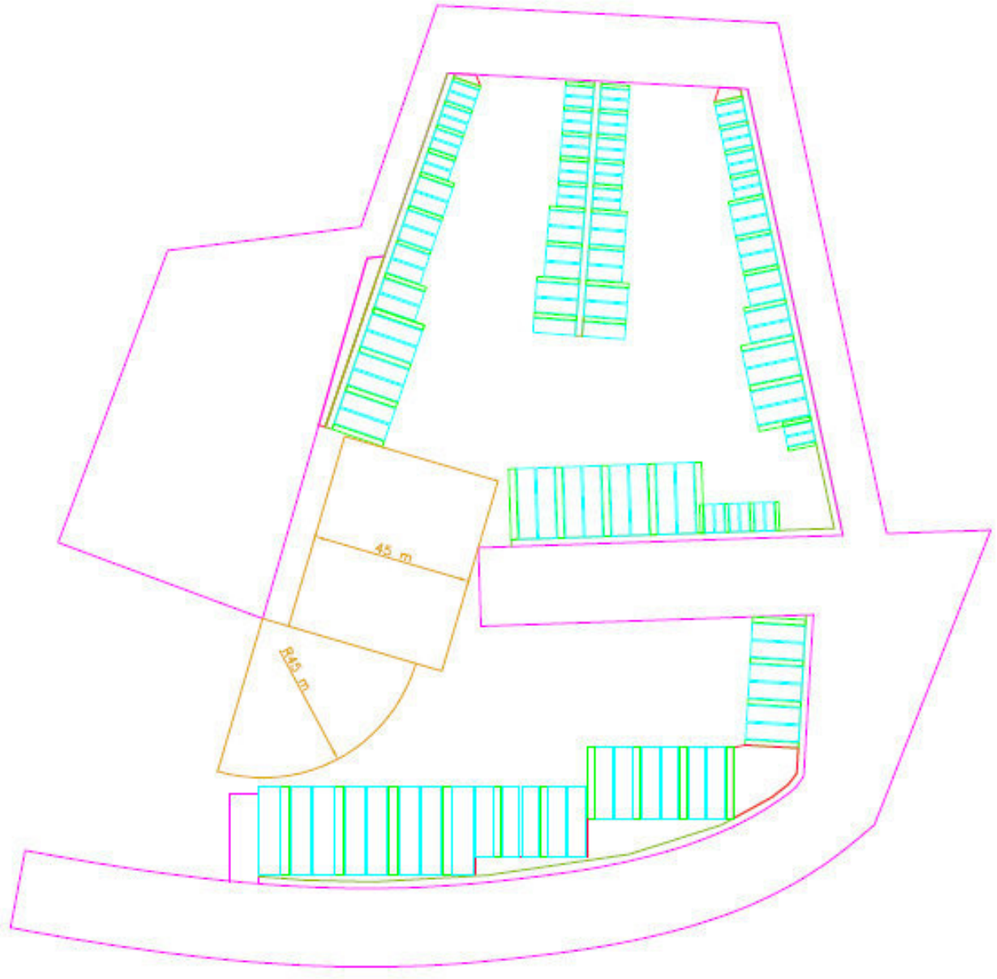


Figura 10: Anchura del canal principal (C) en la alternativa 1

En el croquis de la figura 11 se observa cómo la bocana tiene una anchura (B) de valor 50 metros (donde el contradique interior dispuesto en el interior del dique principal) pero de valor 75 metros antes.

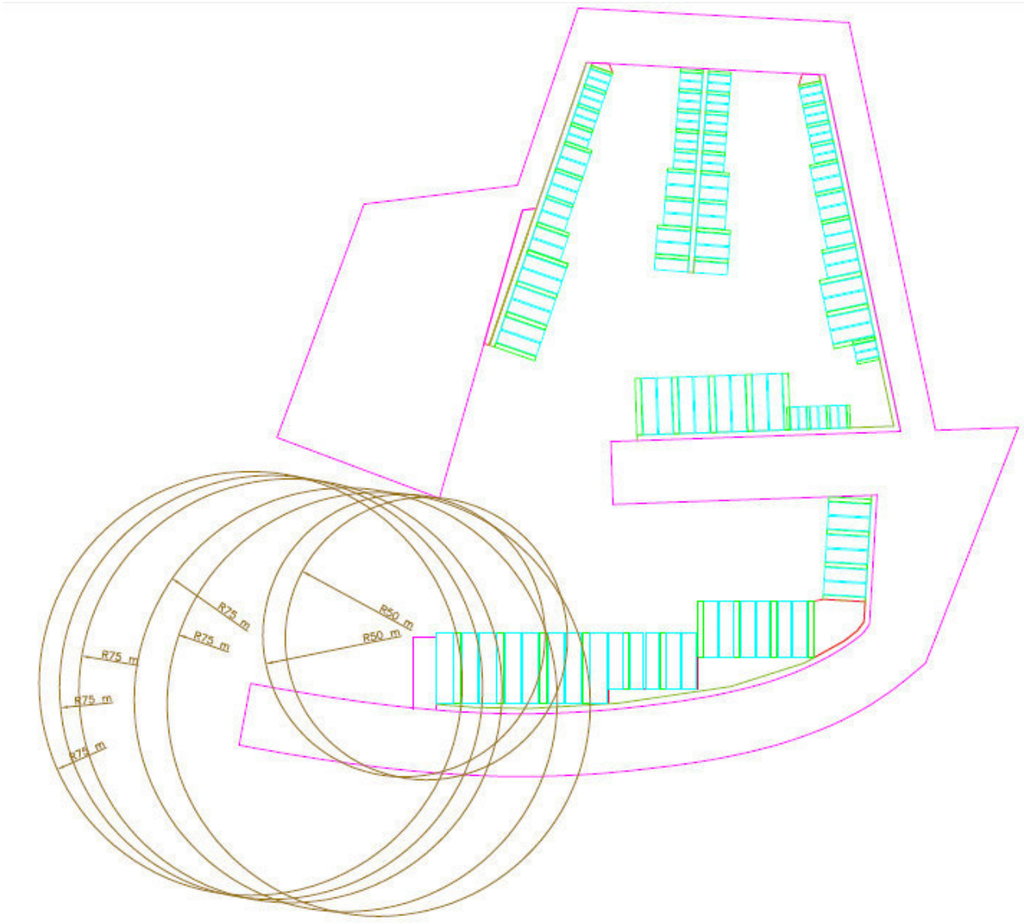


Figura 11: Anchura de la bocana (B) en la alternativa 1

Tampoco hay ninguna diferencia entre alternativas en lo concerniente a otros posibles parámetros funcionales como podría ser por ejemplo el área de reviro. En el croquis de la figura 12 se indica el área reservada para reviro en la bocana o paso de entrada inicial de la alternativa 1.

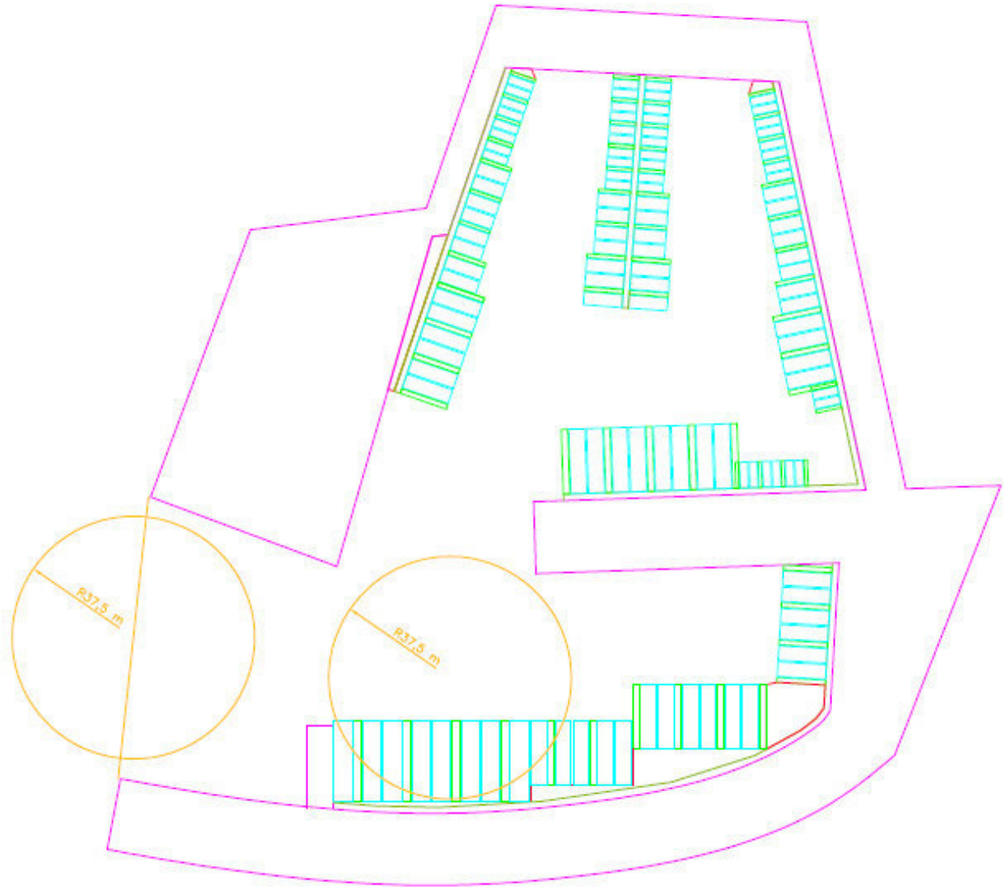


Figura 12: Área de reviro en la alternativa 1

3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2, basada en criterios menos restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota, permitiría alojar hasta unas 189 embarcaciones de diferentes esloras. La distribución propuesta para esta alternativa es la de la tabla 2.

Tabla 2: Distribución de la flota por esloras en la alternativa 2

ALTERNATIVA 2		
ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	37.60	71
8 m <L< 10 m	21.70	41
10 m <L< 12 m	13.80	26
12 m <L< 15 m	16.90	32
15 m <L< 20 m	5.80	11
L>20 m	4.20	8
TOTAL	100.00	189

En las figuras 15, 16, 17, 18, 19 y 20 se muestra un croquis de la geometría en planta de la alternativa 2, donde se destacan respectivamente las ubicaciones de estas 189 embarcaciones según las diferentes esloras (8 m, 10 m, 12 m, 15 m, 20 m y 25 m). El plano nº7 sintetiza esta información.

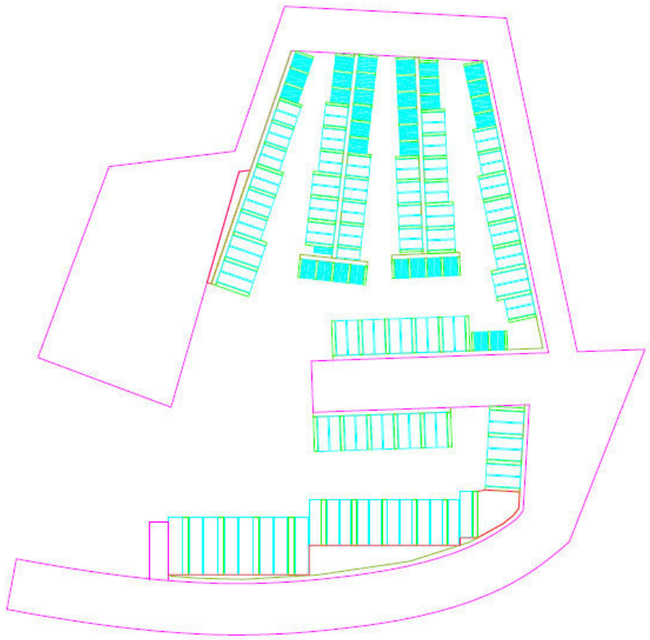


Figura 13: Ubicación de las embarcaciones de eslora 8 m en la alternativa 2



Figura 14: Ubicación de las embarcaciones de eslora 10 m en la alternativa 2



Figura 15: Ubicación de las embarcaciones de eslora 12 m en la alternativa 2

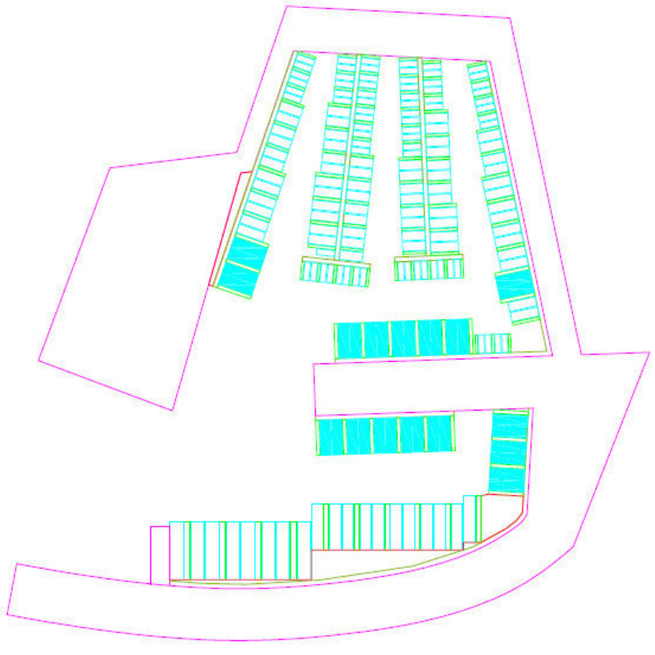


Figura 16: Ubicación de las embarcaciones de eslora 15 m en la alternativa 2

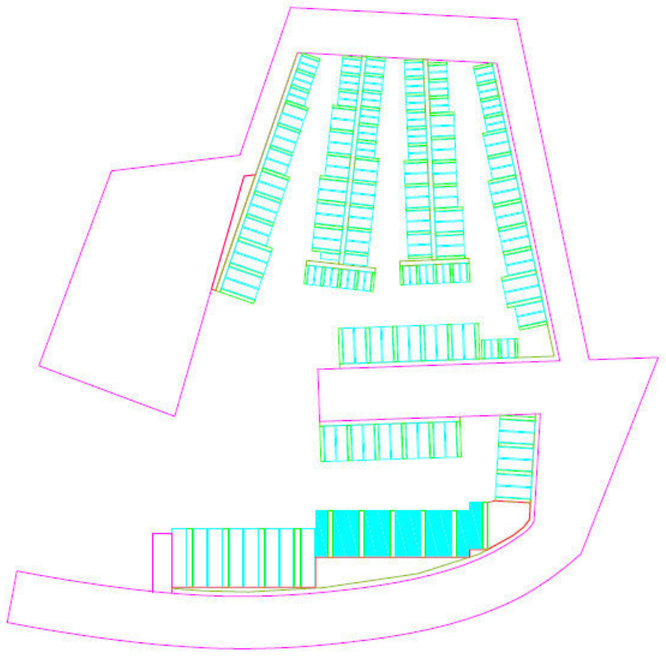


Figura 17: Ubicación de las embarcaciones de eslora 20 m en la alternativa 2

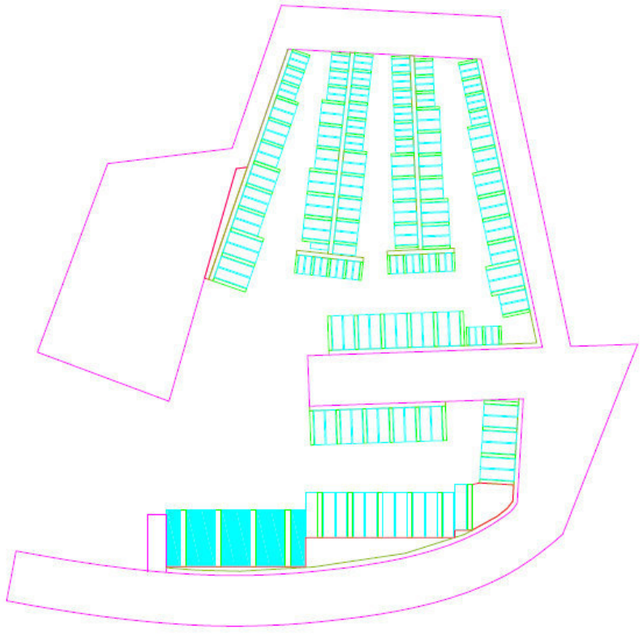
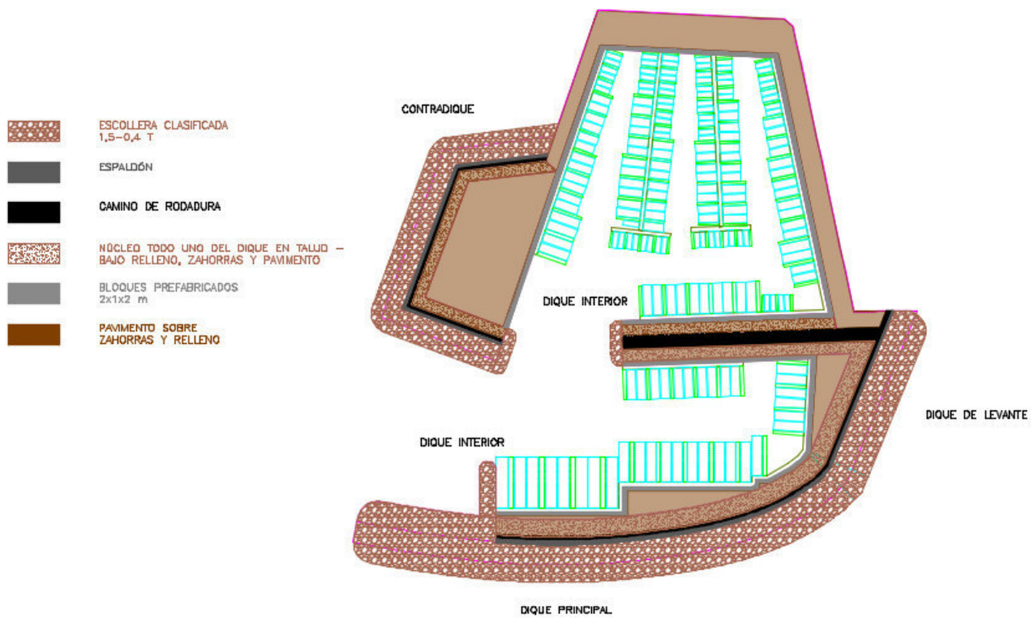


Figura 18: Ubicación de las embarcaciones de eslora 25 m en la alternativa 2

En esta alternativa, igual que en la otra, el área de dársena (Ad) es de 27.877 m^2, valor superior al mínimo de 21.017 m^2 establecido en el anejo 12.

Asimismo, el área de tierra (At) estimada dentro del contorno de las figuras anteriores es de 13.439 m^2 (figura 19), valor ligeramente inferior al mínimo fijado en el anejo 12 e igual a la mitad de Ad (13.938 m^2). En particular, en esta alternativa, estos 13.938 m^2 de valor mínimo de At implican 74 m^2 por barco. A la hora de distribuirlos, se recomienda seguir el criterio de PE, ya comentado antes, y el criterio del MOPU de 2 m^2/barco para zona de carena (también sugiere este criterio que se cuente con aparcamiento para un número de coches igual al 75% de atraques más un espacio oportuno para servicios del puerto). De igual forma que en la alternativa 1, a esos 13.439 m^2 de At destacados en la figura 19, hay que añadir los aproximadamente 13.691 m^2 del existente parking y sede social (figura 20) por lo que el área de tierra de esta alternativa es más que suficiente para satisfacer el valor mínimo de At fijado en el anejo 12 para el número de embarcaciones de esta alternativa. En el plano nº2 también se muestra esta información relativa a la planta general del puerto de Salou y sus alrededores.

En la figura 19 hay dos plantas generales de esta alternativa 2: una con todos los materiales y otra destacando lo que se contabiliza como área de tierra (At), no mostrando algunos de los materiales indicados en la planta anterior.



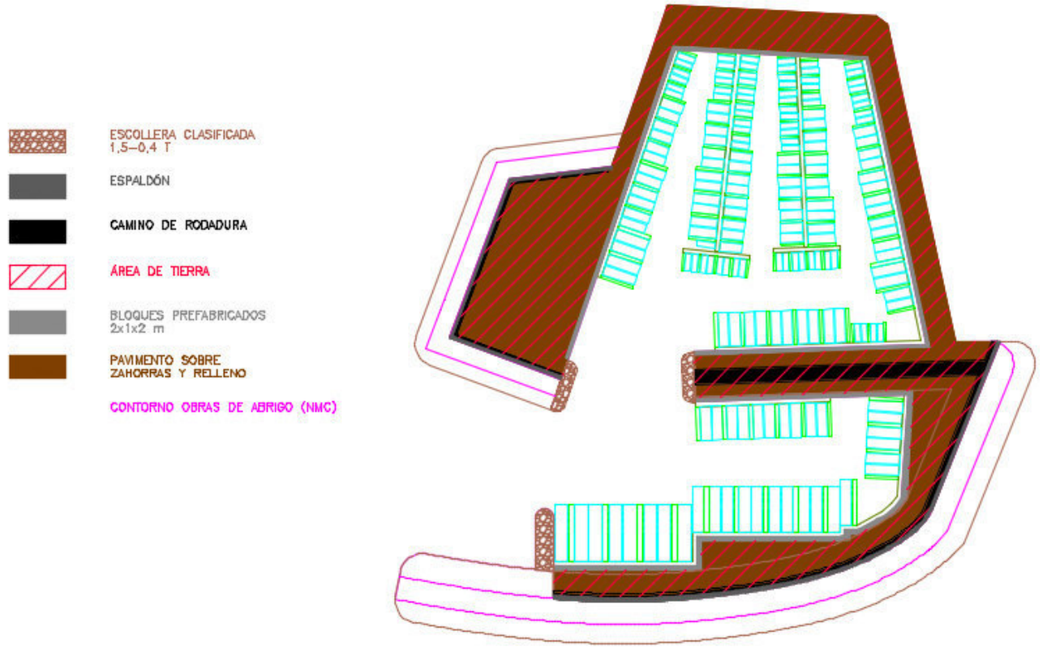


Figura 19: Área de tierra estimada dentro del contorno en la alternativa 2

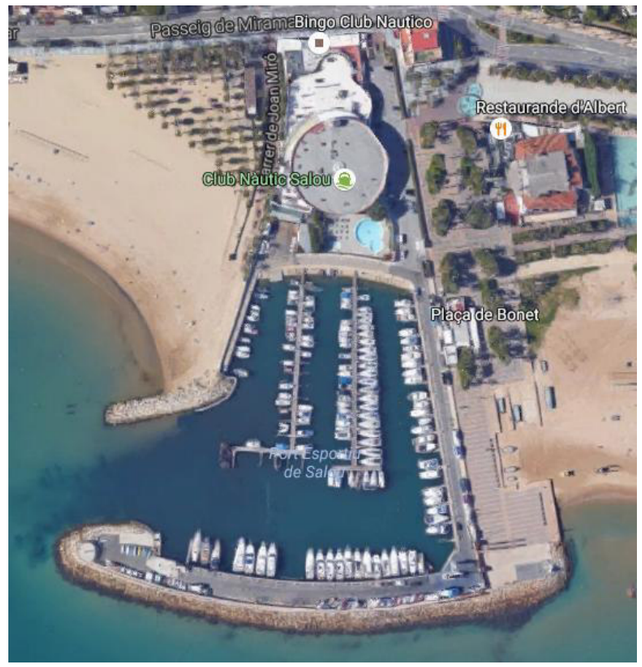


Figura 20: Club náutico y parking del existente puerto de Salou (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto)

En cuanto a la distancia entre fingers (Df) y su anchura y longitud, estos parámetros no varían de una alternativa a otra. Ya en la figura 8 se han detallado, según la eslora de la embarcación, estas medidas.

Cabe recalcar que la única diferencia entre los criterios funcionales de diseño empleados en una alternativa y los de la otra se refiere a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). En la alternativa 2 se dimensionan las obras de atraque según un criterio menos restrictivo en cuanto a dimensionamiento de la flota y he ahí la causa de que en la alternativa 2 quepan más embarcaciones que en la alternativa 1. Tal y como se ha definido en el anejo 12, este criterio para Dp y S en la alternativa 2 es tal que así:

- Dp = 3,0 · eslora máxima de los barcos atracados + ancho del pantalán
- S = 1,0 · eslora máxima de los barcos atracados

En el croquis de la figura 21 se refleja el espacio que se debería destinar a los canales de acceso a los atraques, según la eslora de la embarcación. Tal y como se puede observar en el croquis de la figura 21, para estos criterios funcionales de la alternativa 2 pueden caber dos pantalanes centrales en la entrada por tierra al puerto (mientras que para la alternativa 1 ahí cabe sólo un pantalán central).

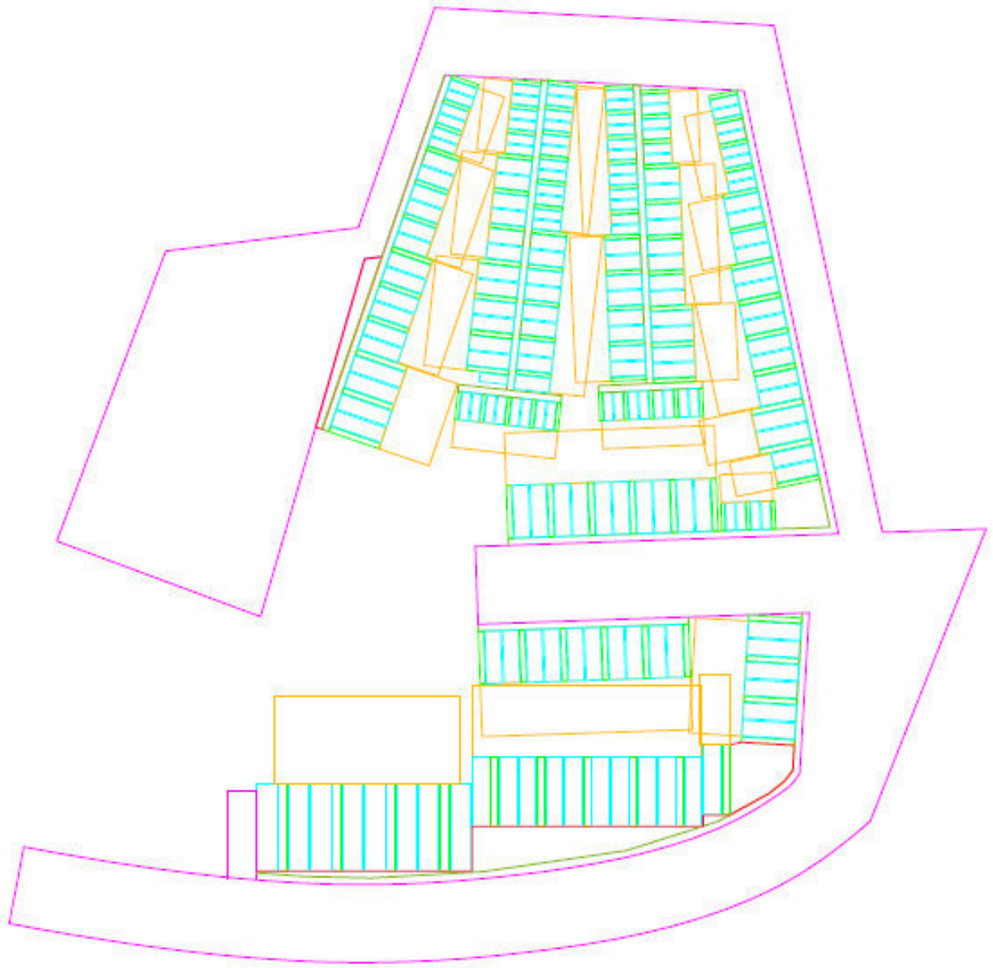


Figura 21: Distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y anchura del canal de maniobra (S) en la alternativa 2

No hay diferencias entre una alternativa y otra en lo relativo a la anchura diseñada para el canal principal y la bocana o en lo relativo al calado recomendado para el canal principal, la bocana y los atraques.

En el croquis de la figura 22 se puede ver cómo queda el canal principal de la alternativa 2 y cómo cumple con su anchura mínima diseñada (C) de 45 m.

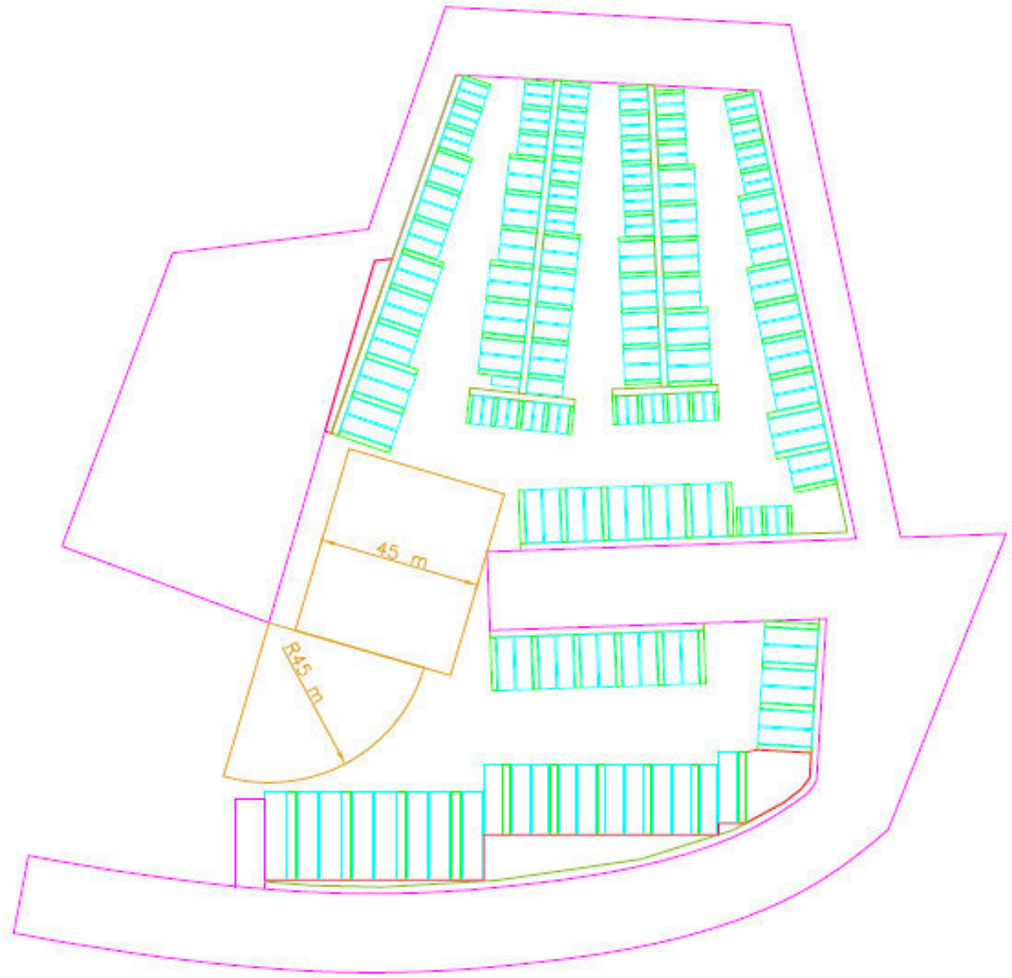


Figura 22: Anchura del canal principal (C) en la alternativa 2

En el croquis de la figura 23 se observa cómo la bocana tiene una anchura (B) de valor 50 metros (donde el contradique interior dispuesto en el interior del dique principal) pero de valor 75 metros antes.

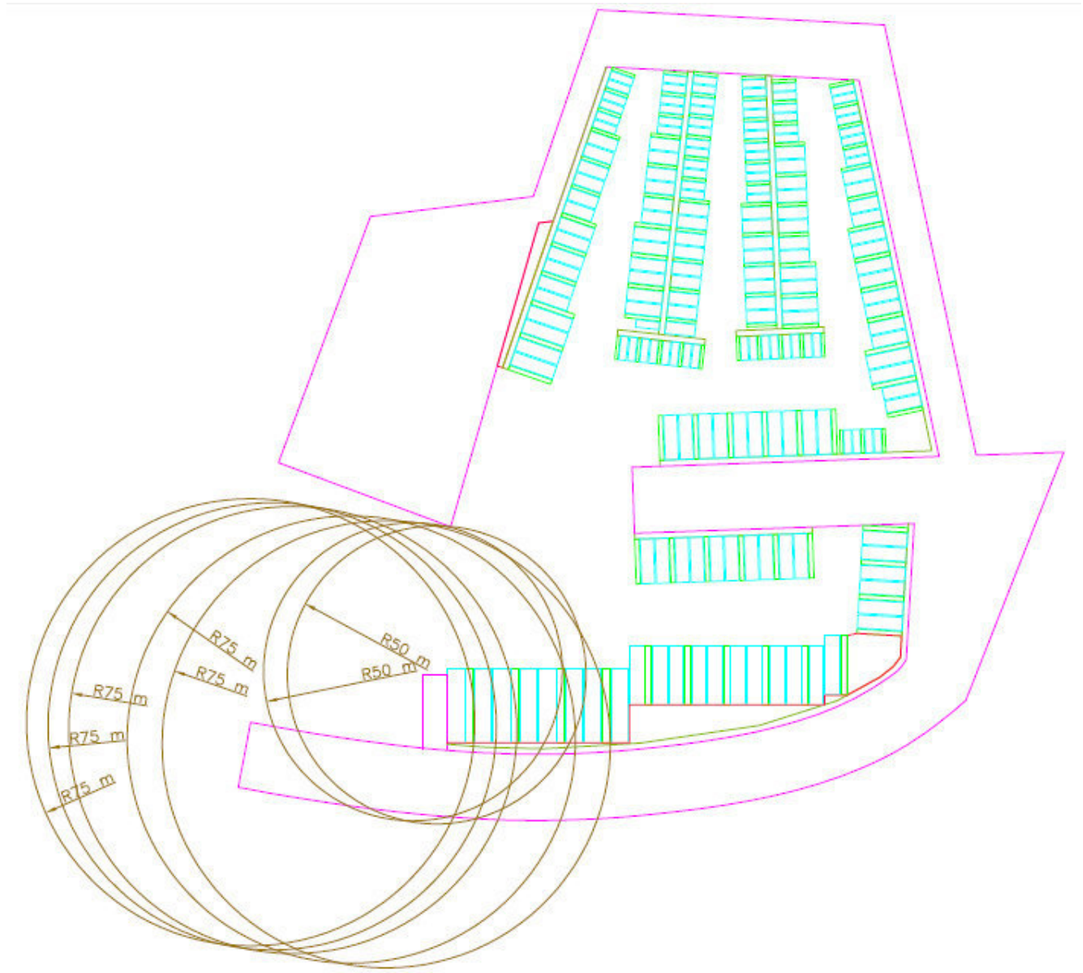


Figura 23: Anchura de la bocana (B) en la alternativa 2

En el croquis de la figura 24 se esbozan las regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa 2 (que será la finalmente seleccionada). El dragado realmente necesario está en el anejo 17.

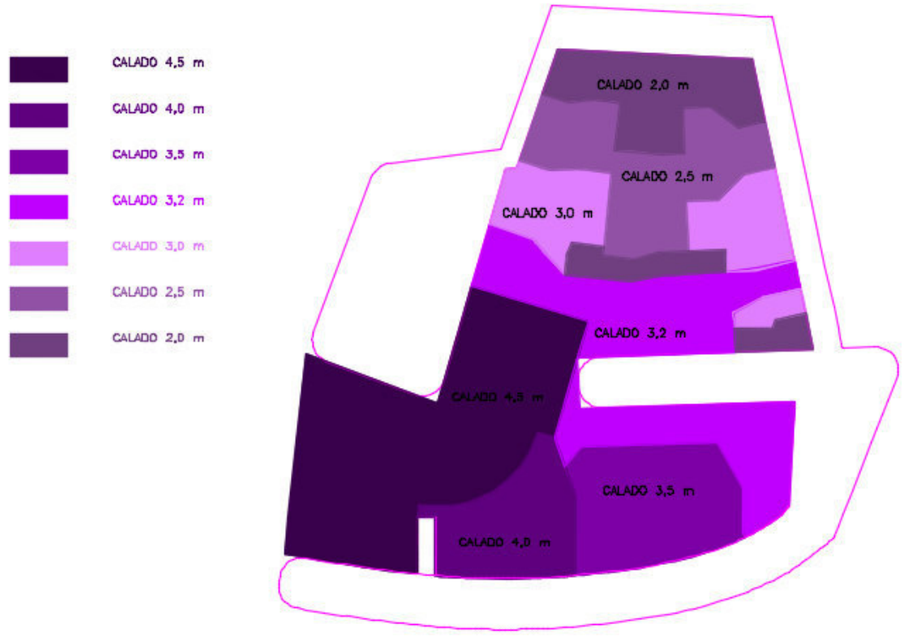


Figura 24: Regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa 2

Tampoco hay ninguna diferencia entre alternativas en lo concerniente a otros posibles parámetros funcionales como podría ser por ejemplo el área de reviro. En el croquis de la figura 25 se indica el área reservada para reviro en la bocana o paso de entrada inicial de la alternativa 2.



Figura 25: Área de reviro en la alternativa 2

4 JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa 1, basada en criterios más restrictivos en cuanto a dimensionamiento de la flota, permitiría alojar sólo unas 117 embarcaciones (tabla 1) mientras que la alternativa 2, menos restrictiva en ese sentido, permitiría alojar incluso unas 189 embarcaciones (tabla 2). Eso significa que la capacidad de la alternativa 2 es el 160% de la capacidad de la alternativa 1. Principalmente, por ese motivo se selecciona la alternativa 2 como definitiva.

Además, como ya se ha explicado, los criterios empleados en la alternativa 2 sólo difieren de los de la alternativa 1 en lo referente a la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S). En el puerto de Salou existente (sin las mejoras propuestas en el presente proyecto) se ve que se han aplicado unos criterios para Dp y S más parecidos a los de la alternativa 2 que a los de la 1, por lo que eso justifica también la elección de la alternativa 2 como definitiva para el presente proyecto.

En la figura 26 (extraída del plano nº2) está plasmada la planta general de esta alternativa definitiva para el presente proyecto constructivo de mejoras del puerto de Salou.



Figura 26: Planta general de la alternativa definitiva del presente proyecto

Sobre las obras de abrigo de esta alternativa definitiva, la figura 27 (extraída del plano nº8) acota a modo de croquis lo necesario para su dimensionamiento en planta. A su vez, la figura 28 (extraída del plano nº9) cumple la misma función pero con las obras de atraque.

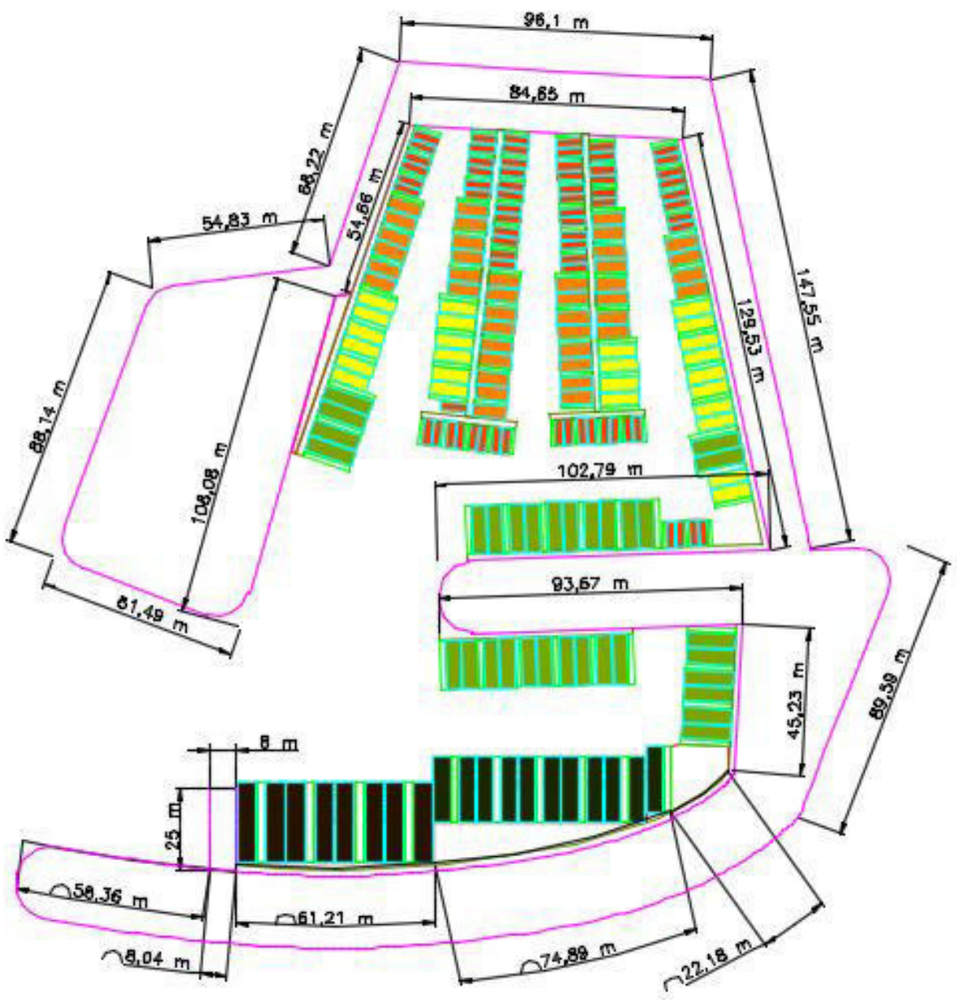


Figura 27: Croquis de dimensionamiento en planta de las obras de abrigo de la alternativa definitiva



Figura 28: Croquis de dimensionamiento en planta de las obras de atraque de la alternativa definitiva

ANEJO Nº14 – DISEÑO DE OBRAS DE ATRAQUE

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS....1

1 INTRODUCCIÓN....2

2 JUSTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGÍA ADOPTADA....2

2.1 PANTALANES....2

2.2 FINGERS....3

2.3 PASARELAS....4

2.4 PILOTES....4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de un pantalán flotante tipo (Fuente: RDPDRM)....3

Figura 2: Esquema de un amarre de popa con finger lateral (Fuente: RDPDRM)....3

Figura 3: Disposición tipo de pantalanes flotantes con fingers laterales....5

1 INTRODUCCIÓN

En todo puerto deportivo se requiere, por definición, la presencia de elementos para el atraque de las embarcaciones a las que está destinado. De estos elementos dispuestos, en el interior de la zona abrigada, cabe citar por ejemplo los pantalanes, los fingers, las pasarelas de acceso y los pilotes correspondientes.

Estos se describen en este anejo y además, en el plano nº10 se muestran detalles de los mismos.

2 JUSTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGÍA ADOPTADA

Las tipologías de pantalán posibles son: fijos o flotantes.

En lugares con carreras de marea elevadas, la única opción viable es la segunda tipología dado que los pantalanes flotantes acompañan el movimiento periódico de ascenso y descenso de las embarcaciones. Sin embargo, ése no es el caso de Salou o del Mediterráneo en general. Consecuentemente, es más frecuente encontrarse pantalanes fijos en estos lugares, si bien cabe especificar que el campo de aplicación de estos suele limitarse a las zonas con carreras de marea bajas y además poco calado (pues así las pilas son menos altas y requieren menos profundidad de hinca).

En este proyecto se opta por pantalanes flotantes (con fingers) por sus características tales como:

- Mayor sencillez constructiva haciéndolos más beneficiosos desde el punto de vista económico.
- Rapidez de instalación suponiendo pues menos mano de obra y permitiendo en un futuro reestructurar el puerto deportivo conforme a los avances en el mundo de las embarcaciones.
- Mayor estabilidad del pantalán principal gracias al atraque de embarcaciones con fingers.

2.1 PANTALANES

Los pantalanes se pueden definir como el elemento principal de atraque de las embarcaciones. Además de constituir las vías de acceso para los usuarios del puerto deportivo, también son fundamentales para los distintos servicios a pie de amarre. El material básico de la estructura de los pantalanes es el aluminio anticorrosivo de alta resistencia ya que éste presenta muchas ventajas frente a otros posibles materiales como el acero galvanizado en caliente por inmersión, como por ejemplo:

- Grado de corrosión casi nulo (especialmente diseñado para resistir la agresión del agua).
- Plazo de entrega rápido, valor residual elevado y excelente presentación y calidad.
- Diseño de perfil adaptable a las distintas cornamusas, armarios, extintores, fingers…
- Mayor flotabilidad por el ahorro de peso característico del aluminio.

En consecuencia, el chasis de los pantalanes está constituido por vigas de celosía verticales con nervios paralelos y un marco rigidizado transversalmente soportando el entarimado. Véase la figura 3.

Las uniones entre los distintos módulos del pantalán han de ser resueltas con juntas elastoméricas debido a sus beneficiosas propiedades de rigidez horizontal y vertical. Los perfiles de los bordes disponen de varios elementos:

- Un raíl superior para fijar las cornamusas y otros accesorios de amarre
- Dos raíles verticales del mismo tipo para anclar los fingers
- Un borde superior para montar los flotadores mediante encastre a lo largo de toda su longitud.

El suelo está formado normalmente por tablas de madera exótica (teka africana) ya que ésta no se pudre con facilidad. Este material se dispone en forma de tablas de 20 mm de espesor, con superficie antiderrapante y remaches para su sujeción sobre los perfiles de aluminio soldados al resto de la estructura (evitándose clavos, grapas, tirafondos... por el riesgo de aflojamiento). Todas las maderas están protegidas en sus extremos por los citados salientes del perfil de aluminio.

Los flotadores, con los que cuentan los pantalanes, son de resina de poliéster reforzados con fibra de vidrio y una densidad igual a 2600 gramos/m^3. La capa exterior de estos flotadores se protege con un gel especialmente diseñado para que resista bien al agua de mar y a la intemperie. Además, en el interior del flotador se instala un bloque de poliestireno expandido, que va envuelto en una capa de polyane.

Se proyectan pantalanes con sus pertinentes fingers. Los pantalanes flotantes tienen una anchura y longitud variable, según la eslora de las embarcaciones amarradas, tal y como establece el anejo 12. Las características geométricas de los pantalanes finalmente dispuestos se muestran en el anejo 13 y en el plano nº8. Además, el plano nº10 recoge detalles tipo de esta obra de atraque.

Los pantalanes van sustentados por pilotes de guiado. Se incluye un esquema de esta distribución en la figura 1, cuya fuente es las “Recomendaciones para el diseño de puerto deportivos en la región de Murcia” (RDPDRM en adelante). Los pantalanes van provistos de conducciones para el suministro de agua y electricidad. Las tomas de las mismas se disponen en armarios de servicio, que serán compartidos por cada dos embarcaciones.

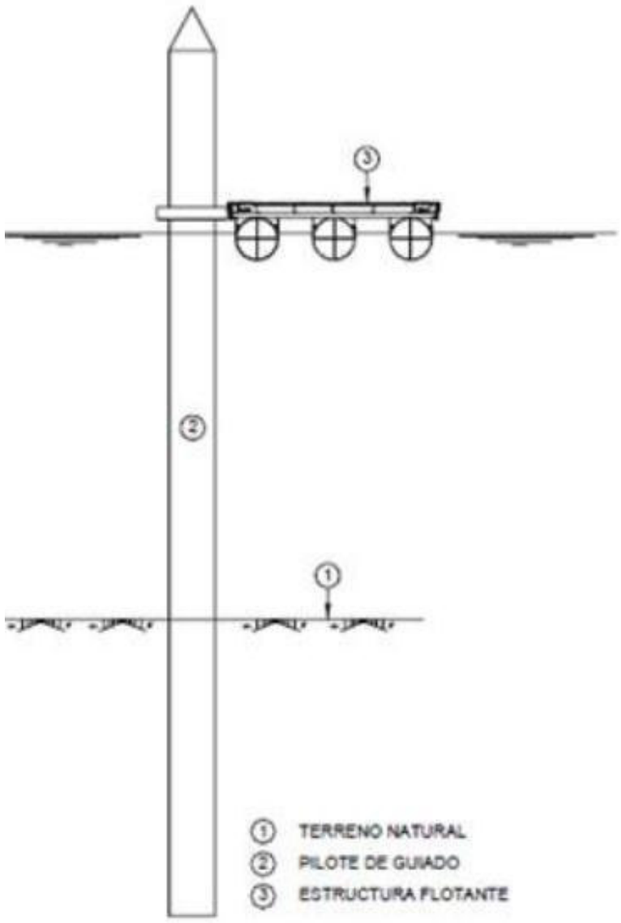


Figura 1: Esquema de un pantalán flotante tipo (Fuente: RDPDRM)

Desde el muelle comercial, el acceso a los pantalanes será mediante rampas de madera.

El espacio entre dos pantalanes consecutivos es lo denominado canal de maniobra (S) en el anejo 12. En este susodicho anejo 12 se indica la distancia entre ejes de pantalanes (Dp) y la anchura de los canales de acceso a los atraques (S), ambas dependientes de las esloras de las embarcaciones atracadas a ambos lados.

2.2 FINGERS

Los fingers constituyen el sistema de atraque de las embarcaciones.

Las formas de atraque pueden ser muy variadas y su disposición interna en el puerto deportivo es un factor crucial en el diseño del mismo. Si la disposición es mala por falta de fingers, ello puede acarrear el desaprovechamiento de la superficie de agua abrigada y el consecuente incremento del coste de los amarres. No obstante, si los fingers pecan de ser excesivos, ello puede suponer la acumulación de embarcaciones y por tanto la reducción de la operatividad y del confort para el tráfico deportivo, lo que podría suponer la pérdida de clientes.

La tipología de atraque seleccionada para el presente proyecto es la de atraque de popa con finger lateral (figura 2). En esta tipología se instala un finger entre cada dos embarcaciones, facilitando así tanto el amarre de la embarcación como el acceso del usuario a ésta.

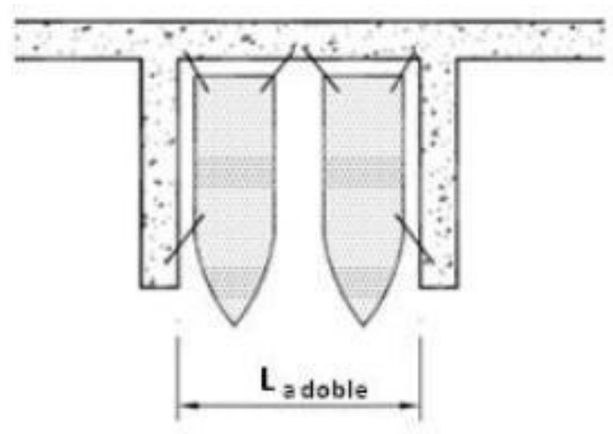


Figura 2: Esquema de un amarre de popa con finger lateral (Fuente: RDPDRM)

Las principales ventajas de este sistema de amarre estriban en:

- Mayor limpieza al eliminar obstáculos como boyas ancladas, muertos, cadenas…
- Rentabilidad económica de los fingers por la eliminación de estos otros elementos de amarre.
- Aumento de la longitud de atraque al reducirse la distancia entre pantalanes (Dp), debido a la eliminación del obstáculo que constituyen las susodichas cadenas de amarre.
- Mejor índice de aprovechamiento del espejo de agua como consecuencia de lo anterior.
- Incremento en la facilidad de maniobras de atraque por la mejor delimitación de cada “plaza”.
- Acceso lateral al barco más cómodo y con menor contacto con embarcaciones vecinas.

Además de estas razones expuestas, en la elección tomada ha influido también el criterio estético en cuanto a la distribución de las obras de atraque en el interior del puerto.

En los fingers, los materiales básicos son los mismos que en los pantalanes. De esta manera, la estructura queda constituida con la aleación de aluminio y el entarimado con la teka africana (fijada por

remaches). Todas las maderas vuelven a estar protegidas en sus extremos por salientes del perfil de aluminio. El finger se ancla al pantalán en un extremo, el ya preparado para dicho fin, quedando el otro extremo del finger a flote. En el finger se utilizan los mismos flotadores que en los pantalanes: de poliéster reforzados con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno y envueltos en una capa de polyane.

Existen diversos tipos de fingers, rectangulares o triangulares. Para el presente proyecto, los fingers finalmente empleados son rectangulares y con las características geométricas indicadas en el anejo 13 y en el plano nº8. Como se puede observar, la distancia entre fingers y su anchura y longitud son variables, según la eslora de las embarcaciones amarradas, tal y como se refleja en el anejo 12 y en el plano nº6.

2.3 PASARELAS

Desde el muelle comercial, el acceso a los pantalanes será mediante rampas de madera o pasarelas. Tal y como establecen las RDPDRM, las rampas y pasarelas que unan tierra firme con elementos flotantes no superarán una pendiente del 25%. Sin embargo, en el caso de permitir el paso a personas de movilidad reducida (PMR) - y según las referencias establecidas por el PIANC en "*Disabled Access for Recreational Boating Facilities*" - las pendientes nunca serán superiores a 1:12 (8,33%). Además, la anchura de los pantalanes deberá ser suficiente como para permitir alojar en condiciones normales el paso de personas en ambos sentidos.

La estructura de estas pasarelas es también de aluminio anticorrosivo y su superficie es también de tablas de madera de teka africana, con moldurado antiderrapante, fijadas a la estructura mediante remaches. La extremidad baja de la pasarela presenta una plancha articulada con el objetivo de evitar dañar el entarimado del pantalán en su unión. El plano nº10 recoge detalles tipo de esta obra de atraque.

El paso de las mangueras de servicios se realiza bajo el suelo del pantalán, proyectándose las conexiones con suficiente holgura de manguera para evitar problemas con los movimientos de marea. De todos modos, en el Mediterráneo la carrera de marea es baja así que no se esperan problemas con esto.

Véase la figura 3, al final del anejo, la cual recoge toda la información de estas obras de atraque.

2.4 PILOTES

Actualmente, se tiende más a anclar los pantalanes flotantes mediante pilotes en vez de con sistemas de pesos muertos y cadenas. Entre las ventajas del fondeo mediante pilotes cabe destacar:

- Alineación constante del pantalán tanto en pleamar como en bajamar.
- Reparto idóneo del esfuerzo sobre la estructura.
- Mejor comportamiento de ésta frente al oleaje.
- Posibilidad de dragar por mantenimiento sin riesgo de topar con los citados sistemas de fondeo.
- Ejecución más rápida en obra con todo lo que eso supone desde el punto de vista económico.
- Menor exigencia de vigilancia o mantenimiento debido a su menor desgaste.

Los pilotes para anclar los pantalanes serán de calidad X-60, con tratamiento anticorrosivo efectuado con chorreado de arena y una mano de imprimación a base de pintura "brea-epoxi" (resistente a los ambientes marinos) aplicada en un espesor referencia de 200 micras.

La unión entre pilotes y pantalán se lleva a cabo con anillas que cual abrazaderas se conectan al pilote y se deslizan a lo largo del mismo por medio de rodillos compuestos por poliamida.

En términos generales, la separación o distancia entre pilotes consecutivos así como el diámetro de estos depende de: el tamaño de las embarcaciones, los calados, la carrera de marea, el oleaje, las corrientes, el viento, la naturaleza del fondo, la profundidad de hinca (mínimo 4 m en arenas o fangos), etc.

En el presente proyecto, todos los pilotes tendrán el mismo diámetro de manera que se eviten errores en la colocación, se mejore el aspecto estético y se facilite el mantenimiento de las anillas deslizantes al ser todas del mismo tamaño. Los pilotes se colocarán alineados en las dos direcciones, a fin de mejorar el aspecto estético, la estabilidad y la facilidad constructiva.

Para el dimensionamiento de los pilotes deben escogerse dos parámetros:

- Diámetro del pilote: Se usa un pilote bastante común de acero X-60 y 50,8 cm de diámetro.
- Separación: Las distancias admisibles deben ser menores de 30 metros por lo que se elige el valor de 20 metros.

Por último, cabe recalcar que los módulos finales de los pantalanes deben ir apoyados en pilote y nunca acabar en voladizo.

El plano nº10 recoge detalles tipo de los pilotes a emplear.

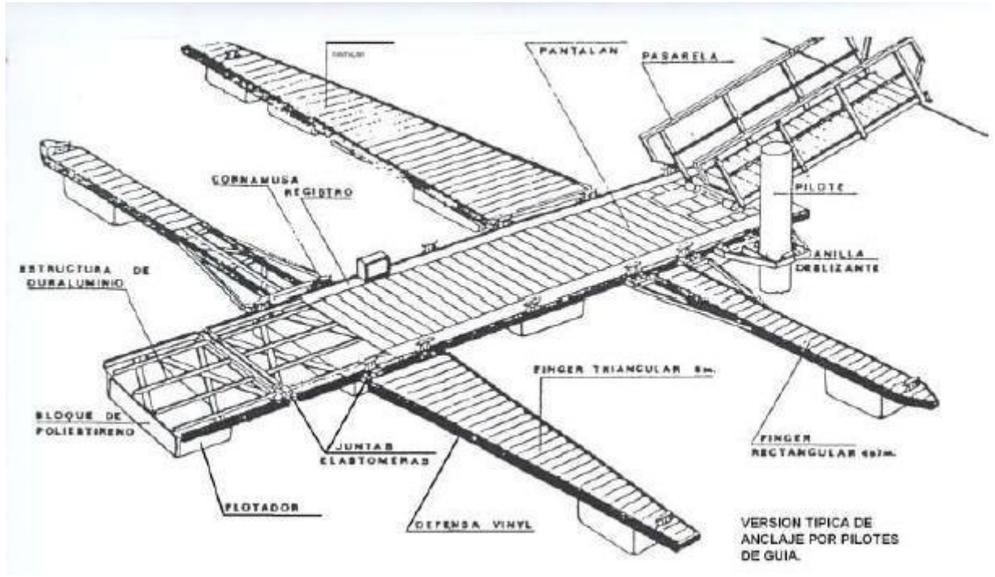


Figura 3: Disposición tipo de pantalanes flotantes con fingers laterales

ANEJO Nº15 – REPLANTEO

ÍNDICE

ÍNDICA DE FIGURAS 1

ÍNDICA DE TABLAS 1

1 INTRODUCCIÓN 2

ÍNDICA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de los distintos puntos necesarios para el replanteo del presente proyecto 2

ÍNDICA DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de los distintos puntos necesarios para el replanteo del presente proyecto 2

1 INTRODUCCIÓN

En el plano nº3 se indican todos los datos necesarios para poder correctamente llevar a cabo el replanteo de la obra del presente proyecto.

En la siguiente tabla 1 se muestran las coordenadas de todos los puntos necesarios para lograr ese fin, ya sea tanto porque estén situados en los ejes o extremos de las obras como porque supongan puntos significativos de éstas.

Dichas coordenadas UTM están dadas para el sistema de referencia ETRS89:

Tabla 1: Coordenadas de los distintos puntos necesarios para el replanteo del presente proyecto

ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 2
PUNTO y COORDENADAS UTM X, Y		PUNTO y COORDENADAS UTM X, Y
A: 342948.06, 4548763.34		AA: 343065.54, 4548669.39
B: 342978.88, 4548845.92		AB: 343065.54, 4548682.09
C: 343033.31, 4548852.60		AC: 342996.44, 4548667.39
D: 343057.78, 4548896.04		AD: 343004.44, 4548666.90
E: 343054.87, 4548915.22		AE: 343004.44, 4548669.39
F: 343086.09, 4548894.55		AF: 342996.44, 4548692.39
G: 343112.05, 4548893.19		AG: 343004.44, 4548692.39
H: 343140.24, 4548891.72		AH: 342938.75, 4548676.28
I: 343142.32, 4548891.61		AI: 342934.63, 4548654.47
J: 343150.84, 4548910.19		AJ: 343005.67, 4548741.84
K: 343181.52, 4548765.86		AK: 343021.24, 4548795.75
L: 343210.82, 4548766.89		AL: 343024.01, 4548794.89
M: 343169.14, 4548765.43		AM: 343061.56, 4548806.97
N: 343166.68, 4548767.35		AN: 343076.28, 4548806.34
O: 343075.68, 4548763.17		AO: 343090.78, 4548803.72
P: 343066.41, 4548761.84		AP: 343101.14, 4548806.58
Q: 343067.19, 4548739.66		AQ: 343115.83, 4548808.23
R: 343151.30, 4548766.81		AR: 343130.56, 4548807.88
S: 343126.68, 4548740.73		
T: 343160.80, 4548742.93		
U: 343156.17, 4548698.10		
V: 343158.13, 4548697.37		
W: 343177.53, 4548683.15		
X: 343138.32, 4548685.36		
Y: 343130.54, 4548682.09		
Z: 343131.02, 4548685.36		

La ubicación de estos distintos puntos está en el citado plano nº3 aunque también se muestra en el croquis de la siguiente figura 1 (extraída de dicho plano).

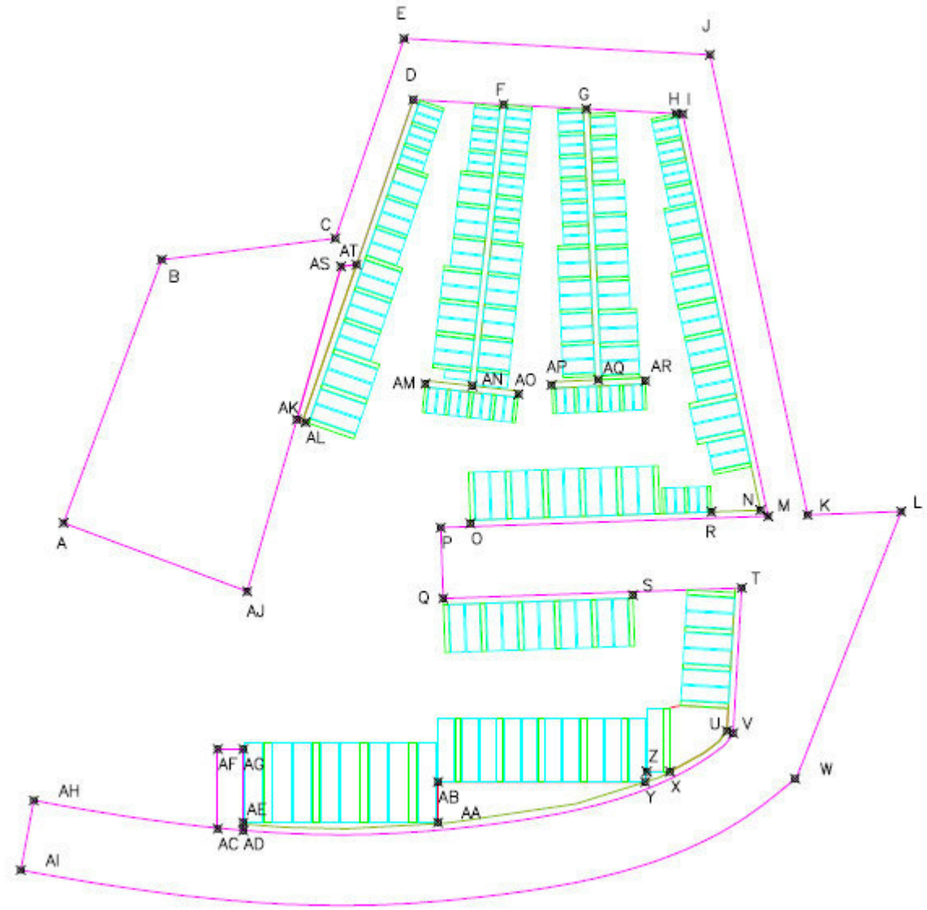


Figura 1: Ubicación de los distintos puntos necesarios para el replanteo del presente proyecto

ANEJO Nº16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....2

1 INTRODUCCIÓN

La construcción implicada en el presente proyecto supone la afección u ocupación de una superficie, anteriormente libre de uso.

En el anejo 13 se precisa el área de dársena (Ad) y el área de tierra (At) que tendrá el puerto de Salou después de la construcción de las mejoras propuestas por el presente proyecto. El área de dársena es de 27.877 m^2 y el área de tierra estimada es de 12.458 m^2 (en lo que antes de la construcción de estas mejoras propuestas se podía catalogar como agua). No obstante, tal y como dice el anejo 13, a esos 12.458 m^2 de At hay que añadir los aproximadamente 13.691 m^2 del existente parking y sede social. En el plano nº2 se muestra esta información relativa a la planta general del puerto de Salou y sus alrededores.

Consecuentemente, la afección del presente proyecto se puede acotar en unos 41.000 m^2 de agua y no más de 13.691 m^2 de suelo.

No se prevé que existan ni expropiaciones ni afecciones a ningún servicio público, dada la situación donde se realizan las obras, ya que éstas no interfieren con zonas de exclusión de navegaciones ni de posibles tuberías, cables, señalizaciones, instalaciones... Cabe aclarar que aunque no se expropie definitivamente ninguna superficie de suelo, sí que habrá que solicitar permiso al Club Náutico de Salou para temporalmente ocupar (de esa citada superficie de suelo) lo necesario para parque de maquinaria, acopio de materiales, gestión de residuos, etc.

ANEJO Nº17 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 PLAN DE OBRA 2
2.1 ACTIVIDADES PRINCIPALES 2
2.1.1 PRIMERA FASE: TRABAJOS PREVIOS 2
2.1.2 SEGUNDA FASE: MOVIMIENTOS DE TIERRAS 2
2.1.3 TERCERA FASE: EJECUCIÓN DE DIQUES EN TALUD 3
2.1.4 CUARTA FASE: EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS 3
2.1.5 QUINTA FASE: MONTAJE DE PANTALANES Y FINGERS 4
2.1.6 SEXTA FASE: INSTALACIÓN DE REDES DE SERVICIOS 5
2.1.7 SÉPTIMA FASE: URBANIZACIÓN Y GESTIÓN DE ACABADOS 5
2.1.8 ÚLTIMAS FASES: CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD 5
2.2 DIAGRAMA DE GANTT 5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de embarcaciones por eslora en la alternativa definitiva 5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Síntesis del desglose de equipos para la ejecución de los diques en talud 3
Tabla 2: Síntesis del desglose de equipos para la ejecución de espaldones y pavimentos 4
Tabla 3: Síntesis del desglose de equipos para el montaje de obras de atraque y la ejecución de espaldones y pavimentos 5
Tabla 4: Diagrama de Gantt del presente proyecto de mejoras del puerto de Salou 6

1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se trata el tema del futuro programa de trabajos con el objetivo de dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra y de fijar un plazo para su ejecución.

Conviene recordar que el plan de obra no deja de ser un planteamiento ideal del desarrollo de ésta y que su ejecución depende totalmente del clima marítimo a pie de obra. Por ese motivo, tanto la eficiencia como la calidad y seguridad del trabajo constructivo sobre el dique dependen de la interacción del oleaje con la estructura en sí, ya esté ésta parcial o completamente construida. Consecuentemente, es necesario tener en cuenta diferentes umbrales de trabajo seguro con base en la frecuencia de ocurrencia y duración de los temporales y del correspondiente rebase del oleaje sobre el talud del dique.

En el anejo 11 se ha definido la solución óptima para los diques de abrigo, definiéndose estos como no rebasables. Tal y como se ha calculado en este anejo 11, el francobordo (con respecto al NMC) para el dique principal y el dique de levante es de 3,93 metros mientras que para el contradique es de 3,01 metros y para el dique interior 1 (el naciente del dique de levante) es de 1,61 metros; cumpliéndose pues el criterio de menos de 5 paradas anuales, lógicamente.

Existe cierta incertidumbre en este cálculo ya que no se puede conocer cuándo las condiciones del clima marítimo obligarán a suspender los trabajos de la obra por peligrosidad. Por tanto, el cronograma presentado en el apartado siguiente deberá ser cruzado con la pertinente información de rebase o temporales y con los umbrales de seguridad establecidos en obra según el tipo de trabajos, maquinaria, personal, etc. Además, en fase de construcción - hasta alcanzarse esas citadas cotas de coronación de la berma superior y del espaldón del dique - el número de horas en las cuales el dique no será seguro por el rebase del oleaje se verá incrementado.

2 PLAN DE OBRA

2.1 ACTIVIDADES PRINCIPALES

Como se puede ver en el diagrama Gantt del apartado 2.3, para el plan de obra del presente proyecto se han considerado 10 actividades principales de obra.

A continuación, se detallan las mismas justificando en qué consisten, estableciendo su duración y organizándolas cronológicamente como consecuencia de las mediciones proyectadas, las relaciones de dependencia existentes, los equipos y maquinaria disponibles, etc.

2.1.1 PRIMERA FASE: TRABAJOS PREVIOS

Las obras de construcción no empezarán en invierno sino en primavera, para evitar así los riesgos consecuentes de la construcción de las obras de abrigo durante la época invernal.

En primer lugar se llevará a cabo la delimitación de la zona de proyecto mediante vallado perimetral, boyas de señalización de los trabajos e implementación de señalización normalizada.

Las tareas de desbroce en la zona o de adecuación de viales y accesos a la obra se ejecutarán en esta primera fase (en caso de ser necesarias). No obstante, no se prevé mucha carga de trabajo en este sentido.

Ya con el terreno preparado, se conformará la zona destinada al acopio de materiales, a la instalación de oficinas, al montaje de casetas, al parking de maquinaria, etc. tal y como se especifica en el anejo 16. Como parte de esta primera fase también se incluirán las tareas de replanteo apoyándose en el anejo 15 y en el plano nº3.

Por último, cabe recordar que en esta primera fase conviene empezar los trámites necesarios y los encargos de material oportunos. Por ejemplo, en cuanto sea posible, conviene pedir las escolleras clasificadas o los bloques prefabricados de las obras de abrigo y así, gracias a esta medida, evitar incómodos retrasos en el futuro.

Estas actividades se podrán superponer y tendrán una duración no mayor de **un mes**; tras el cual comenzará inmediatamente la segunda fase de dragados y movimientos de tierras.

2.1.2 SEGUNDA FASE: MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Antes de pasar a la fase de la construcción de las obras marítimas como tal, se procederá al dragado del terreno necesario para la formación del lecho de escollera sobre el que se apoyarán estas estructuras.

El tipo de draga, que se empleará para los dragados, es una draga de succión estacionaria que realice las labores de dragado e impulsión.

En el anejo 13 se esbozan las regiones asociadas a los distintos calados recomendados en la alternativa definitiva. Comparándolos con el estado batimétrico actual (plano nº1), se ve que son óptimos estos calados presentes en el área de dársena ya existente con anterioridad a las mejoras del presente proyecto. Por tanto, el dragado sólo será necesario para las nuevas obras de abrigo y para la nueva área de dársena y supondrá un valor total de 21.635,55 m^3 distribuidos de la siguiente manera:

- Contradique: 4.378,96 m^3
- Dique principal: 6.306,17 m^3
- Dique de levante: 7.203,68 m^3
- Dique interior 1 o secundario naciente en la parte interior del dique de levante: 0 m^3
- Dique interior 2 o secundario naciente en la parte interior del dique principal: -183,88 m^3
- Nueva área de dársena: 3.930,62 m^3

Según estas mediciones, la duración de los dragados será de poco menos de 1 mes.

De todos modos, antes de los dragados habrá que gestionar la demolición del dique principal existente, el cual se ubica donde irá el dique interior 1 tras el presente proyecto, más o menos. Se ha estimado que la incertidumbre asociada a esta actividad podría suponer 1 mes más en la duración prevista para esta fase, motivo por el cual se considera suficiente con **2 meses** para llevar a cabo toda esta fase de movimientos de tierras.

2.1.3 TERCERA FASE: EJECUCIÓN DE DIQUES EN TALUD

Se procederá con la construcción de los diques de abrigo. En general para la ejecución de los diques en talud, el procedimiento es:

- Disposición de la banqueta de cimentación, la cual tiene como objetivo dar a la estructura una superficie donde asentar uniformemente.
- Vertido directo del material para la ejecución del núcleo todo uno. La ejecución de este vertido se realizará mediante camiones y desde el extremo tierra del muelle.
- Perfilado mediante retro hasta que se alcance la cota de coronación del núcleo todo uno (según las secciones descritas en los planos pertinentes).
- Colocación con retro de la primera capa secundaria sobre el manto exterior, la denominada capa del PMSE (primer manto secundario exterior). Ésta se dispondrá protegiendo todo el núcleo, conteniéndolo en el manto interior. Por tanto, su función será temporal hasta que se ejecute el espaldón, relleno y pavimentado que cierra la sección junto a los citados bloques prefabricados de hormigón.
- Disposición de relleno para facilitar el trabajo con la maquinaria.
- Colocación con retro de la segunda capa sobre el manto exterior, la denominada capa del MPE (manto principal exterior). Ésta se dispondrá estrictamente de acuerdo con los planos oportunos pues en el interior basta con la disposición de un material igual al del PMSE (protegiendo el núcleo) hasta que se ejecute el espaldón, relleno y pavimentado que cierra la sección junto a los citados bloques prefabricados de hormigón.
- Sustitución del susodicho relleno por el material conveniente.
- Cierre de la sección en coronación.

Se trabajará en paralelo para los distintos diques. La construcción se realizará de tierra a mar y en avance de unos 25 metros.

En lo que respecta al ancho recomendado del dique en talud, cabe decir que es de mínimo 6 m para permitir la circulación de dos camiones al mismo tiempo por el dique y así facilitar el flujo de tráfico y mejorar los rendimientos.

Las longitudes de los ejes para las distintas obras de abrigo (diques en talud) son:

- Contradique: 173 m
- Dique interior 1 o secundario naciente en la parte interior del dique de levante: 126 m
- Dique de levante: 81 m
- Dique principal: 240 m
- Dique interior 1 o secundario naciente en la parte interior del dique principal: 25 m

La duración de la ejecución de esta fase se estima en **12 meses** en total (empleando dos equipos: E1 y E2). A continuación se desglosan los trabajos de estos 12 meses.

- Contradique: los 6 primeros meses con E1 (meses 4-9)
- Dique interior 1: 3,0 últimos meses con E1 (meses 13-15)
- Dique de levante: los 3,5 primeros meses con E2 (meses 4-7)
- Dique principal: 2,5 meses con E2 + 3 meses con E1 y E2+ 2 meses con E2 (meses 7-14)
- Dique interior 2: 1,0 último mes con E2 (mes 15)

A la hora de estimar estas duraciones parciales, se ha tenido en cuenta que es menor la altura del núcleo del contradique y dique interior 1 que la del dique de levante y dique principal.

La tabla 1 sintetiza el anterior desglose. Se ha decidido que inicialmente se arrancará en paralelo, con dos equipos distintos, el E1 para el contradique y el E2 para dique de levante; y cuando se finalice el dique de levante, el equipo 2 continuará abordando el dique principal. Cuando se termine el contradique, el equipo 1 irá a apoyar al del dique principal (se considera que para entonces, el equipo 2 ya llevará avanzado poco más del 20% del dique principal). Disponiendo ahí los dos equipos en el mismo dique, se busca cerrar las principales obras de abrigo cuanto antes. Tras 3 meses trabajando juntos los dos equipos en el dique principal, el equipo 1 procederá a ejecutar el dique interior 1 y el equipo 2 a terminar el dique principal y el dique interior 2.

Tabla 1: Síntesis del desglose de equipos para la ejecución de los diques en talud

		MESES											
	EJECUCIÓN DE DIQUES EN TALUD	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EQUIPO 1	CONTRADIQUE												
EQUIPO 2	DIQUE INTERIOR 1												
EQUIPO 1 Y 2	DIQUE DE LEVANTE												
	DIQUE PRINCIPAL												
	DIQUE INTERIOR 2												

2.1.4 CUARTA FASE: EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS

Para continuar con la labor de la fase anterior, será necesario construir con hormigón en masa el espaldón (y camino de rodadura) de los susodichos diques además de cerrar la sección de estos con el citado relleno, pavimentado y bloques prefabricados de hormigón.

Los espaldones se irán ejecutando a medida que avancen los correspondientes diques de abrigo, pero siempre con un cierto decalaje para evitar que unos equipos se estorben con otros y los rendimientos se vean afectados.

Esta actividad supone tanto la fabricación de encofrados y su puesta en funcionamiento como la posterior puesta en obra (con bomba) del hormigón en masa HM-30/P/40/IIIb+Qb, incluso la preparación de la superficie de asiento y el posterior vibrado y curado.

Las mediciones en m^3 de hormigón de los espaldones y caminos de rodadura son:

- Contradique: 4,5 m^3/ml · 173 m = 779 m^3
- Dique interior 1 (naciente en la parte interior del dique de levante): 7,0 m^3/ml · 126 m = 882 m^3
- Dique de levante: 4,9 m^3/ml · 81 m = 397 m^3
- Dique principal: 4,9 m^3/ml · (240 – 67) m = 848 m^3

A partir de esta medición o referencia de 2.900 m^3 de hormigón entre el de espaldones y el de caminos de rodadura, el periodo de tiempo estimado en el que se finalizará su construcción es de 11 meses (empleando un sólo equipo durante los 7 primeros meses y luego dos). Al principio (mes 7), se emplea un solo equipo porque interesa empezar cuanto antes en el contradique de cara a las siguientes fases pero si se ponen dos equipos, enseguida el decalaje con la fase anterior desaparece. El motivo de empezar en el mes 7 y no en el mes 9, que es cuando se finalizaría la ejecución de todo el espaldón y camino de rodadura del contradique, es precisamente esa necesidad de acelerar la ejecución del contradique pues así se acorta el camino crítico. A partir del mes 14, un mes antes de que acabe por completo la fase anterior, se introduce un segundo equipo para finalizar en paralelo el dique interior 1 (equipo 2) y el dique principal (equipo 1). Entonces, estos 11 meses desglosados quedarían así:

- Contradique: meses 9-12
- Dique interior 1: meses 14-17
- Dique de levante: meses 7-8
- Dique principal: meses 13-16

Por otra parte, las actividades de disposición del pavimento y de los bloques prefabricados de hormigón estarán directamente relacionadas con el avance y la finalización de esta fase o actividad anterior (siempre pendientes de la futura fase de redes de servicios). En este caso, también se trabajará con un cierto decalaje con respecto a la fase anterior para así evitar que unos equipos se estorben con otros y los rendimientos se vean afectados.

Según el uso de cada superficie, el pavimento proyectado puede ser distinto. No obstante, sólo se ha proyectado (o mejor dicho presupuestado) un tipo, cuya instalación podrá suponer una duración de 2 meses. Estos 2 meses podrían ser el 17 y el 18 ya que para el mes 17 (todos los diques menos el interior 1) estarían ya preparados para poderles realizar esta fase.

En consecuencia, la duración total de esta fase de cierre de sección de los diques en talud sería de **12 meses** (meses 7-18). La tabla 2 sintetiza el desglose propio de esta fase.

Tabla 2: Síntesis del desglose de equipos para la ejecución de espaldones y pavimentos

		MESES											
	EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
EQUIPO 1 - ESPALDONES	CONTRADIQUE												
EQUIPO 2 - ESPALDONES	DIQUE INTERIOR 1												
EQUIPO 1 - PAVIMENTOS	DIQUE DE LEVANTE												
	DIQUE PRINCIPAL												

2.1.5 QUINTA FASE: MONTAJE DE PANTALANES Y FINGERS

Los pantalanes proyectados son tipo móvil y con estructura de flotación.

Los pantalanes irán anclados mediante pilotes, cuya hinca podrá comenzar antes de dejar cerrada la fase de finalización del dique de abrigo principal. Una vez hincados los pilotes, será posible empezar con los trabajos de colocación de pantalanes, fingers y demás complementos necesarios como las rampas de acceso, por ejemplo.

Se ha decidido renovar los pantalanes y fingers que ocupaban el área de dársena ya existente con anterioridad a las mejoras del presente proyecto. En el croquis de la figura 1 (extraída del plano nº7) se sintetiza la información expuesta en el anejo 13 sobre distribución de embarcaciones en la alternativa definitiva, por eslora.

En consecuencia, la cantidad de pantalanes y fingers a montar es la que sigue:

- Pantalanes de 2 m de ancho: 826 m distribuidos en varios tramos de longitudes que varían desde 107 hasta 29,4 m (107 + 89 + 2 · 29,4 + 85 + 129,5 + 93,5 + 59,5 + 45,2 + 22,2 + 75 + 61,2)
- Fingers de 1,0x08 m: 38 uds.
- Fingers de 1,0x10 m: 22 uds.
- Fingers de 1,2x12 m: 15 uds.
- Fingers de 1,5x15 m: 21 uds.
- Fingers de 2,0x20 m: 6 uds.
- Fingers de 2,5x25 m: 4 uds.

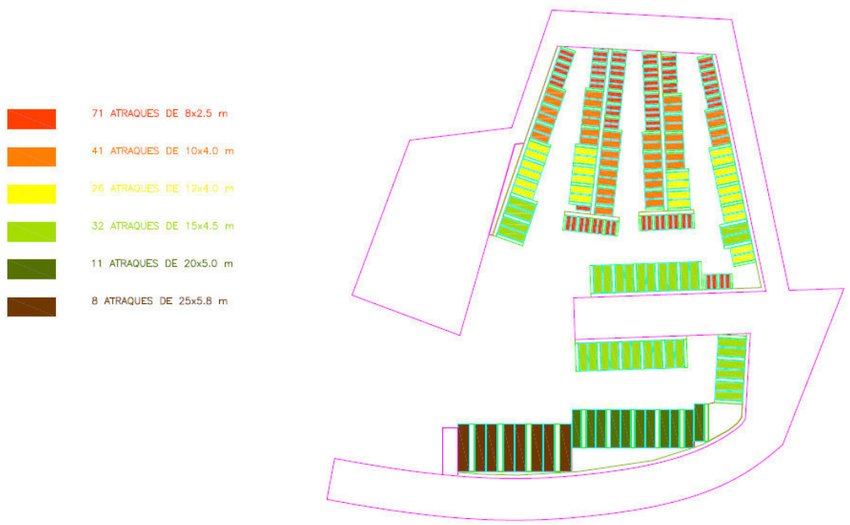


Figura 1: Distribución de embarcaciones por eslora en la alternativa definitiva

Se prevé invertir un total de **3 meses** aproximadamente en la instalación de todos los elementos necesarios para las embarcaciones.

En el dique principal y el dique interior 1 se concentran aproximadamente el 25 % de los fingers y el 40 % de la longitud total de pantalanes, luego se estima que globalmente el 30 % de las obras de atraque está asociado a esos diques. Basándose en esa premisa, se ha establecido que esta fase tenga lugar en los meses 18, 19 y 20 empezando por las obras de atraque vinculadas al contradique y al dique de levante. Esto se debe a que para el mes 18 ya están terminadas por completo las obras de abrigo del contradique y del dique de levante y en el mes 18 (mientras se van montando las obras de atraque pegadas a estas obras de abrigo) se terminan por completo las obras de abrigo del dique principal y del dique interior 1. Por tanto, el mes 19 y 20 se podrían terminar primero las obras de atraque asociadas al dique de levante y al contradique y luego las relacionadas con el dique principal y el interior 1.

La tabla 3 sintetiza este desglose, vinculado al de la fase anterior.

Tabla 3: Síntesis del desglose de equipos para el montaje de obras de atraque y la ejecución de espaldones y pavimentos

		MESES													
	EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
EQUIPO 1 - ESPALDONES	CONTRADIQUE														
EQUIPO 2 - ESPALDONES	DIQUE INTERIOR 1														
EQUIPO 1 - PAVIMENTOS	DIQUE DE LEVANTE														
	DIQUE PRINCIPAL														
	PANTALANES Y FINGERS												18	19	20
EQUIPO 1 - OBRAS DE ATRAQUE	CONTRADIQUE														
	DIQUE INTERIOR 1														
	DIQUE DE LEVANTE														
	DIQUE PRINCIPAL														

2.1.6 SEXTA FASE: INSTALACIÓN DE REDES DE SERVICIOS

Esta actividad engloba todas las actividades necesarias para constituir las necesarias redes de aguas residuales, pluviales, abastecimiento y electricidad, sin olvidar los sistemas de balizamiento o señalización en el contradique y en el morro del dique principal.

Se estima que se extenderá a lo largo de **2 meses**, empezando las tareas una vez se ultimen las de la fase anterior.

2.1.7 SÉPTIMA FASE: URBANIZACIÓN Y GESTIÓN DE ACABADOS

En lo que respecta a edificaciones, estos trabajos están directamente relacionados con el avance de las obras de construcción del muelle adosado al contradique. **Es por eso que se ha dado prioridad al contradique desde el principio.**

La construcción de las edificaciones planteadas (de una sola planta de altura) se estima que podría llevar 1 año. Sin embargo, esto deberá ser objeto de un proyecto complementario, por lo que el tiempo aquí estimado es meramente a título informativo y no se tiene en cuenta para el plazo de la obra.

Por último, la gestión de todos los acabados y la colocación del mobiliario urbano como bancos, papeleras, elementos de jardinería, etc. se resolverán en **un mes** máximo. Estos acabados consistirán en la limpieza y adecuación del conjunto de terrenos afectados por el proceso constructivo ya sea mediante regeneración de playas como mediante plantación de árboles, retirada de instalaciones constructivas, materiales, señalización provisional de obra, etc.

2.1.8 ÚLTIMAS FASES: CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD

Estas actividades se extienden **a lo largo de toda la obra** y son cruciales para el óptimo desarrollo de ésta.

2.2 DIAGRAMA DE GANTT

En la tabla 4 se representa un diagrama Gantt orientativo del presente proyecto.

En base a este planteamiento del desarrollo de los trabajos, el plazo total resultante es de 24 meses. Sea como fuere, la programación de la obra depende y mucho de la maquinaria disponible y de los rendimientos reales (además de depender de otros factores como el clima marítimo por ejemplo); y es por eso que el número de actividades solapables y el plazo total de la obra dependerán fundamentalmente del presupuesto invertido para su construcción.

Tabla 4: Diagrama de Gantt del presente proyecto de mejoras del puerto de Salou

		MESES																							
Nº	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	TRABAJOS PREVIOS	1																							
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		1	2																					
3	EJECUCIÓN DE DIQUES EN TALUD				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
4	EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
5	MONTAJE DE PANTALANES Y FINGERS																			1	2	3			
6	INSTALACIÓN DE REDES DE SERVICIOS																						1	2	
7	URBANIZACIÓN Y GESTIÓN DE ACABADOS																								1
8	CONTROL DE CALIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	SEGURIDAD Y SALUD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

ANEJO Nº18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 2

1.1 GRUPO 2

1.2 SUBGRUPO 2

1.3 CATEGORÍA 2

1.4 CONCLUSIÓN 2

1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La última Normativa en cuanto a la clasificación de empresas contratistas de obras se recoge en el Real Decreto 1098/2001, que aprueba el R.G. de la I.C.A.P., publicado en el B.O.E. de 26 de octubre de 2001.

Según este Real Decreto, el contratista de la obra del presente proyecto deberá tener la documentación que se precisa a continuación en este anejo.

1.1 GRUPO

En este caso, al tratarse de una obra marítima el grupo será:

- Grupo F: Obras marítimas

1.2 SUBGRUPO

Existen una serie de condicionantes:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro (4).
- El importe de la obra parcial, que - por la singularidad de su obra - dé lugar a exigir clasificación en el subgrupo correspondiente, deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

En esta obra, las operaciones correspondientes a la construcción de las obras de abrigo constituyen un volumen de obra superior al 20 % del total y entonces el subgrupo exigible es:

- Subgrupo 2 (escolleras)

1.3 CATEGORÍA

En los casos donde sea exigida la clasificación en varios subgrupos, se fijará la categoría en cada uno de ellos. Para esto, se tendrán en cuenta los importes parciales y los plazos parciales que correspondan a cada parte de obra, originaria de los diversos subgrupos.

Dado que la anualidad media del contrato de obras excede los 840.000 € pero no supera los 2.400.000 €, la categoría es:

- Categoría E

1.4 CONCLUSIÓN

La clasificación exigible en esta obra es pues: Grupo F, subgrupo 2, categoría e.

ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01	**DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES**					
C01.001	**DRAGADO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y VERTIDO**		**m3**			
UGMQ004	Draga de succión en marcha	0,010	H	813,48	8,13	
%PM	Pequeño material	1*0,081	%	3,00	0,24	
%EN	Efectos navales	1*0,084	%	1,00	0,08	
%RE	Repuestos y consumos en general	1*0,085	%	5,00	0,43	
	Suma la partida					8,88
	Costes indirectos				8,00%	0,71
	**TOTAL PARTIDA ..... **					**9,59**
C01.002	**DESMONTAJE DE ESCOLLERA**		**m3**			
UGMO007	Peón	2,000	H	10,40	20,80	
UGMO005	Oficial 1a	0,050	H	11,85	0,59	
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,100	H	61,87	6,19	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,250	H	38,29	9,57	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,200	H	100,00	20,00	
	Suma la partida					57,15
	Costes indirectos				8,00%	4,57
	**TOTAL PARTIDA ..... **					**61,72**
C02.001	**EXCAVACIÓN EN EXPLANADA**		**m3**			
	Sin descomposición					5,00
	Costes indirectos				8,00%	0,40
	**TOTAL PARTIDA ..... **					**5,40**
C02.002	**DEMOLICIÓN EN MUELLE**		**m3**			
	Sin descomposición					59,78
	Costes indirectos				8,00%	4,78
	**TOTAL PARTIDA ..... **					**64,56**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02	**DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE**					
C03.001	**ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,050	H	61,87	3,09	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,120	H	38,29	4,59	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,100	H	100,00	10,00	
UGMO003	Patrón	0,005	H	12,17	0,06	
UGMO007	Peón	0,050	H	10,40	0,52	
UGMO020	Buzo	0,005	H	43,81	0,22	
UGMA018	Escollera clasificada de 400-100 kg	1,000	TN	9,70	9,70	
	Suma la partida					28,18
	Costes indirectos			8,00%		2,25
	TOTAL PARTIDA					**30,43**
C03.002	**ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,100	H	61,87	6,19	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,250	H	38,29	9,57	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,200	H	100,00	20,00	
UGMO003	Patrón	0,010	H	12,17	0,12	
UGMO007	Peón	0,100	H	10,40	1,04	
UGMO020	Buzo	0,010	H	43,81	0,44	
UGMA021	Escollera clasificada de 1500-400 kg	1,000	TN	7,60	7,60	
	Suma la partida					44,96
	Costes indirectos			8,00%		3,60
	TOTAL PARTIDA					**48,56**
C03.003	**HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**		**m3**			
AG015	Hormigón HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	1,000	m3	42,00	42,00	
UGMA050	Encofrado metálico en superestructura	1,500	M2	2,91	4,37	
UGMA056	Separadores	30,000	UD	0,01	0,30	
UGMA057	Desencofrante	3,000	L	0,65	1,95	
UGMO005	Oficial 1a	0,500	H	11,85	5,93	
UGMO007	Peón	0,800	H	10,40	8,32	
UGMQ014	Compresor	0,030	H	17,72	0,53	
UGMQ016	Vibrador neumático	0,100	H	1,30	0,13	
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,270	H	61,87	16,70	
UGMQ026	Camión bomba 90 m3/h	0,270	H	48,69	13,15	
UGMQ027	Camión hormigonera 8 m3	0,270	H	39,59	10,69	
	Suma la partida					104,07
	Costes indirectos			8,00%		8,33
	TOTAL PARTIDA					**112,40**
C03.004	**RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**		**m3**			
UGMO002	Capataz	0,001	H	12,81	0,01	
UGMO007	Peón	0,005	H	10,40	0,05	
UGMA012	Relleno general de cantera	1,000	M3	4,15	4,15	
UGMQ068	Camión bañera 23 Tn	0,020	H	68,58	1,37	
UGMQ048	Rodillo vibratorio compactador de 12 a 14 Tn.	0,010	H	33,73	0,34	
UGMQ046	Motoniveladora con escarificador 170 Cv.	0,015	H	48,76	0,73	
	Suma la partida					6,65
	Costes indirectos			8,00%		0,53
	TOTAL PARTIDA					**7,18**
C03.005	**ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**		**m3**			
UGMO002	Capataz	0,001	H	12,81	0,01	
UGMO007	Peón	0,005	H	10,40	0,05	
UGMQ068	Camión bañera 23 Tn	0,020	H	68,58	1,37	
UGMQ048	Rodillo vibratorio compactador de 12 a 14 Tn.	0,010	H	33,73	0,34	
UGMQ046	Motoniveladora con escarificador 170 Cv.	0,015	H	48,76	0,73	
UGMA025	Zahorra bajo pavimento	1,000	M3	2,67	2,67	
	Suma la partida					5,17
	Costes indirectos			8,00%		0,41
	TOTAL PARTIDA					**5,58**
C03.006	**TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,010	H	61,87	0,62	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,020	H	38,29	0,77	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,020	H	100,00	2,00	
UGMO003	Patrón	0,001	H	12,17	0,01	
UGMO007	Peón	0,010	H	10,40	0,10	
UGMO020	Buzo	0,001	H	43,81	0,04	
UGMA026	Relleno todo uno seleccionado	1,000	TN	9,40	9,40	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					12,94
	Costes indirectos				8,00%	1,04
	TOTAL PARTIDA					**13,98**
C03.007	**PAVIMENTO TIPO 1**		**m3**			
	Sin descomposición					9,50
	Costes indirectos				8,00%	0,76
	TOTAL PARTIDA					**10,26**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03	**CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES**					
C03.001	**ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,050	H	61,87	3,09	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,120	H	38,29	4,59	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,100	H	100,00	10,00	
UGMO003	Patrón	0,005	H	12,17	0,06	
UGMO007	Peón	0,050	H	10,40	0,52	
UGMO020	Buzo	0,005	H	43,81	0,22	
UGMA018	Escollera clasificada de 400-100 kg	1,000	TN	9,70	9,70	
	Suma la partida					28,18
	Costes indirectos			8,00%		2,25
	TOTAL PARTIDA					**30,43**
C03.002	**ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,100	H	61,87	6,19	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,250	H	38,29	9,57	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,200	H	100,00	20,00	
UGMO003	Patrón	0,010	H	12,17	0,12	
UGMO007	Peón	0,100	H	10,40	1,04	
UGMO020	Buzo	0,010	H	43,81	0,44	
UGMA021	Escollera clasificada de 1500-400 kg	1,000	TN	7,60	7,60	
	Suma la partida					44,96
	Costes indirectos			8,00%		3,60
	TOTAL PARTIDA					**48,56**
C03.003	**HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**		**m3**			
AG015	Hormigón HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	1,000	m3	42,00	42,00	
UGMA050	Encofrado metálico en superestructura	1,500	M2	2,91	4,37	
UGMA056	Separadores	30,000	UD	0,01	0,30	
UGMA057	Desencofrante	3,000	L	0,65	1,95	
UGMO005	Oficial 1a	0,500	H	11,85	5,93	
UGMO007	Peón	0,800	H	10,40	8,32	
UGMQ014	Compresor	0,030	H	17,72	0,53	
UGMQ016	Vibrador neumático	0,100	H	1,30	0,13	
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,270	H	61,87	16,70	
UGMQ026	Camión bomba 90 m3/h	0,270	H	48,69	13,15	
UGMQ027	Camión hormigonera 8 m3	0,270	H	39,59	10,69	
	Suma la partida					104,07
	Costes indirectos			8,00%		8,33
	TOTAL PARTIDA					**112,40**
C03.004	**RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**		**m3**			
UGMO002	Capataz	0,001	H	12,81	0,01	
UGMO007	Peón	0,005	H	10,40	0,05	
UGMA012	Relleno general de cantera	1,000	M3	4,15	4,15	
UGMQ068	Camión bañera 23 Tn	0,020	H	68,58	1,37	
UGMQ048	Rodillo vibratorio compactador de 12 a 14 Tn.	0,010	H	33,73	0,34	
UGMQ046	Motoniveladora con escarificador 170 Cv.	0,015	H	48,76	0,73	
	Suma la partida					6,65
	Costes indirectos			8,00%		0,53
	TOTAL PARTIDA					**7,18**
C03.005	**ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**		**m3**			
UGMO002	Capataz	0,001	H	12,81	0,01	
UGMO007	Peón	0,005	H	10,40	0,05	
UGMQ068	Camión bañera 23 Tn	0,020	H	68,58	1,37	
UGMQ048	Rodillo vibratorio compactador de 12 a 14 Tn.	0,010	H	33,73	0,34	
UGMQ046	Motoniveladora con escarificador 170 Cv.	0,015	H	48,76	0,73	
UGMA025	Zahorra bajo pavimento	1,000	M3	2,67	2,67	
	Suma la partida					5,17
	Costes indirectos			8,00%		0,41
	TOTAL PARTIDA					**5,58**
C03.006	**TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**		**Tn**			
UGMQ025	Camión grúa 20 Tn	0,010	H	61,87	0,62	
UGMQ049	Pala cargadora CAT 930	0,020	H	38,29	0,77	
UGMQ073	Retro de orugas y con cazo	0,020	H	100,00	2,00	
UGMO003	Patrón	0,001	H	12,17	0,01	
UGMO007	Peón	0,010	H	10,40	0,10	
UGMO020	Buzo	0,001	H	43,81	0,04	
UGMA026	Relleno todo uno seleccionado	1,000	TN	9,40	9,40	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					12,94
	Costes indirectos				8,00%	1,04
	TOTAL PARTIDA					**13,98**
C03.007	**PAVIMENTO TIPO 1**		**m3**			
	Sin descomposición					9,50
	Costes indirectos				8,00%	0,76
	TOTAL PARTIDA					**10,26**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C05	**OBRAS DE ATRAQUE**					
C05.001	**PANTALANES, FINGERS Y ACCESOS**					
C05.001.01	MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE		ml			
	Sin descomposición					387,00
	Costes indirectos				8,00%	30,96
	TOTAL PARTIDA					**417,96**
C05.001.02	PASARELA DE ACCESO A PANTALÁN		ud			
	Sin descomposición					3.650,00
	Costes indirectos				8,00%	292,00
	TOTAL PARTIDA					**3.942,00**
C05.001.03	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 08 m		ud			
	Sin descomposición					1.100,00
	Costes indirectos				8,00%	88,00
	TOTAL PARTIDA					**1.188,00**
C05.001.04	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 10 m		ud			
	Sin descomposición					1.300,00
	Costes indirectos				8,00%	104,00
	TOTAL PARTIDA					**1.404,00**
C05.001.05	MÓDULO DE FINGER 1,2 x 12 m		ud			
	Sin descomposición					1.500,00
	Costes indirectos				8,00%	120,00
	TOTAL PARTIDA					**1.620,00**
C05.001.06	MÓDULO DE FINGER 1,5 x 15 m		ud			
	Sin descomposición					1.750,00
	Costes indirectos				8,00%	140,00
	TOTAL PARTIDA					**1.890,00**
C05.001.07	MÓDULO DE FINGER 2,0 x 20 m		ud			
	Sin descomposición					2.000,00
	Costes indirectos				8,00%	160,00
	TOTAL PARTIDA					**2.160,00**
C05.001.08	MÓDULO DE FINGER 2,5 x 25 m		ud			
	Sin descomposición					2.200,00
	Costes indirectos				8,00%	176,00
	TOTAL PARTIDA					**2.376,00**
C05.002	**PILOTES**					
C05.002.01	PILOTE-GUÍA DE ACERO		ud			
	Sin descomposición					365,00
	Costes indirectos				8,00%	29,20
	TOTAL PARTIDA					**394,20**
C05.002.02	ANILLA Y SOMBRERO PARA PILOTE		ud			
	Sin descomposición					498,00
	Costes indirectos				8,00%	39,84
	TOTAL PARTIDA					**537,84**
C05.003	**EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES**					
C05.003.01	BITAS O CORNAMUSAS HASTA 10 TN		ud			
	Sin descomposición					69,80
	Costes indirectos				8,00%	5,58
	TOTAL PARTIDA					**75,38**
C05.003.02	BALIZA EN EXTREMO DE PANTALANES FLOTANTES		ud			
	Sin descomposición					215,20
	Costes indirectos				8,00%	17,22
	TOTAL PARTIDA					**232,42**
C05.003.03	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 16A		ud			
	Sin descomposición					396,00
	Costes indirectos				8,00%	31,68
	TOTAL PARTIDA					**427,68**
C05.003.04	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 32A		ud			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Sin descomposición		518,20
	Costes indirectos				8,00%	41,46
	TOTAL PARTIDA.....					**559,66**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C06	**URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA**					
C06.001	**URBANIZACIÓN**					
C06.001.01	MOBILIARIO URBANO		PA			
	Sin descomposición					15.000,00
	Costes indirectos				8,00%	1.200,00
	TOTAL PARTIDA					**16.200,00**
C06.001.02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN Y CENTROS TRANSFORMACIÓN		PA			
	Sin descomposición					100.000,00
	Costes indirectos				8,00%	8.000,00
	TOTAL PARTIDA					**108.000,00**
C06.001.03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN		PA			
	Sin descomposición					200.000,00
	Costes indirectos				8,00%	16.000,00
	TOTAL PARTIDA					**216.000,00**
C06.001.04	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		PA			
	Sin descomposición					70.000,00
	Costes indirectos				8,00%	5.600,00
	TOTAL PARTIDA					**75.600,00**
C06.001.05	RED DE ABASTECIMIENTO		PA			
	Sin descomposición					15.000,00
	Costes indirectos				8,00%	1.200,00
	TOTAL PARTIDA					**16.200,00**
C06.001.06	RED DE DRENAJE		PA			
	Sin descomposición					75.000,00
	Costes indirectos				8,00%	6.000,00
	TOTAL PARTIDA					**81.000,00**
C06.002	**JARDINERÍA**					
C06.002.01	JARDINERÍA		m2			
	Sin descomposición					5,99
	Costes indirectos				8,00%	0,48
	TOTAL PARTIDA					**6,47**
C06.002.02	ÁRBOLES TIPO A		u			
	Sin descomposición					18,00
	Costes indirectos				8,00%	1,44
	TOTAL PARTIDA					**19,44**
C06.002.03	ÁRBOLES TIPO B		u			
	Sin descomposición					59,99
	Costes indirectos				8,00%	4,80
	TOTAL PARTIDA					**64,79**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07	**VARIOS**					
C07.001	**REGENERACIÓN DE PLAYA**		**m3**			
				Sin descomposición		8,00
				Costes indirectos	8,00%	0,64
				TOTAL PARTIDA		**8,64**
C07.002	**RECOGIDA DE RESIDUOS**		**PA**			
				Sin descomposición		32.500,00
				Costes indirectos	8,00%	2.600,00
				TOTAL PARTIDA		**35.100,00**
C07.003	**BALIZAMIENTO**		**PA**			
				Sin descomposición		16.250,00
				Costes indirectos	8,00%	1.300,00
				TOTAL PARTIDA		**17.550,00**
C07.004	**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**		**PA**			
				Sin descomposición		16.250,00
				Costes indirectos	8,00%	1.300,00
				TOTAL PARTIDA		**17.550,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08	**SEGURIDAD Y SALUD**					
C08.001	**SEGURIDAD Y SALUD**		**Ud**			
	Sin descomposición					112.167,20
	Costes indirectos				8,00%	8.973,38
	TOTAL PARTIDA					**121.140,58**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C09	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
C09.001	**GESTIÓN DE RESIDUOS**		**Ud**			
	Sin descomposición					41.759,79
	Costes indirectos				8,00%	3.340,78
	TOTAL PARTIDA					**45.100,57**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C10	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**					
C10.001	**VIGILANCIA EN OBRA**		**mes**			
	Sin descomposición					6.000,00
	Costes indirectos				8,00%	480,00
	TOTAL PARTIDA					**6.480,00**
C10.002	**CONTROL ARQUEOLÓGICO**		**mes**			
	Sin descomposición					6.000,00
	Costes indirectos				8,00%	480,00
	TOTAL PARTIDA					**6.480,00**
C10.003	**CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA**		**Ud**			
	Sin descomposición					900,00
	Costes indirectos				8,00%	72,00
	TOTAL PARTIDA					**972,00**
C10.004	**SEGUIMIENTO DINÁMICA MARINA**		**Ud**			
	Sin descomposición					30.000,00
	Costes indirectos				8,00%	2.400,00
	TOTAL PARTIDA					**32.400,00**
C10.005	**SEGUIMIENTO CALIDAD SEDIMENTOS**		**Ud**			
	Sin descomposición					2.000,00
	Costes indirectos				8,00%	160,00
	TOTAL PARTIDA					**2.160,00**
C10.007	**CONTROL DE RUIDOS**		**Ud**			
	Sin descomposición					1.500,00
	Costes indirectos				8,00%	120,00
	TOTAL PARTIDA					**1.620,00**
C10.008	**CONTROL CALIDAD ATMOSFÉRICA**		**Ud**			
	Sin descomposición					3.000,00
	Costes indirectos				8,00%	240,00
	TOTAL PARTIDA					**3.240,00**



ANEJO Nº20 – REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 REVISIÓN DE PRECIOS 2

1 REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios de los contratos de obras estaba regulada por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprobó el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos para el año 1971, complementado por el Real Decreto 2167/1981, del 20 de agosto, que ampliaba esta relación de fórmulas.

Actualmente (2015), es el Real Decreto 1359/2011, del 7 de octubre, el que aprueba la relación de materiales básicos y las formulaciones-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, entre otros. En este caso, al tratarse de una obra portuaria, se comprueba con el anexo II de dicho Real Decreto, que serán de aplicación las siguientes fórmulas:

- FÓRMULA 311: Diques en talud con manto de protección con predominio de escollera

$$K_t = 0,04C_t/C_0 + 0,16E_t/E_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,29R_t/R_0 + 0,06S_t/S_0 + 0,$$

- FÓRMULA 332: Dragados excepto en roca

$$K_t = 0,12E_t/E_0 + 0,88$$

Donde, tal y como se explica en el anexo I de dicho Real Decreto 1359/2011, del 7 de octubre:

K es el coeficiente total de la revisión.

C es el índice del coste del cemento.

E es el índice del coste de la energía.

P es el índice del coste de los productos plásticos.

R es el índice del coste de los áridos y rocas.

S es el índice del coste de los materiales siderúrgicos.

El subíndice t está asociado al mes de la revisión.

El subíndice 0 está asociado al mes de origen del contrato.

ANEJO Nº21 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS 3
1 ANTECEDENTES 4
2 OBJETIVOS 4
3 MARCO LEGAL 4
3.1 A NIVEL ESTATAL 4
3.2 AUTONÓMICA (CATALUÑA) 6
4 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS 6
5 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 7
6 TIPO Y CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS GENERADOS 7
6.1 TIPO DE RESIDUOS 7
6.2 RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA 8
6.2.1 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN 8
6.2.2 RESIDUOS DE DEMOLICIÓN 8
6.2.3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN 8
6.3 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS 9
6.3.1 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN 9
6.3.2 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN 9
6.3.3 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN 9
7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS 10
7.1 CONSIDERACIONES GENERALES 11
7.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS 11
7.3 POSIBILIDADES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE IN SITU 11
8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 11

8.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 11
8.2 RESIDUOS PELIGROSOS (RP) 12
8.2.1 ALMACENAMIENTO 12
8.2.2 ETIQUETADO 12
9 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 13
9.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 13
9.1.1 TIERRAS Y PIEDRAS 13
9.1.2 ESCOMBRO 13
9.1.3 PLÁSTICOS 13
9.1.4 MADERA 13
9.1.5 METALES 14
9.1.6 RESIDUOS DE LIMPIEZA DE CUBAS 14
9.2 RESIDUOS PELIGROSOS (RP) 14
9.2.1 ACEITES USADOS 15
9.2.2 TIERRAS CONTAMINADAS/ABSORBENTES 15
9.2.3 GARRAFAS/BIDONES/LATAS/ENVASES 15
9.2.4 AEROSOLES 15
9.2.5 RESIDUOS PELIGROSOS DE OFICINA 16
9.3 SISTEMA DE PUNTO LIMPIO 16
10 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS 16
11 MEDIDAS ECONÓMICAS 18
12 GESTIÓN EXTERNA DE RESIDUOS 18
13 PRESUPUESTO 19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estimación de volumen y peso de materiales excavados....9

Tabla 2: Estimación de volumen y peso de materiales dragados....9

Tabla 3: Estimación de volumen y peso de residuos principales generados en demolición....9

Tabla 4: Estimación de volumen y peso de residuos generados en construcción....10

Tabla 5: Almacenamiento de RCDs....12

Tabla 6: Códigos de identificación de RP....12

Tabla 7: Código de colores para contenedores de Punto Limpio....16

APÉNDICE Nº1 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

APÉNDICE Nº2 – PRESUPUESTO

1 ANTECEDENTES

El puerto de Salou actual fue construido sobre el año 1968. Desde su construcción, el puerto de Salou ha sufrido un progresivo aterramiento, encontrándose en la actualidad con un grave problema de colmatación del canal de entrada, que debe ser dragado de forma continua para permitir su operatividad. Con carácter orientativo se puede mencionar que en el año 2004 se dragaron unos 4.500 m^3, en el año 2005 se retiraron 8.500 m^3 y en el año 2007, llegado julio, se habían retirado ya 4.000 m^3.

En abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (Direcció General de Ports i Transports - DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana.

2 OBJETIVOS

El presente documento recoge el Plan de Gestión de los Residuos generados por las actuaciones pertinentes del presente proyecto.

Durante la fase de construcción, y en el caso que haya demolición, durante la ejecución de un proyecto se producen una gran cantidad de residuos indiferenciados.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece la obligación de redactar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) y de determinar en él los requisitos mínimos para la producción y gestión de los mismos. Se busca con ello promover la prevención, reutilización, reciclado, valoración y tratamiento óptimo de este tipo de residuos.

En cumplimiento de dicho RD, se redacta el presente anejo basándose en el Principio de Jerarquía establecido por la Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados, que propone como principales medidas de gestión las siguientes, por orden de prioridad:

- Reducción
- Reutilización
- Clasificación en origen y reciclado
- Valorización
- Depósito en vertedero (como última opción)

En consecuencia, el objeto principal del presente anejo es el de mejorar la gestión de los residuos producidos de forma que se minimicen y se clasifiquen de manera adecuada. Para ello será necesario establecer la cantidad y naturaleza de estos residuos que se van a generar.

Otros objetivos a cumplir serán los siguientes:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera la actividad.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- Conocer las dificultades de establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso.
- Reducir los residuos en la obra.
- Evaluar los residuos de cada etapa de la obra.
- Establecer el escenario de la gestión externa.
- Determinar los elementos y operaciones que genera la gestión interna.

3 MARCO LEGAL

Durante las obras, tal y como se ha descrito anteriormente, se generan una serie de residuos que tendrán que ser gestionados correctamente con la finalidad de minimizar cualquier impacto sobre el entorno. La gestión de estos residuos se encuentra enmarcada legalmente por las siguientes normativas y referencias posteriores:

3.1 A NIVEL ESTATAL

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto – ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental. BOE 308, 23.12.2008; Corrección de errores BOE 73, 26.03.2009.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad y protección de la atmósfera.
- Ley 10/1998, de 21 de abril. Normas reguladoras de residuos, modificada por Ley 34/2007.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de protección y control integrados de la contaminación, modificada por Ley 34/2007.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Modificado por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y Orden que lo modifica.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y criterios y estándares para declaración suelos contaminados.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado; que deroga parcialmente el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1086, básica de residuos tóxicos y modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE 160, de 5 de julio de 1997).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico básico de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Modificada por Ley 10/1998, de 21 de abril. Normas reguladoras de residuos; y modificada por Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio de 2009, Sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero de 2008, Sobre Pilas y Acumuladores y la Gestión Ambiental de sus Residuos.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos e Envases y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero de 2005, Sobre Aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus Residuos.

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden de 13 de junio de 1990, por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 25 de octubre de 2000, Modifica anejo 1 del Real Decreto 45/1996, que regula aspectos relacionados con pilas y acumuladores que contengan materias peligrosas, y anexo I del Real Decreto 1406/1989, que impone límites a comercialización y uso de sustancias y preparados peligrosos.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, en particular ADD (Demoliciones).

3.2 AUTONÓMICA (CATALUÑA)

- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos, modificada por la Ley 9/2011, del 20 de diciembre, de promoción de la actividad económica y por la Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y el sector público.
- Ley 6/2009, del 28 de abril, de evaluación ambiental de planes y programes.
- Ley 8/2008, de 10 de julio, de financiación de las infraestructuras de gestión de los residuos y de los cánones sobre la disposición del rechazo de los residuos, modificada por la por la Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y el sector público.
- Decreto 98/2015, de 9 de junio, del Consejo para la Prevención y la Gestión de los Residuos Cataluña
- Decreto 89/2010, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (*PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción
- Decreto 88/2010, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos industriales de Cataluña (*PROGRIC) y se modifica el Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- Decreto 87/2010, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos municipales de Cataluña (*PROGREMIC) y se regula el procedimiento de distribución de la recaudación de los cánones sobre la disposición del rechazo de los residuos municipales.
- Acuerdo Gob./20/2010, de 16 de febrero, de aprobación del Plan único de obras y servicios de Cataluña para el año 2010.
- Decreto 16/2010, de 16 de febrero, por el cual se aprueba el Plan territorial sectorial de infraestructuras de gestión de residuos municipales.
- Decreto 69/2009, de 28 de abril, por el cual se establecen los criterios y los procedimientos de admisión de residuos en los depósitos controlados.
- Decreto 219/2001, de 1 de agosto, por el cual se deroga la disposición adicional tercera del Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- Decreto 93/1999, de 6 de abril de 1999, sobre procedimientos de Gestión de residuos
- Decreto 92/1999, de 6 de abril, de modificación del Decreto 34/1996, de 9 de enero, por el cual se aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña
- Decreto 1/1997, de 7 de enero, sobre la disposición del rechazo de los residuos en depósitos controlados.
- Decreto 34/1996, de 9 de enero de 1996, aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña
- Decreto 115/1994, de 6 de abril, regulador del Registro general de gestores de residuos Cataluña.
- Decreto 64/1982, de 9 de marzo, sobre reglamentación parcial del tratamiento de desechos y residuos.
- Orden MAH/36/2008, de 24 de enero, por la cual se da publicidad a las tasas vigentes que gestiona la Agencia de Residuos de Cataluña.
- Orden *MAB/329/2003, de 15 de julio de 2003, por la cual se aprueba el procedimiento telemático relacionado con la formalización de la documentación de control y seguimiento de residuos y la solicitud de inscripción al Registro de productores de residuos industriales de Cataluña.
- Orden /1988, de 6 de septiembre de 1988, sobre prescripciones en el tratamiento y la eliminación de los aceite usados.

4 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Residuos de construcción y derribos:

Son cualquier sustancia u objeto que, según la definición de Residuos incluida en el artículo 3.a de la LEY 22/2011 de 28 de julio, sea generado en una obra de construcción o demolición.

Residuos especiales:

Son todos aquellos residuos de naturaleza potencialmente contaminante y que consecuentemente requieran un tratamiento específico y también un control periódico. Este tipo de residuos están además incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 91/689/CE, del 12 de diciembre, debido a su carácter especial.

Residuos no especiales:

Son todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes (residuos de construcción y derribos) o especiales.

Residuos inertes:

Son aquellos residuos no peligrosos ya sea porque no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas o porque no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que puedan entrar en contacto, etc. De esta forma, estos residuos no pueden dar lugar a contaminación ambiental o perjudicial para la salud humana y en ningún caso pueden conllevar riesgo para los seres vivos o para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.. La lixiviación total y su ecotoxicidad así como el contenido de contaminantes de los residuos deberán ser insignificantes.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- Es la persona física o jurídica, titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En las obras donde no sean necesarias licencias urbanísticas, se considerará productor de residuos a la persona física o jurídica titular de los bienes inmuebles objeto de una obra de construcción o demolición.
- Es la persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, mezcla o de otra tipología, ocasionando un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- Es el importador o adquiridor en cualquier estado de la Unión Europea de residuos de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de la construcción y demolición:

Es la persona física o jurídica que tenga a su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente entonces la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física y jurídica que ejecute la obra de construcción y demolición, como pueden ser el constructor, los subcontratistas, los trabajadores autónomos... No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

5 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

En el anejo 17 del presente proyecto se detallan las 10 actividades principales de la obra justificando en qué consisten, estableciendo su duración y organizándolas cronológicamente como consecuencia de las mediciones proyectadas, las relaciones de dependencia existentes, los equipos y maquinarias disponibles, etc.

6 TIPO Y CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS GENERADOS

6.1 TIPO DE RESIDUOS

Según el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha estimado el volumen de los residuos de construcción y demolición que se generan con la obra del presente proyecto.

Para la realización de esta estimación, los residuos de la construcción y demolición (RCD) se clasifican en tres grupos según su procedencia:

- Residuos procedentes de la demolición
- Residuos de la construcción
- Residuos de excavación

La composición de los RCD varía en función de las materias primas y los productos utilizados en la construcción y de las técnicas empleadas. Los principales residuos presentes en este flujo son: tierra, hormigón, asfalto, ladrillos, losetas y tejas, yeso, materiales de albañilería, madera, metales, papel y plástico.

- **Residuos de la excavación:** están formados normalmente por tierra y piedras. Su destino suele ser la reutilización directa en la misma obra o en otra cercana. También se emplean como relleno y nivelación en otro tipo de terrenos o en usos constructivos en los vertederos.
- **Residuos de la demolición:** mayoritariamente son materiales de origen mineral (hormigones y obra de fábrica). El resto de materiales son principalmente metales, yeso y maderas.
- **Residuos de construcción: e**stos residuos corresponden a aquellos que intrínsecamente generan las actividades de obra durante su ejecución, como por ejemplo: restos de hormigón, restos de aglomerado no utilizado, restos de pinturas, restos de PVC, envolturas, embalajes, etc. Dado que es muy difícil evaluar la cantidad de estos residuos que van a generar las obras se procede a realizar una estimación mediante los coeficientes dados por la Generalitat de Catalunya en su “Guia per a la redacció de l’Estudi de Gestió de Residus de construcció y enderoc” y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC). Esta estimación se hace aplicando los coeficientes citados a la superficie total de la obra, y por estimación de los materiales sobrantes en aquellos de los que se dispone la cantidad total exacta a emplear en la obra según las partidas o mediciones del proyecto. En esta categoría NO se incluyen los residuos generados por las demoliciones y las excavaciones, que figuran en otros apartados. La composición de estos residuos de construcción es mucho más diversa, ya que la fracción de origen mineral no supera el 50% del peso y la presencia de residuos de envase y embalaje es muy significativa.

Según su naturaleza los residuos pueden ser también de tres tipos diferentes:

- **Residuos inertes:** son los que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas, del suelo y del aire. De forma general están constituidos por elementos minerales estables o inertes en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes. Pueden ser reutilizados en la propia obra o reciclados en centrales recicladoras de áridos mediante un sencillo proceso mecánico de machaqueo.

- **Residuos banales o no especiales:** son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los que son potencialmente peligrosos, porque determina sus posibilidades de reciclaje. De hecho, se reciclan en instalaciones industriales junto con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general.
- **Residuos especiales:** formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales. Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen substancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar su tratamiento específico o deposición controlada.

Los residuos peligrosos constituyen una proporción significativa de este flujo de residuos. Aunque su presencia sea relativamente pequeña en comparación con el volumen total del flujo, es preciso adoptar precauciones especiales para su manejo, ya que pueden contaminar todo el flujo de residuos y causar problemas durante la generación, recuperación y vertido de los RCDs.

Los materiales peligrosos siguientes pueden estar presentes en los derribos: asbestos, hidrocarburos, pinturas, colas, maderas tratadas con preservantes, tierras contaminadas, otros materiales que contengan PCB, etc.

6.2 RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA

A continuación se procede a la descripción de los diferentes tipos de residuos que se generarán durante la obra, en la que se originarán los residuos denominados “principales” correspondientes a los trabajos de demolición y excavación.

6.2.1 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

Se prevé la realización de excavaciones con el fin de conseguir los calados necesarios para las mejoras planteadas en el presente proyecto y también con el objeto de retirar el relleno seleccionado, zahorra, etc. en la zona a desmontar.

Este material excavado se transportará y verterá en la zona autorizada por la Autoridad Portuaria, y se ha definido un precio único para esta actividad al ejecutarse en general con los mismos medios con los que se realiza la extracción (el precio ya incluye el transporte y vertido). Por tanto, estos conceptos ya están valorados en el presupuesto de la obra como unidades de dragado y no hay lugar a la creación de un nuevo concepto en el estudio de gestión de residuos.

Previo a la realización del dragado, se realizará la extracción y retirada de residuos u objetos existentes en la zona donde se vaya a realizar dicho dragado.

6.2.2 RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Los residuos de demolición serán los correspondientes a la demolición y retirada de los anteriores diques. Cabe recordar que el anterior dique principal se ubicaba donde ahora estará el dique interior (naciente del dique de levante).

Los materiales pétreos se reutilizarán en la medida de lo posible en la propia obra y el sobrante se retirará a una central recicladora.

El hormigón está constituido por sustancias naturales, de modo que cada tonelada de residuos de hormigón que sea reciclado (por ejemplo, como árido para hormigón nuevo) supone un ahorro aproximado de una tonelada de árido natural el cual si no, debería ser extraído de canteras con los consiguientes impactos ambientales y paisajísticos. Así pues, reciclar los residuos de hormigón reporta ahorro de dinero y beneficios ambientales.

Los residuos de hormigón pueden ser reciclados con la instalación de una trituradora en obra. En caso de que no sea posible esta opción, los restos de hormigón se retirarán a una central recicladora de áridos.

En el presente proyecto se prevé que los hormigones sean tratados como residuos y llevados a una planta de tratamiento, habiéndose definido un precio único para la unidad de demolición, que ya incluye el transporte hasta el punto de vertido autorizado y entonces el presupuesto correspondiente a este transporte se encuentra incluido en el presupuesto del proyecto.

6.2.3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, uno de los principales residuos serán los restos de embalajes y plásticos. Estos residuos deberán ser recogidos por el proveedor del material, ya que es él el que dispone de las mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos.

En caso de que el embalaje permanezca en obra se recomienda lo siguiente:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a utilizar el producto.
- Una vez separados del producto, los embalajes se deberán guardar inmediatamente.
- Es preferible utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados.

Los aceites utilizados por la maquinaria son residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso así que se separarán y guardarán en un contenedor seguro cuando no se utilicen. Estos recipientes deberán ir perfectamente etiquetados y cerrados. Además, se debe intentar que no se produzcan residuos de este tipo reduciendo su volumen mediante la utilización completa del contenido de los recipientes. En caso de que se produzcan restos, estos deberán ser gestionados por un gestor autorizado.

También serán considerados residuos de construcción todos aquellos envases tanto de aceites de maquinaria como de desencofrantes, resinas de relleno, revestimientos e imprimaciones.

Por otra parte, muchos de los materiales son suministrados en palés o cajones de madera que hacen más fácil su manejo y transporte pero que, una vez cumplida esa función, deberán ser tratados como residuos de construcción. En este sentido, y para la valorización de los residuos de madera, resultan interesantes aquellas alternativas que consiguen reutilizarla o reciclarla. Por ejemplo, la madera se puede triturar y emplearla para formar parte del relleno de tableros aglomerados que se emplean en diversas aplicaciones.

A la hora de reciclar la madera se deben tener en cuenta dos circunstancias importantes:

- Si hay sospechas de que haya podido ser tratada con algún producto químico tóxico o que pueda estar infestada por insectos, se deberá optar por otro tipo de tratamiento que resulte más adecuado a estas condiciones.
- Se deberán eliminar de la madera todas las piezas metálicas como clavos, tornillos o grapas ya que dificultan la recuperación y transformación de estos residuos.

También ha de considerarse dentro de este tipo de residuos, los provenientes de los materiales sobrantes y de desperdicios de la propia actividad de construir como son el hormigón, los rellenos, el acero y los betunes. Para estos últimos materiales se tiene la medición exacta que se va a utilizar en obra mediante las mediciones del proyecto.

6.3 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

6.3.1 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

A partir de las mediciones del proyecto, se estiman las siguientes cantidades de los materiales resultantes de la excavación (tabla 1) y del dragado (tabla 2):

Tabla 1: Estimación de volumen y peso de materiales excavados

Estimación de generación de residuos de excavación							
Código CER		Tipología	Volumen real (m3) de residuos	Coeficiente esponjamiento	Volumen aparente (m3) de residuos	Densidad aparente (T/m3)	Peso (T) de residuos
170504	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas (Grava, arena, etc.)	Inerte	3092,00	1,25	3865,00	2	7730,00

Tabla 2: Estimación de volumen y peso de materiales dragados

Estimación de generación de residuos del dragado							
Código CER		Tipología	Volumen real (m3) de residuos	Coeficiente esponjamiento	Volumen aparente (m3) de residuos	Densidad aparente (T/m3)	Peso (T) de residuos
10409	Dragado	Inerte	21635,55	1,2	25962,66	1,5	38943,99

Se prevé la realización de excavaciones con el fin de conseguir los calados necesarios para las mejoras planteadas en el presente proyecto y también con el objeto de retirar el relleno seleccionado, zahorra, etc. en la zona a desmontar.

Este material excavado se transportará y verterá en la zona autorizada por la Autoridad Portuaria, y se ha definido un precio único para esta actividad al ejecutarse en general con los mismos medios con los que se realiza la extracción (el precio ya incluye el transporte y vertido). Por tanto, estos conceptos ya están valorados en el presupuesto de la obra como unidades de dragado y no hay lugar a la creación de un nuevo concepto en el estudio de gestión de residuos.

6.3.2 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

En la tabla 3 se estima la siguiente cantidad aparente de residuos inertes procedentes de la demolición que se realiza en la obra, a partir de las mediciones del proyecto:

Tabla 3: Estimación de volumen y peso de residuos principales generados en demolición

Estimación de generación de residuos de demolición							
Código CER		Tipología	Volumen real (m3) de residuos	Coeficiente esponjamiento	Volumen aparente (m3) de residuos	Densidad aparente (T/m3)	Peso (T) de residuos
170107	Hormigón	Inerte	1551.01	1.7	2636.72	1.45	3823.24

Total por tipologías	Volumen aparente (m3) de residuos		Peso (T) de residuos
Inerte - Hormigón (170101)	2636.72		3823.24
Total materiales inertes o no especiales	2636.72		3823.24
Total residuos demolición	2636.72		3823.24

Las cantidades indicadas se han considerado como residuos, ya que se prevé que estos hormigones sean trasladados a una planta de tratamiento. No obstante, en el proyecto se ha definido un precio único para la unidad de demolición y ésta ya incluye el transporte hasta el punto de vertido autorizado. Por tanto, el presupuesto correspondiente a este transporte se encuentra ya incluido en el presupuesto del proyecto.

Respecto a la deposición de los residuos de demolición en el presupuesto, se abonan por T.

6.3.3 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Por otra parte, en la tabla 4 se identifican los residuos denominados “secundarios” que podrán generarse durante la ejecución de las obras.

Tabla 4: Estimación de volumen y peso de residuos generados en construcción

Estimación de generación de residuos de construcción					
Código CER		Tipología	Volumen (m3) de residuos	Densidad (T/m3)	Peso (T) de residuos
170407	Metales mezclados (*)	No especial	14.25	0.36	5.13
170201	Madera (*)	No especial	106.89	0.25	26.72
170203	Plástico (*)	No especial	21.38	0.15	3.27
150101	Envases de papel y cartón (*)	No especial	8.94	0.07	0.63
150110	Envases que contienen sustancias peligrosas (*)	Especial	4.93	0.05	0.25

			Volumen (m3) de residuos	Densidad (T/m3)	Peso (T) de residuos
170101	Hormigón (**)	Inerte	231.50	1.45	335.68
170504	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas (Grava, arena, etc.) (**)	Inerte	551.02	2.00	1102.05
170405	Hierro y acero (**)	No especial	0.65	0.20	0.13
170203	Plástico (**)	No especial	0.01	0.16	0.00
(*) Estimación por superficie construida					
(**) Estimación a partir de las mediciones del proyecto					

Total por tipologías	Volumen aparente (m3) de residuos		Peso (T) de residuos
Inerte - Hormigón (170101)	231.50		335.68
Inerte - tierras (170504)	551.02		1102.05
No especial - Metal (170407)	14.25		5.13
No especial - Madera (170201)	106.89		26.72
No especial - Plástico (170203)	21.38		3.27
No especial - Cartón (150101)	8.94		0.63
Total materiales inertes o no especiales	933.98		1473.48
Especial (150110)	4.93		0.25
Total materiales especiales	4.93		0.25
Total residuos construcción	938.91		1473.72

A los materiales inertes o no especiales procedentes de residuos de construcción se les hace una clasificación en obra (que en el presupuesto se abona por m^3) y su carga y transporte también se abona en el presupuesto por m^3.

A los materiales especiales procedentes de residuos de construcción NO se les hace clasificación en obra. Su carga y transporte en contenedores especiales se abona en el presupuesto por m^3.

Las deposiciones de los diferentes residuos de construcción en el presupuesto se abonan siguiendo los siguientes criterios:

- 170101 Residuos de hormigón inertes: se abona la deposición por T.
- 170504 Residuos de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (grava, arena, etc.): se abona la deposición por T.
- 170407 Residuos de metales mezclados no especiales: se abona la deposición por m3.
- 170201 Residuos de madera no especiales: se abona la deposición por m3.
- 170203 Residuos de plástico no especiales: se abona la deposición por m3.
- 150101 Residuos de papel y cartón no especiales: se abona la deposición por m3.
- 150110 Residuos especiales: se abona la deposición por kg

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Dada la nueva situación en relación con la gestión de RCDs, se plantean algunas posibles medidas a adoptar en obra con el fin de acometer una correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de la manera más sencilla posible y al menor coste.

Como medidas a adoptar se plantean:

- Hacer una planificación de los residuos que se van generar en cada fase de obra y así programar el volumen de tierras excavadas y dragadas para minimizar los sobrantes y poder utilizarlos en el mismo emplazamiento. También se propone analizar con tiempo las posibilidades de gestión (existencia de recicladores).
- Identificar y delimitar un área - en función del espacio disponible - para los distintos acopios de residuos (plásticos, maderas, ferralla, etc.).
- Realizar segregación en origen de los distintos RCD ya que, una vez mezclados, son difícilmente separables.
- Informar y exigir al personal de la obra (y especialmente a la cuadrilla de limpieza) la correcta gestión a realizar con los RCD.

Los residuos que vayan a vertedero deberán gestionarse de acuerdo con el Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre (por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero) y con el Decreto 93/1999 de 6 de abril (sobre procedimientos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Cataluña y posteriores modificaciones del mismo). Dichos residuos serán inertizados conforme a la Decisión 2003/33/CE del Consejo de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE, relativa al vertido de residuos.

Los residuos destinados a rellenos o acondicionamiento del terreno se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los aceites usados, en particular, se deberán gestionar de conformidad con el Real Decreto 679/2006 de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Se detallan en este apartado las medidas a llevar a pie de obra para garantizar una buena gestión de los residuos producidos.

- Con el fin de mejorar la manipulación de los residuos, los residuos de la misma naturaleza se almacenarán en los mismos contenedores para aprovechar más el espacio. Además, los contenedores y zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados.
- Para mejorar el transporte interno y externo de los residuos las zonas de almacenamiento se ubicarán en zonas próximas a los accesos. No se debe proceder a almacenamientos intermedios: cuantos menos movimientos se lleven a cabo desde el lugar en el que se originen los residuos hasta su deposición en el contenedor, mejor.
- Los residuos han de ser fácilmente identificables para quienes trabajan con ellos y, en general, para todo el personal de la obra. Por ello los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, con una descripción clara de la clase y características de estos residuos. Las etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuados, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas frente al paso del tiempo y las agresiones de los agentes atmosféricos.
- Será necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. El exceso de materiales, además de ser caro, origina más residuos sobrantes de ejecución.
- Se organizarán reuniones con el personal de la obra que participa en la generación y gestión de residuos para dar a conocer los problemas medioambientales. Además, han de ser capaces de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista, verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen unos con otros.

7.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de tipo embalaje deberán ser recogidos por el proveedor del material, ya que es él quien dispone de las mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En caso de que el embalaje permanezca en obra se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a utilizar el producto.
- Una vez separados del producto, los embalajes se deberán guardar inmediatamente.
- Es preferible utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados.

Los aceites utilizados por la maquinaria, son residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso. Se separarán y guardarán en un contenedor seguro cuando no se utilicen. Además los recipientes deberán ir perfectamente etiquetados y cerrados. Se debe intentar que no se produzcan residuos de este tipo reduciendo su volumen mediante la utilización completa del contenido de los recipientes. En caso de que se produzcan restos, estos deberán ser gestionados por un gestor autorizado.

Los restos que se puedan producir de hormigón, madera o asfalto se gestionarán tal y como se ha mencionado en los apartados anteriores.

7.3 POSIBILIDADES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE IN SITU

Gran parte de los elementos que configuran las construcciones contemporáneas pueden reutilizarse. Más concretamente, los clasificados como componentes (productos que llegan a la obra con la configuración definitiva, listos para ser montados) son los que más fácilmente pueden ser recuperados y ser, con una transformación poco compleja, reutilizados en otras construcciones.

Los materiales que de forma mayoritaria caracterizan los residuos de construcción son, en general, reciclables:

- Los materiales de origen pétreo se pueden reincorporar a una construcción, en general por medio de un proceso de fragmentación, pero si se trata de hormigón armado, antes debe separarse la armadura.
- Generalmente, los metales se pueden reincorporar en otra construcción o los puede utilizar una industria mecánica por medio de un proceso de fusión y conformación de un nuevo elemento.
- El reciclaje de los plásticos normalmente es más complejo, sobre todo si se pretenden transformar en productos que no son de construcción.
- Las maderas en general se trituran y reincorporan en forma de virutas o de granos pequeños para fabricar aglomerados de madera.
- Los materiales asfálticos y bituminosos se reincorporan en masa para pavimentos y secciones de firmes.

8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

8.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Si la gestión de los residuos en la obra empieza por una clara separación de los mismos (preferiblemente en zonas con espacio suficiente), resultará más fácil identificar las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de residuos. Con esa identificación se facilita el circuito de transporte interior de los residuos y se racionaliza el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos originados.

Se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de material, madera, cartón, plástico y materiales pétreos.

El correcto almacenamiento de los materiales consigue controlar el stock y facilita su manejo, y si el depósito es seguro, puede también reducir el vandalismo y los robos.

Estos materiales deben estar alejados de otras áreas reservadas para los residuos y fuera del alcance del tráfico intenso de la obra, ya que de no ser así podrían resultar dañados. También deben quedar protegidos de la lluvia y de la humedad, que puede estropearlos irremediablemente, como ocurre con los aglomerantes hidráulicos, cementos, etc.

A continuación, en la tabla 5 se detalla la manera más conveniente de almacenar los materiales que lleguen a la obra.

Tabla 5: Almacenamiento de RCDs

MATERIAL	Almacenar cubierto	Almacenar en área segura	Almacenar en palettes	Almacenar ligados	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Lodos bentoníticos y residuos de perforación					Almacenar en balsas hasta su recogida por gestor
Arena y grava					Almacenar en una base dura para evitar desperdicios
Cemento	■		■		Evitar que se humedezca
Ladrillos y bloques de hormigón. Adoquines			■	■	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tráfico de vehículos
Madera			■	■	Almacenar en el embalaje original hasta el momento de uso
Metales	■	■			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso
Aceites		■			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame.
Tuberías			■	■	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos.

8.2 RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Hay residuos de construcción compuestos de materiales que, por sus características, son potencialmente peligrosos. Las características que los convierten en peligrosos son las siguientes: que sean inflamables o tóxicos, que puedan sufrir corrosión o provocar reacciones nocivas y el hecho de ser irritantes.

Los residuos pueden ser considerados como peligrosos si la cantidad de materiales potencialmente peligrosos de los que están formados superan un nivel determinado que pueda representar una amenaza potencial para la salud, para los organismos vivos y para el medio ambiente. Deben tenerse en cuenta las clasificaciones y prescripciones que figuran en la Lista Europea de Residuos.

Entre los materiales peligrosos que se pueden encontrar en un derribo, mantenimiento o rehabilitación, cabe nombrar el amianto. Este material puede presentarse como amianto friable (aislamientos, cuerdas, bordones, protecciones de estructuras de acero frente al fuego, etc.) o componentes (pavimentos, techos falsos, fibrocemento, etc.) que lo contengan o que lo liberen en forma de fibras al envejecer.

8.2.1 ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento de los contenedores de RP (bidones, "big-bag", etc.) es necesario disponer de un área que debe compaginar las necesidades de acceso al depósito y de retirada, a la vez que estar a resguardo del trasiego de la obra. Preferentemente, debe ser accesible desde la grúa. Existen diferentes alternativas según la disponibilidad de espacio, temporalidad en la generación, etc.:

- Solera de hormigón de aproximadamente 2 x 2 metros, con un reborde perimetral para evitar derrames al terreno, sobre la que se almacenarán los contenedores de residuos peligrosos. Puede ampliarse para dar cabida a los tanques de combustible o depósitos de materiales peligrosos.
- Bandejas metálicas muy aconsejables cuando el almacén debe trasladarse con frecuencia.
- Impermeabilización del terreno con lámina de plástico, sobre la que se extiende material absorbente. Debe permitir un buen asentamiento del depósito de residuos y evitar la fuga de los posibles derrames mediante un reborde a modo de “cubeto”.
- Tejadillo que proteja los envases frente a la lluvia, que podría llenar aquellos recipientes abiertos y rebosar.
- El área de almacenamiento debe ser balizada o, mejor aún, vallada y separada de los almacenamientos de otros residuos y de materiales. El área será señalizada de forma bien visible.
- Los bidones o contenedores de RP deben disponer de tapa o quedar a cubierto.
- No es admisible la mezcla de RP de distinto tipo.

8.2.2 ETIQUETADO

Los depósitos de RP deberán identificarse y etiquetarse según normativa (el gestor autorizado proporciona bidones y sus etiquetas identificativas. En su defecto, consultar al Servicio de Medio Ambiente).

Los códigos de identificación de cada Residuo Peligroso pueden consultarse en la tabla 6, donde el asterisco (*) que acompaña al código CER hace referencia al carácter de peligrosidad de cada residuo:

Tabla 6: Códigos de identificación de RP

Naturaleza del residuo	Riesgos	Código de Identificación	Código CER
Aceites usados	Tóxico (T)	Q07//R13//L8//C51//H6/14//A910//B0019	13 02 06(*)
Filtros aceite	Nocivo (Xn)	Q06//D15//S36//C51//H5//A910//B0019	16 01 07(*)
Absorbentes y trapos contaminados	Tóxico (T)	Q05//D15//S40//C51//H05//A910//B0019	15 02 02(*)
Envases pinturas, disolventes y desencofrantes	Tóxico (T)	Q05//R13//S36//C51//H05//A841//B0019	15 01 10(*)
Envases colas, sprays	Tóxico (T)	Q05//R13//S36//C51//H05//A841//B0019	15 01 10(*)
Baterías y pilas	Tóxico (T)	Q06//R13//S36//C51//H05//A910//B0019	16 06 01(*)

9 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

9.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

9.1.1 TIERRAS Y PIEDRAS

De acuerdo con el Plan Nacional de RCD antes mencionado, el destino principal de las tierras limpias procedentes de excavación será la reutilización en rellenos, debidamente autorizados.

Las medidas de gestión a aplicar serán las siguientes:

- Preferentemente las tierras deben ser reutilizadas en la misma obra o en otra ajena (como material de relleno y cubrimiento). Esto requiere alguna justificación documental de la entrega y siempre es aconsejable disponer de la aceptación por escrito del receptor de las tierras.
- También pueden ser empleadas en restauración de canteras, graveras, etc. pero han de contar con el correspondiente Plan de Restauración aprobado.
- Si (como última opción) se llevan a vertedero, se debe solicitar al subcontratista de tierras que certifique su depósito en un vertedero autorizado.

9.1.2 ESCOMBRO

El escombro debe ser exclusivamente material pétreo de obra (materiales cerámicos, mortero, escayola, etc.).

El hormigón está constituido por sustancias naturales, de modo que cada tonelada de residuos de hormigón que sea reciclado (por ejemplo, como árido para hormigón nuevo) supone un ahorro aproximado de una tonelada de árido natural, que debería ser extraído de canteras, con los consiguientes impactos ambientales y en el paisaje. Así pues, reciclar los residuos de hormigón reporta ahorro de dinero y beneficios ambientales.

En el presente caso, los residuos de hormigón que se prevén no serán muy elevados por lo que puede ser suficiente con instalar una trituradora de pequeño tamaño en obra. En caso de que no sea posible esta opción, los restos de hormigón se retirarán a una central recicladora de áridos.

Las medidas de gestión consistirán en lo siguiente:

- Es siempre aconsejable la segregación de RCD, evitando que se deposite con el escombro otros Residuos Inertes tales como metales, madera, plásticos, PVC, etc.
- Se solicita al subcontratista certificado o albarán que acredite el depósito en vertedero autorizado.
- En caso de enviarse a planta de reciclado de RCD (menor coste que el vertedero) o de ser tratados (p.ej., triturados en obra mediante planta de triturado móvil, para su reutilización), la actuación puede ser incluida como Objetivo Medioambiental de Obra.

En los contenedores de escombro no es admisible la presencia de Residuos Urbanos ni Residuos Peligrosos.

9.1.3 PLÁSTICOS

Se incluyen los envases de plástico generados en la obra: retractilado de palés, bidones, envoltorios de equipos, sacos, film protector, materiales plásticos, etc.

Según la Ley 11/1997 de Envases y residuos de envases y posteriores modificaciones, el poseedor de residuos de envases (vacíos y destinados al abandono) industriales deberá entregarlos en las condiciones adecuadas para facilitar su separación a un recuperador o valorizador autorizado por la Comunidad Autónoma que corresponda, o a fabricantes o proveedores. Dado que esto último no es viable, en general, el plástico debe gestionarse como RCD, preferentemente a través de un reciclador.

Para su gestión se adoptarán las siguientes medidas:

- La separación de plásticos es relativamente sencilla y permite reducir considerablemente el volumen ocupado en contenedores de escombro, así como reducir el coste de vertido.
- Es más fácil realizar la separación previamente, en el momento de utilización de los materiales, si bien puede llevarse a cabo durante las labores de limpieza de la obra.
- Debe exigirse al subcontratista (a través de las especificaciones de compra y de las instrucciones a pie de obra y de cara a los suministros que vengan envueltos en plástico) que realice la separación de plásticos en el desembalaje para su posterior recogida o que los deposite en los puntos establecidos previamente.
- Para su acopio, se debe vallar o delimitar un espacio y evitar la dispersión (mediante tablones o similar).

El PVC no es bien aceptado por los recicladores de plástico. Así pues, en caso de generarse en cantidades apreciables, debe almacenarse independientemente y buscar recicladores específicos. El coste de la entrega de PVC a un reciclador suele ser cero, y en muchos casos pagan por recogerlo, siempre que esté bien segregado del resto de los residuos.

9.1.4 MADERA

La madera producida en obra consta principalmente de palés rotos, despuntes, tablones, restos de encofrados, etc. La segregación de madera de otros RCD es sencilla y favorable económicamente.

Es importante que los subcontratistas (encofradores, carpinteros) realicen la separación de su madera, debiendo exigirse a través de las especificaciones de compra y de las instrucciones a pie de obra.

También puede ser reutilizada en la propia obra, como combustible en obra, para proteger árboles, como elementos de protección, etc.

Para la valorización de los residuos de madera, resultan interesantes aquellas alternativas que consiguen reutilizarla o reciclarla. La madera se puede triturar y emplearla para formar parte del relleno de tableros aglomerados que se emplean en diversas aplicaciones.

A la hora de reciclar la madera se deben tener en cuenta dos circunstancias importantes:

- Si hay sospechas de que haya podido ser tratada con algún producto químico tóxico o que esté infestada por insectos, se deberá optar por otro tipo de tratamiento que resulte más adecuado a estas condiciones.
- Se deberán eliminar de la madera todas las piezas metálicas como clavos, tornillos o grapas, ya que dificultan la recuperación y transformación de estos residuos.

Las empresas de reciclaje suelen proporcionar contenedores de distintos tamaños (en función de las necesidades), o lo recogen directamente de los puntos de acopio de la obra, en cuyo caso sólo se requiere un área delimitada y señalización. Algunos recicladores recogen conjuntamente madera y plástico o madera y cartón, lo que facilita el acopio en la obra.

9.1.5 METALES

Incluye despuntes de ferralla y otros restos metálicos. Habitualmente son segregados del resto de RCD por ser económicamente interesante su entrega a un tercero.

Las medidas de gestión para estos residuos consisten en los siguientes puntos:

- En demoliciones puede resultar interesante segregar cables y aluminio del resto de metales por su mayor precio de venta. Los puntos de acopio solo requieren señalización y acceso al camión de recogida.
- Es necesario disponer de justificante de entrega a recuperador autorizado o chatarrero (por ejemplo, el resguardo de báscula).

9.1.6 RESIDUOS DE LIMPIEZA DE CUBAS

En obra sólo es admisible la limpieza de canaletas de hormigoneras y camiones de bombeo de hormigón.

No es admisible:

- El lavado de cubas, salvo excepción.
- El vertido de hormigón en la vía pública o alcantarillado.
- El vertido de hormigón o la limpieza de canaletas y cubas en terrenos de titularidad ajena.

De acuerdo con las características de obra y disponibilidad de espacio la ubicación de puntos de limpieza de cubas puede ser:

- Cimentaciones, zanjas pendientes de relleno u hormigonado, trasdós de muros, etc.
- Hoyos de aproximadamente 2 x 2 x 1,5 en zonas a ocupar por la construcción, viales, etc. En caso de ubicarse sobre suelos no edificados (Ej.: jardín, uso público, etc.) se debe retirar el hormigón previamente al cierre del punto.
- Contenedores protegidos con plástico (en obras urbanas sin apenas espacio).

En cualquier caso, el punto de limpieza debe quedar señalizado y se informará de su situación y obligatoriedad de uso a los conductores de hormigoneras. El responsable de recepcionar el hormigón, debe velar por el cumplimiento de las labores de limpieza de canaletas.

9.2 RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Los residuos peligrosos (en adelante RP), son aquellos que figuran como peligrosos en la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden del Ministerio de Medio Ambiente 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos. Se consideran peligrosos aquellos residuos que presentan un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas por sus características nocivas, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Los RP se han de almacenar separadamente del resto de residuos, en condiciones adecuadas y gestionarse a través de una empresa autorizada por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Los residuos de la construcción que son considerados como Residuos Peligrosos son:

- Aceites usados.
- Latas, bidones, garrafas, que han contenido pegamentos, resinas, colas, desencofrantes, pinturas, productos bituminosos, disolventes u otros productos clasificados como tóxicos o peligrosos.
- Filtros de aceite.
- Tierras impregnadas de combustible, aceites, desencofrantes, etc.
- Sprays, aerosoles.
- Baterías.
- Pilas, fluorescentes, etc.

En principio, las entregas de RP se realizarán cada 6 meses, si bien dependerá de las cantidades generadas. Deberá tenerse en cuenta que los 6 meses de almacenamiento que establece la normativa cuentan a partir de la fecha de envasado (llenado y cerrado del bidón).

La presencia de residuos no peligrosos en los contenedores destinados a estos, supone gestionarlos como tales, con los costes que implica. Así pues, deberá informarse al personal de la importancia de no depositar basuras u otros residuos no peligrosos en los bidones destinados a peligrosos.

9.2.1 ACEITES USADOS

El Real Decreto 679/2006 de 2 de junio, que regula la gestión de los aceites industriales usados, establece la prohibición de vertido en aguas superficiales o subterráneas, mar territorial, sistemas de alcantarillado y suelo, así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado.

Habitualmente, serán los subcontratistas los responsables de la gestión de los aceites usados, ya que estos suelen derivar del mantenimiento de su maquinaria.

Se deberá exigir al subcontratista:

- Si el mantenimiento de maquinaria se realiza fuera de la obra: Copia de su inscripción en el registro de Pequeños Productores de RP y copia del contrato con un gestor autorizado. Es aconsejable que entreguen a la obra copia de los albaranes de entrega al gestor.
- Si el mantenimiento de maquinaria se realiza en la obra: Además de la documentación arriba citada, debe establecer un punto de almacenamiento de sus RP (común con el de obra o independiente), correctamente acondicionado.
- Estas exigencias deberán recogerse en las especificaciones de compra. En caso de asumir la obra el almacenamiento y gestión de alguna cantidad de aceites usados:
- Se almacenarán en bidones de 200 litros en buen estado, cerrados, o, preferiblemente, en "jaulas" de 1 m3.
- Los bidones o jaulas se ubicarán sobre el área acondicionada para RP.
- Deben etiquetarse adecuadamente.

En caso de derrame de aceites usados sobre el terreno, se retirará la capa de tierra contaminada y se tratará como RP (tierras contaminadas).

Para el caso de la documentación relativa a la gestión de aceites usados, solamente es necesario conservar el albarán de entrega a gestor autorizado.

9.2.2 TIERRAS CONTAMINADAS/ABSORBENTES

Se consideran tierras contaminadas los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. en cantidades significativas. También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita o serrín).

Los materiales recogidos por encontrarse contaminados se depositarán en bidones metálicos (puede utilizarse algún bidón de la obra) o de plástico, tapados y etiquetados, ubicados en la zona de la obra donde se almacenen los RP.

El bidón de tierras contaminadas no es compatible con RP como los envases de productos peligrosos, los filtros de aceite u otros RP. Solo puede mezclarse o almacenarse conjuntamente con absorbentes contaminados (Ej. sepiolita contaminada).

Cuando se produce una contaminación de suelos por derrames de cierta relevancia de sustancias contaminantes, debe redactarse una No Conformidad, solucionándola mediante la recogida de las tierras y gestión final de las mismas.

Si la contaminación es consecuencia de una negligencia por parte de un subcontratista, es muy aconsejable repercutirle los costes de la gestión (caso de que no subsane adecuadamente el incidente él mismo).

9.2.3 GARRAFAS/BIDONES/LATAS/ENVASES

Como ya se ha comentado, según la Orden MAM 304/2002 los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que, por tanto van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos. Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que son voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).

Siempre es preferible que los envases sean retirados por el proveedor de los mismos, ya sea a través del subcontratista como del proveedor del producto. En determinados oficios es fundamental obligar al subcontratista (mediante las Especificaciones de Compra) a que se lleve sus residuos de envases: pintores, fontaneros, soladores, etc.

En caso de que queden envases peligrosos en la obra:

- Los bidones pueden ser empleados para depositar en ellos otros RP.
- Las garrafas serán prensadas para reducir su volumen.
- Los pequeños envases de disolventes, pinturas tóxicas, barniz, cola, resinas, serán depositados en bidones o "big-bag" convenientemente etiquetados.

Los bidones o contenedores donde se depositan estos residuos se almacenan sobre la solera del área de almacenamiento de RP.

9.2.4 AEROSOLES

Incluye los botes de sprays y aerosoles, fundamentalmente generados en señalización y topografía.

Deben almacenarse en un bidón o saco “big-bag” específico, adecuadamente señalizado, entregándose posteriormente a gestor autorizado.

En caso de tratarse de poca cantidad, es aceptable depositarlos junto con los envases y latas considerados RP. o bien, si se trata del único RP a gestionar en obra (cuando el resto de RP es gestionado por los propios subcontratistas) puede entregarse en un punto limpio municipal.

9.2.5 RESIDUOS PELIGROSOS DE OFICINA

Los residuos peligrosos propios de las oficinas de obra son, normalmente, generados en muy pequeña cantidad. Se trata de fluorescentes, pilas y tóner de impresora agotados.

El almacenamiento en obra, o más concretamente en oficinas de obra, solo requiere un recipiente adecuado a las condiciones del residuo y una señalización que evite la mezcla de residuos.

En el caso de fluorescentes y pilas, la solución más práctica para su gestión será llevarlos al Punto Limpio Municipal más cercano.

En el caso del tóner, debe contactarse con alguna de las numerosas empresas dedicadas al reciclaje de material informático. Cuando el volumen de tóner generado sea reducido puede optarse por la solución del comentado Punto Limpio.

Los Puntos Limpios Municipales son ya bastante frecuentes en poblaciones medianas y grandes. Se trata de instalaciones de uso público en la que solo admiten residuos de origen doméstico, no industrial. Sin embargo, para el caso de pequeñas cantidades de residuos generados en oficinas, es aceptable su entrega a Punto Limpio. Es el caso de los fluorescentes, pilas, tóner, ordenadores, e incluso de botes de sprays y aerosoles (cuando se trata de unos pocos botes).

9.3 SISTEMA DE PUNTO LIMPIO

Durante la fase de construcción se dispondrá de puntos limpios asociados a las zonas auxiliares y oficinas de obra, garantizándose así la rapidez y eficacia en la gestión de los residuos generados.

Estos sistemas puntos contarán con una señalización clara, y el Contratista deberá organizar el correspondiente servicio de recogida con una periodicidad suficiente. Para ello, estas zonas deberán ser accesibles para personal de obra.

Para facilitar el reconocimiento de cada tipo de contenedor y evitar cualquier problema relacionado con el idioma, se recomienda emplear un código de colores como el que sigue en la tabla 7:

Tabla 7: Código de colores para contenedores de Punto Limpio

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos	Pilas	Inertes

Podría habilitarse un contenedor adicional destinado a la recogida de metal, dado que en la construcción es este un residuo bastante común

En cualquier caso, los contenedores de los puntos limpios deberán cumplir con las exigencias indicadas anteriormente, en cuanto a clase, tamaño y peso del residuo considerado, condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. Por tanto, los contenedores deberán:

- Estar diseñados de forma que no se produzcan pérdidas o escapes del contenido.
- Estar fabricados con materiales inertes en contacto con el material para el que están destinados.
- Ser resistentes a los golpes, al menos a los que se producen habitualmente durante las operaciones de manipulación.
- En el caso de gases, se seguirán las normas técnicas vigentes sobre aparatos a presión.
- Una vez llenos se cerrarán herméticamente, de forma que su contenido no pueda derramarse.
- El almacenamiento no se prolongará por más de 6 meses.

Se realizará un estadillo del contenido de los contenedores y el número de contenedores que están almacenados y las previsiones futuras.

Además, los contenedores deberán estar convenientemente etiquetados, según normativa vigente, incluyendo, al menos:

- Pictograma normalizado de residuo especial (para este tipo de residuos).
- Etiqueta con el texto que describe el contenido del contenedor.
- Etiqueta con el código identificativo del residuo.
- Indicación del gestor de residuos.
- Fecha de la última retirada del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono, del titular de los residuos.

En esta etiqueta, y para el caso de residuos peligrosos, será necesario incluir además:

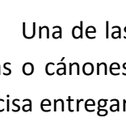
- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (mediante pictograma).

Los lixiviados de puntos de recogida selectiva de residuos son recogidos y almacenados en el depósito estanco preparado a tal efecto.

10 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se indican las cantidades generadas de residuos así como la separación prevista en obra.

1		Especificar el tipo de separación selectiva prevista para prever un espacio en la obra. Cabe recordar que, según el RD 105/2008, de 1 de febrero, debe preverse una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación. ☑ Hormigón: 80 T (335.68+3823.24=4158.92 T) ☐ Ladrillos tejas, cerámicos: 40 T ☑ Metales mezclados: 2 T (5.13+0.13=5.16 T) ☑ Madera: 1 T (26,72 T) ☐ Vidrio: 1 T ☑ Plástico: 0.5 T (3.27 T) ☐ Papel y cartón: 0.5 T. (0.63 T)
	Especiales	☒ zona habilitada para los residuos especiales (tanto en bidones como sea necesario) La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuo. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes: – No tenerlos almacenados en la obra más de 6 meses. – El contenedor de residuos especiales deberá situarse en un lugar plano y fuera del tráfico habitual de la maquinaria de obra, para evitar derrames accidentales – Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situar los envases de los productos Especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas. – Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc. – Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) En posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas – Impermeabilizar el suelo donde se sitúen los contenedores de residuos especiales
	Inertes	☐ Contenedor para inertes mezclados ☑ Contenedor para inertes hormigón ☐ Contenedor para inertes de cerámicos ☑ Contenedor para otros inertes ☐ Contenedor o zona de acopio para tierras que van a vertedero
	No Especiales	☑ Contenedor para metal ☑ Contenedor para madera ☑ Contenedor para plásticos ☑ Contenedor para papel y cartón ☐ Contenedor para ... ☐ Contenedor para ... ☐ Contenedor para el resto de residuos No Especiales mezclados ☐ Contenedor para todos los residuos No Especiales mezclados
	Inertes + No Especiales	Inertes + No Especiales: ☐ Contenedor con Inertes y No Especiales mezclados (**) (**)Sólo cuando sea técnicamente inviable. En este caso, derivarlo hacia un gestor que le haga un tratamiento previo.
2	**Reciclaje de residuos pétreos inertes en la propia obra**	Indicar, en su caso, la cantidad de residuos pétreos que se prevé machacar a la obra para reutilizar posteriormente en el mismo emplazamiento. Cantidad de residuos que se prevé reciclar y que se evita llevar a vertedero: (kg): (m^3): Cantidad de árido machacado resultante: (hay que tener en cuenta que el árido resultante, una vez machacado será, aproximadamente, un 30% menor al volumen inicial de residuos pétreos) (kg): (m3):

<table>
<tr><td></td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Señalización de los contenedores</td><td colspan="5">Los contenedores deberán señalizarse en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.</td></tr>
<tr><td></td><td>Inertes
  </td><td colspan="5">Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras, etc.
Códigos CER: 170107, 170504... (códigos admitidos en los depósitos de tierras y escombros)</td></tr>
<tr><td></td><td>No Especiales mezclados
  </td><td colspan="5">Residuos admitidos: madera, metales, plásticos, papel y cartón, cartón-yeso, etc.
Códigos CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401... (Códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales). Este símbolo identifica a los residuos no especiales mezclados, sin embargo, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, habría un cartel específico para cada tipo de residuo:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Madera</td><td>Chatarra</td><td>Papel y cartón</td><td>plásticos</td><td>cables eléctricos</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td></td><td>Especiales
  </td><td colspan="5">Códigos CER: (los códigos dependerán de los tipos de residuos). Este símbolo identifica a los residuos especiales de forma genérica y puede servir para señalizar la zona de acopio habilitada por los residuos especiales, no obstante, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalizar los bidones o contenedores de acuerdo con la legislación de residuos especiales.</td></tr>
</table>

11 MEDIDAS ECONÓMICAS

Una de las medidas para desincentivar el depósito de RCD en vertedero es el establecimiento de tasas o cánones de vertido. Para disminuir este coste es necesario evitar el vertedero y para ello se precisa entregar los residuos a un reciclador.

La madera y el plástico generados en la obra pueden suponer un volumen de hasta 30 ó 40 % del total de residuos generados. Los costes de su gestión son considerablemente más económicos si se realizan a través de un reciclador/valorizador autorizado, que si se vierten junto al resto del escombro.

12 GESTIÓN EXTERNA DE RESIDUOS

Los residuos de excavación generados durante las actividades de construcción serán reutilizados en otras obras de relleno o precarga y, por tanto, la valoración económica de las actividades precisas para materializar esa valorización (carga y transporte) se hallan recogidas en las correspondientes partidas.

Los materiales procedentes del dragado serán depositados en el lugar indicado por la Dirección de Obra y, por tanto, la valoración económica de la gestión de estos materiales (carga, transporte y depósito) se encuentra recogida en las correspondientes partidas del proyecto.

Asimismo, la carga y transporte a punto de tratamiento de los residuos de hormigón y acero procedentes de demoliciones y desmontajes definidos en el proyecto, se encuentran también presupuestadas conjuntamente con la propia operación de demolición.

Para poder llevar a cabo una correcta gestión de los residuos es necesario contar con un mejor conocimiento del escenario de valorizadores. Por ello en este apartado, se indican los gestores de residuos autorizados en la Comunidad Autónoma de Catalunya, de los que se deberán escoger los más próximos a la zona de actuación.

Se debe tener en cuenta que, a la hora de gestionar los residuos, el menor coste ambiental (y frecuentemente el menor coste económico) se produce cuando:

- El gestor o gestores encargados de valorizar los residuos sean autorizados.
- La cantidad de residuos sea mínima
- La distancia al lugar de deposición sea mínima y la red viaria esté en óptimas condiciones
- Los materiales contenidos en los residuos estén asilados y separados unos de otros ya que así se facilita el reciclado o reutilización

A cada gestor se le debe enviar únicamente el residuo que va a aceptar y tener en cuenta que a más difícil sea la valorización del mismo, más costosa es su gestión.

Los gestores contarán con la autorización pertinente de la comunidad autónoma, por este motivo, los gestores autorizados se pueden encontrar en la página web del sistema documental de residus (SDR) (http://sdr.arc.cat/sdr/GetLogin.do) para lo que previamente hay que disponer de los datos de conexión facilitados por la Agència de Residus de la Generalitat de Catalunya, donde pueden consultarse los listados de gestores de residuos separados o sea los que gestionen residuos peligrosos o no peligrosos.

En dicha herramienta informática también se encuentran disponibles los transportistas de residuos autorizados por la Agència de Residus.

13 PRESUPUESTO

El importe para la gestión de los residuos de Construcción y Demolición, generados en la obra es de 41759.79 € (CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

Salou, Octubre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE Nº1 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 2
1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO 2
1.2 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO 2
1.3 RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2
2 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 3
3 UNIDADES DE OBRA, PROCESOS DE EJECUCIÓN Y CONTROL 3
3.1 GESTIÓN DE RESIDUOS 3
3.1.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS 3
3.1.2 CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO TEMPORAL O CENTRO GESTOR AUTORIZADO 4
3.1.3 DEPOSICIÓN DE RESIDUOS 6
3.1.4 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 6
3.2 MEDICIÓN Y ABONO 8
3.2.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS 8
3.2.2 TRANSPORTE DE TIERRAS PROCEDENTES DE LAS OBRAS A PUNTO DE VERTIDO 8
3.2.3 TRANSPORTE DE DEMOLICIONES Y DESMONTAJES PROCEDENTES DE LAS OBRAS 8
3.2.4 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS GENERADOS POR LA OBRA 9
3.2.5 TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES (PELIGROSOS) GENERADOS POR LA OBRA 9
3.2.6 DEPOSICIÓN CONTROLADA DE TIERRAS, DEMOLICIONES DE HORMIGÓN Y AGLOMERADO INERTES 10

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones relacionadas con la gestión de residuos en la obra que (junto con lo indicado en la Memoria y Presupuesto) definen todos los requisitos necesarios para la ejecución, de una forma segura medioambientalmente, de las obras del presente proyecto.

Se indican las prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) dentro de la obra.

El objetivo global es conseguir una eficaz gestión de los residuos generados durante la ejecución de esta obra para cumplir pues con los objetivos fijados en la memoria del presente anejo de Gestión de Residuos, en cumplimiento de la normativa y legislación vigente.

1.2 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO

Los documentos que integran el anejo de Gestión de Residuos son los siguientes:

- Memoria
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Mediciones y Presupuestos

Todos estos documentos son compatibles entre sí y se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable y formando parte del proyecto de ejecución de la obra y por ello, deben llevarse a la práctica mediante un plan que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra. Este plan lo elaborará la empresa contratista adjudicataria de las obras y en él deben analizarse, desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este anejo de Gestión de Residuos.

1.3 RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de RCDs, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCDs se destinarán preferentemente (y por este orden) a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los RCDs, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de su gestión.
- El poseedor o productor de residuos será responsables de cualquier daño y perjuicio que estos ocasionen a terceros (en sus personas o bienes) o al medio ambiente, durante todo el tiempo que permanezcan en la posesión de los mismos.
- En las obras sujetas a licencia urbanística, la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los RCDs de la obra. El importe de ésta se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Además, el poseedor de los residuos tiene (a efectos del art.6 del RD 105/2008) las mismas obligaciones que el productor de los residuos incluido el depósito de la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia urbanística o de obras correspondiente en relación con la gestión de los RCDs generados en la obra.
- El poseedor de residuos (contratista) entregará al productor de residuos (promotor) la documentación acreditativa de qué RCDs producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- La entrega de los RCDs a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure al menos la identificación del poseedor y del productor; la obra de procedencia y en su caso, el número de licencia de la obra; la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible; el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya; y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCDs efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCDs por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011 de 28 de julio.

- El poseedor de residuos facilitará al Departamento competente en materia de medio ambiente la información que ésta le requiera en relación con la naturaleza, características y composición de los residuos que posea, así como en relación con cualquiera otro extremo relevante para el ejercicio de sus competencias.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecte, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

2 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de RCDs que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Todo poseedor o productor de un residuo susceptible de reciclado o de valorización deberá destinarlo a esos fines, evitando su eliminación en todos los casos en que sea posible.
- El poseedor de residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- En la contratación de la gestión de los residuos, se debe asegurar que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia, salvo que se hayan logrado los objetivos previstos al efecto en los Planes autonómicos de residuos o que no existan instalaciones autorizadas para su tratamiento, todo ello en aras de los principios de proximidad y suficiencia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos, siempre y cuanto estén además estos inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Si hubiera residuos con amianto, se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, Dirección Facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

3 UNIDADES DE OBRA, PROCESOS DE EJECUCIÓN Y CONTROL

3.1 GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos está considerada de la siguiente manera:

Para los residuos procedentes de la obra (excavaciones, demoliciones, desmontajes, etc.):

- Tierras procedentes de las excavaciones de explanadas, zanjas, pozos, etc.: está previsto realizar un transporte a punto de vertido indicado por la Dirección de Obra para la ejecución de relleno, acopio o formación de precargas, hasta a un máximo de 10 km de distancia. La carga y el transporte correspondientes están repercutidos dentro del precio unitario de las correspondientes excavaciones.
- Tierras procedentes del dragado: está previsto realizar un transporte al punto de vertido aprobado por la Dirección de Obra. La carga, transporte y vertido correspondientes están repercutidos dentro del precio unitario de los correspondientes dragados.
- Demoliciones de hormigón: está previsto su transporte a centro de reciclaje autorizado. La carga y el transporte están repercutidos dentro del precio unitario correspondiente a las diferentes demoliciones. La deposición controlada se abona de forma separada, dentro del capítulo de Gestión de Residuos.
- Desmontajes de elementos de acero: está previsto su transporte a centro de reciclaje autorizado. La carga y el transporte están repercutidos dentro del precio unitario correspondiente a las diferentes demoliciones. La deposición controlada se abona de forma separada, dentro del capítulo de Gestión de Residuos.

Para los residuos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón, acero, PVC, pinturas, envolturas, embalajes, etc.):

- En el caso de los residuos no peligrosos se realizará una clasificación a pie de obra, para posteriormente ser transportados a centro de reciclaje autorizado. La clasificación, carga, transporte y deposición en centro de reciclaje autorizado se abona dentro del capítulo de Gestión de Residuos.
- En el caso de los residuos peligrosos, estos serán acopiados en obra en los correspondientes contenedores homologados para posteriormente ser transportados a un centro de reciclaje autorizado. La carga, transporte y deposición en centro de reciclaje autorizado se abona dentro del capítulo de Gestión de Residuos.

3.1.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Las operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra incluyen los residuos de: construcción, demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones en la clasificación de los residuos en obra:

Residuos de la Construcción:

Se separarán los residuos en las fracciones mínimas siguientes, si se sobrepasa el límite especificado, de acuerdo con lo que establece el artículo 5.5 del REAL DECRETO 105/2008:

- Hormigón CER 170101 (hormigón): >= 80 t
- Ladrillos tejas, cerámicos CER 170103 (tejas y materiales cerámicos): >= 40 t
- Metal CER 170407 (metales mezclados) >= 2 t
- Madera CER 170201 (madera): >= 1 t
- Vidrio CER 170202 (vidrio): >= 1 t
- Plástico CER 170203 (plástico) >= 0,5 t
- Papel y cartón CER 150101 (envases de papel y cartón): >= 0,5 t

Los materiales que no superen estos límites o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, quedarán separados como mínimo en las siguientes fracciones:

- Si es realiza la separación selectiva en obra:
  - Inertes CER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
  - No peligrosos (No especiales) CER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
  - Peligrosos (Especiales) CER 170903* (otros residuos de construcción y demolición, incluidos los residuos mezclados, que sí contienen sustancias peligrosas)
- Si se realiza la separación selectiva en un centro de transferencia (externo):
  - Inertes y No peligrosos (No especiales) CER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
  - Peligrosos (Especiales) CER 170903* (otros residuos de construcción y demolición, incluidos los residuos mezclados, que sí contienen sustancias peligrosas)

Los residuos separados en las fracciones establecidas en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra, se almacenarán en los espacios previstos en obra para tal fin.

Los contenedores estarán claramente señalizados, en función del tipo de residuo que contengan, según la separación selectiva prevista.

Los materiales destinados a ser reutilizados quedarán separados en función de su destino final.

Residuos peligrosos (especiales):

- Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
- Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento distinta de la del resto.
- Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
- El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
- Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
- Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
- Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

Condiciones del proceso de ejecución

Para los residuos de la construcción, la manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas según su peligrosidad.

Normativa de obligado cumplimiento

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.1.2 CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO TEMPORAL O CENTRO GESTOR AUTORIZADO

Introducción

La carga y transporte de residuos está considerada de la siguiente manera:

Para los residuos procedentes de la obra (excavaciones, demoliciones, desmontajes, etc.):

- Tierras procedentes de las excavaciones de explanadas, zanjas, pozos, etc.: está previsto realizar un transporte a punto de vertido indicado por la Dirección de Obra para la ejecución de relleno, acopio o formación de precargas, hasta a un máximo de 10 km de distancia. La carga y el transporte correspondientes están repercutidos dentro del precio unitario de las correspondientes excavaciones.

- Demoliciones de hormigón y asfalto: está previsto su transporte a centro de reciclaje autorizado. La carga y el transporte están repercutidos dentro del precio unitario correspondiente a las diferentes demoliciones. La deposición controlada se abona de forma separada, dentro del capítulo de Gestión de Residuos.
- Desmontajes de elementos de acero y madera (árboles y subproductos de desbroce): está previsto su transporte a centro de reciclaje autorizado. La carga y el transporte están repercutidos dentro del precio unitario correspondiente a las diferentes demoliciones. La deposición controlada se abona de forma separada, dentro del capítulo de Gestión de Residuos.

Para los residuos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón, acero, PVC, pinturas, envolturas, embalajes, etc.):

- En el caso de los residuos no peligrosos se realizará una clasificación a pie de obra, para posteriormente ser transportados a centro de reciclaje autorizado. La clasificación, carga, transporte y deposición en centro de reciclaje autorizado se abona dentro del capítulo de Gestión de Residuos.
- En el caso de los residuos peligrosos, estos serán acopiados en obra en los correspondientes contenedores homologados para posteriormente ser transportados a un centro de reciclaje autorizado. La carga, transporte y deposición en centro de reciclaje autorizado se abona dentro del capítulo de Gestión de Residuos.

Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Las operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra incluyen los residuos de: construcción, demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones para la carga y transporte de residuos:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición.
- Suministro y retirada del contenedor de residuos.

Las condiciones de las partidas según las operaciones serán las siguientes:

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

- La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
- Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
- El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
- El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas para la maquinaria a utilizar.

Transporte a obra:

- Transporte de tierras y material de excavación o rebaje o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
- Las áreas de vertido serán las definidas por el “Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos” de la obra.
- El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el “Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos” de la obra.
- Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso y necesitarán la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Transporte a instalación externa de gestión de residuos:

- Los materiales de desecho que indique el “Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos” y los que la Dirección Facultativa no acepte para ser reutilizados en obra se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
- El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
  - Identificación del productor
  - Identificación del poseedor de los residuos
  - Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
  - Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo y si éste no hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, identificación de quien hará esta gestión.
  - Cantidad en T y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

Condiciones del proceso de ejecución

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado para el material que se desea transportar, es decir, dotado de los elementos que hacen falta para el desplazamiento correcto del material.

Durante el transporte, el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con unas protecciones acordes a la peligrosidad del mismo.

Normativa de obligado cumplimiento

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.1.3 DEPOSICIÓN DE RESIDUOS

Introducción

La deposición de residuos está considerada de la siguiente manera:

Para los residuos procedentes de la obra (excavaciones, demoliciones, desmontajes, etc.):

- Tierras procedentes de las excavaciones de explanadas, zanjas, pozos, etc.: está previsto realizar una deposición en un punto de vertido indicado por la Dirección de Obra para la ejecución de relleno, acopio o formación de precargas, hasta a un máximo de 10 km de distancia.
- Demoliciones de hormigón y asfalto: está prevista su deposición en un centro de reciclaje autorizado.
- Desmontajes de elementos de acero y madera: está prevista su deposición en un centro de reciclaje autorizado.

Para los residuos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón, acero, PVC, pinturas, envolturas, embalajes, etc.):

- En el caso de los residuos no peligrosos se realizará una clasificación a pie de obra, para posteriormente ser depositados en un centro de reciclaje autorizado.
- En el caso de los residuos no peligrosos serán depositados en un centro de reciclaje autorizado.

Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Las operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra incluyen los residuos de: construcción, demolición o material de excavación.

Se han considerado las operaciones de deposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación.

En la deposición de residuos, cada fracción se depositará en el lugar adecuado, el cual estará legalmente autorizado y preparado para que se le aplique ahí al material el tipo de tratamiento especificado en la DT: valorización, almacenamiento o eliminación.

Condiciones del proceso de ejecución

Para los residuos de la construcción, la manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

Normativa de obligado cumplimiento

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.1.4 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Definición y condiciones generales

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008 a incluir (en el proyecto de ejecución de la obra) un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 del RD 105/2008:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la Dirección Facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, el contratista presentará al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de Obra y aceptado por el promotor. Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del RD 105/2009:

Generalidades

Los trabajos de demolición en los muelles y explanadas aledañas generarán residuos de demolición que es preciso gestionar, atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Identificación y estimación de los RCD

El Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, define residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

La Ley 10/1998 de 21 de abril de 1998, define residuo como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esa Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

En el anejo de Gestión de Residuos se incluye una tabla resumen con los residuos de construcción y demolición totales generados en la ejecución del Proyecto de construcción.

El inventario se ha realizado a partir de la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

Medidas para la prevención de estos residuos

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el centro gestor
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Medidas de separación de los RCD

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada, para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 T
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T
- Metal: 2 T
- Madera: 1 T
- Vidrio: 1 T
- Plástico: 0,5 T
- Papel y cartón: 0,5 T

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciaran los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes
- Contenedor de material cerámico
- Contenedor de otros inertes

- Contenedor de metales
- Contenedor de plásticos
- Contenedor de madera
- Contenedor de papel y cartón

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados para evitar su mezcla y contaminación.

Operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de estos residuos

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos de construcción y demolición.

Los residuos de código CER 17.05.04 Tierras y piedra distintas al 17.05.03 procedentes de las excavaciones y precargas tendrán gestión "in situ", reutilizándose en la propia obra.

En el Anejo "Estudio de Gestión de Residuos" se definen los diferentes tratamientos que se van a llevar a cabo.

3.2 MEDICIÓN Y ABONO

3.2.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

La clasificación de residuos se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº1, por metros cúbicos (m3) de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones del "Plan de Gestión de Residuos" de la obra.

Sólo será de abono la clasificación de residuos no peligrosos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón en fosas de limpieza, restos de aglomerado no utilizado, restos de pinturas, envolturas, embalajes, etc.).

En ningún caso será de abono la clasificación de los residuos procedentes de las obras (excavaciones, demoliciones, desmontajes, etc.).

Los residuos peligrosos generados por las actividades de las obras no serán clasificados sino que serán directamente enviados a un centro de reciclaje autorizado, por lo que en este caso tampoco será de abono la clasificación de residuos en estos casos.

3.2.2 TRANSPORTE DE TIERRAS PROCEDENTES DE LAS OBRAS A PUNTO DE VERTIDO

Este transporte de tierras procedentes de las obras a punto de vertido se hará al indicado por la Dirección de Obra para relleno, acopio o precargas.

Este transporte se aplicará a todas las tierras procedentes de las excavaciones de explanación, zanjas, etc. procedentes de las obras.

Consiste en el transporte de dichas tierras desde la obra hasta el punto indicado por la Dirección de Obra, a fin de poder ejecutar rellenos, acopios o precargas dentro del ámbito de la Autoridad Portuaria de Barcelona. Se fija una distancia máxima entre la obra y el citado punto de 10 km. Se incluye toda la maquinaria y personal necesarios para ejecutar totalmente la actividad.

Esta partida, y la correspondiente carga sobre camión, no serán de abono por separado, ya que se han incluido dentro de los precios de las correspondientes excavaciones.

No será de abono la clasificación de los residuos procedentes de las tierras producto de las excavaciones, quedando esta actividad incluida en los correspondientes precios de las excavaciones.

La forma de medición será la misma que las de las excavaciones, no admitiéndose ningún tipo de coeficiente de esponjamiento.

El transporte de las sobre-excavaciones realizadas por el contratista, sin autorización de la Dirección de Obra, será a cuenta del contratista.

Análogamente a las excavaciones, las tierras procedentes del dragado serán transportadas al lugar designado por la Dirección de Obra dentro del ámbito de la Autoridad Portuaria de Barcelona. Se incluye toda la maquinaria y personal necesarios para ejecutar totalmente esta actividad. Esta partida, y la correspondiente carga sobre draga, no serán de abono por separado, ya que se han incluido dentro de los precios de los correspondientes dragados.

No será de abono la clasificación de los residuos procedentes de las tierras producto de los dragados, quedando esta actividad incluida en los correspondientes precios de los dragados.

La forma de medición será la misma que las de los dragados, no admitiéndose ningún tipo de coeficiente de esponjamiento. El transporte de los sobre-dragados realizados por el contratista, sin autorización de la Dirección de Obra, será a cuenta del contratista.

3.2.3 TRANSPORTE DE DEMOLICIONES Y DESMONTAJES PROCEDENTES DE LAS OBRAS

Este transporte de demoliciones y desmontajes procedentes de las obras se hará a centros de reciclaje autorizados.

Este transporte se aplicará a todos los productos resultantes de las demoliciones y desmontajes a ejecutar en las obras (hormigones, aglomerados, metal, etc.).

Consiste en el transporte de los restos desde la obra hasta un centro de reciclaje autorizado. Se incluye toda la maquinaria y personal necesarios para ejecutar totalmente la actividad.

No se considera limitada la distancia entre la obra y los correspondientes centros de reciclaje, por lo que el contratista tendrá que asumir el transporte independientemente de la distancia citada.

Esta partida, y la correspondiente carga sobre camión, no serán de abono por separado, ya que se han incluido dentro de los precios de las correspondientes demoliciones y desmontajes.

No será de abono la clasificación de los residuos procedentes de las demoliciones y desmontaje. Tampoco será de abono los contenedores necesarios para la carga y transporte a centro de reciclaje, quedando todas estas actuaciones incluidas en los correspondientes precios de las demoliciones y desmontajes.

La forma de medición será la misma que las de las demoliciones y desmontajes, no admitiéndose ningún tipo de coeficiente de esponjamiento.

El transporte de los excesos de demoliciones y desmontajes realizados por el contratista, sin autorización de la Dirección de Obra, será a cuenta del contratista.

3.2.4 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS GENERADOS POR LA OBRA

Este transporte de residuos inertes o no peligrosos generados por las actividades de las obras se hará a centros de reciclaje autorizados.

Este transporte se aplicará a todos los productos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón, acero, PVC, pinturas, envolturas, embalajes, etc.) que sean inertes o no peligrosos, según la normativa Europea.

Consiste en el transporte de los residuos citados desde la obra hasta un centro de reciclaje autorizado. Se incluye toda la maquinaria y personal necesarios para ejecutar totalmente la actividad.

No se considera limitada la distancia entre la obra y los correspondientes centros de reciclaje, por lo que el contratista tendrá que asumir el transporte independientemente de la distancia citada.

Esta partida, que incluye la correspondiente carga sobre camión, se abonará por metros cúbicos (m3) realmente transportados y con la autorización de la Dirección de Obra, según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.

Para los residuos a los que se aplica este transporte se realizará una clasificación de residuos que será de abono de forma separada al precio unitario del transporte, según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº1.

No serán de abono los contenedores necesarios para la carga y transporte a centro de reciclaje, quedando todas estas actuaciones incluidas en los correspondientes precios del transporte.

El precio unitario aquí descrito no será, bajo ningún concepto, aplicable al transporte de tierras o de demoliciones y desmontajes procedentes de las obras (transporte interno o a centro de reciclaje homologado), ya que las excavaciones, demoliciones y desmontajes ya incluyen en sus precios unitarios las correspondientes cargas sobre camión y transportes interior o a centro de reciclaje.

Los transportes de residuos que no sean autorizados por la Dirección de Obra serán a cargo del contratista.

3.2.5 TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES (PELIGROSOS) GENERADOS POR LA OBRA

Este transporte de residuos especiales (peligrosos) generados por las actividades de las obras se hará a centros de reciclaje autorizados.

Este transporte se aplicará a todos los productos generados por las actividades de las obras (restos de hormigón, acero, PVC, pinturas, envolturas, embalajes, etc.) que sean especiales (peligrosos), según la normativa Europea.

Consiste en el transporte de los residuos citados desde la obra hasta un centro de reciclaje autorizado. Se incluye toda la maquinaria y personal necesarios para ejecutar totalmente la actividad.

No se considera limitada la distancia entre la obra y los correspondientes centros de reciclaje, por lo que el contratista tendrá que asumir el transporte independientemente de la distancia citada.

Esta partida, que incluye la correspondiente carga sobre camión, se abonará por metros cúbicos (m3) realmente transportados y con la autorización de la Dirección de Obra, según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.

Para los residuos a los que se aplica este transporte no se realizará una clasificación de residuos.

No serán de abono los contenedores necesarios para la carga y transporte a centro de reciclaje, quedando todas estas actuaciones incluidas en los correspondientes precios del transporte.

El precio unitario aquí descrito no será, bajo ningún concepto, aplicable al transporte de tierras o de demoliciones y desmontajes procedentes de las obras (transporte interno o a centro de reciclaje homologado), ya que las excavaciones, demoliciones y desmontajes ya incluyen en sus precios unitarios las correspondientes cargas sobre camión y transportes interior o a centro de reciclaje.

Los transportes de residuos que no sean autorizados por la Dirección de Obra serán a cargo del contratista.

3.2.6 DEPOSICIÓN CONTROLADA DE TIERRAS, DEMOLICIONES DE HORMIGÓN Y AGLOMERADO INERTES

Esta deposición controlada de tierras o demoliciones de hormigón y aglomerado inertes se hará en centro gestor autorizado

La deposición controlada en centro de reciclaje autorizado incluye la maquinaria, personal, medios auxiliares y tasas de vertido en gestor autorizado para la completa ejecución de la actividad y se medirán y abonarán de la siguiente manera:

- Para los residuos especiales: por kilogramo (kg) de peso realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos de hormigón inertes: por tonelada (T) de peso realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos de tierras y piedras inertes: por tonelada (T) de peso realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos mezclados inertes: por tonelada (T) de peso realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos metálicos mezclados no peligrosos: por metro cúbico (m3) de volumen realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos plásticos no peligrosos: por metro cúbico (m3) de volumen realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos de madera no peligrosos: por metro cúbico (m3) de volumen realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.
- Para los residuos de papel y cartón no peligrosos: por metro cúbico (m3) de volumen realmente depositado, autorizado por el Director de Obra y según albaranes del centro autorizado. Las densidades y volúmenes aparentes serán los fijados en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.

Esta unidad incluye todos los gastos necesarios para la deposición en el centro de reciclaje autorizado, entre los cuales se destaca: descarga, pago de tasas a centro autorizado, tiempo de espera de los camiones, etc.

La empresa receptora del residuo facilitará al constructor la información necesaria para cumplimentar el certificado de disposición de residuos, de acuerdo con el artículo 5.3 del Real Decreto 105/2008.

No será de abono ninguna deposición que no esté avalada por el correspondiente certificado de deposición emitido por el centro autorizado correspondiente.

La deposición controlada se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Salou, Octubre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto,

CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE Nº2 – PRESUPUESTO

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
AC-11.1	**Carga y transporte de residuos**	
AC-11.01-I	**Residuos de construcción inertes o no peligrosos**	
AC-11.01-170101	m³ Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	231.50
	Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-150101	m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	8.94
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-170201	m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)	106.89
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-170203	m³ Residuos de construcción 170203 (Plástico)	21.39
	Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-170407	m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	14.25
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-170405	m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.65
	Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-170504	m³ Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)	551.02
	Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.01-P	**Residuos de construcción peligrosos**	
AC-11.01-150110	m³ Residuos de construcción peligrosos 150110	4.93
	Residuos peligrosos o especiales a partir de la estimación por superficie a construir	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
AC-11.2	**Deposición de residuos**	
AC-11.02-170504	t Residuos de construcción 170504 (Tierra y piedras)	1,102.05
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras inertes no peligrosas proviniente de rellenos con una densidad de 2.00 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170504 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-170407	m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	14.25
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170407 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-170405	m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.65
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de acero no peligroso con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170405 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-170203	m³ Residuos de construcción 170203 (Plásticos)	21.39
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de plásticos no peligrosos con una densidad de 0.35 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170203 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-170201	m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)	106.89
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de madera no peligrosa con una densidad de 0.19 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170201 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-150101	m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	8.94
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de papel y cartón no peligrosos con una densidad de 0.07 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 150101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.02-150110	kg Residuos de construcción 150110 (Peligrosos o especiales)	248.05
	Deposición controlada en centro de selección y transferencia de residuos peligrosos	
AC-11.02-170101	t Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	4,158.92
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte con una densidad de 1.45 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
AC-11.3	**Clasificación de residuos**	
AC-11.03-I	**Clasificación residuos inertes**	
AC-11.03-170101	**m³ Residuos de construcción 170101 (Hormigón)**	**231.50**
	Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-150101	**m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)**	**8.94**
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-170201	**m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)**	**106.89**
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-170203	**m³ Residuos de construcción 170203 (Plástico)**	**21.39**
	Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-170407	**m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)**	**14.25**
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-170405	**m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)**	**0.65**
	Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
AC-11.03-170504	**m³ Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)**	**551.02**
	Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.1		**Carga y transporte de residuos**	
AC-11.01-I		**Residuos de construcción inertes o no peligrosos**	
AC-11.01-170101	m³	Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-150101	m³	Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-170201	m³	Residuos de construcción 170201 (Madera)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-170203	m³	Residuos de construcción 170203 (Plástico)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-170407	m³	Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-170405	m³	Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC-11.01-170504	m³	Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)	15.48
		Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.01-P		**Residuos de construcción peligrosos**	
AC-11.01-150110	m³	Residuos de construcción peligrosos 150110	131.18
		Residuos peligrosos o especiales a partir de la estimación por superficie a construir	
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.2		**Deposición de residuos**	
AC-11.02-170504	t	Residuos de construcción 170504 (Tierra y piedras)	4.50

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras inertes no peligrosas proviniente de rellenos con una densidad de 2.00 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170504 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

AC-11.02-170407	m³	Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	0.50

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170407 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

AC-11.02-170405	m³	Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.50

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de acero no peligroso con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170405 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

AC-11.02-170203	m³	Residuos de construcción 170203 (Plásticos)	3.01

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de plásticos no peligrosos con una densidad de 0.35 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170203 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

AC-11.02-170201	m³	Residuos de construcción 170201 (Madera)	4.39

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de madera no peligrosa con una densidad de 0.19 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170201 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AC-11.02-150101	m³	Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	0.50

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de papel y cartón no peligrosos con una densidad de 0.07 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 150101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

AC-11.02-150110	kg	Residuos de construcción 150110 (Peligrosos o especiales)	2.24

Deposición controlada en centro de selección y transferencia de residuos peligrosos

DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.02-170101	t	Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	4.50

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte con una densidad de 1.45 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.3		**Clasificación de residuos**	
AC-11.03-I		**Clasificación residuos inertes**	
AC-11.03-170101	**m³**	**Residuos de construcción 170101 (Hormigón)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-150101	**m³**	**Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-170201	**m³**	**Residuos de construcción 170201 (Madera)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-170203	**m³**	**Residuos de construcción 170203 (Plástico)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-170407	**m³**	**Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-170405	**m³**	**Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	
AC-11.03-170504	**m³**	**Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)**	**2.00**
		Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		DOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-11.1 Carga y transporte de residuos

AC-11.01-I Residuos de construcción inertes o no peligrosos

AC-11.01-170101 m³ **Residuos de construcción 170101 (Hormigón)**

Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-150101 m³ **Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)**

Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-170201 m³ **Residuos de construcción 170201 (Madera)**

Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-170203 m³ **Residuos de construcción 170203 (Plástico)**

Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-170407 m³ **Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)**

Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-170405 m³ **Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)**

Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

AC-11.01-170504 m³ **Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)**

Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **15.48**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-11.01-P Residuos de construcción peligrosos

AC-11.01-150110 m³ **Residuos de construcción peligrosos 150110**

Residuos peligrosos o especiales a partir de la estimación por superficie a construir

TOTAL PARTIDA **131.18**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-11.2 Deposición de residuos

AC-11.02-170504 t **Residuos de construcción 170504 (Tierra y piedras)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras inertes no peligrosas proviniente de rellenos con una densidad de 2.00 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170504 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **4.50**

AC-11.02-170407 m³ **Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170407 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **0.50**

AC-11.02-170405 m³ **Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de acero no peligroso con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170405 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **0.50**

AC-11.02-170203 m³ **Residuos de construcción 170203 (Plásticos)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de plásticos no peligrosos con una densidad de 0.35 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170203 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **3.01**

AC-11.02-170201 m³ **Residuos de construcción 170201 (Madera)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de madera no peligrosa con una densidad de 0.19 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170201 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **4.39**

AC-11.02-150101 m³ **Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de papel y cartón no peligrosos con una densidad de 0.07 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 150101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **0.50**

AC-11.02-150110 kg **Residuos de construcción 150110 (Peligrosos o especiales)**

Deposición controlada en centro de selección y transferencia de residuos peligrosos

TOTAL PARTIDA **2.24**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-11.02-170101 t **Residuos de construcción 170101 (Hormigón)**

Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte con una densidad de 1.45 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)

TOTAL PARTIDA **4.50**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-11.3		**Clasificación de residuos**	
AC-11.03-I		**Clasificación residuos inertes**	
AC-11.03-170101	m³	Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	
		Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-150101	m³	Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-170201	m³	Residuos de construcción 170201 (Madera)	
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-170203	m³	Residuos de construcción 170203 (Plástico)	
		Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-170407	m³	Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	
		Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-170405	m³	Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	
		Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00
AC-11.03-170504	m³	Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)	
		Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
		TOTAL PARTIDA	2.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-11.1	**Carga y transporte de residuos**			
AC-11.01-I	**Residuos de construcción inertes o no peligrosos**			
AC-11.01-170101	m³ Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	231.50	15.48	3,583.62
	Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-150101	m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	8.94	15.48	138.39
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-170201	m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)	106.89	15.48	1,654.66
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-170203	m³ Residuos de construcción 170203 (Plástico)	21.39	15.48	331.12
	Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-170407	m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	14.25	15.48	220.59
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-170405	m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.65	15.48	10.06
	Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.01-170504	m³ Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)	551.02	15.48	8,529.79
	Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
	TOTAL AC-11.01-I			**14,468.23**
AC-11.01-P	**Residuos de construcción peligrosos**			
AC-11.01-150110	m³ Residuos de construcción peligrosos 150110	4.93	131.18	646.72
	Residuos peligrosos o especiales a partir de la estimación por superficie a construir			
	TOTAL AC-11.01-P			**646.72**
	TOTAL AC-11.1			**15,114.95**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-11.2	**Deposición de residuos**			
AC-11.02-170504	t Residuos de construcción 170504 (Tierra y piedras)	1,102.05	4.50	4,959.23
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras inertes no peligrosas proviniente de rellenos con una densidad de 2.00 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170504 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-170407	m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	14.25	0.50	7.13
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170407 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-170405	m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.65	0.50	0.33
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de acero no peligroso con una densidad de 0.20 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170405 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-170203	m³ Residuos de construcción 170203 (Plásticos)	21.39	3.01	64.38
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de plásticos no peligrosos con una densidad de 0.35 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170203 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-170201	m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)	106.89	4.39	469.25
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de madera no peligrosa con una densidad de 0.19 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170201 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-150101	m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	8.94	0.50	4.47
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de papel y cartón no peligrosos con una densidad de 0.07 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 150101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.02-150110	kg Residuos de construcción 150110 (Peligrosos o especiales)	248.05	2.24	555.63
	Deposición controlada en centro de selección y transferencia de residuos peligrosos			
AC-11.02-170101	t Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	4,158.92	4.50	18,715.14
	Deposición controlada en centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte con una densidad de 1.45 t/m3, procedente de construcción o demolición, con código 170101 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
	TOTAL AC-11.2			**24,775.56**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-11.3	**Clasificación de residuos**			
AC-11.03-I	**Clasificación residuos inertes**			
AC-11.03-170101	m³ Residuos de construcción 170101 (Hormigón)	231.50	2.00	463.00
	Residuos de construcción a partir de la medición de hormigón del proyecto con código CER 17.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-150101	m³ Residuos de construcción 150101 (Papel y cartón)	8.94	2.00	17.88
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 15.01.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-170201	m³ Residuos de construcción 170201 (Madera)	106.89	2.00	213.78
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.01 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-170203	m³ Residuos de construcción 170203 (Plástico)	21.39	2.00	42.78
	Residuos de construcción a partir de la medición de plástico del proyecto y de la estimación por superficie a construir con código CER 17.02.03 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-170407	m³ Residuos de construcción 170407 (Metales mezclados)	14.25	2.00	28.50
	Residuos de construcción a partir de la estimación por superficie a construir con código CER 17.04.07 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-170405	m³ Residuos de construcción 170405 (Hierro y acero)	0.65	2.00	1.30
	Residuos de construcción a partir de la medición de acero del proyecto con código CER 17.04.05 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
AC-11.03-170504	m³ Residuos de construcción 170504 (Tierras y piedras)	551.02	2.00	1,102.04
	Residuos de construcción a partir de la medición de rellenos del proyecto con código CER 17.05.04 según la lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)			
	TOTAL AC-11.03-I			**1,869.28**
	TOTAL AC-11.3			**1,869.28**
	TOTAL			**41,759.79**

ANEJO Nº22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS....2
1 ANTECEDENTES Y OBJETO....3
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....3
3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA....4
4 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO....4
5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....4
5.1 PLAN DE OBRA....4
5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS....4
5.2.1 OFICIOS QUE INTERVIENEN....4
5.2.2 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS....4
5.2.3 MAQUINARIA PREVISTA....4
5.3 NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA....4
6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES....5
7 MEDIDAS PREVENTIVAS....5
7.1 SEÑALIZACIÓN....5
7.1.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO....5
7.1.2 SEÑALIZACIÓN VIAL....6
7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR....7
7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL....7
8 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR....7
8.1 PRINCIPIOS GENERALES....7
8.2 INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS....8
8.3 ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES....8

9 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA 8
9.1 PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES 8
9.2 REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES 8
9.3 COMITÉ DE SEGURIDAD 9
9.4 RECURSOS PREVENTIVOS 9
9.5 REUNIONES PERIÓDICAS 9
9.6 LIBRO DE INCIDENCIAS 9
9.7 LIBRO DE ÓRDENES 10
9.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN 10
9.9 REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS 10
9.10 MEDICINA PREVENTIVA 10
9.11 BOTIQUÍN Y URGENCIAS 10
9.11.1 PRIMEROS AUXILIOS 10
9.11.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 10
9.11.3 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS 11
10 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA 11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número máximo de trabajadores en obra 5
Tabla 2: Instalaciones provisionales necesarias 8

APÉNDICE Nº1 – PLAN DE OBRA

APÉNDICE Nº2 – EVALUACIÓN DE RIESGOS

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

El puerto de Salou actual fue construido sobre el año 1968. Desde su construcción, el puerto de Salou ha sufrido un progresivo aterramiento, encontrándose en la actualidad con un grave problema de colmatación del canal de entrada, que debe ser dragado de forma continua para permitir su operatividad. Con carácter orientativo se puede mencionar que en el año 2004 se dragaron unos 4.500 m^3, en el año 2005 se retiraron 8.500 m^3 y en el año 2007, llegado julio, se habían retirado ya 4.000 m^3.

En abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (Direcció General de Ports i Transports - DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros durante las obras llevadas a cabo para el “Proyecto Constructivo de mejoras del puerto de Salou”. Asimismo se estudian las instalaciones de sanidad, salud y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las mismas.

Del mismo modo, este Estudio de Seguridad y Salud servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para que cumpla con sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos, facilitando su desarrollo (bajo el control de la Dirección Facultativa) de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24-10-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Además de ello, servirá de base para la elaboración del preceptivo Plan de Seguridad y Salud, el cual se redactará en función del plan de obra, de los medios humanos y técnicos y de las peculiaridades de la obra a ejecutar.

Por lo tanto, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer el proyecto, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se realizará la obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las protecciones colectivas, los equipos de protección individual y las normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista y formar parte, junto al mencionado Plan, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que se produzca un accidente, de forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y ésta sea aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa o trabajadores autónomos que intervengan en la obra, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Proyecto constructivo de mejoras del puerto de Salou
Autor del ESyS:	Carlos A. Gálvez Jarén - ICCP
Coordinador de Seguridad y salud durante la redacción del Proyecto.	Carlos A. Gálvez Jarén - ICCP
Presupuesto de ejecución Material total:	SEIS MILLONES SETECIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS. (6.715.931,18€)
Plazo de ejecución:	24 meses
Nº máx. Trabajadores:	20

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Como se puede ver en el diagrama Gantt del Apéndice Nº1 de esta Memoria, para el plan de obra del presente proyecto se han considerado 10 actividades principales de obra, lo cual se argumenta en el anejo 17 del presente proyecto.

En este anejo 17 del presente proyecto se detallan estas 10 actividades justificando en qué consisten, estableciendo su duración y organizándolas cronológicamente como consecuencia de las mediciones proyectadas, las relaciones de dependencia existentes, los equipos y maquinarias disponibles, etc.

4 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO

El Real Decreto 1627/1997, en su Art. 4, establece que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud cuando en él concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sea superior a 450.759,10 €.
- La duración estimada de la obra sea superior a 30 días o se emplee en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada sea superior a 500 (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- Sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que en la obra objeto del proyecto concurren los supuestos a, b y c previstos en el artículo mencionado, resulta obligatorio redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 PLAN DE OBRA

El orden de ejecución de los trabajos necesarios para la realización del proyecto viene reflejado en el susodicho Plan de obra (véase Apéndice 1 de esta Memoria).

No obstante, algunos de los datos reflejados en él pueden verse modificados y/o adaptados por el contratista atendiendo al proceso constructivo. Estas variaciones se verán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud a presentar por el mismo.

5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS

Para la realización de las tareas especificadas en el apartado anterior será necesaria la participación de distinto personal cualificado, el cual tendrá que manejar para la realización de sus oficios una serie de maquinaria y/o medios auxiliares; éstos son los siguientes:

5.2.1 OFICIOS QUE INTERVIENEN

- Albañil
- Electricista
- Barquero
- Buzo
- Soldador
- Conductor de camión
- Montador de barandillas de seguridad
- Maquinista de maquinaria en general
- Gruísta
- Operador de martillo neumático
- Peón especialista
- Señalista
- Ferrallista

5.2.2 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Los medios auxiliares se prevén propiedad del Contratista o subcontratistas:

- Carretilla de mano (chino)
- Eslingas de acero (hondillas, bragas)
- Paneles encofrantes de estructura metálica y madera
- Dobladora mecánica de ferralla
- Herramientas de albañilería
- Herramientas de soldador
- Herramientas manuales

5.2.3 MAQUINARIA PREVISTA

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista o subcontratistas:

- Draga, pontona, gánguil
- Equipo de perforación
- Equipo de pilotaje
- Camión basculante
- Camión hormigonera
- Pala cargadora neumáticos
- Retroexcavadora, de tamaño grande equipada con garra prensora
- Retroexcavadora con martillo hidráulico
- Excavadora hidráulica cadenas 135 CV
- Dozer cadenas D-7 200 CV
- Camión grúa
- Equipo de pilotaje
- Motoniveladora de 200 CV
- Compresor
- Vibrador

5.3 NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA

El cálculo del número de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los equipos de protección individual así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores, se realizará proporcionalmente al porcentaje que representa la mano de obra sobre el presupuesto de ejecución material. Si el Plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberán adecuarse las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

Tabla 1: Número máximo de trabajadores en obra

Número de trabajadores (mes de mayor producción)		
Presupuesto de ejecución material	**7,062,690.03**	[€]
Importe de la mano de obra	706,269.00	[€]
Plazo de ejecución de los trabajos	**24.00**	[meses]
Nº medio de horas trabajadas por día	8.00	[h/día]
Repercusión mano de obra (mensual)	29,427.88	[€/mes]
Repercusión mano de obra (máxima producción)	35,313.45	[€/mes]
Coste global por hora	88,283.63	[€/h]
Precio medio hora de trabajadores	11.00	[€/h]
Número de trabajadores (mes de mayor producción)	19.11	[ud]
Redondeo del número de trabajadores	**20.00**	[ud]

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

En el Apéndice 2 de esta Memoria se realiza la identificación, análisis y evaluación inicial de los riesgos sobre la base del proyecto técnico, en consecuencia de la tecnología y la organización previstas, que pueden ser variadas por el Contratista lo cual se deberá en tal caso reflejar en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá estar adaptado a dichas variaciones.

En todo caso, los riesgos analizados se eliminan o disminuyen mediante la propuesta de soluciones constructivas, de organización, las protecciones colectivas necesarias, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de prescripciones técnicas particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS

7.1 SEÑALIZACIÓN

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de la señalización descrita en los apartados siguientes:

7.1.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos se empleará señalización normalizada que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de prescripciones técnicas particulares define lo necesario para el uso de esta señalización.

Requisitos de utilización:

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación con el ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Esta señalización es la siguiente:

- Señales de advertencia de peligro:

Advertencia de peligro en general	Advertencia de cargas suspendidas	Advertencia de incendio, materias inflamables
		
Riesgo eléctrico en general	**Riesgo de caídas a distinto nivel**	**Banda de advertencia de peligro**
		

- Señales de prohibición:

Prohibido el paso a peatones	Prohibido fumar y encender fuego	Prohibido el paso a personas no autorizadas
		

- Señales de protección obligatoria:



- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Extintor


- Señales de salvamento o socorro:

Puesto de primeros auxilios


7.1.2 SEÑALIZACIÓN VIAL

Los trabajos a realizar originan riesgos moderados para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de prescripciones técnicas particulares define lo necesario para el uso de esta señalización.

La señalización a utilizar es la que se define a continuación:

Cono de balizamiento TB-6	Triangular de peligro TP-50, 90 cm de lado	Entrada prohibida TR-101, 120 cm de diámetro
		
Guirnalda de plástico TB-13	**Luz ámbar intermitente TL-2**	**Triangular de peligro TP-18, obras, 90 cm de lado**
		

7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR

Del análisis de riesgos realizado y de los problemas específicos que plantea la ejecución del proyecto, se prevé la utilización de las protecciones colectivas siguientes:

- Eslingas de seguridad
- Topes final de recorrido vehículos
- Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas
- Eslingas de seguridad
- Extintores de incendios
- Cuadro general, Interruptor diferencial de 300 mA, Transformador y toma a tierra
- Palastro de acero.
- Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento
- Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes)
- Balizas luminosas
- Boyas balizamiento marino
- Aro salvavidas
- Balsa de salvamento tipo Zodiac

7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Un equipo de protección individual es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos y que pueda aumentar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El uso de EPIs es una medida de prevención de carácter excepcional, a la que tan sólo se debe recurrir cuando se han agotado todas las vías alternativas que preceptivamente se deben implantar con carácter prioritario para eliminar el riesgo. También debe contemplarse el uso de estos equipos como complemento de otras actuaciones que, tras haber sido implantadas, no garantizan un control suficiente de la situación de riesgo y, así mismo, provisionalmente, mientras se adoptan las medidas correctoras colectivas.

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de riesgos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar los equipos de protección individual siguientes:

- Botas de goma o material plástico sintético, impermeables
- Botas de seguridad, con plantilla contra los objetos punzantes
- Cascos Auriculares Protectores Auditivos
- Cascos de seguridad
- Chaleco reflectante
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturones portaherramientas
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos
- Gafas de seguridad contra el polvo
- Guantes de cuero flor y loneta
- Manguitos de cuero de flor
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo
- Sombrero gorra de visera contra la insolación
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón
- Traje impermeable formado por chaquetilla y pantalón de material plástico sintético
- Chaleco salvavidas

8 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

8.1 PRINCIPIOS GENERALES

Al diseñar las instalaciones provisionales se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija, es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su nivel profesional o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

- Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

8.2 INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se instalarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

En la tabla 2 se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad total para 20 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra.

Tabla 2: Instalaciones provisionales necesarias

Instalaciones provisionales necesarias:		Nº Trabajadores:	**20**	
Superficie de vestuario-aseo:	2	m^2/trabajador	40	m^2
Nº de módulos necesarios:	30	m^2/módulo	**2**	vestuario-aseos
Superficie de comedor:	2	m^2/trabajador	40	m^2
Nº de módulos necesarios:	30	m^2/módulo	**2**	comedores
Superficie de retretes:	25	Trabaj./sanitario	**1**	retrete
Superficie de lavabos:	10	Trabaj./sanitario	**4**	lavabos
Superficie de duchas:	10	Trabaj./sanitario	**1**	ducha

8.3 ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas a servicios existentes no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

9 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recoger la organización exacta de la seguridad y salud en la obra, según las condiciones contenidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán a través de listas de seguimiento y control.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador que los recibe.

9.1 PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.
- Recibí por parte de los trabajadores de los equipos de protección.
- Documento que acredite que los trabajadores han recibido la información necesaria para el desarrollo seguro de la actividad en su puesto de trabajo.

9.2 REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Éstos serán designados por y entre los representantes del personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 35 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales F1.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el Art. 33 de la presente Ley.

- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

9.3 COMITÉ DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad y Salud, órgano de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos, estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención a que se refiere el artículo 16 de esta ley y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios Para el cumplimiento de sus funciones.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

9.4 RECURSOS PREVENTIVOS

En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará en los términos establecidos en la disposición adicional única del citado Real Decreto 1627/1997.

Por lo tanto en la Obra deberá haber Recursos preventivos en cumplimiento del artículo antes mencionado, en los siguientes términos:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del real decreto 1627/1997.

9.5 REUNIONES PERIÓDICAS

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

En las reuniones del Comité participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición del mismo. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

9.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

9.7 LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes corrientes de seguridad y salud, de solución inmediata y simple, las plasmará el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra; las dará poniendo fecha y hora de la orden seguida de la fecha y hora en las que comprueba la ejecución correcta de las mismas. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser cumplidas por el contratista adjudicatario y por el resto de las empresas y trabajadores autónomos presentes en la obra.

9.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que dice el R.D. 1109/2007, del 25 de Agosto de 2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, del 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Se Tendrá en cuenta todo lo indicado en el capítulo 4 del R.D. 1109/2007. En cuanto al contenido del mismo, y en cuanto a Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación.

9.9 REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que dice el R.D. 1109/2007, del 25 de Agosto de 2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, del 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Se Tendrá en cuenta todo lo indicado en el capítulo 4 del R.D. 1109/2007. En cuanto al contenido del mismo, y en cuanto a Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación.

9.10 MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se estudiará todo lo necesario para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico - psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de prescripciones técnicas particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

9.11 BOTIQUÍN Y URGENCIAS

9.11.1 PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

9.11.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares de este Estudio de Seguridad y Salud.

9.11.3 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, se realizará mediante trasladados en ambulancia al hospital más cercano.

10 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

El Contratista está obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de prescripciones técnicas particulares ofrece las pautas y criterios de formación para que el Contratista lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

Salou, Octubre de 2016.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE Nº1 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 PLAN DE OBRA 2

1 PLAN DE OBRA

		MESES																							
Nº	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	TRABAJOS PREVIOS	1																							
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		1	2																					
3	EJECUCIÓN DE DIQUES EN TALUD				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
4	EJECUCIÓN DE ESPALDONES Y PAVIMENTOS								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
5	MONTAJE DE PANTALANES Y FINGERS																			1	2	3			
6	INSTALACIÓN DE REDES DE SERVICIOS																						1	2	
7	URBANIZACIÓN Y GESTIÓN DE ACABADOS																								1
8	CONTROL DE CALIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	SEGURIDAD Y SALUD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

APÉNDICE Nº2 – EVALUACIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES 2

3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR OFICIOS 24

4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES 46

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA 57

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR UTILIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA 84

7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS 94

1 INTRODUCCIÓN

Las abreviaturas utilizadas en este documento se interpretan como sigue:

Tabla 1: Interpretación de abreviaturas en este Apéndice nº2 de la Memoria (Evaluación de riesgos)

Calificación del riesgo con la prevención proyectada			
T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
M	Riesgo moderado		

Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente	
R	Remota	Cl	Protección colectiva	L	Lesiones leves
P	Posible	Pi	Protección individual	G	Lesiones graves
C	Cierta	Pv	Prevenciones	Gr	Lesiones muy graves

2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES

A continuación se realiza la evaluación inicial de los riesgos que conlleva la realización de las actividades previas al inicio de los trabajos propiamente dichos, así como las actividades que se han considerado más significativas en esta evaluación inicial.

Lógicamente en el plan de Prevención que redacte el contratista se tendrá que realizar otra evaluación de riesgos más exhaustiva donde se tengan en cuenta todas las actividades a realizar durante las Obras, siempre tomando como base el presente Estudio de Seguridad y Salud.

La Organización en el área de trabajo														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Los derivados de la actitud vecinal ante la obra: protestas, rotura de vallas de cerramiento, paso a través; etc.	x			x		x	x			x				
Sobre esfuerzos, golpes y atrapamientos durante el montaje del cerramiento provisional de la obra.	x				x	x	x			x				
Atrapamientos por las actividades y montajes.	x			x	x	x		x			x			
Caídas al mismo nivel (por irregularidades del terreno, barro, escombros).	x				x	x	x			x				
Caídas a distinto nivel (por laderas de fuerte pendiente).	x				x	x		x			x			
Alud por vibraciones por ruido o circulación de vehículos.	x			x		x		x			x			
Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a instalar.	x					x		x			x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Vallas de cerramiento tipo “ayuntamiento”; vallas por hinca al terreno; gunitados de estabilización temporal de taludes afectados.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y, en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

De riesgos en el trabajo, y, en su caso, señalización vial.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; limpieza de escombros.

Instalaciones provisionales para los trabajadores														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Sobreesfuerzos durante la carga o descarga desde el camión.	✗				✗	✗	✗			✗				
Caída a distinto nivel (salto desde la caja del camión al suelo, empuje por penduleo de la carga).	✗				✗	✗	✗			✗				
Atrapamientos por manejo de cargas a gancho de grúa.	✗				✗	✗	✗			✗				
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

Acometidas para servicios provisionales de obra														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas a distinto nivel (zanja, escombros, terreno irregular).	✗				✗	✗		✗			✗			
Caídas al mismo nivel (barro, irregularidades del terreno, escombros).	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por manejo de herramientas.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobreesfuerzos por posturas forzadas o soportar cargas.	✗				✗	✗	✗			✗				
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Vallas de cerramiento tipo “ayuntamiento”, vallas por hinca al terreno.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100x100 y en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

Señalización vial.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; gunitados de estabilización temporal de taludes afectados; limpieza de escombros.

Recepción de maquinaria, medios auxiliares y su montaje														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas a distinto nivel (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caídas a nivel o desde escasa altura (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	✗				✗	✗	✗			✗				
Atrapamientos entre piezas pesadas.	✗				✗	✗			✗			✗		
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	✗				✗	✗	✗			✗				
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas a utilizar:														

Guías seguras de carga.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y evitar de maniobras peligrosas.

Rellenos de tierra en general														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Por talud que se consolida.			✗		✗	✗		✗			✗			
Saltar directamente de la caja del camión hasta el suelo.		✗			✗	✗		✗			✗			
Subir o bajar de la caja por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.		✗			✗	✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caídas de objetos desprendidos: A cotas inferiores durante los desplazamientos de la máquina.	✗				✗	✗			✗	✗				
Por vibración.	✗				✗	✗			✗	✗				
Pisadas sobre objetos: Sobre terrenos irregulares o sobre materiales.		✗			✗	✗			✗	✗				
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.		✗			✗	✗		✗			✗			
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamiento por o entre objetos: Permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión.		✗			✗	✗		✗				✗		
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.			✗		✗	✗	✗					✗		
Atropellos o golpes con vehículos: Por vehículos con exceso de carga o mal mantenimiento.		✗			✗	✗			✗			✗		
Caídas de personas al mar	✗			✗		✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas:</u>

Topes para vehículos.

<u>Equipos de protección individual:</u>

Casco de seguridad; botas de seguridad; fajas contra los sobre esfuerzos; chaleco reflectante; guantes de seguridad; ropa de trabajo.

<u>Señalización:</u>

Señalización de riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Seguridad de aplicación general para el trabajo con máquinas para el movimiento de tierras

- Los vehículos subcontratados tendrán antes de comenzar los trabajos en la obra:
- Al día el manual de mantenimiento.
- Vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada.
- Los Seguros Sociales cubiertos
- Antes de comenzar a trabajar en la obra, el Encargado controlará que todos los vehículos están dotados de todos los componentes de seguridad, exigiendo la presentación al día, del libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Este trabajo preventivo, contiene los procedimientos de seguridad y salud aplicables a cada vehículo o máquina que se proyecte utilizar en esta obra. Serán entregados a los maquinistas y conductores para su aplicación inmediata.
- El Encargado, controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- El Encargado controlará, que como está previsto para evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, se realicen dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas, el Encargado, evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se le prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- El Encargado, ordenará regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder, se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- El Encargado, controlará la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado. De esta manera se evita el riesgo catastrófico de desplomes y caídas de vehículos por los terraplenes.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Seguridad de atención especial

- El personal que maneje los camiones dúmper, apisonadoras o compactadoras demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se le prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Con esta acción se evitan los riesgos por despiste o voluntariosa improvisación.
- Está previsto instalar en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. De esta manera se evitarán los accidentes por los límites de visibilidad desde la cabina de control y guía.
- Está prohibido, mediante carteles explicativos, descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra vuelcos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Movimientos de tierras														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas al mismo nivel (accidentes del terreno)	✗				✗	✗	✗			✗				
Ruido ambiental.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos y golpes (tajos de tala de arbustos y árboles).	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por herramientas (siegas).	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos		✗			✗	✗	✗				✗			
Polvo ambiental.		✗			✗	✗	✗			✗				

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad; botas de seguridad; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de seguridad; ropa de trabajo; mascarilla contra el polvo.

Señalización:

Señalización de riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante la jefatura de Obra, que todos los conductores de máquinas y camiones para movimiento de tierras, son poseedores del Permiso de Conducir de la categoría correspondiente y estarán en posesión del certificado de capacitación

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose que esté puesto al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Se cumplirá obligatoriamente con el contenido en las normas de seguridad específicas referidas a su máquina o camión incluidas en el plan de seguridad. Si no se lo han entregado, solicíteselo al Encargado.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros, para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.

Está previsto, para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.

Está previsto evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos

accesos a la explanación, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.

Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el movimiento de tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. De esta forma se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.

Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Está previsto regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.

Está prevista la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.

Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y detención o “stop”.

Demolición de pavimentos y estructura														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre escombros, terrenos irregulares).	✗				✗	✗	✗			✗				
Proyección violenta de partículas.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos (manejo de herramientas pesadas).	✗				✗	✗	✗			✗				
Ruido por: compresores; martillos neumáticos; espadones.	✗				✗	✗	✗			✗				
Polvo ambiental.	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por manejo de materiales y herramientas.	✗				✗	✗	✗			✗				
Los riegos derivados del vértigo natural.	✗			✗	✗			✗			✗			
Vibraciones (manejo de martillos neumáticos)	✗				✗	✗		✗			✗			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre escombros, terrenos irregulares).	✗				✗	✗	✗			✗				
Proyección violenta de partículas.	✗				✗	✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Equipos previstos de protección individual:

Casco con auriculares contra el ruido; gafas contra las proyecciones; fajas contra los sobre esfuerzos y las vibraciones; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100x100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas; vigilancia permanente del uso de las distintas protecciones individuales.

Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Cortes, heridas en manos y pies, por manejo de redondos de acero y alambres.	✗				✗	✗	✗			✗				
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de carga y descarga de paquetes o redondos de ferralla.	✗				✗	✗		✗			✗			
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de montaje de armaduras.	✗					✗		✗			✗			
Caídas por o sobre las armaduras con erosiones fuertes (caminar introduciendo el pie entre las armaduras).	✗				✗	✗		✗			✗			
Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.	✗				✗	✗		✗			✗			
Los riesgos derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado (golpes, contusiones, caídas).	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobre esfuerzos (trabajos en posturas forzadas, cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	✗				✗	✗		✗			✗			
Caídas desde altura (por empuje, penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa, trepar por las armaduras, no utilizar andamios, montarlos mal o incompletos).	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).	✗				✗	✗		✗			✗			
Electrocución (dobladora de ferralla, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones mediante cables desnudos, cables lacerados o rotos).		✗		✗	✗	✗		✗			✗			
Los riesgos derivados del vértigo natural (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura).	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Golpes por objetos en general.	✗				✗	✗	✗			✗				
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad intensos).	✗				✗	✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Plataformas voladas de seguridad *(o redes de horca o de bandeja)*; entablado contra los deslizamientos en el entorno de la dobladora.

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; gafas contra el polvo; trajes para agua; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Procedimientos de Prevención:

Para evitar los riesgos por impericia será obligatorio demostrar ante la Jefatura de Obra que todos los trabajadores que van a realizar los trabajos de ferrallista saben realizarlos de manera segura.

Normas de obligado cumplimiento para el acopio de materiales

Deposite el material en el lugar de acopio de la ferralla previsto.

Para facilitar la manipulación de la ferralla, eliminando los riesgos por atropamiento y golpes, se depositará la ferralla sobre unos tablones de reparto por cada capa de acopio.

Utilizará un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias. De esta forma se cansará menos en su trabajo.

Normas de obligado cumplimiento para la seguridad en el lugar de trabajo

Se accederá a la zona de montaje de la ferralla por lugares de tránsito fácil y seguro, sin tener que realizar saltos y movimientos extraordinarios.

Mantenga en todo momento limpio y ordenado el entorno de su trabajo. Ya sabemos que es difícil de conseguir en su tajo, pero recuerde que es una situación de riesgo que esté lleno de obstáculos capaces de rodar al ser pisados o, incluso, capaces de hincarse en los pies al caminar.

Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo y en los perímetros de lo que se construye, permanezcan constantemente seguros, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.

Normas de obligado cumplimiento para el movimiento de cargas suspendidas a gancho

No se balancearán las cargas.

El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos, oscilaciones y choques con partes de la construcción. De esta forma se eliminan los riesgos de golpes, atrapamientos y empujones por la carga que pueden provocar la caída desde altura.

Los fragmentos sueltos de ferralla, se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte a gancho.

Normas de obligado cumplimiento para el taller de montaje de la ferralla

Se prevé un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de armaduras y con acceso al gancho de la grúa torre. Esta zona será inspeccionada por el Encargado antes de comenzar el trabajo, cerciorándose de que está bien diseñado.

Para que la retirada de las barras sea más segura, los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitando las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.

Se utilizarán unas borriquetas fabricadas con la propia ferralla, sobre las que se sitúan la barras para montar los latiguillos o estribos con alambre. El riesgo de caída del redondo de ferralla al suelo, puede evitarlo doblando ligeramente hacia arriba los extremos de los redondos superiores de cada una de las borriquetas.

La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se acopiará en lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje, con el fin de que no hayan obstáculos en la realización de su trabajo.

Para evitar caídas y pinchazos en los pies, se recogerán los desperdicios o recortes de acero, a mano o con escoba, y se acopiarán en un lugar que permita la posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco o borriquetas de montaje y de la dobladora de ferralla.

Normas de obligado cumplimiento para el transporte a gancho de la ferralla

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación definitiva suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas, que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados. Esta prevención evita los accidentes por caída de la carga sobre los trabajadores.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante gancho de grúa, se ejecutará en posición

horizontal, suspendiendo la carga mediante eslingas de dos puntos separados. Puede utilizar el sistema de “bragas” si logra impedir que las eslingas se deslicen a lo largo del paquete de armaduras; para ello, puede usar latiguillos o alambre.

Para asegurar mejor el transporte a gancho, el ángulo superior en el anillo de cuelgue que formarán las dos hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º.

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de la ferralla en su lugar definitivo

Para evitar el riesgo de caídas sobre las armaduras, se montarán sobre las armaduras a caminar tableros de madera. Con esta precaución, además, evitará en parte el cansancio de sus pies.

Para evitar el riesgo de caídas al caminar sobre los fondillos de los zunchos y vigas se montará la ferralla desde el exterior.

Para evitar los riesgos de caídas por penduleo de la carga y de atrapamiento grave por desplome, las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Vertido directo de hormigones														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída a distinto nivel (empuje de la canaleta, del gancho de grúa, de la manguera...).	x			x		x		x			x			
Atrapamiento de miembros.	x			x	x	x		x			x			
Dermatitis (contactos con el hormigón).		x			x	x	x			x				
Afecciones reumáticas (trabajos en ambientes húmedos).	x				x	x	x			x				
Ruido ambiental y puntual (vibradores).		x			x	x	x			x				
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	x				x	x		x			x			
Vibraciones.		x			x	x	x			x				
Sobreesfuerzos.		x			x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Topes de seguridad para máquinas y herramientas; barandillas; guías seguras de cuerdas.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; casco con protecciones auditivas; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; faja contra las vibraciones; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo, y, en su caso, señalización vial.

Prevenciones previstas:

Vertido mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación para las operaciones de guiado de la canaleta.
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras bruscas.

Vertido mediante cubilote

- Se prohíbe cargar el cubilote por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo suspende.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, o cuerda con banderolas, las zonas batidas por el cubilote.
- La abertura del cubilote para vertido se realizará exclusivamente accionando la palanca con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubilote los encofrados ni las entibaciones.

- Del cubilote colgarán cuerdas de guía para ayudar en la colocación sobre la posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubilote.

Vertido mediante bombeo

- 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 las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Hormigonado de grandes volúmenes de obra civil														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Colapso de las estructuras sobre las que se trabaja (errores de ejecución).	✗					✗			✗			✗		
Caída desde altura por proyección violenta (acción de ascenso del cubilote del blondín por descarga del hormigón con atrapamiento de personas).	✗					✗			✗			✗		
Caída de personas y objetos al mismo nivel.	✗				✗	✗	✗			✗				
Caída de personas y objetos a distinto nivel.	✗				✗	✗		✗			✗			
Caída de personas y objetos desde altura (empuje de la carga, uso de andamios trepadores).	✗				✗	✗			✗			✗		
Rotura o reventón de encofrados (falta de codales o de pasadores de inmovilización).	✗				✗	✗		✗			✗			
Pisadas sobre objetos punzantes (desorden de obra).		✗			✗	✗	✗			✗				
Pisadas sobre superficies resbaladizas (hormigones, barro, media ladera).	✗				✗	✗	✗			✗				
Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).	✗				✗	✗	✗			✗				
Corrimiento de estructuras (bloques, etc).	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Los riesgos derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas (afecciones pulmonares, estrés térmico).		✗			✗	✗	✗			✗				
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobre esfuerzos.	✗				✗	✗	✗			✗				
Ruido ambiental (vibradores).		✗			✗	✗	✗				✗			
Electrocución (puentear o anular protecciones eléctricas, conexiones peligrosas a cable desnudo agravadas por estar a la intemperie).		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Atrapamientos entre objetos pesados (recepción del cubo del blondín, cambio de posición de encofrados trepadores).	✗				✗	✗		✗			✗			

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes (de manutención manual o sobre carro).		x			x	x		x				x		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Anclajes para cinturones de seguridad y cuerdas de seguridad; utilización de cuerdas de guía segura de cargas.

Equipos de protección individual:

Casco; casco con protección auditiva; botas de seguridad impermeables de media caña; botas de seguridad; guantes impermeabilizados; gafas contra la proyecciones; cinturones de seguridad contra las caídas; fajas de seguridad contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo, y, en su caso, señalización vial. Balizamiento de las zanjas.

Prevenciones previstas:

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento

Siga todas las instrucciones que se le den para realizarán su trabajo de forma segura.

Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a realizar los trabajos de hormigonado, saben realizarlos de manera segura.

Normas de prevención de obligado cumplimiento a entregar a todos los trabajadores de la especialidad

Para prevenir el riesgo catastrófico, el Encargado realizará una revisión diaria de los estrobos de suspensión de cargas; serán sustituidos al menor signo de deterioro.

Para evitar el riesgo de caída de objetos sobre los trabajadores, está prohibido permanecer bajo el radio de acción de las cargas en suspensión, a gancho de grúa; está previsto acotar estas áreas.

Seguridad para el uso de los medios auxiliares

Se le comunica que tiene la obligación de cumplir y respetar la seguridad para el uso de los encofrados, blondín, grúas, carretillas elevadoras, grandes vibradores etc., contenida en los apartados específicos de este estudio de seguridad y salud.

Seguridad contra el riesgo de caída desde altura

Para evitar el riesgo intolerable de caída desde altura de los trabajadores y de las máquinas auxiliares, el Encargado controlará que la cantidad de hormigón depositada en un bloque deje siempre libre 1 m de altura vista del panel de encofrado.

Seguridad para el vertido de hormigones con el cubo de un blondín

Para evitar los riesgos intolerables de golpes y atrapamientos de las personas, está previsto que a la vista de la llegada del cubo del blondín, el Jefe de Maniobra ordene desalojar la zona del vertido. Dar la orden de regresar cuando el cubo esté parado sobre el hormigón anterior.

Para evitar los riesgos intolerables de golpes y atrapamientos de las personas, está prohibido intentar guiar el cubo de hormigonado directamente con las manos aunque se usen guantes. Se controlará mediante cuerdas de guía segura de cargas atadas a su base.

Para prevenir los riesgos intolerables de impulso con caída desde altura, por el ascenso del cubo al perder la carga es obligado cumplir con las siguientes condiciones de seguridad:

- El trabajador responsable de realizar la maniobra de apertura de la tolva de vertido del cubo de hormigonado, lo realizará cuando este penda sin penduleo, a una distancia del lugar de vertido, en torno a 60 cm de altura, y no antes.
- Para realizar la apertura se situará a una distancia del cubo no inferior a los de 2 m.
- Para accionar la cuerda de control del mando de vertido NO la enrollará en torno a sus dedos o muñeca: recuerde, si esta cuerda le atrapa, lo más probable es que usted sea proyectado de manera violenta hacia el exterior; esto ocurre al vaciarse el cubo y ascender bruscamente por la pérdida de peso mientras sale el hormigón. Extreme su precaución personal.
- El lado del cubo llevará en caracteres de color destacado la prevención anterior que será legible al menos, a 4 m de distancia.
- Queda expresamente prohibido al maquinista, “dar el tirón de izada” del cubo, al mismo tiempo que se descarga el hormigón (se producen movimientos de penduleo vertical sumamente peligrosos causa de riesgos intolerables).

Seguridad para el extendido y vibrado del hormigón

Para evitar los riesgos por conjunción de maniobras, no está permitido accionar la maquinaria de extensión y vibrado durante las maniobras de aproximación, vertido de hormigón y despedida del cubo.

Asimismo, está prohibido permanecer o trabajar bajo la vertical del cubo en suspensión a gancho.

Para evitar los riesgos por la existencia de viento fuerte, está previsto que el Encargado suspenda las tareas de hormigonado bajo régimen de vientos superiores a 50 Km/h.

Seguridad para el acceso de personas a los lugares de trabajo

En esta obra se han diseñado una serie de caminos que se van alterando conforme avanza la obra. Sólo se puede circular y acceder a los lugares de trabajo a través de esos caminos; el Encargado es responsable del cumplimiento de la serie de prohibiciones que se expresan a continuación:

- Está prohibido transportar a las personas fuera de la cabina de las máquinas.
- Está prohibido transportar personas en el cubo del blondín.
- Está prohibido transportar personas sobre los andamios durante las operaciones de cambio de posición.
- Está prohibido trepar desde la plataforma inferior por la estructura de los andamios o encofrados hasta las plataformas superiores y al descenso por idéntico procedimiento.

Instalación de tuberías														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas al entrar o salir de las zanjas por utilización de elementos inseguros.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de la zanja (ausencia de iluminación, de señalización, ...)	✗			✗	✗	✗	✗			✗				
Caída de objetos (tierra, maquinas, la propia tubería, ...)		✗		✗	✗	✗		✗			✗			
Derrumbamiento de las paredes de la zanja (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales, ...)	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Interferencias con conducciones subterráneas (inundación súbita, electrocución, explosión).	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Sobreesfuerzos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Estrés térmico.	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.		✗		✗	✗	✗	✗			✗				
Atrapamiento entre objetos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Dermatitis por contacto con el cemento.	✗				✗	✗		✗			✗			
Proyección violenta de partículas (corte de tuberías por vía seca).	✗				✗	✗		✗			✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Vallas tipo “Ayuntamiento”; palastro de acero; topes de seguridad para máquinas y herramientas; detectores de conductos enterrados.

Equipos de protección individual:

En caso de trabajo junto a líneas eléctricas: todos AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD. Botas de seguridad; casco de seguridad; casco con protecciones auditivas; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; faja contra las vibraciones; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo, y, en su caso, señalización vial. Balizamiento de las zanjas.

Prevenciones previstas:

- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de golpes, atrapamientos o

empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.

- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 metros del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

Extendido, riego y compactación														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento		✗		✗		✗	✗				✗			
Caídas de material desde las cajas de los vehículos de sobrecolmo.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Atropello de personas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso	✗					✗		✗			✗			
Vibraciones sobre las personas (conductores)		✗			✗	✗		✗				✗		
Ruido ambiental y puntual		✗			✗	✗	✗				✗			
Vertidos fuera de control, en lugar no adecuado con	✗					✗		✗			✗			
arrastre o desprendimiento.														
Caídas al mismo nivel.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Topes de final de recorrido.

Equipos de protección individual:

Casco con protección auditiva; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de seguridad; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas. Señalista de maniobras; vigilancia permanente del llenado de cajas de los camiones; vigilancia permanente de que no se dormite a la sombra de los camiones estacionados.

Capas del firme														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel (al subir o bajar de la maquinaria)	✗					✗	✗			✗				
Vuelco de vehículos	✗				✗	✗		✗			✗			
Golpes/cortes (manipulación de herramientas manuales)		✗			✗	✗	✗			✗				
Vibraciones (debidas a las maquinas o herramientas)		✗			✗	✗	✗			✗				
Ruido		✗			✗	✗	✗				✗			
Atropellos o golpes con vehículos (tránsito a bajas velocidades por la calzada)		✗				✗		✗				✗		
Proyección de partículas		✗			✗	✗	✗				✗			
Exposición a temperaturas extremas		✗			✗	✗	✗				✗			
Sobre esfuerzos	✗				✗	✗	✗			✗				
Contactos térmicos		✗			✗	✗	✗				✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Equipos de protección individual:

Casco (sólo en caso de riesgos de golpes en la cabeza); fajas contra los sobre esfuerzos y las vibraciones; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo de algodón 100x100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas. Formación e Información a los trabajadores.

3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR OFICIOS

A continuación se realiza la evaluación inicial de los riesgos de los oficios que se han considerado más influyentes a la hora de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud. Por supuesto, en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista se realizará la evaluación de riesgos para todos los oficios que intervengan en la Obra, siempre tomando como base el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Albañilería														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel.	x			x		x		x			x			
Caída de personas al mismo nivel (desorden, pavimentos resbaladizos).	x				x	x	x			x				
Caída de objetos sobre las personas.	x				x	x		x			x			
Golpes.		x			x	x	x				x			
Dermatitis por contactos con el cemento.		x			x	x	x				x			
Proyección violenta de partículas (corte de material cerámico a golpe de paletín,	x				x	x		x			x			
sierra circular).														
Cortes por utilización de máquinas herramientas.	x			x	x	x		x			x			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo.	x				x	x		x			x			
Sobre esfuerzos (trabajar en posturas obligadas o forzadas, sustentación de cargas).	x				x	x	x					x		
Electrocución (conexiones directas de cables sin clavijas, anulación de protecciones, cables rotos).	x			x	x	x		x					x	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	x			x		x		x			x			
Ruido (uso de martillos neumáticos).		x			x	x	x				x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: Protección contra el riesgo eléctrico; cuerdas de guía segura de cargas; topes de seguridad para máquinas y herramientas. **Equipos de protección individual:** Botas de seguridad; botas impermeables; casco de seguridad; casco con protecciones auditivas;														

chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; faja contra las vibraciones; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; gafas de seguridad contra radiaciones de soldaduras; guantes de cuero; mandiles de seguridad; manguitos de cuero; mascarilla de papel autofiltrante; polainas de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; yelmo de soldador; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Acopio de materiales

Deposite el material en el lugar indicado para ello por el encargado sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado.

Si debe transportar material pesado, utilice un cinturón contra los sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias; úselo porque, además, se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo

Se debe acceder a la zona de trabajo por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas necesarias.

Se debe mantener, en todo momento el entorno de su trabajo limpio y ordenado.

Las barandillas de cierre perimetral se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de material necesario en un determinado lugar.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho

No se debe balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles.

El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción. Nunca directamente con las manos para evitar: golpes o atrapamientos y en su caso, los empujones por la carga con caída desde altura.

Seguridad en el corte de piezas y en su manipulación

El corte de piezas cerámicas a máquina (“tronzadora radial”) deberá hacerse por vía húmeda para evitar las afecciones respiratorias; para ello, sumerja la pieza que desea cortar en un cubo con agua, una vez mojada, córtela.

Prohibiciones tajantes para los trabajos de albañilería

Montar andamios de borriquetas sobre otros andamios; estas situaciones son muy peligrosas y están calificadas como riesgos intolerables.

Realizar trabajos sobre andamios colgados sin inmovilizar con elementos rígidos (tubos rectangulares; tubos cilíndricos o puntales), amarrándolos a sitios seguros y firmes de la construcción. Con esta previsión se eliminan los riesgos de caída por separación inopinada del andamio durante la acción de salir de él.

Trabajar sin respetar el buen estado de las protecciones colectivas.

Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras realizar el trabajo que exija tal maniobra.

Trabajar en la vertical de otras tareas sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos. Se trata de una situación peligrosa, si la detecta, consulte la solución con el Encargado.

Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados.

Electricista														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel.	✗				✗	✗	✗			✗				
Caídas de objetos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Choques contra objetos.	✗				✗	✗	✗			✗				
Golpes por objetos o herramientas.		✗			✗	✗	✗			✗				
Proyección de fragmentos o partículas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Atrapamiento por o entre objetos.	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Sobreesfuerzos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	✗				✗	✗	✗			✗				
Exposición a contactos eléctricos.		✗			✗	✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados. Protecciones eléctricas.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; mandiles de seguridad; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las prevenciones asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados

Barquero														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel.		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Caídas al agua por empuje por viento fuerte.		✗		✗	✗			✗				✗		
Caídas de personas al mismo nivel.		✗			✗		✗				✗			
Mar gruesa.		✗			✗		✗				✗			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.		✗			✗				✗	✗				
Caídas de objetos en manipulación.		✗			✗		✗			✗				
Pisadas sobre objetos.		✗			✗		✗			✗				
Choques contra objetos inmóviles.		✗				✗	✗			✗				
Choques contra objetos móviles.		✗				✗		✗		✗				
Golpes por objetos o herramientas.			✗		✗		✗				✗			
Atrapamiento por o entre objetos.		✗		✗	✗	✗		✗		✗				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.		✗							✗			✗		
Sobreesfuerzos.			✗		✗		✗						✗	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	✗				✗			✗					✗	
Contactos térmicos.	✗			✗	✗		✗						✗	
Exposición a contactos eléctricos.	✗			✗	✗	✗			✗				✗	
Explosiones.	✗					✗			✗				✗	
Accidentes causados por seres vivos.	✗							✗					✗	
Patologías no traumáticas.	✗								✗				✗	
Incendios.	✗					✗		✗					✗	

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas

con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad, casco de seguridad, guantes de seguridad, salvavidas; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores acerca de los riesgos que conlleva la realización de su trabajo y la metodología para realizar las tareas de forma segura.

Buzo														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel.		✗		✗		✗		✗				✗		
Caídas de personas al mismo nivel.	✗			✗		✗	✗			✗				
Choques contra objetos inmóviles.		✗				✗	✗				✗			
Choques contra objetos móviles.		✗				✗		✗				✗		
Golpes por objetos o herramientas.		✗		✗		✗	✗				✗			
Atrapamiento por o entre objetos.		✗		✗		✗		✗			✗			
Sobreesfuerzos.			✗			✗	✗					✗		
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Exposición a sustancias nocivas.	✗			✗		✗			✗			✗		
Explosiones.	✗					✗			✗			✗		
Accidentes causados por seres vivos.		✗		✗		✗		✗			✗			
Patologías no traumáticas: Cefaleas por atmósferas con baja concentración de oxígeno.		✗			✗	✗			✗				✗	
Estrés térmico.	✗				✗	✗			✗			✗		
IN ITINERE.		✗				✗		✗				✗		
Asfixia, ahogo		✗			✗				✗				✗	

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Traje térmico.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores, acerca de la metodología de trabajo segura, para evitar riesgos innecesarios.

Todo el personal que realice trabajos como buzo, estará cualificado para realizar dicha tareas y acreditado.

Soldador														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗			✗				
Caídas de botellas en manipulación.	✗				✗	✗	✗			✗				
Proyección de fragmentos o partículas.		✗			✗	✗		✗				✗		
Sobreesfuerzos.	✗				✗	✗	✗			✗				
Exposición a temperaturas ambientales extremas.		✗			✗	✗	✗				✗			
Contactos térmicos: Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes.		✗			✗	✗	✗				✗			
Exposición a sustancias nocivas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Exposición a radiaciones: Arco voltaico.		✗			✗	✗		✗				✗		
Incendios: Por utilización de las soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y el oxicorte o fumar junto a materiales inflamables.	✗				✗	✗		✗			✗			
Daños en la retina por radiaciones de soldadura.	✗				✗	✗		✗			✗			
Explosiones: Botellas de gases licuados tumbadas, vertido de acetona, bombonas de propano, impericia.		✗			✗	✗		✗				✗		
Exposición a contactos eléctricos.		✗			✗	✗		✗				✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; mandil de seguridad; yelmo de soldador; gafas de seguridad; guantes de seguridad; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Seguridad para el transporte de recipientes de gases licuados

Para evitar los riesgos de fugas de gases licuados, explosión y caída de objetos, durante el transporte a gancho de grúa, está previsto que el suministro y transporte interno en la obra de las botellas o bombonas que contienen gases licuados, se efectúe según las siguientes condiciones:

- Las válvulas de suministro, estarán protegidas por la caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos para evitar confusiones.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

El Encargado controlará el cumplimiento de los requerimientos anteriores tanto para el transporte de bombonas o botellas llenas de gas como vacías del mismo.

Para evitar los riesgos de vuelco, caída de objetos y en su caso, derrames de acetileno, está previsto que el traslado y ubicación de las botellas de gases licuados para su uso, se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. Además, se prohíbe expresamente, la utilización de botellas de acetileno o de cualquier otro gas licuado en posición inclinada.

Seguridad para el almacenamiento y reposo de recipientes de gases licuados

Para evitar los riesgos de explosión e incendio, se prohíbe expresamente, acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol, sin una protección eficaz contra el recalentamiento por insolación. Además, el Encargado controlará que no se abandonen en cualquier parte, antes o después de su utilización, las botellas o bombonas de gases licuados. Requerirá al soldador el depósito de cada recipiente en el lugar expreso para su almacenamiento seguro.

Para evitar los riesgos de explosión e incendio de los lugares de acopio, está previsto que las botellas de gases licuados se acopien separadas en consecuencia de sus diversos contenidos: oxígeno, acetileno, butano, propano, con distinción expresa de los lugares de almacenamiento para las llenas y para las vacías.

ADVERTENCIA:

Se suele comprobar las roturas de las mangueras de forma peligrosa mediante aproximación directa de una llama, esta acción en sí misma constituye un riesgo intolerable; si se desea comprobar por procedimientos de ignición, debe utilizarse el mechero de chispa (“chisquero”). Es más adecuada la comprobación por inmersión de la manguera bajo presión en un bidón lleno de agua.

Normas de P.R.L. para los trabajadores de soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad y evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.

Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.

No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.

No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.

No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un “portamecheros”.

Estudie o pida que le indiquen cuál es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.

Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para

usted.

Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.

No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas.

Soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)

Normas preventivas obligatorias para su entrega a todos los trabajadores de la especialidad

Para evitar los accidentes por tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o candentes, está previsto que una cuadrilla realice los trabajos necesarios para conseguir que los tajos estén limpios y ordenados.

Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que la alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realice bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado, controlará que el soporte utilizado no esté peligrosamente deteriorado. Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados.

Para prevenir el riesgo eléctrico, está previsto en esta obra que las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se efectuarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios, si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superaran los 150 voltios, si los equipos están alimentados por corriente continua.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores

Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud; siempre que suelde, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mire jamás directamente al arco voltaico, la intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.

Si debe soldar en algún lugar cerrado, intente que se produzca ventilación eficaz, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará los accidentes por tropiezos y erosiones de las mangueras.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica. Evitará el riesgo de electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura. Evitará el riesgo de electrocución al resto de los trabajadores.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el interruptor diferencial. Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien, utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar). Evitará accidentes al resto de los trabajadores.

Compruebe, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas por medio de cinta aislante de esta manera, evitará accidentes eléctricos.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Solicite que se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretráctiles”.

Los grupos de soldadura eléctrica de esta obra deben estar provistos de toma de tierra independiente entre sí, controle que sea como se le indica.

Para prevenir las corrientes erráticas de intensidad peligrosa, el circuito de soldadura debe estar puesto a tierra en el lugar de trabajo. No descuide esta importante precaución, evitará accidentes a sus compañeros.

Conductor de Camión														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel (salto directo).	✗					✗		✗			✗			
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos por posturas obligadas.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos (vuelco de camión).		✗		✗	✗	✗			✗				✗	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	✗				✗	✗	✗			✗				
Exposición a sustancias cáusticas y corrosivas (baterías).	✗				✗	✗	✗			✗				
Explosiones.	✗			✗		✗			✗			✗		
Incendios.	✗			✗		✗		✗			✗			
Electrocución.	✗				✗	✗	✗				✗			
Ruido.		✗			✗	✗	✗					✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Mantenga el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.

Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.

Si desea abandonar la cabina del camión use siempre el casco de seguridad.

Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede quedar atrapado o sufrir quemaduras.

No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.

Está prohibido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.

No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Evite tocar liquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro vehículo, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.

Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

Durante el rellenado de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Coloque los calzos antideslizantes en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes.

Se le prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.

No realice vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.

Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.

Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica. Permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

Montador de barandillas														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caída de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗			✗				
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos (entre objetos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Contactos eléctricos.	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

El sistema de protección mediante barandillas no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra, que han sido elaborados por técnicos.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de balaustres, sargentos, barandillas y rodapiés. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.

Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Los tubos metálicos, sargentos y la madera son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

Replantee los sargentos, o según el sistema de barandillas que se vaya a utilizar, los tubos que debe hincar, luego, clávelos en las cazoletas que ya instaló en el forjado o losa antes de hormigonar.

Si por cualquier motivo es necesario retirar o desmontar el sistema, no olvide que corre el riesgo de caer, por lo que no debe descuidar el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad.

Maquinista de maquinaria en general														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Salto directo.		✗				✗		✗				✗		
Caídas de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.		✗		✗	✗	✗			✗				✗	
Caídas de objetos en manipulación.		✗			✗	✗	✗				✗			
Pisadas sobre objetos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Choques contra objetos móviles.		✗				✗		✗				✗		
Golpes y cortes en manos.			✗		✗	✗	✗					✗		
Atrapamiento por o entre objetos.		✗			✗	✗		✗				✗		
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.		✗			✗			✗					✗	
Sobreesfuerzos.				✗		✗	✗	✗					✗	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	✗					✗	✗		✗				✗	
Contactos térmicos: Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes.	✗					✗	✗	✗				✗		
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas: Líquido de baterías.	✗					✗	✗	✗				✗		
Explosiones: Abastecimiento de combustible, fumar.	✗					✗	✗						✗	
Incendios: Manipulación de combustibles, fumar, almacenar combustible sobre la máquina.	✗					✗			✗				✗	
Atropellos o golpes con vehículos.		✗				✗			✗				✗	
Patologías no traumáticas.	✗					✗	✗		✗				✗	
Por vibraciones en órganos y miembros.	✗					✗	✗		✗				✗	
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u> Las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que trabaja y las relacionadas con la Maquinaria y Medios auxiliares que usa.														

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad, casco de seguridad, guantes de seguridad, salvavidas; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Para subir o bajar de la motoniveladora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

No realice "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la motoniveladora.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión, protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.

El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se le prohíbe el uso de una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

Gruísta														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel (salto directo).	✗					✗		✗			✗			
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos (vuelco).		✗		✗	✗	✗			✗			✗		
Exposición a sustancias cáusticas y corrosivas (baterías).	✗				✗	✗	✗			✗				
Explosiones.	✗			✗		✗			✗			✗		
Incendios.	✗			✗		✗		✗			✗			
Electrocución.	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad contra caídas; chaleco reflectante; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Como sabe debe manejar la grúa torre desde la cabina de mando, pero si desde ella no tiene toda la visibilidad que necesita, sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes porque el campo de visión será el más completo posible.

Su obligación es tener en todo momento la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista, no debe correr riesgos innecesarios.

Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, puede originar su caída.

Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Considere que su atención va a centrarse en el desplazamiento de la carga olvidando su propio riesgo por el lugar que ocupa.

No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.

No pase cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos avise para que sean desalojados.

No trate de realizar “ajustes” en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.

No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa.

No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Encargado las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa, evitará los accidentes.

Elimine de su dieta de obra las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa torre.

Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está

cortado en el cuadro general, el suministro eléctrico y colgado del interruptor, un letrero con la siguiente leyenda: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA GRÚA”.

Si por alguna causa debe engrasar los cables de la grúa, no lo haga con ellos en movimiento, puede usted sufrir serias lesiones.

No intente izar cargas que por alguna causa están adheridas al suelo, ni intente “arrastrar” cargas mediante tensiones inclinadas del cable, ni balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Los movimientos pendulares de la torre, pueden derribarle a usted y a la grúa.

No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.

Si nota la “caída de algún tornillo” de la grúa, avise inmediatamente al Encargado y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.

Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.

No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos, que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes.

No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.

No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa, evitará accidentes.

Comunique inmediatamente al Encargado la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.

No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.

No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor marcados por los “distanciadores” instalados sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

No eleve cargas, sin cerciorarse de que están instalados los aprietos chasis - vía, considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa al sumarla como una carga de seguridad a los contrapesos de la torre.

Operador de martillo neumático														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caída de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗			✗				
Caída de objetos desprendidos (alud por vibraciones).	✗					✗		✗			✗			
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗			✗				
Sobre esfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos (entre objetos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Exposición al ruido.		✗			✗	✗	✗			✗				
Contactos eléctricos.	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Proyección de fragmentos.		✗			✗	✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad con protecciones auditivas; chaleco reflectante; faja contra las vibraciones; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

El trabajo que va a realizar puede proyectar partículas que pueden producirle accidentes a usted o al resto de los trabajadores; las partículas o fragmentos, poseen aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los equipos de protección individual indicados.

Igualmente, el trabajo que va a realizar comunica vibraciones a su organismo que provocan cansancio muscular y lesiones. Para evitar estos riesgos está previsto que utilice una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada y unas muñequeras bien ajustadas.

Debe saber que el polvo que se desprende durante el manejo del martillo neumático, en especial el más invisible y que sin duda lo hay aunque no lo note usted, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Si su martillo neumático está provisto de una culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las necesarias.

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Al intentar extraerlo más adelante, puede ser muy difícil de dominar y producirle lesiones.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero. Si el puntero se suelta, puede ser proyectado y causar accidentes.

Si observa deterioros en el puntero, pida que se lo cambien.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.

No deje usar su martillo neumático a trabajadores inexpertos; al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.

Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

Peón especialista														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caída de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗			✗				
Caída de objetos desprendidos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Sobre esfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos (entre objetos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Estrés térmico.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atropellos o golpes con vehículos.	✗					✗		✗			✗			
Contactos eléctricos.	✗			✗	✗	✗			✗			✗		
Proyección de fragmentos.														

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las prevenciones asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Señalista														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de personas a distinto nivel.	✗			✗		✗		✗			✗			
Caída de personas al mismo nivel.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caída de objetos desprendidos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Golpes y cortes en manos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atropellos o golpes con vehículos.	✗					✗		✗			✗			
Estrés térmico.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atropellos o golpes con vehículos.	✗					✗		✗			✗			
Proyección de fragmentos.		✗			✗	✗	✗				✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las prevenciones asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Formación e información a los trabajadores.

Ferrallista														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas al mismo nivel (desorden de obra, superficies embarradas).	✗				✗	✗	✗			✗				
Caídas desde altura	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Aplastamiento de dedos (manutención de ferralla para montaje de armaduras, recepción de paquetes de ferralla a gancho de grúa).	✗				✗	✗		✗			✗			
Golpes en los pies (caída de armaduras desde las borriquetas de montaje).	✗				✗	✗		✗			✗			
Cortes en las manos (montaje de armaduras, inmovilización de armaduras con alambre).	✗				✗	✗	✗			✗				
Caída de cargas en suspensión a gancho de grúa (por eslingado incorrecto, piezas de cuelgue de diseño peligroso, mal ejecutadas, cuelgue directo a los estribos, choque de la armadura contra elementos sólidos).	✗					✗		✗			✗			
Contacto con la energía eléctrica (conexiones puenteando la toma de tierra o los interruptores diferenciales, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos).		✗			✗	✗		✗	✗		✗			
Contacto continuado con el óxido de hierro (dermatitis).	✗				✗	✗		✗			✗			
Erosiones en miembros (roce con las corrugas de los redondos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobreesfuerzos (sustentación de cargas pesadas, manejo de la grifa, etc.).	✗				✗	✗		✗			✗			
Fatiga muscular (manejo de redondos).	✗				✗	✗		✗			✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>

Plataformas voladas de seguridad (o redes sobre horca o sobre bandeja); anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad; cuerdas de guía segura de cargas.

<u>Equipos de protección individual:</u>

Casco; guantes y mandiles de cuero; botas de seguridad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; cinturones de seguridad contra las caídas; ropa de trabajo.

<u>Señalización:</u>

De riesgos en el trabajo.

<u>Prevenciones previstas:</u>

A fin de eliminar los accidentes por impericia, el personal ferrallista se acreditará como tal ante el

Jefe de Obra.

Las empresas subcontratistas, presentarán al jefe de Obra el justificante de haber efectuado antes de la contratación de cada operario, el reconocimiento médico en el que se hará constar si es apto o no para el trabajo en altura. De esta forma se eliminará el riesgo intolerable de caídas desde altura por enfermedad.

Normas de obligado cumplimiento para el transporte a gancho de la ferralla

El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º. Con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.

Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares, vigas, zunchos y parrillas suspendidas a gancho de grúa, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones la ferralla suspendida, mientras que un tercero efectuará manualmente las correcciones de aplomado. Todos ellos están obligados a vestir los guantes previstos en este plan de seguridad y salud.

Se prohíbe que la ferralla armada transportada a gancho de grúa, pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza; para ello se aplicará el criterio de los que se exponen a continuación, que mejor se adecue a cada caso según el buen criterio del Encargado:

- Zunchos y pilares: eslingados del extremo superior mediante una pieza colgador de redondo de acero "omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos" para evitar el desprendimiento. La pieza colgador se insertará tras el quinto estribo: este estribo de cuelgue, tendrá reforzada su unión a las barras con más alambre del que se usa corrientemente. Mejor si se hace la soldadura sólo con aceros especiales.
- Parrillas de ferralla: eslingadas de dos puntos separados en el extremo superior mediante dos piezas colgador de redondo de acero "omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos" para evitar el desprendimiento. La pieza colgador se insertará tras la quinta barra: esta barra de cuelgue, tendrá reforzada su unión al resto de las barras, con más alambre del que se usa corrientemente. Mejor si se permite la soldadura sólo con aceros especiales.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De esta manera y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.

Normas de obligado cumplimiento para la inmovilización de la ferralla presentada "in situ"

El Encargado vigilará que toda la ferralla presentada "in situ" pendiente del gancho de grúa quede apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Con esta precaución se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.

Otras normas de obligado cumplimiento para la manipulación segura de la ferralla

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante la grúa utilizando bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames de los fragmentos sobre los trabajadores.

Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.

En los planos de este plan de seguridad se define la ubicación del taller de ferralla de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no pasen por encima de los ferrallistas.

Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella los redondos, caigan al suelo. De esta manera se evitan los golpes y erosiones por caída de redondos sobre los pies de los trabajadores.

Se acotará la superficie de posible barrido de las barras conformadas por medio de dobladora mecánica, para evitar golpes al resto de los trabajadores.

4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

A continuación se realiza la evaluación inicial de los riesgos de los medios auxiliares que se han considerado más influyentes a la hora de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud. Por supuesto, en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista se realizará la evaluación de riesgos para todos los medios auxiliares reales utilizados en la Obra, siempre tomando como base el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Carretilla de mano

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Golpes o aprisionamiento durante su utilización.	✗				✗	✗	✗			✗				
Erosiones en las manos por falta de mantenimiento.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobreesfuerzos.		✗			✗	✗	✗				✗			
Caídas a distinto nivel (vertido en el borde sin tope final de recorrido).	✗			✗		✗		✗			✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes de seguridad para vehículos y herramientas.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Cargue la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.

Para cargar y descargar la carretilla flexione ligeramente las piernas ante la carretilla, sujete firmemente los mangos guía, yérgase de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla y transporte ahora el material.

Si debe salvar obstáculos o diferencias de nivel, prepare una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobresfuerzo. Esta pasarela tiene que tener como mínimo 60 cm de anchura.

La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa. Puede chocar en el trayecto y accidentarse.

El camino de circulación debe mantenerse lo más limpio posible para evitar chocar y volcar el contenido.

Eslingas de acero														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de la carga por no utilizar la eslinga de la resistencia adecuada.	x				x	x		x			x			
Caída de la carga por eslingado peligroso.	x				x	x		x			x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria utilizada.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad contra caídas; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las eslingas y bragas de acero, se utilizan para transportar cargas mediante el gancho de cualquier grúa. Tienen que estar calculadas para resistir la carga que deben soportar; si se adquieren expresamente, se suministran timbradas con la cantidad de carga máxima admisible, con lo que queda garantizada su resistencia. Utilizando eslingas taradas en coherencia con los pesos a soportar, se trata de proteger contra un riesgo intolerable. Siga los pasos que se especifican a continuación:

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga y compruebe que tiene el marcado CE.
- Provéase de guantes de seguridad y úselos para evitar erosiones en las manos.
- Abra el paquete que la contiene.
- Compruebe la carga máxima que admite y consulte con el Encargado si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Compruebe que está construida mediante casquillos electrosoldados, son más seguros que los aprietos o perrillos atornillados sobre el cable de la eslinga.
- Abra ahora los estribos o ganchos de la eslinga y sujete el peso a transportar. Cierre los estribos, o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue.
- Amarre al peso eslingado, una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte mediante el gancho de la grúa.
- Guíe la carga, que se transportará siguiendo las instrucciones expresas del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, pensados para evitar accidentes eléctricos.
- Si desea formar una braga, hágalo pasando los cables a través de los dos ganchos cerrando el pestillo. En cualquier caso debe considerar que la braga abraza y aprieta el peso que sustenta por lo que es necesario que lo sustentado sea capaz de resistir este esfuerzo.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobre esfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

Paneles encofrantes de estructura metálica y madera														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Caminar o estar sobre la coronación del encofrado sin utilizar pasarelas.		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra, presencia de desencofrantes.		✗				✗	✗				✗			
Golpes por objetos o herramientas : Por penduleo de cargas suspendidas			✗		✗	✗	✗					✗		
Atrapamiento por o entre objetos: De manos y pies durante el transporte y ubicación de los módulos a gancho de grúa (no usar cuerdas de guía).		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Entre piezas pesadas (guía a brazo de cargas en suspensión a gancho de grúa).		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Sobreesfuerzos: Carga a brazo			✗		✗	✗	✗					✗		
de objetos pesados.														
Empuje o arrastre por fuerza humana.			✗		✗	✗	✗					✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que trabaja y las relacionadas con la Maquinaria y oficios.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad, Casco de seguridad, Cinturón de seguridad, Chaleco reflectante, Faja, Guantes de seguridad, Ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Procedimiento de prevención de riesgos laborales, de obligado cumplimiento.

Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.

El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras.

Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.

Procedimiento de seguridad, de obligado cumplimiento, para el cambio de posición y suministro de paneles.

El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales. Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes mortales.

El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio durante mucho tiempo.

Los grandes paneles de encofrado se instalarán cumpliendo con el siguiente procedimiento:

- Suspendidos a gancho mediante balancín, para evitar los riesgos por movimientos descontrolados de la carga.
- Controlados mediante cuerdas de guía segura de cargas, contra penduleos, giros por viento y con ello golpes y atrapamientos.
- Los paneles encofrantes presentados se apuntalarán inmediatamente para evitar vuelcos sobre los trabajadores.

Dobladora mecánica de ferralla														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Golpes por objetos o herramientas: Por los redondos (rotura incontrolada, movimientos de barrido peligrosos).	✗				✗	✗	✗			✗				
Proyección de fragmentos o partículas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Atrapamiento por o entre objetos: Con cortes y erosiones.	✗					✗	✗			✗				
De dedos entre redondos, durante las fases de transporte a mano o doblado.		✗			✗	✗		✗				✗		
Sobreesfuerzos: Manejo de objetos pesados, posturas obligadas.		✗			✗	✗	✗				✗			
Exposición a contactos eléctricos: Anular las protecciones, conexiones sin clavija, cables lacerados o rotos.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Los equipos de protección individual de los oficios relacionados.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Para evitar los riesgos de caída de objetos sobre los trabajadores que manejan la dobladora de ferralla, está previsto ubicar esta máquina en el lugar señalado por el Encargado de Seguridad.

Para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes, está previsto efectuar un barrido diario del entorno de la dobladora de ferralla.

Para evitar los riesgos de atrapamiento por fallos mecánicos, está previsto que la dobladora mecánica de ferralla sea revisada semanalmente con el fin de detectar la respuesta correcta de los mandos.

Para la prevención del riesgo eléctrico, está previsto que la dobladora de ferralla esté conectada a tierra en todas sus partes metálicas, a través del cuadro eléctrico de suministro en combinación con el interruptor diferencial.

Para la prevención del riesgo eléctrico por deterioros de la manguera de alimentación eléctrica por roce y aplastamiento durante el manejo de ferralla, está previsto que la manguera de la dobladora se lleve hasta ésta de forma enterrada.

Con el fin de informar permanentemente sobre los riesgos del uso de la dobladora mecánica de ferralla, está previsto que se adhieran a la misma las siguientes señales de seguridad en el trabajo:

“PELIGRO, ENERGÍA ELÉCTRICA”

“PELIGRO DE ATRAPAMIENTO"

No toque el "PLATO Y TETONES" de aprieto, pueden atraparle las manos.

Para evitar los riesgos de golpes por movimientos de las barras durante su doblado, está previsto acotar mediante señales de peligro sobre pies derechos, toda la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado y que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo.

Para evitar el riesgo de atrapamiento por caída o movimientos pendulares, está previsto que la descarga de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realice suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos), mediante eslingas, de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido suspendida a gancho.

Con el fin de evitar los riesgos por tropiezo, está previsto instalar en torno a la dobladora mecánica de ferralla, un entablado de tabla de 5 cm sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

Herramientas de albañilería														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caída de la herramienta sobre trabajadores.		x			x	x		x				x		
Sobreesfuerzos.		x			x	x	x				x			
Cortes por el manejo de la herramienta.		x			x	x	x				x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores, acerca de las formas seguras de realización del trabajo.

Las paletas, paletines o llanas, están sujetas al riesgo de cortes porque son chapas metálicas sujetas con un mango, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.

Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarle; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad que debe entregarle el Encargado.

Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.

Los objetos transportados en el interior de las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede producir lesiones muy graves.

Herramientas de soldador														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de botellas en manipulación.	✗				✗	✗	✗			✗				
Proyección de fragmentos o partículas.		✗			✗	✗		✗				✗		
Sobreesfuerzos.	✗				✗	✗	✗			✗				
Exposición a temperaturas ambientales extremas.		✗			✗	✗	✗				✗			
Contactos térmicos: Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes.		✗			✗	✗	✗				✗			
Exposición a sustancias nocivas.	✗				✗	✗		✗			✗			
Exposición a radiaciones: Arco voltaico.		✗			✗	✗		✗				✗		
Incendios: Por utilización de las soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y el oxicorte o fumar junto a materiales inflamables.	✗				✗	✗		✗			✗			
Daños en la retina por radiaciones de soldadura.	✗				✗	✗		✗			✗			
Explosiones: Botellas de gases licuados tumbadas, vertido de acetona, bombonas de propano, impericia.		✗			✗	✗		✗				✗		
Exposición a contactos eléctricos.		✗			✗	✗		✗				✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

<u>Equipos de protección individual:</u>

Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; mandil de seguridad; yelmo de soldador; gafas de seguridad; guantes de seguridad; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

<u>Señalización:</u>

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

<u>Prevenciones previstas:</u>

<u>Soldadura oxiacetilénica y oxicorte</u>

<u>Seguridad para el transporte de recipientes de gases licuados</u>

Para evitar los riesgos de fugas de gases licuados, explosión y caída de objetos, durante el transporte a gancho de grúa, está previsto que el suministro y transporte interno en la obra de las botellas o bombonas que contienen gases licuados, se efectúe según las siguientes condiciones:

- Las válvulas de suministro, estarán protegidas por la caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos para evitar confusiones.

- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- El Encargado controlará el cumplimiento de los requerimientos anteriores tanto para el transporte de bombonas o botellas llenas de gas como vacías del mismo.

Para evitar los riesgos de vuelco, caída de objetos y en su caso, derrames de acetileno, está previsto que el traslado y ubicación de las botellas de gases licuados para su uso, se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. Además, se prohíbe expresamente, la utilización de botellas de acetileno o de cualquier otro gas licuado en posición inclinada.

Seguridad para el almacenamiento y reposo de recipientes de gases licuados

Para evitar los riesgos de explosión e incendio, se prohíbe expresamente, acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol, sin una protección eficaz contra el recalentamiento por insolación. Además, el Encargado controlará que no se abandonen en cualquier parte, antes o después de su utilización, las botellas o bombonas de gases licuados. Requerirá al soldador el depósito de cada recipiente en el lugar expreso para su almacenamiento seguro.

Para evitar los riesgos de explosión e incendio de los lugares de acopio, está previsto que las botellas de gases licuados se acopien separadas en consecuencia de sus diversos contenidos: oxígeno, acetileno, butano, propano, con distinción expresa de los lugares de almacenamiento para las llenas y para las vacías.

ADVERTENCIA:

Se suele comprobar las roturas de las mangueras de forma peligrosa mediante aproximación directa de una llama, esta acción en sí misma constituye un riesgo intolerable; si se desea comprobar por procedimientos de ignición, debe utilizarse el mechero de chispa (“chisquero”). Es más adecuada la comprobación por inmersión de la manguera bajo presión en un bidón lleno de agua.

Normas de P.R.L. para los trabajadores de soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad y evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.

Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.

No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.

No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.

No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un “portamecheros”.

Estudie o pida que le indiquen cuál es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.

Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para usted.

Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.

No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas.

Soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)

Normas preventivas obligatorias para su entrega a todos los trabajadores de la especialidad

Para evitar los accidentes por tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o candentes, está previsto que una cuadrilla realice los trabajos necesarios para conseguir que los tajos estén limpios y ordenados.

Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que la alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realice bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado, controlará que el soporte utilizado no esté peligrosamente deteriorado. Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados.

Para prevenir el riesgo eléctrico, está previsto en esta obra que las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se efectuarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios, si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superaran los 150 voltios, si los equipos están alimentados por corriente continua.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores

Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud; siempre que suelde, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mire jamás directamente al arco voltaico, la intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.

Si debe soldar en algún lugar cerrado, intente que se produzca ventilación eficaz, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará los accidentes por tropiezos y erosiones de las mangueras.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica. Evitará el riesgo de electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura. Evitará el riesgo de electrocución al resto de los trabajadores.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el interruptor diferencial. Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien, utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar). Evitará accidentes al resto de los trabajadores.

Compruebe, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas por medio de cinta aislante de esta manera, evitará accidentes eléctricos.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Solicite que se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretráctiles”.

Los grupos de soldadura eléctrica de esta obra deben estar provistos de toma de tierra independiente entre sí, controle que sea como se le indica.

Para prevenir las corrientes erráticas de intensidad peligrosa, el circuito de soldadura debe estar puesto a tierra en el lugar de trabajo. No descuide esta importante precaución, evitará accidentes a sus compañeros.

Herramientas manuales														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Cortes	✗				✗	✗		✗			✗			
Quemaduras (con los elementos metálicos expuestos al sol)	✗				✗	✗	✗			✗				
Golpes (por objetos móviles, proyección de objetos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Proyección violenta de fragmentos	✗				✗	✗		✗			✗			
Caída de objetos a lugares inferiores.	✗					✗		✗			✗			
Polvo.		✗			✗	✗	✗				✗			
Sobre esfuerzos (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).		✗			✗	✗	✗				✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas:														

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco; cinturón portaherramientas; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; mascarilla de papel autofiltrante; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores sobre cómo realizar su trabajo

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

Para la realización de la evaluación inicial de Riesgos de la maquinaria se ha seleccionado la más significativa (pudiendo extrapolar la evaluación a otra maquinaria de similares características, e incluso a la actividad, habiendo entendido que los riesgos de la actividad son prácticamente los del uso de la maquinaria). Por supuesto, en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista se realizará la evaluación de riesgos para toda la maquinaria utilizada en la Obra.

Draga, pontona, gánguil														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Abordaje (mala maniobra, poca visibilidad, etc.).	x			x	x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel (falta de orden y limpieza, superficie mojada, etc.).		x				x	x				x			
Arrastre por oleaje (gran altura de ola, temporal)	x			x	x	x		x			x			
Atmósfera polvorienta (polvo de la extracción, etc.).		x			x	x	x				x			
Obstrucción de la máquina (falta de mantenimiento, uso inadecuado, etc.).	x					x	x			x				
Caída al mar (falta de atención, golpe de oleaje con pérdida de equilibrio, etc.).		x		x	x	x		x			x			
Caídas a distinto nivel (falta de protecciones perimetrales, etc.).	x			x	x	x		x			x			
Caídas de máquinas al mar (por sobrecarga, falta de atención, etc.).	x			x	x	x			x		x			
Mala mar (condiciones atmosféricas adversas).		x		x	x	x	x				x			
Naufragio (mala maniobra, poca visibilidad, etc..).	x			x	x	x			x		x			
Caída de objetos en manipulación (sobrecarga de elementos de sujeción, etc.).		x				x		x			x			
Pisadas sobre objetos (falta de orden y limpieza).	x			x	x	x	x			x				
Choques y golpes contra objetos inmóviles (falta de atención, impericia, mala iluminación, etc.).	x			x		x	x			x				
Choques y golpes contra objetos móviles (falta de atención, impericia, mala iluminación, etc.).	x			x		x		x			x			
Proyección de fragmentos o partículas (en la descarga de	x				x	x			x		x			

materiales).														
Atrapamientos por o entre objetos (falta de atención, impericia, mala iluminación).	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Exposición a temperaturas ambientales extremas (trabajos en cubiertas exteriores).		✗			✗	✗	✗				✗			
Explosiones y/o incendios (en el repostaje, malas condiciones de las instalaciones, etc.).	✗			✗		✗			✗			✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>

Candeleros en el contorno de la draga; barandillas; carcasas de protección; embarcación de salvamento; extintores; aros salvavidas.

<u>Equipos de protección individual:</u>

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; chaleco reflectante; ropa de trabajo y de abrigo; chaleco salvavidas.

<u>Señalización:</u>

De riesgos en el trabajo. Señalizar y acotar la zona de maniobra con el balizamiento adecuado.

<u>Prevenciones previstas:</u>

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; vigilancia permanente del alcance del radio rascador para evitar golpes al trabajador de ayuda.

<u>DRAGA</u>

<u>Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de dragado</u>

Superficie de tránsito limpia de grasa y objetos.

Evitar movimientos bruscos con los controles de la draga.

No se pueden hacer reconocimientos submarinos con la draga en marcha.

Escaleras de servicios permanentemente limpias de aceite y gas-oil.

Vigilancia periódica de los cables de escala, trasvases y tongos.

Revisión periódica del sistema.

Las maniobras las tiene que dirigir el contramaestre.

Atención a trabajos subacuáticos.

<u>Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de remolque y arriado de anclas</u>

Usar cables y grilletes en perfecto estado.

No permanecer junto a cables en tensión ni en el seno del mismo.

Superficie de trabajo limpia.

Evitar movimientos bruscos durante la maniobra.

No subirse a los bordes de las embarcaciones.

Vigilar su estado.

Las maniobras las debe dirigir el contramaestre.

Coordinación de órdenes.

El posicionamiento y arriado de anclas hay que realizarlo con la embarcación adecuada.

<u>Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de vertido de gánguiles</u>

Cubierta limpia y despejada de objetos.

Emisora lista para comunicar con la draga y oficinas de tierra.

En remolques no viajar en el gánguil.

No colocarse junto a la tira del remolque.

Utilizar las herramientas adecuadas.

Puesta a punto permanentemente de la instalación de fondeo.

Sistema de señalización, bengalas y cohetes en perfecto estado de conservación y uso.

En caso de mal tiempo no salir a verter.

Vigilancia periódica de los cables.

Personas fuera del radio de acción de los cables.

PONTONA

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento

No trabajar en caso de mala mar.

Atención al bajar o subir de la cabria.

Superficie de tránsito limpia de grasa y objetos.

Rollo de cables bien adujados.

Escaleras de servicio permanentemente limpias.

Atención normas de carga.

Guiar las cargas con cabos.

Atención al trabajo a realizar.

Atención a los trabajos subacuáticos.

No inutilizar protección partes móviles.

Coordinación de órdenes.

Vigilancia periódica de los cables de escala, trasvases y tongos.

Personas fuera del radio de acción de los cables.

Superficie de tránsito limpia de objetos.

Revisión periódica del sistema.

Las maniobras las tiene que dirigir el contramaestre.

Usar cables y grilletes en perfecto estado.

No permanecer junto a cables en tensión ni en el seno del mismo.

Equipo perforación														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Vibraciones en el cuerpo y extremidades al manejar la máquina	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobre esfuerzos	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes	✗				✗	✗	✗			✗				
Choques con elementos inmóviles	✗				✗	✗	✗			✗				
Choques con elementos móviles	✗				✗	✗	✗			✗				
Golpes contra objetos o herramientas	✗				✗	✗	✗			✗				
Atrapamiento por y entre objetos	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Pisadas sobre objetos punzantes o lacerantes	✗				✗	✗	✗			✗				
Ruido.		✗			✗	✗	✗				✗			
Proyección violenta de gotas o fragmentos los ojos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Explosión (trasiego de combustible).	✗			✗		✗			✗			✗		
Incendio (trasiego de combustible).	✗			✗		✗			✗			✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Equipos de protección individual:

Casco con protectores auditivos; guantes de loneta impermeabilizada; botas de seguridad de media caña; mandil impermeable; gafas contra las proyecciones; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Formación e información acerca de los riesgos en el trabajo.

NORMAS PARA PREPARAR Y MANTENAR LA MÁQUINA DE PERFORACIÓN

Preparar herramientas, equipos y medios auxiliares disponiendo las medidas y medios de prevención de riesgos necesarios.

- Las órdenes verbales o escritas y la documentación gráfica han sido correctamente interpretadas y los partes de trabajo han sido redactados de manera clara y concisa.
- Herramientas, materiales y medios auxiliares son los adecuados y se recogen y almacenan correctamente una vez terminado el trabajo.
- Las medidas de prevención de riesgos aplicadas se corresponden con las contempladas en el Plan de Seguridad.
- Se han respetado las normas de prevención de riesgos personales y colectivas, manteniendo

libre de riesgos la zona de trabajo y se ha colaborado con otros oficios sin entorpecer su labor.

Realizar las operaciones de principio y fin de jornada manteniendo la maquinaria en régimen operativo.

- Se han detectado posibles fugas, fisuras, desgastes y/o anomalías a partir de una inspección ocular, comunicando las mismas y corrigiendo las de su competencia.
- Se han realizado correctamente las operaciones de rutina diaria según el manual de mantenimiento.
- Se ha preparado adecuadamente la máquina para el régimen de operatividad hasta alcanzar en todos sus conjuntos las presiones y/o temperaturas de trabajo.
- El equipo es el adecuado para el trabajo y está correctamente montado en cuanto a fijación y movimientos.
- Se han realizado las operaciones de fin de jornada de aparcar y proteger la máquina, rellenar combustible y confeccionar partes de trabajo, de incidencias y de solicitud de recambios de material fungible y de desgaste.

Barrenar, mediante carros perforadores, obteniendo taladros con el diámetro, profundidad y posición especificada, para fragmentar o demoler, fijar anclajes o realizar inyecciones y en condiciones de seguridad.

- La máquina está correctamente posicionada en el frente de trabajo y porta la herramienta adecuada a la naturaleza del terreno.
- El rendimiento obtenido es el especificado.
- La operación de taladrado se realiza correctamente en cuanto a ángulo de ataque, velocidad, suavidad y precisión de movimientos
- Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos correspondientes.

Realizar sondeos de reconocimiento, mediante máquinas perforadoras, extrayendo testigos según especificaciones, en condiciones de seguridad y respeto al medio ambiente.

- La máquina está correctamente posicionada en el frente de trabajo y porta la herramienta adecuada a la naturaleza del terreno.
- La operación se realiza correctamente en cuanto a extracción de testigos a la profundidad especificada, ángulo de ataque, velocidad y precisión de movimientos del equipo perforador.
- El rendimiento obtenido es el especificado.
- El testigo está identificado y conservado según norma.
- Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales correspondientes.

Realizar operaciones de hincado de pilotes prefabricados, tablestacas o tubos por impacto y/o vibración, consolidando o conteniendo terrenos, en condiciones de seguridad y respeto al medio ambiente.

- La máquina está correctamente posicionada en el frente de trabajo y equipada con la herramienta adecuada a la naturaleza del trabajo.
- La operación se realiza correctamente en cuanto a ángulo de ataque, velocidad y precisión de movimientos del equipo, altura y frecuencia del impacto.
- El rendimiento obtenido es el especificado.
- Se ha comprobado que las construcciones vecinas están debidamente protegidas frente a impactos y/o vibraciones.
- Los elementos han sido hincados a la profundidad especificada y no han sufrido desperfectos inadmisibles.
- Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales correspondientes.

Realizar perforaciones, mediante barrenas helicoidales, consiguiendo la profundidad y diámetro especificado, en condiciones de seguridad y respeto al medio ambiente.

- La máquina está adecuadamente posicionada en el frente de trabajo y está pertrechada con el equipo preciso.
- La herramienta está posicionada según el replanteo y con la precisión requerida.
- La perforación se realiza correctamente en cuanto a ángulos de ataque y suavidad/precisión de los movimientos del equipo.
- Se han descargado las tierras en el lugar previamente establecido.
- Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales correspondientes.

Equipo de pilotaje														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel (Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia).	x					x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel (Caminar sobre polvo acumulado, irregularidades del terreno, barro, escombros).		x			x	x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos (de la camisa tubular en suspensión, por mordaza o eslingado peligroso)	x				x	x			x	x				
Del fuste en suspensión por mordaza o eslingado peligrosos.	x				x	x		x		x				
Golpes por objetos o herramientas (por penduleo de las camisas en suspensión).		x			x	x		x			x			
Proyección de fragmentos o partículas		x			x	x		x		x				
Salpicaduras de líquidos desde el martinete.	x					x	x	x				x		
Atrapamiento por o entre objetos (de miembros durante las maniobras de carga y descarga)	x					x	x	x				x		
Durante el arrastre e izado de fustes.	x					x	x		x			x		
Trabajos de presentación en suspensión a gancho, guía y embocadura de la camisa para su instalación		x				x	x		x			x		
Trabajos de presentación en suspensión para realizar los la soldadura de continuidad de las piezas a hincar en el terreno.		x				x	x		x			x		
Sobreesfuerzos (por manejo, manipulación, sustentación o transporte de objetos o piezas pesadas)	x					x	x	x				x		
Contactos térmicos (quemaduras por impericia, despiste, vertido de gotas incandescentes)	x					x	x		x				x	
Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes	x					x	x	x					x	
Exposición a contactos eléctricos (interferencias con conducciones eléctricas, aéreas	x				x	x	x					x	x	

o enterradas)														
Explosiones (botellas de gases licuados tumbadas, vertido de acetona, bombonas de propano, impericia)		x		x	x	x		x		x				
Patologías no traumáticas (intoxicación por inhalación de vapores metálicos)	x				x	x		x				x		
Por radiaciones luminosas (ceguera).	x				x	x	x					x		
Ruido		x			x	x		x				x		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Barandilla, eslingas de seguridad y oclusión de los huecos.

Equipos de protección individual:

Los equipos de protección individual de los equipos relacionados.

Señalización:

De riesgos en el trabajo. En su caso, señalización vial.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

Normas de prevención de riesgos laborales para la recepción de los componentes de los pilotes

Ante los riesgos de vuelco y atoramiento de los camiones de suministro de las máquinas de hinca y de los componentes de los pilotes, está previsto la compactación nivelada de una zona específica para este menester. El Encargado y el Recurso preventivo comprobarán la ejecución del área de recepción y descarga; dará las órdenes oportunas para que se realice su mantenimiento y comprobará que se efectúa.

Ante los riesgos de vuelco, atoramiento de los camiones de suministro de los componentes de los pilotes así como de los de golpes y atrapamiento por las piezas en fase de descarga, está previsto que todas estas maniobras sean supervisadas por el Encargado.

Para evitar el riesgo de atrapamiento por rodadura de los fustes de los pilotes en acopio, está previsto que este se realice calzado contra la rodadura, en los lugares determinados por el Encargado y el Recurso preventivo en cada una de las fases de hinca; controlará que sean señalados en los planos de ejecución de obra.

Para evitar los riesgos de caída de la carga y atrapamiento de los trabajadores durante las maniobras de carga y descarga de los fustes camisa de los pilotes, esta se realizará cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Antes de eslingar cada fuste camisa de pilote para su descarga, un trabajador le amarrará una cuerda de guía segura de cargas. Queda prohibido guiar el pilote con las manos aunque se usen guantes.
- La descarga de los fustes camisa se hará suspendiéndolos de dos puntos distantes mediante el uso de un aparejo de dos eslingas, con mordaza de sujeción del fuste.
- El acopio de los fustes camisa se hará de manera ordenada para evitar los riesgos por movimientos fuera de control cuando se eslinguen de nuevo para su hinca.
- Para evitar el riesgo de atrapamiento y el de ruido, queda prohibido arrastrar los fustes camisa hasta el lugar del montaje.
- Para evitar el riesgo de vuelco de la pilotadora y el de atrapamiento, el Encargado y el Recurso preventivo vigilará que los fustes camisa no sean izados hasta la posición vertical para su hinca, dando tirones sesgados con la máquina.
- Para evitar el riesgo de atrapamiento, los fustes camisa en suspensión vertical se dirigirán mediante las cuerdas de guía segura de cargas, nunca directamente con las manos.
- La extracción de la camisa tras el hormigonado, se ejecutará con movimientos continuos, suavemente, mediante tirón vertical

Normas de prevención de riesgos laborales para el uso de la soldadura eléctrica y el oxicorte

Se le comunica que tiene obligación de cumplir con le procedimiento de seguridad y salud para la soldadura eléctrica y el oxicorte, que se incluyen en el apartado correspondiente en este trabajo.

Normas de prevención de riesgos laborales para el montaje de la ferralla armada de los pilotes

Se le comunica que tiene obligación de cumplir con las normas preventivas de elaboración y montaje de la ferralla, que se incluyen en el apartado correspondiente en este plan de seguridad y salud.

Para evitar el riesgo de desprendimiento de la ferralla armada en suspensión se cumplirá con las siguientes Procedimientos de prevención.

Antes de eslingar cada armadura de pilote para su descarga, izado e introducción en los pilotes, un trabajador le amarrará una cuerda de guía segura de cargas. Queda prohibido guiar la ferralla en suspensión a gancho, con las manos aunque se usen guantes.

Para evitar el riesgo de vuelco de la pilotadora y el de atrapamiento, el Encargado y el Recurso preventivo vigilará que las armaduras de los pilotes no sean izadas hasta la posición vertical para su introducción en el pilote, dando tirones sesgados con la máquina.

Para evitar el riesgo de desprendimiento de la ferralla de un pilote en la fase de elevación transporte e introducción, el Encargado y el Recurso preventivo comprobará la firmeza del sistema y del lugar de cuelgue, posteriormente y si este es seguro, autorizará la maniobra

Maquinaria en general														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Ruido (cabina sin insonorizar)		✗			✗	✗	✗				✗			
Polvo ambiental		✗			✗	✗	✗				✗			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de actuación de la máquina)	✗				✗	✗			✗		✗			
Caídas a distinto nivel (acción de golpear la caja del camión)	✗				✗	✗		✗			✗			
Caídas al subir o bajar de máquina (no utilizar lugares adecuados)	✗				✗	✗		✗			✗			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes, mayores a las admitidas, pasar zanjas o fallos mecánicos)	✗			✗		✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		✗			✗	✗	✗			✗				
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura)		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento)	✗				✗	✗		✗			✗			
Proyección violenta de objetos	✗				✗	✗		✗			✗			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables)	✗					✗		✗			✗			
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado)		✗		✗	✗	✗		✗			✗			
Desplome de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erroneo, corte muy elevedo)	✗					✗		✗			✗			
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)	✗				✗	✗	✗			✗				
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando	✗					✗		✗				✗		
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente)	✗					✗		✗				✗		
Contacto con la corriente eléctrica (contacto con líneas eléctricas)	✗					✗		✗				✗		

Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada larga)	✗				✗	✗	✗			✗				
Intoxicación (monóxido de carbono o vapores de materiales asfálticos).	✗				✗	✗		✗			✗			
Choque entre máquinas (falta de iluminación visibilidad o señalización)	✗					✗		✗			✗			
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de topes de recorrido)	✗					✗			✗			✗		
Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes)		✗			✗	✗			✗				✗	
Desprendimientos de carga por eslingado peligroso.	✗					✗		✗			✗			
Insolación		✗			✗	✗	✗				✗			
Quemaduras (contactos con maquinas o extendidos en caliente		✗			✗	✗	✗				✗			
Incendio (almacenar elementos inflamables encima de la máquina).		✗			✗	✗	✗				✗			
Golpes con la carga	✗					✗		✗			✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas a utilizar:

Luz blanca y avisador sonoro de marcha atrás, rotativo luminoso, avisador sonoro de máquina en funcionamiento.

Equipos previstos de protección individual:

Casco de seguridad; guantes de cuero; cinturones de seguridad contra las caídas; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

Señalización de riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas y de la realización del trabajo seguro. Utilización de señalistas cuando las circunstancias lo requieran; limpieza permanente del entorno del tajo; comprobación del estado de mantenimiento de la maquinaría y comprobación de superación de las distintas revisiones periódicas, antes y durante la ejecución de la obra.

Pala cargadora sobre neumáticos														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	✗			✗	✗	✗	✗			✗				
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: De los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	✗					✗		✗			✗			
De taludes inestables.	✗					✗		✗			✗			
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	✗					✗		✗		✗				
Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	✗			✗		✗	✗				✗			
Proyección de fragmentos o partículas.	✗			✗		✗		✗		✗				
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros: mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina.		✗		✗		✗		✗			✗			
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga.	✗					✗		✗			✗			
Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, cazos cargados con la máquina en movimiento.		✗				✗		✗			✗			
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria, dormitar a su sombra.	✗			✗		✗		✗			✗			
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		✗		✗		✗	✗			✗				
Por vibraciones en órganos y miembros.		✗		✗		✗		✗		✗				
Ruido.		✗		✗		✗		✗			✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que trabaja y los relacionadas con los Medios auxiliares y oficios.

Equipos de protección individual:

Los equipos de protección individual de los oficios relacionados.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Procedimiento obligatorio para entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras sobre neumáticos.

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, al subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

Ante los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

Contra los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

Para evitar los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego continúe el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar el riesgo de quemaduras por sustancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo solo cuando esté frío.

Para evitar el riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastezca de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

Para evitar el riesgo de contacto con sustancias corrosivas, no toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión, protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.

El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Procedimiento obligatorio para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora

sobre neumáticos.

Para evitar los riesgos de vuelco, atropello y colisión, el Encargado controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan. Además, ordenará las tareas para que se eliminen los blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Para evitar las consecuencias del riesgo de caída de objetos sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.

Para evitar el riesgo de intoxicación por gases de combustión, el Encargado controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, el Encargado controlará que las palas cargadoras que se vayan a utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra.

Para evitar el riesgo intolerable de máquina en marcha fuera de control, los conductores no abandonarán la máquina con el motor en marcha.

Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, los conductores no abandonarán la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Ante el riesgo de vuelco de la máquina durante el transporte en vacío, está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la mayor estabilidad posible.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina no habrá sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se realizará a velocidad lenta.

Para evitar el riesgo de caída de personas desde la máquina o de daños de difícil definición, queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.

Para evitar los riesgos de descontrol de la marcha de la máquina, se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando un vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, está prohibido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, está expresamente prohibido dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

Motoniveladora														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	✗				✗	✗	✗				✗			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: de los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	✗				✗	✗		✗		✗				
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	✗				✗	✗		✗		✗				
Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	✗				✗	✗	✗				✗			
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros (mantenimiento,	✗				✗	✗		✗			✗			
trabajar en proximidad de la máquina).														
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Apoyo peligroso de los estabilizadores, pendiente superior a la admisible por el fabricante de la máquina.	✗			✗	✗	✗		✗		✗				
Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, cazos cargados con la máquina en movimiento.	✗			✗	✗	✗		✗		✗				
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria.	✗				✗			✗		✗				
Estrés.		✗			✗		✗			✗				
Por vibraciones en órganos y miembros.		✗		✗	✗	✗		✗		✗				
Ruido.		✗			✗	✗	✗				✗			
Incendios: Manipulación de combustibles (fumar, almacenar combustible sobre la máquina).	✗			✗		✗								
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas:</u> Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás. **<u>Equipos de protección individual:</u>**														

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.; mascarilla de filtro mecánico; mandil de cuero.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento

Deberá demostrar ante la Jefatura de Obra, que son poseedores del Permiso de Conducir de la categoría correspondiente y están en posesión del certificado de capacitación.

El maquinista que conduzca la motoniveladora demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.

Normas preventivas obligatorias que se entregarán a todos los maquinistas de las motoniveladoras

Para evitar el riesgo de atropello a los trabajadores de ayuda por falta de visibilidad, el Encargado controlará que estén siempre alejados un mínimo de 25 m del lugar de trabajo de esta máquina. Además, estará dotada de bocina automática de retroceso y se prohíbe expresamente realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la motoniveladora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos. Además, el Encargado controlará:

Que el refino de taludes se realice cada 2 + 3 m de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos origen de accidentes.

Que no sobrepasen en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Seguridad para los conductores de la motoniveladora

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la motoniveladora por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la motoniveladora, puede estar cargada de electricidad.

No haga por si mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

No permita que nadie se encarame sobre la motoniveladora. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La motoniveladora puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos.

Mantenga a la vista la zona de tarea. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No abandone la máquina con el motor en marcha, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios cerca del tajo de la motoniveladora. Pueden sufrir accidentes por atropello.

Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, compruebe en las tablas de inclinaciones de la cabina. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

Retroexcavadora sobre Orugas o Neumáticos														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	✗				✗	✗	✗				✗			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: de los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	✗				✗	✗		✗		✗				
Caídas de objetos desprendidos: Alud de tierras por superar la altura de corte máximo del talud natural.	✗				✗	✗		✗		✗				
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	✗				✗	✗		✗		✗				
Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	✗				✗	✗	✗				✗			
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros (mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina).	✗				✗	✗		✗			✗			
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Apoyo peligroso de los estabilizadores, pendiente superior a la admisible por el fabricante de la máquina.	✗			✗	✗	✗		✗		✗				
Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, cazos cargados con la máquina en movimiento.	✗			✗	✗	✗		✗		✗				
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria.	✗				✗			✗		✗				
Estrés.		✗			✗		✗			✗				
Por vibraciones en órganos y miembros.		✗		✗	✗	✗		✗		✗				
Ruido.		✗			✗	✗	✗				✗			
Incendios: Manipulación de combustibles (fumar, almacenar combustible sobre la máquina).	✗			✗		✗								

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás. Extintor de incendios.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores.

Limpieza y orden en las aproximaciones y en la zona de trabajo.

Medidas preventivas específicas:

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual q el resto de las máquinas.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.

Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.

Al circular, lo hará con la cuchara plegada y con baliza luminosa intermitente.

Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.

Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Camión de transporte de materiales														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, errores de planificación, falta de señalización).	✗				✗	✗			✗			✗		
Choques al entrar y salir de la obra (por maniobras en retroceso, falta de visibilidad, ausencia de señalista, ausencia de señalización).	✗					✗			✗			✗		
Vuelco del camión (por superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas, desplazamiento de la carga).	✗					✗			✗			✗		
Caídas desde la caja al suelo (por caminar sobre la carga, subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	✗					✗		✗			✗			
Proyección de partículas (por viento, movimiento de la carga).	✗					✗			✗			✗		
Atrapamiento entre objetos (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		✗			✗	✗		✗				✗		
Atrapamientos (labores de mantenimiento).		✗				✗		✗				✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; utilización de un señalista de maniobras.

Camión grúa														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalista, espacio angosto).	✗					✗			✗			✗		
Vuelco (por superar obstáculos del terreno, errores de planificación).	✗					✗			✗			✗		
Atrapamientos (maniobras de carga y descarga).	✗					✗			✗			✗		
Golpes por objetos (maniobras de carga y descarga).	✗					✗		✗			✗			
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.	✗					✗		✗			✗			
Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.	✗					✗		✗			✗			
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.														
Ruido.		✗			✗	✗	✗				✗			
Riesgo de accidente por estacionamiento en arcenes.	✗					✗			✗			✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Normas de seguridad obligatorias para el suministro de cargas mediante camiones con grúa

Los camiones con grúa son propiedad de la empresa alquiladora o suministradora de algunos materiales y componentes, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios en su trabajo.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Con el objetivo de evitar los riesgos de vuelco y atrapamiento, está previsto que el Encargado, controle el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- No superar la capacidad de carga del gancho instalado.
- No superar la capacidad de carga de la grúa instalada sobre el camión.
- Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista.

- Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cuerdas de guía segura de cargas.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes fortuitos.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios u objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina esta estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

Antes de izar una carga, compruebe en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

No camine sobre el brazo de la grúa, camine solamente por los lugares marcados en la máquina. Puede caer y sufrir serias lesiones.

No consienta que se utilicen, aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados. No es seguro.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Grúa auto transportada														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Vuelco (por fallo de los estabilizadores hidráulicos, blandones en el terreno,...).	✗					✗			✗			✗		
Atrapamientos (por objetos pesados, labores de mantenimiento).	✗					✗			✗			✗		
Caídas a distinto nivel (por subir o bajar por lugares imprevistos para ello, caminar sobre el brazo de la grúa, errores de planificación).	✗					✗			✗			✗		
Atropello de personas (por falta de planificación, ausencia de señalista, ausencia de señalización vial).	✗					✗			✗			✗		
Golpes con la carga (por penduleos de la carga, velocidad de servicio excesiva).	✗					✗		✗			✗			
Caída de la carga en sustentación (eslingado peligroso).	✗					✗		✗			✗			
Caídas al subir o bajar de la cabina de mando (hacerlo por lugares imprevistos, falta de limpieza de la máquina).	✗								✗		✗		✗	
Quemaduras (mantenimiento).	✗						✗		✗		✗		✗	
Ruido.	✗						✗		✗		✗		✗	

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón de seguridad antiácidas; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el suministro de cargas mediante grúas autopropulsadas

Las grúas autopropulsadas son propiedad de la empresa alquiladora o suministradora de algunos materiales y componentes, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios en su trabajo.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Para evitar los riesgos catastróficos, está previsto que el Encargado controle que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su

fabricante. En consecuencia, controlará el cumplimiento de las siguientes condiciones técnicas:

- No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.
- El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.
- Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento, de aplicación en el recinto interno de la obra

Para evitar que la grúa trabaje sin apoyar los estabilizadores sobre superficies inestables, está previsto poseer en obra, de una partida de tablones de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Para evitar los riesgos catastróficos por maniobras erróneas, está previsto que las maniobras de carga o descarga, estén siempre guiadas por un especialista.

Para evitar el riesgo de caída de personas por maniobras peligrosas, se prohíbe expresamente caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.

Para evitar el riesgo de atrapamiento golpes y caídas por empujón por penduleo con la carga, el Encargado controlará que el gruísta tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Así pues, se prohíbe expresamente:

- Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.
- Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. Puede producir accidentes.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

Antes de izar una carga, compruebe en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

No camine sobre el brazo de la grúa, camine solamente por los lugares marcados en la máquina. Puede caer y sufrir serias lesiones.

No consienta que se utilicen, aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados. No es seguro.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

Camión hormigonera														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalista, falta de visibilidad).	✗					✗			✗			✗		
Colisión con otras máquinas, camiones, etc. (por ausencia de señalista, falta de visibilidad, señalización insuficiente o ausencia de señalización).	✗					✗			✗			✗		
Vuelco del camión hormigonera (por terrenos irregulares, embarrados, pasos próximos a zanjas o a vaciados).	✗					✗			✗			✗		
Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera).	✗					✗		✗			✗			
Caída de personas desde el camión (subir o bajar por lugares imprevistos).	✗					✗		✗			✗			
Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía).	✗					✗		✗			✗			
Caída de objetos durante las operaciones de vertido o limpieza (riesgo por trabajos en proximidad).	✗					✗		✗			✗			
Golpes por el cubilete del hormigón durante las maniobras de servicio.		✗				✗		✗				✗		
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.		✗				✗		✗				✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

<u>Protecciones colectivas:</u>

Topes para vehículos.

<u>Equipos de protección individual:</u>

Casco; guantes de cuero; guantes y botas de media caña impermeables; botas de seguridad; ropa de trabajo.

<u>Señalización:</u>

De riesgos en el trabajo.

<u>Prevenciones previstas:</u>

Utilización de un señalista de maniobras. Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

Compresor														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Riesgos del transporte interno:														
Vuelco (circular por pendientes superiores a las admisibles).	✗					✗		✗			✗			
Atrapamientos de personas (labores de (mantenimiento).	✗				✗	✗		✗			✗			
Caída por terraplén (fallo del sistema de inmovilización).	✗					✗		✗			✗			
Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.	✗					✗		✗			✗			
Sobreesfuerzos (empuje humano).	✗					✗	✗			✗				
Riesgos del compresor en servicio:														
Ruido (modelos que no cumplen las normas de la UE, utilizarlos con las carcasas abiertas).		✗				✗		✗				✗		
Rotura de la manguera de presión (efecto látigo, falta de mantenimiento, abuso de utilización, tenderla en lugares sujetos a abrasiones o pasos de vehículos).	✗					✗		✗			✗			
Emanación de gases tóxicos por escape del motor.		✗				✗	✗				✗			
Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento.	✗				✗	✗		✗			✗			
Riesgo catastrófico (por utilizar el brazo como grúa).	✗					✗		✗			✗			
Vuelco de la máquina (por estación en pendientes superiores a las admitidas por el fabricante, blandones, intentar superar obstáculos).	✗					✗		✗			✗			
Caída desde el vehículo de suministro durante maniobras en carga (impericia).	✗					✗		✗			✗			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Calzos de fijación.

Equipos de protección individual:

Casco con protección auditiva; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo, y en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas. Uso de compresores con marca CE; uso de aparejos de suspensión calculados para la carga a soportar; uso de señalista de maniobras; vigilancia permanente de la realización del trabajo seguro; limpieza permanente del tajo; preparación de la zona de rodadura y estacionamiento; comprobación del estado de mantenimiento.

Vibrador														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Vibraciones en el cuerpo y extremidades al manejar el vibrador.	✗				✗	✗		✗			✗			
Sobre esfuerzos (trabajo continuado y repetitivo, permanecer sobre las armaduras del hormigón en posturas forzadas).	✗				✗	✗	✗			✗				
Pisadas sobre objetos punzantes o lacerantes (armaduras, forjados, losas).	✗				✗	✗	✗			✗				
Ruido.		✗			✗	✗	✗				✗			
Proyección violenta de gotas o fragmentos de hormigón a los ojos.	✗				✗	✗		✗			✗			
Explosión (trasiego de combustible).	✗			✗		✗			✗			✗		
Incendio (trasiego de combustible).	✗			✗		✗			✗			✗		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Extintor de incendios junto al tajo de vibrado.

Equipos de protección individual:

Casco con protectores auditivos; guantes de loneta impermeabilizada; botas de seguridad de media caña; mandil impermeable; gafas contra las proyecciones; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas. Utilización de toma de tierra a través del cable de alimentación; vigilancia permanente de la realización del trabajo seguro; limpieza permanente del entorno del tajo; comprobación del estado de mantenimiento de los vibradores.

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR UTILIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA

A continuación se realiza la evaluación inicial de los riesgos de la protección colectiva que se ha considerado a la hora de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud. Por supuesto en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista se realizará la evaluación de riesgos para todas las protecciones colectivas utilizadas en la Obra.

Transformador de Energía Eléctrica con salida a 24 v. (1500 W)														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Contactos eléctricos (por manipulación interna, reparaciones chapuza, mala conservación).	x			x	x	x			x			x		
Incendio por mal uso o por conexión errónea.	x			x		x		x			x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes aislantes de la electricidad; botas de seguridad aislantes de la electricidad; ropa de trabajo. **Señalización:**														

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Extintores de incendios														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Cortes y erosiones durante el montaje de los anclajes de sustentación a paramentos verticales.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobreesfuerzos por el manejo o transporte de extintores pesados.	✗				✗	✗	✗			✗				
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo. **Señalización:** De riesgos en el trabajo. **Prevenciones previstas:** Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														

Interruptor Diferencial de 300 miliamperios														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Cortes por el uso de herramientas para cortar cables eléctricos.	✗				✗	✗	✗			✗				
Erosiones al clavar elementos para cuelgue.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobreesfuerzos por transporte o manipulación de objetos pesados.	✗				✗	✗	✗			✗				
Electrocución por maniobras en tensión.		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Electrocución por manipulación de elementos.		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes aislantes de la electricidad; botas de seguridad aislantes de la electricidad; fajas y muñequeras contra las vibraciones y los sobre esfuerzos; ropa de trabajo. **Señalización:** De riesgos en el trabajo. **Prevenciones previstas:** Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														

Toma de tierra normalizada general de la obra. Montaje y mantenimiento														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Riesgos de montaje:														
Caída desde altura (desde puntos elevados de la construcción).	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Caídas al mismo nivel.	✗				✗	✗	✗			✗				
Caídas a distinto nivel.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.	✗				✗	✗	✗			✗				
Erosiones y cortes por manejo de redes y cordelería.	✗			✗		✗	✗			✗				
Riesgos del mantenimiento:														
Contactos con la energía eléctrica por contacto directo o por derivación.		✗		✗	✗	✗		✗				✗		
Caídas al mismo nivel.	✗				✗	✗	✗			✗				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; guantes aislantes de la electricidad; botas contra los deslizamientos; botas de seguridad aislantes de la electricidad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas a distinto nivel.	✗				✗	✗		✗			✗			
Caídas desde altura.	✗			✗	✗	✗		✗			✗			
Cortes por utilización de instrumentos de corte.	✗				✗	✗	✗			✗				
Erosiones por manejo de cordelería.	✗				✗	✗	✗			✗				
Caídas desde altura por impericia (vicio de rodear la muñeca de la mano con la cuerda).		✗				✗		✗				✗		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; botas contra los deslizamientos; fajas y muñequeras contra las vibraciones y los sobre esfuerzos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones. **Señalización:**														

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

Barandilla modular autoportante encadenable, tipo Ayuntamiento														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Erosiones y golpes por manejo de objetos pesados.	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por uso de alambres para inmovilización de componentes.	✗				✗	✗	✗			✗				
Sobreesfuerzos (por posturas forzadas, manejo de objetos pesados).	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por el uso de alambres de inmovilización.	✗				✗	✗	✗			✗				
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones. **Señalización:**														

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

Valla metálica para cierre de seguridad de la obra														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Sobre esfuerzos (por manejo y sustentación de componentes pesados).		✗			✗	✗	✗				✗			
Sobre esfuerzos (por excavación a mano de los agujeros para hinca de los pies derechos).		✗			✗	✗	✗				✗			
Cortes por manejo de los componentes	✗				✗	✗	✗			✗				
Golpes por desplome de los componentes.		✗			✗	✗	✗				✗			
Atrapamientos por los componentes.		✗			✗	✗	✗				✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.														

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Eslingas de seguridad														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Erosiones por el manejo de cables.	✗				✗	✗	✗			✗				
Cortes por el manejo de cables.	✗				✗	✗	✗			✗				
Atrapamientos durante las maniobras de instalación y cuelgue de la carga.		✗			✗	✗		✗			✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. **Señalización:** De riesgos en el trabajo. **Prevenciones previstas:** Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														

Palastro de acero														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Sobre esfuerzos (por tirar de componentes muy pesados).		✗			✗	✗		✗				✗		
Atrapamientos por componentes muy pesados.	✗				✗	✗			✗			✗		
Golpes por objetos muy pesados.	✗			✗		✗			✗			✗		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: Cuerdas de guía segura de cargas. **Equipos de protección individual:** Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo. **Señalización:** De riesgos en el trabajo. **Prevenciones previstas:** Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														

Balsa de Salvamento tipo Zodiak														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Hombre al agua.	✗			✗	✗	✗			✗		✗			
Atrapamiento por o entre objetos: Por la hélice del motor (trabajos de mantenimiento, falta de acotados de navegación, impericia).	✗			✗	✗	✗			✗	✗				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.	✗					✗		✗			✗			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Traje impermeable, guantes de cuero, chaleco salvavidas. **Señalización:**														

De riesgos en el trabajo y señalización marina, en su caso.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Boyas balizamiento marino														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	**Probabilidad de que suceda**			**Prevención aplicada**			**Consecuencias del accidente**			**Calificación del riesgo con la prevención proyectada**				
	R	**P**	**C**	**Cl**	**Pi**	**Pv**	**L**	**G**	**Gr**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**
Caídas de personas a distinto nivel: Hombre al agua.	✘			✘	✘	✘			✘		✘			
Atrapamiento por o entre objetos: Por la hélice del motor	✘			✘	✘	✘			✘	✘				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.	✘					✘		✘			✘			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
Protecciones colectivas: **Equipos de protección individual:** Botas de seguridad; casco de seguridad; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100. ropa impermeable, y en caso de alto riesgo chaleco salvavidas. **Señalización:** De riesgos en el trabajo y señalización nautica, en su caso. **Prevenciones previstas:** Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.														

7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS

Durante la Obra se prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio.

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles, como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia demuestra que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

A continuación se suministra un listado de materiales y trabajos que pueden originar un incendio, como guía para que se efectúe un seguimiento en obra:

- Las hogueras en obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- La existencia en obra de pinturas, barnices, disolventes, desencofrantes, etc.
- El uso de lamparillas de fundido.
- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.
- Las instalaciones eléctricas.

ANEXO Nº1 – PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº1 – HOJA 1 DE 1: CUADRO ELÉCTRICO TIPO

PLANO Nº2 – HOJA 1 DE 1: CASETA TIPO

PLANO Nº3 – HOJA 1 DE 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PLANO Nº3 – HOJA 2 DE 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PLANO Nº4 – HOJA 1 DE 2: SEÑALES

PLANO Nº4 – HOJA 2 DE 2: SEÑALES

PLANO Nº5 – HOJA 1 DE 1: SEÑALIZACIÓN PERIMETRAL

PLANO Nº6 – HOJA 1 DE 1: VALLADO PERIMETRAL

PLANO Nº7 – HOJA 1 DE 1: ESLINGAS Y ESTRIBOS

PLANO Nº8 – HOJA 1 DE 1: TELÉFONOS DE INTERÉS

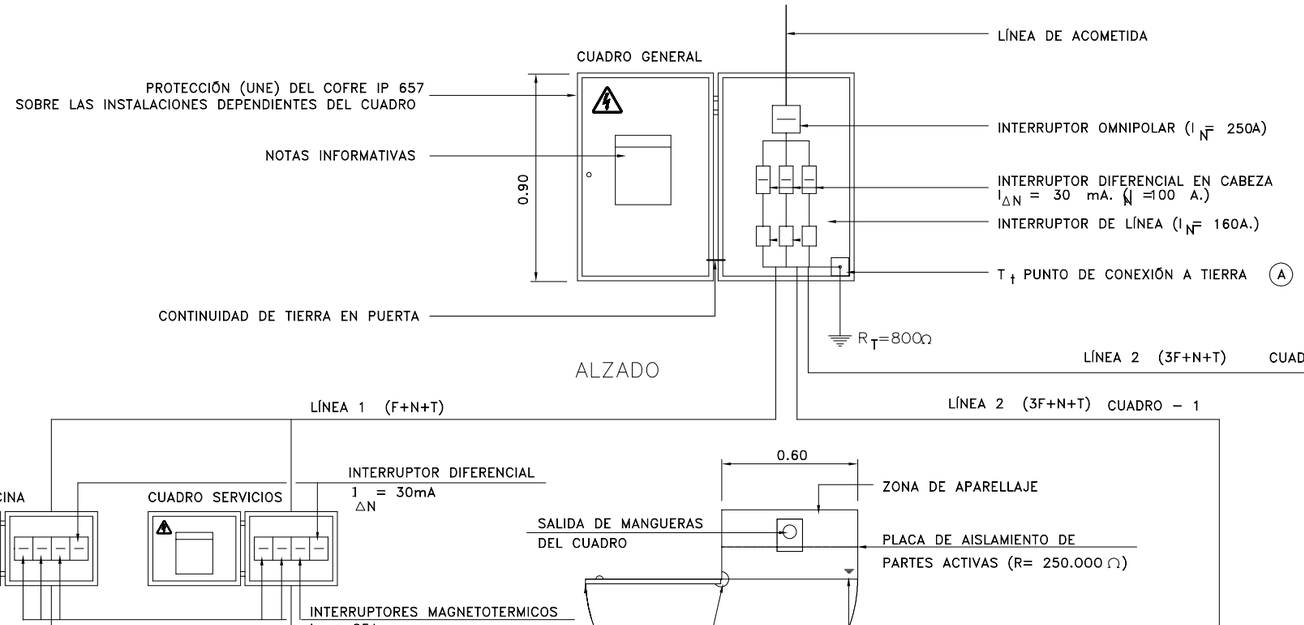
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia P_{max} = 120 cv.

PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N}$ = 30 mA.

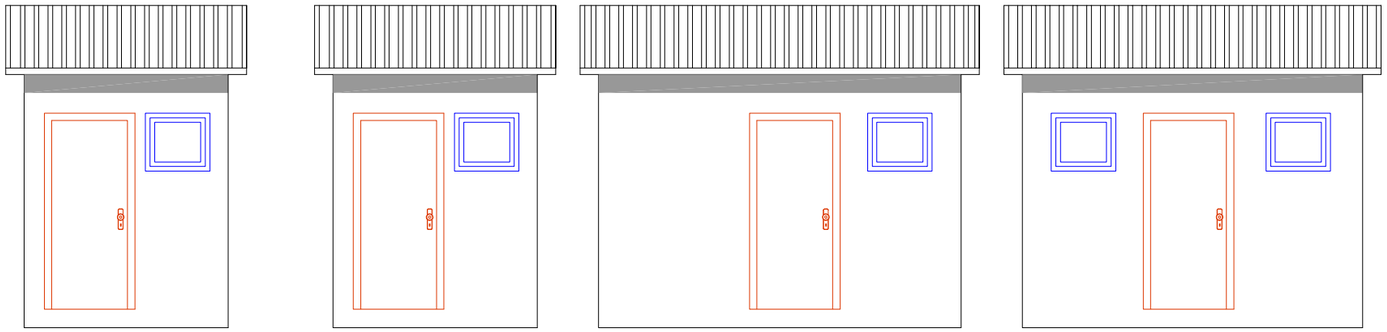
SIMBOLOGIA

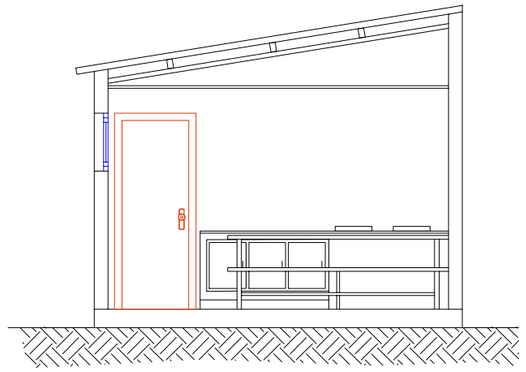
F= FUERZA
N= NEUTRO
T= TOMA DE TIERRA
INTERRUPTOR



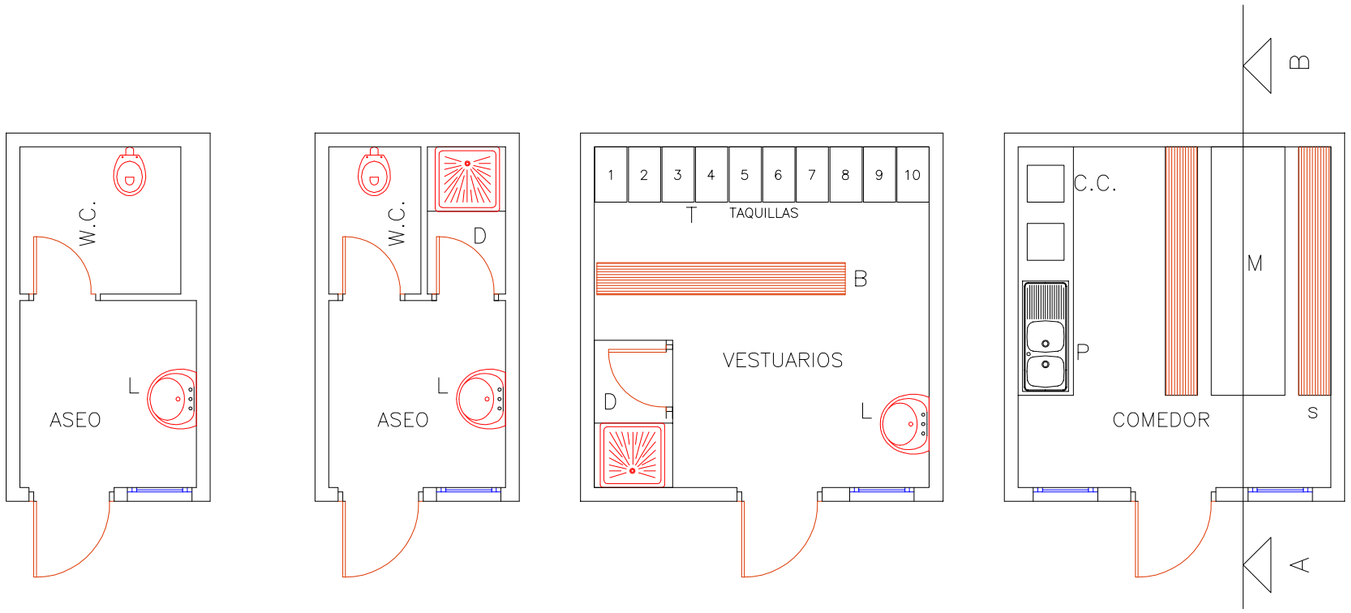
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD CUADRO ELÉCTRICO TIPO	ESCALA FORMATO - A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 1 HOJA 1 DE 1

ASEO–VESTUARIOS–COMEDOR





SECCION A–B



VESTUARIO ——→ 2 Ud.
COMEDOR ——→ 2 Ud.
RETRETES ——→ 1 Ud.
LAVABOS + + DUCHAS ——→ 2 Ud.

LEYENDA:

T.	TAQUILLA	C.C.	CALIENTA COMIDAS
B.	BANCO	P.	PILA LAVAVAJILLAS
D.	DUCHA	M.	MESA
L.	LAVABO	S.	SILLA

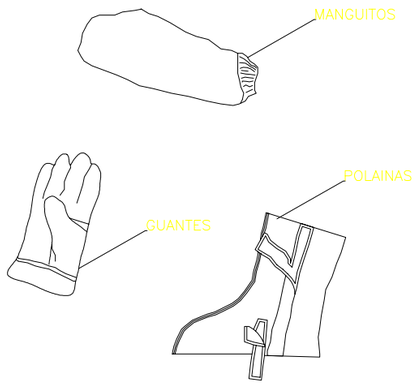
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA)	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD CASETAS TIPO	ESCALA -	FORMATO A3	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN
	TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		FECHA : OCTUBRE 2016		Nº: 2 HOJA 1 DE 1

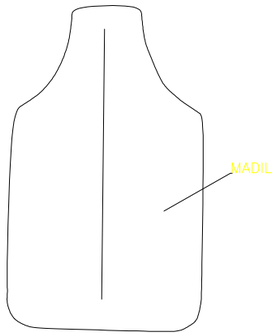


– PARA TRABAJOS EN LLUVIA
– TERMOSELLADO

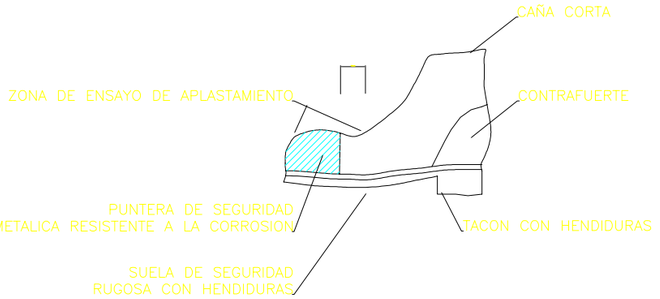
TRAJE IMPERMEABLE



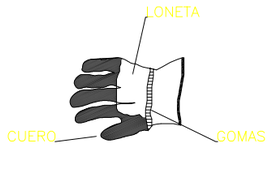




TRAJE SOLDADOR (+ COMPLEMENTOS)



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



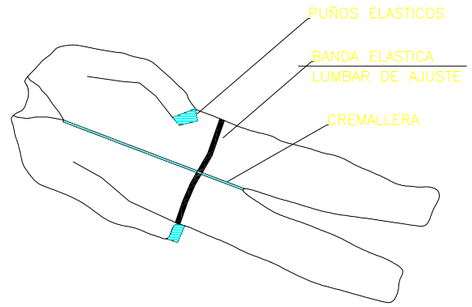
GUANTES PARA MANIPULACION
DE MATERIALES



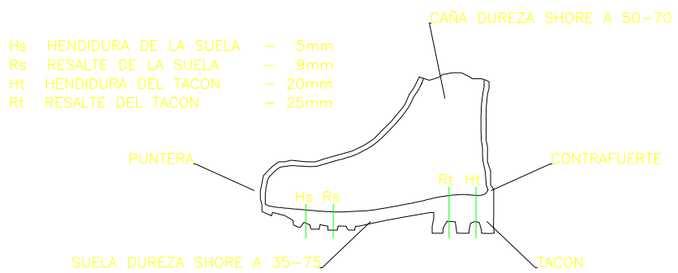
– PARA TRABAJOS ELECTRICOS
EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE
INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

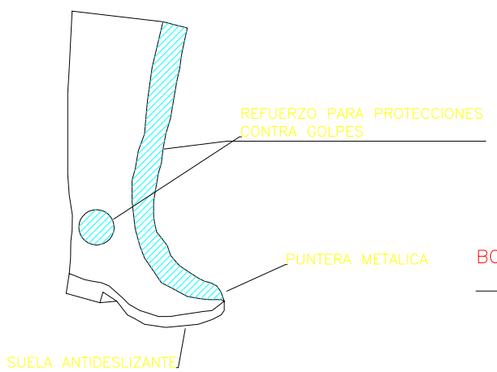
G U A N T E S



MONO DE TRABAJO

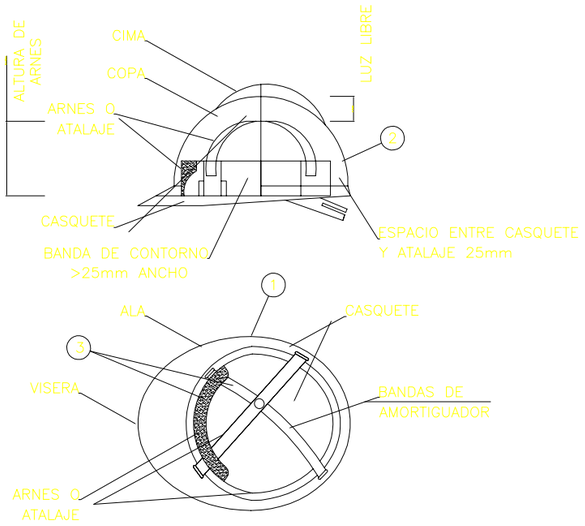


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD



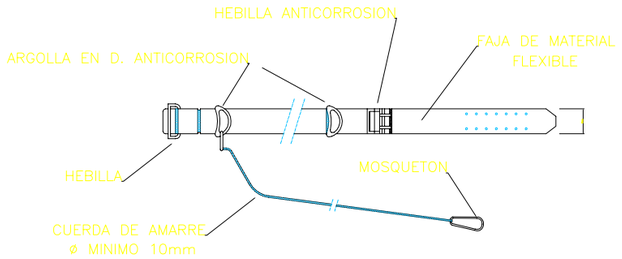
BOTA GOMA SEGURIDAD
ANTIDESLIZANTE

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	ESCALA FORMATO - A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 3 HOJA 1 DE 2

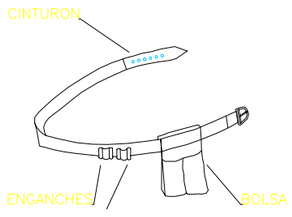


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

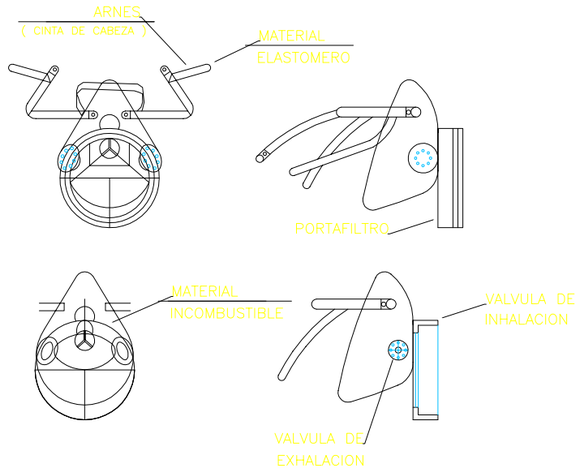
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



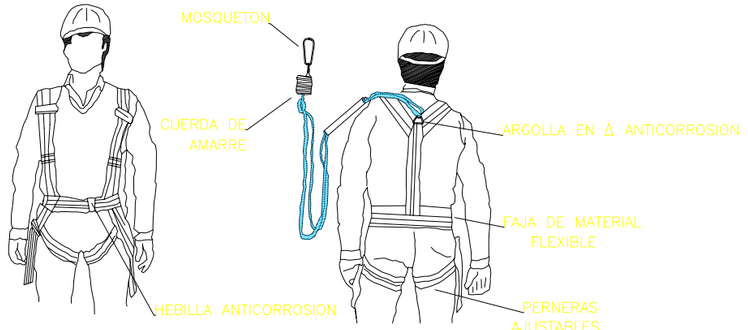
FAJA ANTIVIBRATORIA



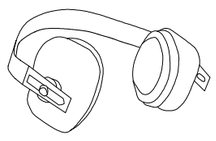
PORTAHERRAMIENTAS



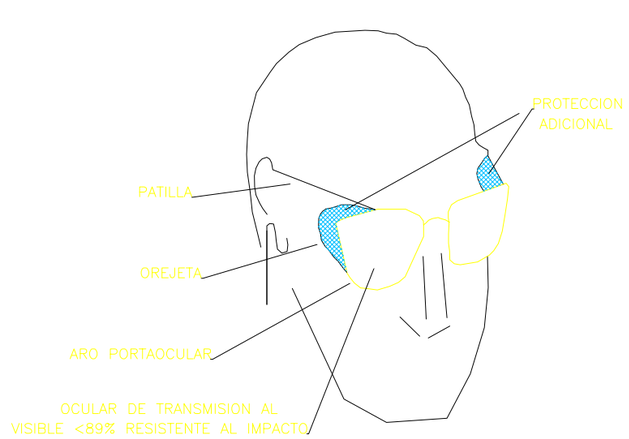
MASCARILLA ANTIPOLVO



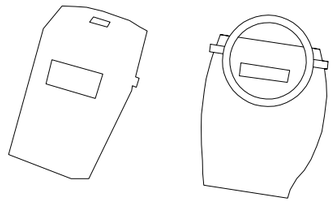
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE "C"



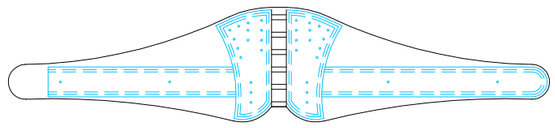
PROTECTOR AUDITIVO



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



FAJA ANTIVIBRATORIA

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	ESCALA FORMATO - A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 3 HOJA 2 DE 2

SEÑALES ADVERTENCIA

	BANDA ADVERTENCIA DE PELIGRO
	PELIGRO
	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
	PELIGRO INCENDIO POR MATERIAS INFLAMABLES
	PELIGRO POR RIESGO ELECTRICO
	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL
	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL

SEÑALES PROHIBICIÓN

	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO
	PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO
	ENTRADA (DIRECCIÓN) PROHIBIDA

SEÑALES DE PELIGRO

	PELIGRO POR OBRAS
	PELIGRO

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES	ESCALA - FECHA : OCTUBRE 2016	FORMATO A3	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 4 HOJA 1 DE 2

SEÑALES CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN

	LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR
	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS
	LOCALIZACIÓN EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

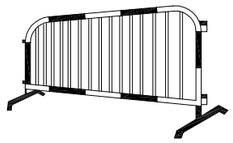
SEÑALES BALIZAMIENTO

	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE
	PANEL ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
	GUIRNALDAS DE BALIZAMIENTO
	LUZ AMBAR INTERMITENTE

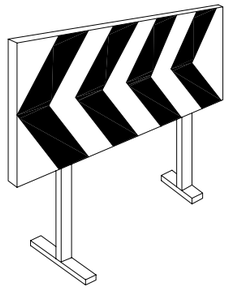
SEÑALES PROTECCIÓN OBLIGATORIA

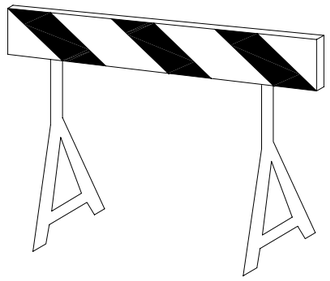
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OIDOS
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OJOS
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES
	USO OBLIGATORIO DE PANTALLA
	USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES	ESCALA: - FORMATO: A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 4 HOJA 2 DE 2

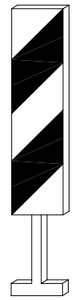


VALLA DESVIO TRAFICO

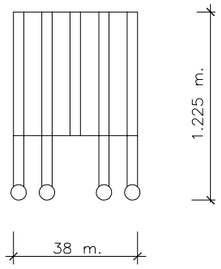


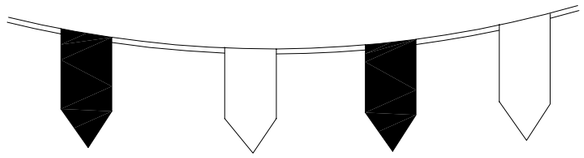


VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION

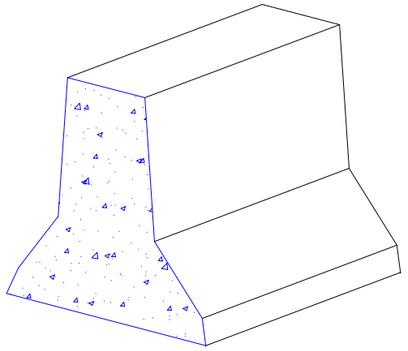


BALIZA DE BORDE DERECHO

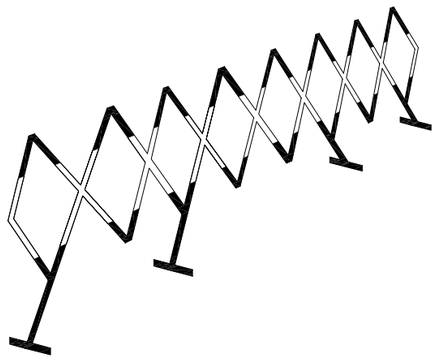




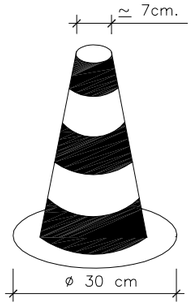
CORDON BALIZAMIENTO



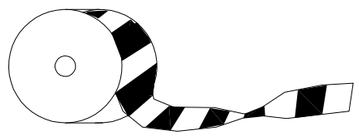
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



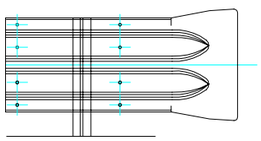
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



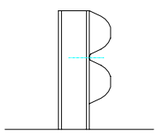
CONO BALIZAMIENTO



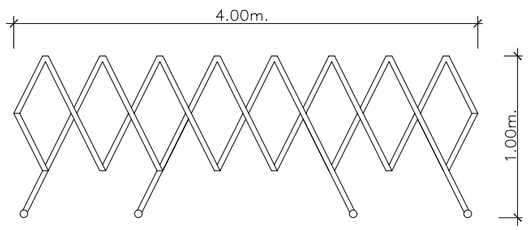
CINTA BALIZAMIENTO

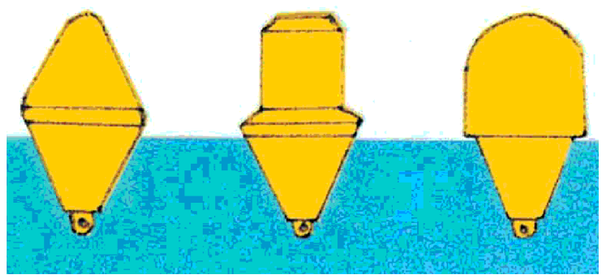


BARRERA RIGIDA



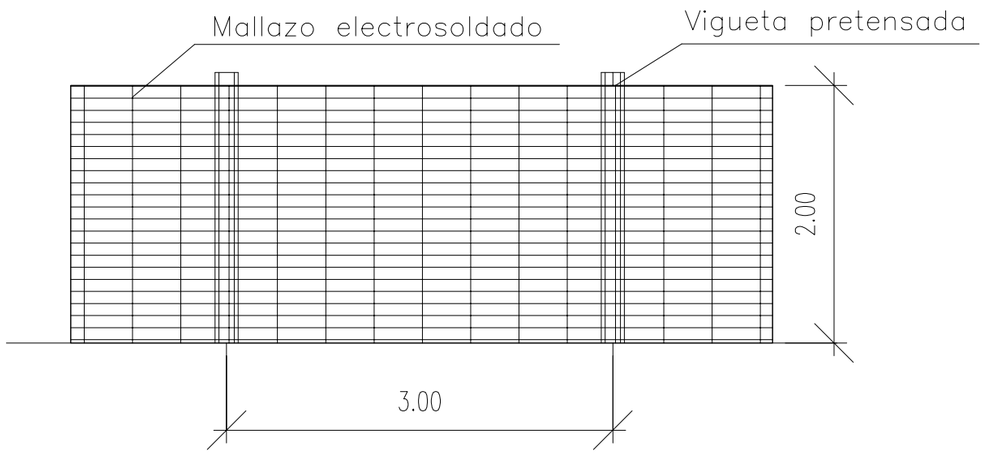
SECCION TRANSVERSAL



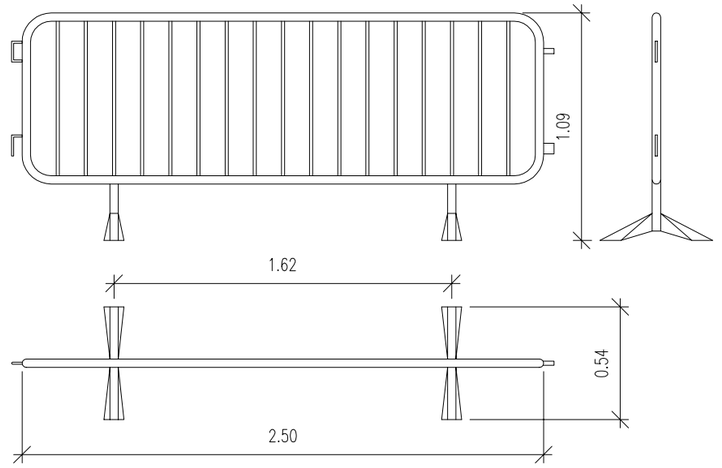


PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN PERIMETRAL	ESCALA FORMATO - A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 5 HOJA 1 DE 1

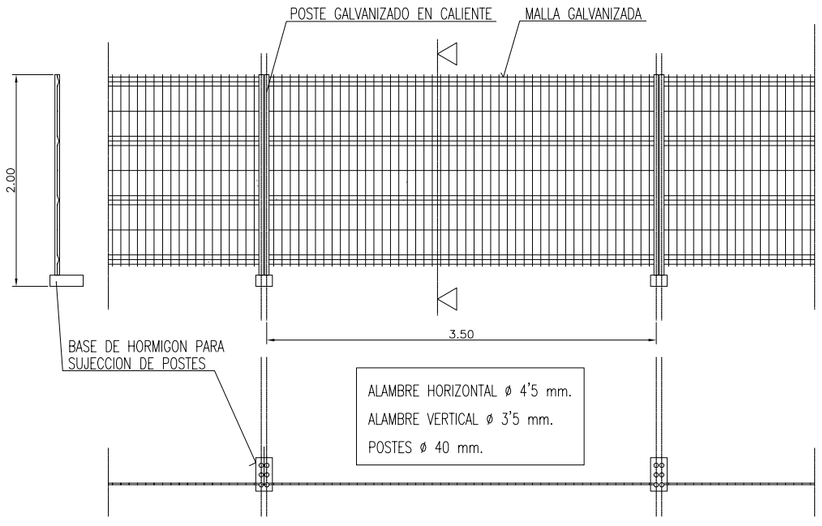
VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

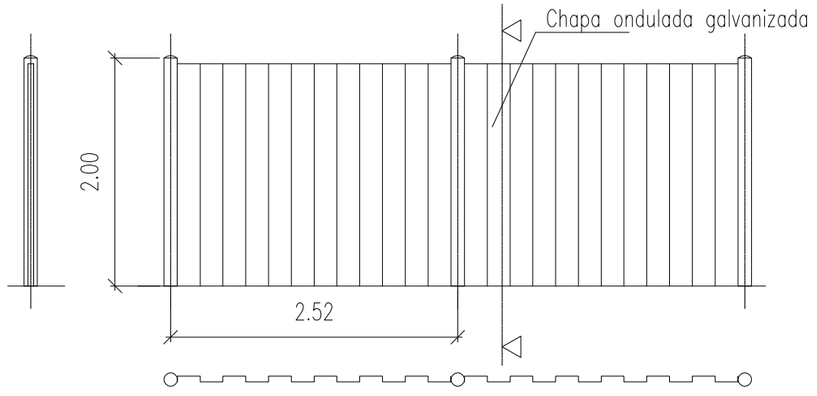


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

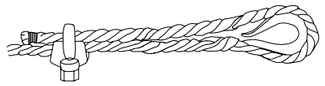
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD VALLADO PERIMETRAL	ESCALA FORMATO - A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 6 HOJA 1 DE 1

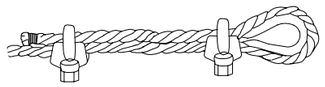
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION



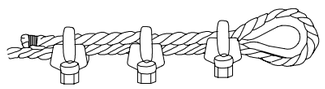
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION



APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION



APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

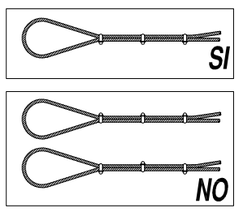
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

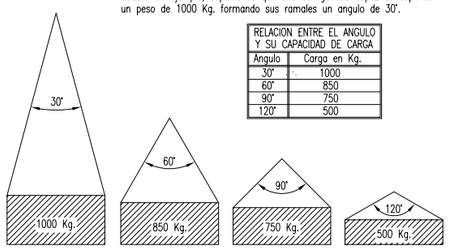
Forma correcta de construccion de una Gaza :



ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

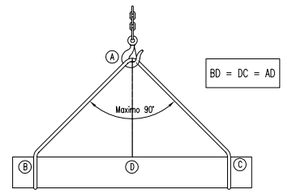
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

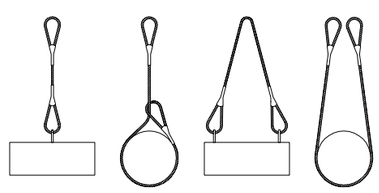


La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

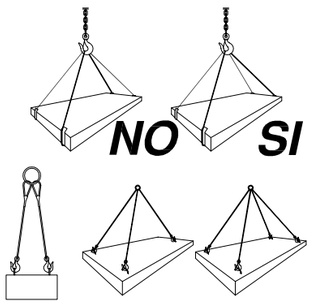
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

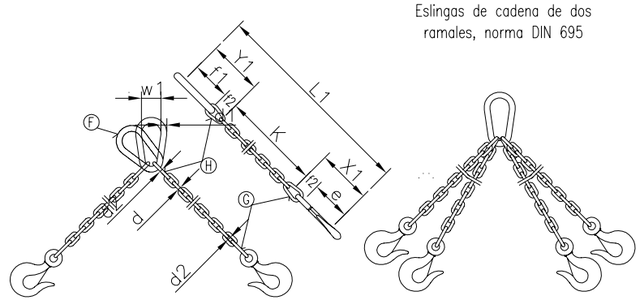


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL ∝≤ 45°	CARGA UTIL ∝≤ 90°	CARGA UTIL ∝≤120°	X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
Espesor nominal d	DIN 689 e	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

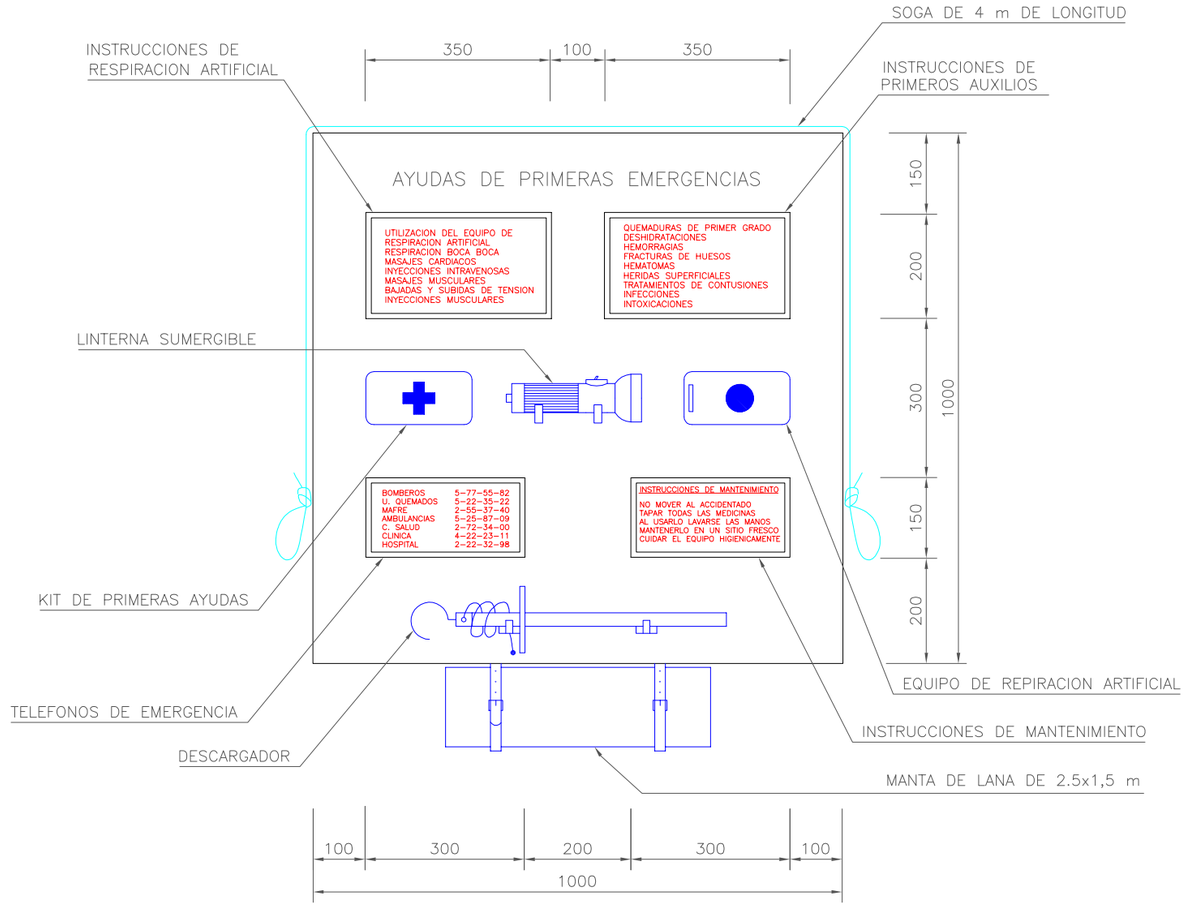
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA)	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD ESLINGAS Y ESTRIBOS	ESCALA - FORMATO A3	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN
	TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		FECHA : OCTUBRE 2016	Nº: 7 HOJA 1 DE 1

CARTEL DE EMERGENCIAS



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA. DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.

PANEL DE PRIMEROS AUXILIOS



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SEGURIDAD Y SALUD TELÉFONOS DE INTERÉS	ESCALA - FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 8 HOJA 1 DE 1

ANEXO Nº2 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 5
1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO 5
1.2 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO 5
1.3 FIGURAS PARTICIPANTES 5
2 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS 8
3 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 8
3.1 CONDICIONES GENERALES 8
3.2 CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y USO Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 9
3.3 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 9
3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 9
3.4.1 TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 V 9
3.4.2 EXTINTORES DE INCENDIOS 9
3.4.3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA, CALIBRADO SELECTIVO 10
3.4.4 RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA 10
3.4.5 CUERDAS AUXILIARES DE GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA 10
3.4.6 BARANDILLA MODULAR TIPO AYUNTAMIENTO 10
3.4.7 VALLA METÁLICA PARA CERRAMIENTO DE LA OBRA 10
3.4.8 ESLINGAS DE SEGURIDAD 10
4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 11
4.1 CONDICIONES GENERALES 11
4.2 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS Y NORMAS PARA SU UTILIZACIÓN 11
4.3 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN 12
4.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 12

4.4.1 BOTAS DE GOMA O MATERIAL PLÁSTICO SINTÉTICO, IMPERMEABLES 12
4.4.2 BOTAS DE SEGURIDAD 12
4.4.3 CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS 12
4.4.4 CASCO DE SEGURIDAD 13
4.4.5 CHALECO REFLECTANTE 13
4.4.6 CINTURÓN DE SEGURIDAD 13
4.4.7 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS 14
4.4.8 FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREESFUERZOS 14
4.4.9 GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES E IMPACTOS 14
4.4.10 GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO 14
4.4.11 GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA 15
4.4.12 MANGUITOS DE CUERO DE FLOR 15
4.4.13 MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE CONTRA EL POLVO 15
4.4.14 SOMBRERO DE "GORRA VISERA" CONTRA LA INSOLACIÓN 15
4.4.15 TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN) 16
4.4.16 TRAJES IMPERMEABLES DE PVC 16
4.4.17 CHALECO SALVAVIDAS 16
5 SEÑALIZACIÓN 16
5.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO 16
5.2 SEÑALIZACIÓN VIAL 17
6 RIESGOS HIGIÉNICOS 18
7 LEGISLACIÓN APLICABLE 18
8 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES 19
8.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA 19
8.2 ACOMETIDAS 20

9 PREVENCIÓN DE INCENDIOS 20
9.1 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 20
9.1.1 EXTINTORES DE INCENDIOS 20
10 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 21
10.1 ACCIONES A SEGUIR 21
10.2 ITINERARIO A SEGUIR PARA LA EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS 21
10.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE 21
10.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE 22
10.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 22
11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 22
12 CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS 22
12.1 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 22
12.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 23
12.3 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 25
13 CUMPLIMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN 25
13.1 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EPIS 25
13.2 NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN 26
13.3 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA 26
14 RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS 27
14.1 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS 27
14.2 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS 28
15 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 28
15.1 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS 28
15.2 CLÁUSULAS PENALIZADORAS 29
16 AVISO PREVIO 29

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones relacionadas con la seguridad y salud de los trabajadores en la obra que - además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto - definen todos los requisitos necesarios para la ejecución, de una forma segura, de las obras.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es un documento contractual que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud aquellas que son propias de su sistema de construcción.
- Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

El objetivo global es pues conseguir la realización de esta obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir con los objetivos fijados en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

1.2 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

- Memoria y Apéndices a la Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Mediciones y Presupuestos

Todos estos documentos son compatibles entre sí, se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, parte del proyecto de ejecución de la obra. Deben llevarse a la práctica mediante el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa contratista adjudicataria de las obras y en el que deben analizarse, desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 FIGURAS PARTICIPANTES

Se describen a continuación las funciones a desarrollar por las distintas figuras participantes en el proceso constructivo, de acuerdo al artículo 2 del RD 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. n° 256, de 25 de octubre).

Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, al Director de las Obras, al Coordinador de Seguridad y Salud y contratista o contratistas, en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en relación con:

- El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación, evitando la sucesión de ellas.
- Exigencias sobre la formación de la que deben disponer los trabajadores que accedan, en función de la complejidad de los trabajos.
- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas, en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
- Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Es evidente que en todo caso, siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud a redactar por cada uno de ellos.

Proyectista

Elabora el proyecto técnico procediendo a las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción, describiendo su proceso productivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

- Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y su método o medios a emplear, estableciendo en su valoración los precios adecuados que aseguren su correcta ejecución.
- Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación o rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra, etc.
- Medios auxiliares, maquinaria, equipos y herramientas, con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
- Perfil técnico del contratista al que adjudicarle los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
- Programa de obra, con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
- Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al Estudio de Seguridad y Salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
- En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del Estudio de Seguridad y Salud que se está redactando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

Contratista

Recibe el encargo del promotor para ejecutar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el Plan de Seguridad y Salud a realizar.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos de parte de la obra y/o, en ocasiones, de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el coordinador de seguridad y salud y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

Subcontratista

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra para acordar la parte del Plan de Seguridad y Salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan

- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

Director de Obra (Dirección Facultativa)

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista. Como funciones de mayor interés, en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
- Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en el proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
- Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
- Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
- Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Su presencia es legalmente obligatoria cuando va a participar más de una empresa en la ejecución de las obras, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el RD 1627/97 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud, a saber:

- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- Coordinar a las empresas participantes para que no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, la capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse.
- Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros por la aplicación de su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o, en su caso, al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del Plan de Seguridad y Salud quede asegurada.
- Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud si es conforme a las directrices del Estudio de Seguridad y Salud, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias, facilitado por su Colegio profesional u Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD 1627/97, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno competa del Plan de Seguridad y Salud.
- Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

2 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

Las normas de obligado cumplimiento para la prevención general de riesgos clasificados por actividades de obra, por oficios que intervienen, por medios auxiliares a utilizar, por maquinaria a intervenir y por instalaciones de obra están recogidas en el Apéndice Nº2 a la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, es decir la Evaluación inicial de riesgos.

No obstante, y a título general, las condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar serán las siguientes:

- Es responsabilidad del Contratista asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con la legislación vigente aplicable a cada caso.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

3 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

3.1 CONDICIONES GENERALES

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva necesarios. El Contratista es el responsable de que en la obra cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

- La protección colectiva a utilizar será la definida en este Estudio de Seguridad, el Plan de Seguridad y Salud podrá modificarlas de manera justificada, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud requieren, para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego.
- Antes de ser necesario su uso estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el Contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté instalada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El Contratista queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
- Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del Plan de Seguridad y Salud, se dibujarán los planos necesarios para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Las protecciones colectivas proyectadas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de la dirección de obra, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo según el contrato de adjudicación de obra y el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse del mismo riesgo, en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montadas las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dado cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando inmediatamente al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

3.2 CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y USO Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En este documento se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica y normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben instalarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista recogerá obligatoriamente en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

3.3 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un programa de evaluación del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones, capaz de garantizar la existencia de las protecciones en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas
- El personal que prevé utilizar en estas tareas
- El informe de la evolución de los controles efectuados

3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.4.1 TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 V

Transformador de seguridad para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 V y salida en tensión de seguridad a 24 V, con potencia de 1.500 w.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica se prevé la utilización de estos transformadores, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Las Normas de obligado cumplimiento son las siguientes:

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad (zonas mojadas, encharcadas y similares) se realizará a 24 V, utilizando el transformador específico para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la empresa a la que pertenezcan (contratista principal, subcontratista o trabajador autónomo).

3.4.2 EXTINTORES DE INCENDIOS

Extintores de incendios para fuegos tipo "A", "B" y "C", con capacidad extintora de 6 Kg., del "tipo universal", incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

En cuanto a la calidad de los extintores éstos serán nuevos, a estrenar.

Se instalarán en:

- Vestuario y aseo del personal de la obra
- Comedor del personal de la obra
- Local de primeros auxilios
- Oficinas de obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea el contratista principal o subcontrata
- Almacenes con productos inflamables
- Cuadro general eléctrico
- Cuadros de máquinas y talleres
- Acopios especiales con riesgo de incendio
- Extintores móviles para trabajos de soldadura

Respecto a su mantenimiento, los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento recomendado por el fabricante, por lo que dichas revisiones deberán estar concertadas por el contratista principal con una empresa especializada.

Las normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios son las siguientes:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal de forma rectangular o cuadrada, de pictograma blanco sobre fondo rojo con la palabra "EXTINTOR".

3.4.3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA, CALIBRADO SELECTIVO

Interruptor diferencial de 300 mA, especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra, incluso parte proporcional de instalación y retirada.

En cuanto a la calidad de los interruptores éstos serán nuevos, a estrenar.

Se instalarán en los cuadros secundarios de conexión y en los puntos señalados en el plano correspondiente del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

3.4.4 RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA

La red de toma de tierra general de la obra estará formada por: cable desnudo de cobre de 35 mm de diámetro, presillas de conexión, arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

3.4.5 CUERDAS AUXILIARES DE GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa con una resistencia a la tracción de, al menos, 7,5 KN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada N-CE por Aenor, certificada cumpliendo la norma UNE-EN 1263-1.

En cuanto a la calidad de las cuerdas éstas serán nuevas, a estrenar.

Las normas de obligado cumplimiento son las siguientes:

- Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda guía para ser manejada a través de ella por los trabajadores.
- Queda terminantemente prohibido recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas guía.

3.4.6 BARANDILLA MODULAR TIPO AYUNTAMIENTO

Barandillas modulares autoportantes, encadenables, tipo Ayuntamiento, formadas por un marco de acero con piezas de acero de menor diámetro en sentido vertical a una distancia de 10 cm, con patas de sustentación y anclajes en los extremos para realizar el encadenado entre ellas, de color amarillo con pintura anticorrosión.

3.4.7 VALLA METÁLICA PARA CERRAMIENTO DE LA OBRA

Valla de cierre de seguridad del entorno de la obra formada por: pies derechos metálicos, placas onduladas de chapa plegada comercial, puesta para peatones y portón para paso de maquinaria, ambas de apertura automática motorizada y gobernada por control remoto.

Componentes:

Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, hincados en el terreno 50 cm.

Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.

Puerta para peatones de una hoja, dotada de portero automático y motor de apertura y cierre con mando a distancia.

Portón para paso de maquinaria y vehículos, de doble hoja dotada de portero automático y motor de apertura y cierre con mando a distancia.

3.4.8 ESLINGAS DE SEGURIDAD

Eslingas de seguridad fabricadas en cable de acero, rematado con lazos y ganchos timbrada para la carga máxima que puede soportar, con certificado de control de calidad emitido por el fabricante.

Respecto a los componentes, éstos cumplirán lo siguiente:

Cables

Fabricados en acero torcido de cordón continuo, con resistencia a la tracción en coherencia para la carga que debe soportar.

Lazos

Formados por vuelta de cable sobre sí mismo, sujeto con casquillo electrosoldado. En su interior, está dotado de chapa guardacabos.

Ganchos

En cada lazo, está recibido un gancho timbrado para la carga máxima que puede soportar la eslinga, dotado de pestillo de seguridad.

Aro salvavidas

Aro salvavidas nuevo, cumpliendo toda la normativa y con marcado CE. Es de material de corcho o sintético, de color naranja vivo, con bandas reflectantes, el cual irá provisto de una rabiza de 27,5 metros de longitud, con luz de encendido automático, este conjunto recibe el nombre de guindola, siendo el diámetro interior mínimo de los aros de 46 cm. y capaz de soportar un peso de 14,5 Kg. durante 24 horas

Boyas de balizamiento marino

Boyas utilizadas para el balizamiento marino, cumpliendo toda la normativa. Boyas esféricas de polietileno de color rojo, incluso amarre de las mismas.

Palastro de acero

Palastro de acero, dotado de orificios para cuelgue y arrastre. No se presupuesta por considerarlo propiedad del contratista para la realización de otros trabajos.

Balsa de salvamento tipo zodiak con motor fuera borda

Balsa neumática de salvamento con motor fuera borda de para combustible líquido, Balsa.

Se admitirán modelos en buen uso, siempre que se justifique la respuesta correcta de la balsa al ser impulsada por el motor fuera borda.

En el interior de la balsa se mantendrá en perfectas condiciones de uso los chalecos salvavidas y las boyas auto-hinchables.

Tendrá en perfectas condiciones la cuerda perimetral, para asido desde el agua.

Motor

El motor fuera borda a utilizar estará en perfecto estado de mantenimiento, el contratista lo demostrará mediante el libro de mantenimiento oficial del fabricante.

Embarcadero

Se construirá en el ámbito de la ribera en perfectas condiciones para este menester.

Responsable

El contratista principal es el responsable del mantenimiento, en buenas condiciones de uso, de la balsa y el motor fuera borda, así como de la cualificación profesional del piloto que deba manejarla y del mantenimiento en buen estado del embarcadero.

4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.1 CONDICIONES GENERALES

Como norma general se han elegido equipos de protección individual ergonómicos con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplan las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atendrán a lo previsto en la reglamentación vigente.

4.2 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS Y NORMAS PARA SU UTILIZACIÓN

En este documento se especifican los equipos de protección individual junto con las normas aplicables para su utilización.

Los acopios de equipos de protección individual serán presentados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Normas Generales:

- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se

investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

4.3 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un programa de evaluación del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones, capaz de garantizar la existencia de las protecciones en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe de la evolución de los controles efectuados.

4.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.4.1 BOTAS DE GOMA O MATERIAL PLÁSTICO SINTÉTICO, IMPERMEABLES

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC o goma, de media caña, comercializadas en varias tallas, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor, suela dentada contra los deslizamientos, con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que deban caminar o permanecer sobre suelos embarrados, mojados o inundados.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, o sobre la cubierta de los barcos.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases en las que la obra esté embarrada o encharcada, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas en la fabricación de pastas y morteros.
- Peones ordinarios que deban realizar su trabajo en ambientes húmedos (es decir, todos).
- Personal directivo, mandos intermedios, dirección facultativa y personal de visita, en caso de que deban caminar sobre terrenos embarrados, encharcados o inundados.

4.4.2 BOTAS DE SEGURIDAD

Unidad de par de botas de seguridad, con plantilla contra objetos punzantes, comercializadas en varias tallas, fabricadas en cloruro de polivinilo o goma, de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente, dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC, con plantilla contra el sudor, suela dentada contra los deslizamientos, con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que realicen tareas en las que exista riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, especialmente en la fase de hormigonado y en tiempo lluvioso y en todas las tareas que impliquen caminar sobre barros.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de hormigonado y curado del hormigón.
- En general todo el personal de la obra que no lleve otro tipo de calzado.
- Todo el personal, encargados, capataces, personal directivo, coordinadores de seguridad, dirección facultativa y visitas que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado u otro tipo de trabajo que requiera un control similar.

4.4.3 CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores del ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetas auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE, según normas EPI.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE siguientes:

- UNE-EN 352-1/94
- UNE-EN 325-2/94
- UNE-EN 325-3/94

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que realicen tareas en presencia de ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB, medidos con sonómetro en la escala A.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, en consecuencia del origen del ruido del que se protege al trabajador.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Todo el personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, ya sea en trabajos puntuales o habituales.
- Todo el personal, encargados, capataces, personal directivo, coordinadores de seguridad, dirección facultativa y visitas que deban acceder a zonas de alto nivel acústico.

4.4.4 CASCO DE SEGURIDAD

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco. Con marca CE, según normas EPI.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 397/95 + ERRATUM796
- UNE-EN 966/95 + ERRATUM796

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores y en todas las fases de la obra, con la única excepción de que realicen trabajos en el interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos de caída de objetos sobre la cabeza.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, en todo momento y donde exista riesgo de caída de materiales sobre la cabeza.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

Todo el personal, con independencia de su categoría profesional y empresa a la que pertenezcan, dentro del recinto de la Obra, excluidos quien estén dentro de las instalaciones provisionales de los trabajadores, los conductores de maquinaria cuando estén dentro de la cabina, o cualquier otro trabajador que requiera de otro EPI específico distinto del casco de seguridad.

4.4.5 CHALECO REFLECTANTE

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por peto y espalda, fabricado en tejidos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores (blanco, amarillo y anaranjado). Con marca CE, según normas EPI.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 471/95 + ERRATUM796

UNE-EN 966/95 + ERRATUM796

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen tareas en lugares con escasa iluminación.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra cuando sea necesario realizar trabajos con escasa iluminación en los que, por falta de visión, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección los señalistas, ayudantes y peones que deban realizar trabajos en las condiciones descritas.

4.4.6 CINTURÓN DE SEGURIDAD

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos que no requieran desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado, cuerda fiadora y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas EPI.

Los cinturones de seguridad de sujeción cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 358/93
- UNE-EN 361/93

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura.

4.4.7 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Unidad de cinturón portaherramientas, formado por faja dotada de hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- Instaladores en general.

4.4.8 FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREESFUERZOS

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos para protección de la zona lumbar, fabricada en cuero y material sintético ligero, ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobreesfuerzo según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.
- Peones dedicados a labores de carga, descarga y transporte a brazo.

4.4.9 GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES E IMPACTOS

Unidad de gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos en los ojos, fabricadas con montura de vinilo, con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias. Con marca CE, según normas EPI.

Los ensayos de las gafas contra el polvo cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 167/96
- UNE-EN 168/96

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones y peones especialistas que realicen trabajos con sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistolas fija clavos y lijadoras.

En general, todo trabajador que, a juicio del encargado de seguridad o del coordinador en materia de seguridad y salud, esté expuesto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

4.4.10 GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo, con montura de vinilo dotada de ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE, según normas EPI.

Los ensayos de las gafas contra el polvo cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 167/96
- UNE-EN 168/96

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con producción de polvo, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones que realicen trabajos de carga, descarga y/o transporte de materiales pulverulentos que puedan derramarse.
- Peones que manejen martillos neumáticos, pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

- Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

En general, todo trabajador que, a juicio del encargado de seguridad o del coordinador en materia de seguridad y salud, esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

4.4.11 GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas, ajustables a las muñecas mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE, según normas EPI.

Los guantes cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 388/95

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de manejo de: herramientas manuales, cuerdas de control de cargas en suspensión a gancho.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones en general.
- Peones especialistas de montaje de encofrados.
- Oficiales encofradores.

4.4.12 MANGUITOS DE CUERO DE FLOR

Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos contra partículas u objetos, fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de soldadura, carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

4.4.13 MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE CONTRA EL POLVO

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo por retención mecánica simple, dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección: oficiales, ayudantes y peones que manejen alguna de alguna herramienta que genere polvo.

En general, todo trabajador o visita que penetren en atmósfera de polvo.

4.4.14 SOMBRERO DE "GORRA VISERA" CONTRA LA INSOLACIÓN

Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación, utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza, fabricado en loneta de algodón, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos en los alrededores de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.

El ámbito de aplicación de esta norma es en zonas concretas donde se realicen tareas específicas en las condiciones descritas.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección los trabajadores que participen en:

- Movimientos de tierras.
- Rellenos.
- Tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.
- Encima de las embarcaciones, en los casos donde no sea necesario otro EPI sobre la cabeza (casco).

4.4.15 TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección de una sola pieza, con cierra de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura, dotado de seis bolsillos, dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros en la zona posterior del pantalón, cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura, fabricados en algodón 100x100, en colores blanco, amarillo y anaranjado. Con marca CE, según normas EPI.

Los monos de trabajo cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 863/96
- UNE-EN 1149/96

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

4.4.16 TRAJES IMPERMEABLES DE PVC

Unidad de traje impermeable para trabajar, fabricado en colores blanco, amarillo y anaranjado, en PVC, termosoldado, formado por chaqueta y pantalón.

La chaqueta está dotada de dos bolsillos delanteros y de cierre por abotonadura simple, el pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen tareas en las que puedan recibir salpicaduras o goteos o se realicen en tiempo lluvioso.

Los trabajadores que realicen tareas sobre la cubierta de los barcos.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

4.4.17 CHALECO SALVAVIDAS

Unidad de chaleco salvavidas, completamente nuevo y revisado, cumpliendo normativa, con marcado CE.

Normas de Uso:

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que utilicen la balsa de salvamento tipo Zodiak, o cuando realicen operaciones con alto riesgo de caída al mar.

5 SEÑALIZACIÓN

5.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del RD 485/1997, de 14 de abril de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En los correspondientes apartados del documento de mediciones y presupuestos se especifica el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra.

Descripción técnica:

En cuanto a la calidad de las mismas, éstas serán nuevas, a estrenar.

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Normas para su instalación:

- Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos correspondientes.
- Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente, como mínimo, para garantizar su máxima eficacia, al objeto de que no sea ignorada por los trabajadores al integrarse éstas en el paisaje habitual de la obra.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización a incluir en el Plan de Seguridad.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los instaladores de la señalización:

Se hará entrega a los instaladores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo no se instala de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente que la señalización de riesgos en el trabajo se instala, mantiene y desmonta, por lo general, con la obra en funcionamiento, que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que trabajan confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para la protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

5.2 SEÑALIZACIÓN VIAL

Esta señalización cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la Norma 8.3-IC "Señalización de obra", aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

En el documento de mediciones y presupuestos se especifican el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o Plan de Seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado, en consecuencia, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica:

En cuanto a la calidad de las mismas, éstas serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la Norma 8.3-IC "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado".

Normas para su instalación:

- No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial a incluir en el Plan de Seguridad.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los instaladores de la señalización vial:

Se hará entrega a los instaladores de las señales del texto referido en el apartado anterior, el cual firmarán a su recepción, y se archivará a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

6 RIESGOS HIGIÉNICOS

El contratista está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los riesgos higiénicos a los que estarán expuestos los trabajadores y a realizar las mediciones técnicas de los mismos, bien directamente o con un Servicio de Prevención externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Exposición a ruido. (Nivel acústico de los trabajos y de su entorno).
- Exposición a Temperaturas extremas.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para definir las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los necesarios aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta.

7 LEGISLACIÓN APLICABLE

Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE Núm. 269, de 10 Noviembre 1995), y sus posteriores modificaciones: R.D Legislativo 5/2000, Ley 54/2003, Ley 31/2006, Ley orgánica 3/2007.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba del Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE Núm. 27, 31 Enero 1997), su modificación Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril. Y sus modificaciones a través de los Reales decretos: modificación Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo y Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Orden Ministerial, de 22 de Abril, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguriad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (BOE de 22 de Abril 1997)
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE Núm. 140, 12 Junio 1997)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE Núm. 186, 5 de Agosto de 1997)
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE Núm. 256, 25 de Octubre de 1997), y sus modificaciones plasmadas en: el Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo y Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE de 19 de octubre de 2006). Desarrollada por el R.D. 1109/2007, de 24 de Agosto.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE Núm. 216, 24 de Febrero de 1999)
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas.
- R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas.
- Orden de 20 de enero de 1999, que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de las Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997.
- Orden PRE/568/2009, del 5 de marzo, por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo previsto en el R.D 258/1999, de 12 de febrero, por el

que se estableces condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores en el mar

Legislación aplicable a los Delegados de Prevención

Esta figura está regulada por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus apartados:

- Artículo 36.- Competencias y facultades de los Delegados de prevención, y las relaciones reconocidas en este artículo con el artículo 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.
- Artículo 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención, y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional y debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

Legislación aplicable al Comité de Seguridad y Salud

Esta figura por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 38 y 39.

Legislación aplicable a los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

8 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES

8.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, instalados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Formados por:

Vestuario

- La altura mínima del techo será de 2,3 m.
- Estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales con llave.

Aseos

- Dispondrá de un lavabo por cada 10 trabajadores, con agua corriente y provisto de jabón.
- Tendrá un espejo por cada 25 trabajadores.
- Dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo en este último caso recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Tendrá agua fría y caliente.

Duchas

- Serán cabinas individuales con puertas dotadas de cierre interior.
- Se colocarán en las casetas de aseo.
- Tendrán agua fría y caliente.

Retretes

- Dispondrá de un inodoro por cada 25 trabajadores.
- Tendrán descarga automática de agua corriente y papel higiénico.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se colocarán en las casetas de aseo.

Comedor

- Dispondrá de mesa, sillas, pila para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubo con tapa para los desperdicios.
- En invierno estará dotado de calefacción.

Condiciones comunes

- Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables y construidos con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos.
- Todos sus elementos (grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc.) estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.
- Dispondrán de iluminación adecuada y suficiente.
- Se conservarán en las adecuadas condiciones higiénicas.

8.2 ACOMETIDAS

Las acometidas para energía eléctrica y agua potable, se harán en los puntos disponibles al pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad.

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

9 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

9.1 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar, en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación para las fases de construcción, según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- Se establece como método de extinción de incendios el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.
- En este Estudio de Seguridad y Salud se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista respetará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de su propio sistema de construcción y de organización.

9.1.1 EXTINTORES DE INCENDIOS

Definición técnica

Respecto a su calidad, los extintores a instalar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", "C" y los especiales para fuegos eléctricos. En el documento de mediciones y presupuesto quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de instalación

Está prevista la instalación de extintores en los lugares siguientes:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para su instalación y uso

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio siga las siguientes instrucciones:

- Descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

10 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

10.1 ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará en lo posible la utilización de transportes particulares, por implicar un riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.
- El Contratista comunicará, a través de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados. El nombre y dirección de los centros asistenciales, que se suministran en este Estudio de Seguridad y Salud, deben entenderse como provisionales, pudiendo ser modificados por el Contratista.
- El Contratista queda obligado a instalar en la obra carteles con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
- El Contratista instalará el cartel precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: accesos, oficinas, vestuario y aseo del personal, comedor y, en tamaño DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

10.2 ITINERARIO A SEGUIR PARA LA EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

10.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo siguiente:

Comunicaciones inmediatas en caso de Accidente Laboral:

Accidentes de tipo leve

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes de tipo grave.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

10.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

10.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; y jeringuillas desechables.

Es oportuno prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos pueden controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

Los Botiquines que llevarán las embarcaciones como dotación y que por tanto no serán presupuestados en este estudio, contendrán la dotación que se especifica en la Orden PRE/568/2009, de 5 de marzo, por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo previsto en el Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar.

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo en el método de trabajo seguro, de tal forma que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, al objeto de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el trabajo:

- El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12 CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

12.1 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas en materia de prevención de riesgos laborales están recogidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997, y son las siguientes:

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1.627/1997.

  Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 15:

  - Evitar los riesgos.
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - Combatir los riesgos en su origen.
  - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.

  Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 24:

  - Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.
  - El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.
  - Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del art. 41 de Ley 31/95 serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.
  - Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.
  - Las obligaciones previstas en este artículo serán desarrolladas reglamentariamente. (Texto añadido por la Ley 54/2003).
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cumplir y hacer cumplir todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar, siempre antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del RD 1.627/1997, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud el "plan de ejecución de la obra" a aplicar, incluyendo un desglose de las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Prevención de todas las empresas intervinientes, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, el Director de Obra y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de Seguridad y Salud.
- Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con quince días de antelación, la fecha en la que va a comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo.
- En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la

solución más oportuna con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

- Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego.
- Instalar todas las protecciones colectivas definidas en este pliego, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, cuando sea necesario.
- Instalar las instalaciones provisionales para los trabajadores según lo contenido en el plan de ejecución de obra. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado donde se enumeren las acciones a seguir en caso de accidente laboral, y cumplir fielmente con lo expresado.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "Acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Disponer en obra de todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, antes de ser necesaria su utilización y en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra en la solución técnico preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- Componer en el Plan de Seguridad y Salud una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Exigir a los subcontratistas que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente Estudio de Seguridad y Salud y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
- El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.
- La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este Estudio de Seguridad y Salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como del Director de Obra de la misma.
- Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe antes del comienzo de la obra.
- Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
- El contratista o el titular del centro de trabajo, adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

12.3 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Las obligaciones de los trabajadores autónomos en materia de prevención de riesgos laborales están recogidas en el artículo 12 del RD 1.627/1997, y son las siguientes:

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1.627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

  Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 29, apartados 1 y 2:

  - Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
  - Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
    - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
    - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
    - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
    - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
    - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
    - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de seguridad y salud.

13 CUMPLIMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Estudio de Seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

13.1 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EPIS

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte
- Identificación del Contratista
- Empresa afectada por el control (contratista, subcontratista o trabajador autónomo)
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual
- Oficio o empleo que desempeña
- Categoría profesional
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual
- Firma y sello de la empresa

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud y la copia se le entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

13.2 NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

El Plan de Seguridad y Salud recogerá los pertinentes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca.

Se suministra a continuación un documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y técnico de seguridad, en su caso.

DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

Nombre del puesto de trabajo de prevención:

Fecha:

Actividades que debe desempeñar:

Nombre del interesado:

Este puesto de trabajo cuenta con todo el apoyo técnico de la Dirección de Obra, del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del Jefe de obra y del encargado.

Firmas:

El Coordinador de S y S durante la ejecución de la obra.

El jefe de obra y/o el encargado.

Acepto el nombramiento,

El interesado,

Sello y firma del contratista:

Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

13.3 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia que muchos de los accidentes de las obras ocurren, entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer (según su estilo) el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA:

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

(Lista de máquinas que puede usar)

Firmas:

El interesado.

El jefe de obra y/o el encargado.

Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra, la 1ª copia se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y la 2ª copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

14 RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

14.1 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra identificará, en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los derivados de la evacuación de los residuos de la construcción (escombros).

En el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- Escombro en general, se evacuará mediante contenedor.
- Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y el polvo.

14.2 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas deberán ser evitadas siempre que sea posible.

Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras.

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

15 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo será elaborado por el Contratista adjudicatario de la obra, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se ajustará al máximo posible a la estructura de este Estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y Salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Suministrará planos de calidad técnica y planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- El nombre de la obra que previene aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- Todos sus documentos: memoria, pliego de prescripciones técnicas particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula. Además estarán firmados por una persona física, que tenga firma reconocida, para hacerlo en el nombre de la empresa.

15.1 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

Respecto a la protección colectiva:

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrá más riesgos o de mayor entidad que los que tiene la solución descrita en este Estudio.
- La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- No pude ser sustituida por equipos de protección individual.

- No aumentará los costos económicos previstos.
- No implicará un aumento del plazo de ejecución de la obra.
- No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio.
- Las soluciones previstas en este Estudio, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal (fabricadas en taller o en la obra), salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

Respecto a los equipos de protección individual:

- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio.
- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica que razone la necesidad de un aumento de la calidad.

Respecto a otros asuntos:

- El Plan de Seguridad y Salud debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar, en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- El Plan de Seguridad y Salud suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

15.2 CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra.

A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra elaborará un informe detallado de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante la propiedad para que obre en consecuencia.

16 AVISO PREVIO

Antes del comienzo de las obras el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Salou, Octubre de 2016.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEXO Nº3 – PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.1	**PROTECCIÓN COLECTIVA**					
SyS_01_1	**Extintores de incendios** Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	Ud				3.00
SyS_01_2	**Eslingas de seguridad** Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	Ud				12.00
SyS_01_3	**Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios** Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	Ud				1.00
SyS_01_4	**Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.** Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.Según Pliego de Condiciones	Ud				1.00
SyS_01_5	**Red de toma a tierra normalizada** Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	Ud				1.00
SyS_01_6	**Cuerdas auxiliares de Carga segura** Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	m				150.00
SyS_01_7	**Barandilla** Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	m				100.00
SyS_01_8	**Valla de Obra** Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	m				250.00
SyS_01_9	**Balsa salvamento tipo Zodiak** Unidad de Balsa salvamento tipo Zodiak, para auxilio de posibles caidas al mar, con operario de balsa incluido.	mes				24.00
SyS_01_10	**Topes final rocorrido vehículos** Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.	Ud				5.00
SyS_01_11	**Boyas de balizamiento marino** Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.	Ud				4.00
SyS_01_12	**Aro salvavidas incluida cuerda de amarre** Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	Ud				4.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.2	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**					
SyS_02_1	**Botas de seguridad con puntera y plantilla** Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	ud				30.00
SyS_02_2	**Botas Impermeables** Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				30.00
SyS_02_3	**Cascos de seguridad** Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. .	ud				35.00
SyS_02_4	**Cascos protectores auditivos** Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				35.00
SyS_02_5	**Sombrero gorra de visera contra insolación** Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				30.00
SyS_02_7	**Cinturones porta herramientas** Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				15.00
SyS_02_8	**Faja de protección contra los sobre esfuerzos** Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				15.00
SyS_02_9	**Faja de protección contra vibraciones** Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				10.00
SyS_02_10	**Mascarilla de papel filtrante contra el polvo** Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				100.00
SyS_02_11	**Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos** Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..	ud				50.00
SyS_02_12	**Gafas de seguridad contra el polvo** Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	ud				50.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SyS_02_13	**ud Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura**					
	Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00
SyS_02_15	**ud Guantes de cuero flor**					
	Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					60.00
SyS_02_16	**ud Guantes de goma o PVC**					
	Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					60.00
SyS_02_17	**ud Muñequeras contra las vibraciones**					
	Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00
SyS_02_18	**ud Mandil de seguridad fabricados en cuero**					
	Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					20.00
SyS_02_19	**ud Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador)**					
	Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00
SyS_02_20	**ud Manguitos de cuero**					
	Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00
SyS_02_21	**ud Polainas de cuero**					
	Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00
SyS_02_26	**ud Cinturón de seguridad**					
	Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.					10.00
SyS_02_22	**ud Chaleco reflectante**					
	Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					50.00
SyS_02_23	**ud Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón**					
	Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					30.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SyS_02_24	**ud Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón)**					
	Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					30.00
SyS_02_25	**ud Chaleco Salvavidas**					
	Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					5.00
SyS_02_27	**ud Traje térmico y equipo para buceo**					
	Unidad.Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					4.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.3	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**					
SyS_03.01	**Banda de advertencia de peligro** Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	m				60.00
SyS_03.02	**Señal de advertencia de peligro** Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.03	**Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas** Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.04	**Señal de advertencia de peligro por materias inflamables** Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.05	**Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico** Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.06	**Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel** Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.07	**Señal de prohibido el paso a los peatones** Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.08	**Señal de prohibido fumar y encender fuego** Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00
SyS_03.09	**Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas** Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	ud				2.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SyS_03.10	**Señal de protección obligatoria de la cabeza** Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.11	**Señal de protección obligatoria de las manos** Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.12	**Señal de protección obligatoria de los oídos** Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.13	**Señal de protección obligatoria de los pies** Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.14	**Señal de protección de las vías respiratorias** Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.15	**Señal de localización de extintor** Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00
SyS_03.16	**Señal de equipo de primeros auxilios** Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				1.00
SyS_03.17	**Señal de localización de primeros auxilios** Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.4	**INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**					
SyS_04_1	**mes Alquiler casetas prefabricada comedor (2 Ud)**					
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					24.00
SyS_04_2	**mes Alquiler casetas prefabricada vestuarios (2 Ud)**					
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					24.00
SyS_04_3	**mes Alquiler casetas prefabricada aseo (1 Ud)**					
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					24.00
SyS_04_4	**mes Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (2 Ud)**					
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					24.00
SyS_04_5	**ud Transporte de caseta prefabricada**					
	Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.					7.00
SyS_04_6	**PA Mobiliario para todas las casetas**					
	Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provicionales para los trabajadores					7.00
SyS_04_7	**ud Acometida Electricidad**					
	Acometida de Electricidad para una caseta					7.00
SyS_04_8	**ud Acometida fontanería**					
	Acometida de Fontanería para una caseta					7.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SyS_04_9	**ud Acometida Saneamiento**					
	Acometida de Saneamiento para una caseta					7.00
SyS_04_10	**mes Limpieza mensual casetas (7 Ud)**					
	Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.					24.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.5	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**					
SyS_05.02	**ud Agua oxigenada en botella** Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.					2.00
SyS_05.03	**ud Alcohol de 96º en botella** Alcohol de 96º en botella de 1000 cm3 de capacidad.					2.00
SyS_05.04	**ud Algodón hidrófilo estéril** Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.					4.00
SyS_05.05	**ud Amoniaco en frasco** Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.					2.00
SyS_05.06	**ud Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.** Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.					5.00
SyS_05.07	**ud Analgésico a base de paracetamol.** Analgésico a base de paracetamol.					5.00
SyS_05.08	**ud Antiespasmódico.** Antiespasmódico.					4.00
SyS_05.09	**ud Apósitos autoadhesivos de varias medidas.** Apósitos autoadhesivos de varias medidas.					10.00
SyS_05.10	**ud Apósitos estériles en caja** Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.					10.00
SyS_05.11	**ud Desinfectante para heridas Betadine** Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.					5.00
SyS_05.12	**ud Esparadrapo antialérgico en rollo** Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.					10.00
SyS_05.13	**ud Guantes esterilizados** Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.					20.00
SyS_05.14	**ud Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas** Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .					10.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SyS_05.15	**ud Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina** Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.					10.00
SyS_05.16	**ud Pinza tijeras de acero** Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.					10.00
SyS_05.17	**ud Pinzas de acero tipo depilación.** Pinzas de acero tipo depilación.					10.00
SyS_05.18	**ud Termómetro clínico.** Termómetro clínico.					2.00
SyS_05.19	**ud Tintura de yodo** Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.					5.00
SyS_05.20	**ud Tónico cardíaco de urgencia** Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.					4.00
SyS_05.21	**ud Torniquete antihemorrágico para brazo.** Torniquete antihemorrágico para brazo.					2.00
SyS_05.22	**ud Torniquete antihemorrágico para pierna.** Torniquete antihemorrágico para pierna.					2.00
SyS_05.23	**ud Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.** Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.					1.00
SyS_05_24	**ud Reconocimiento Médico básico** Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.					30.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AC-10.6	**MANO DE OBRA**					
SyS_06_1	**mes Costo mensual del Comite de Seguridad**					
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.					
						24.00
SyS_06_2	**mes Costo mensual de Formación en seguridad**					
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
						24.00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.1		**PROTECCIÓN COLECTIVA**	
SyS_01_1	**Ud**	**Extintores de incendios**	**81.00**
		Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	
			OCHENTA Y UN EUROS
SyS_01_2	**Ud**	**Eslingas de seguridad**	**5.83**
		Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	
			CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
SyS_01_3	**Ud**	**Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios**	**432.00**
		Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	
			CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
SyS_01_4	**Ud**	**Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.**	**59.78**
		Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.Según Pliego de Condiciones	
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SyS_01_5	**Ud**	**Red de toma a tierra normalizada**	**7.96**
		Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	
			SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
SyS_01_6	**m**	**Cuerdas auxiliares de Carga segura**	**2.38**
		Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	
			DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
SyS_01_7	**m**	**Barandilla**	**22.14**
		Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	
			VEINTIDOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
SyS_01_8	**m**	**Valla de Obra**	**27.51**
		Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	
			VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
SyS_01_9	**mes**	**Balsa salvamento tipo Zodiak**	**1,080.00**
		Unidad de Balsa salvamento tipo Zodiak, para auxilio de posibles caidas al mar, con operario de balsa incluido.	
			MIL OCHENTA EUROS
SyS_01_10	**Ud**	**Topes final rocorrido vehículos**	**7.75**
		Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.	
			SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SyS_01_11	**Ud**	**Boyas de balizamiento marino**	**162.00**
		Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.	
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_01_12	**Ud**	**Aro salvavidas incluida cuerda de amarre**	**30.78**
		Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	
			TREINTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.2		**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**	
SyS_02_1	ud	**Botas de seguridad con puntera y plantilla**	41.58
		Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	
		CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SyS_02_2	ud	**Botas Impermeables**	17.60
		Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
SyS_02_3	ud	**Cascos de seguridad**	10.80
		Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. .	
		DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SyS_02_4	ud	**Cascos protectores auditivos**	9.72
		Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SyS_02_5	ud	**Sombrero gorra de visera contra insolación**	2.70
		Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
SyS_02_7	ud	**Cinturones porta herramientas**	23.76
		Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		VEINTITRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_02_8	ud	**Faja de protección contra los sobre esfuerzos**	30.73
		Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		TREINTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SyS_02_9	ud	**Faja de protección contra vibraciones**	18.85
		Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SyS_02_10	ud	**Mascarilla de papel filtrante contra el polvo**	0.81
		Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
SyS_02_11	ud	**Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos**	15.51
		Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..	
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_02_12	ud	**Gafas de seguridad contra el polvo**	3.80
		Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SyS_02_13	ud	**Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura**	19.77
		Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SyS_02_15	ud	**Guantes de cuero flor**	3.03
		Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	
SyS_02_16	ud	**Guantes de goma o PVC**	0.65
		Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SyS_02_17	ud	**Muñequeras contra las vibraciones**	4.15
		Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SyS_02_18	ud	**Mandil de seguridad fabricados en cuero**	14.80
		Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SyS_02_19	ud	**Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador)**	23.54
		Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SyS_02_20	ud	**Manguitos de cuero**	11.59
		Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_02_21	ud	**Polainas de cuero**	11.24
		Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
SyS_02_26	ud	**Cinturón de seguridad**	74.41
		Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_02_22	ud	**Chaleco reflectante**	3.83
		Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SyS_02_23	ud	**Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón**	13.09
		Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_02_24	ud	**Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón)**	11.29
		Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
SyS_02_25	ud	**Chaleco Salvavidas**	54.00
		Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS	
SyS_02_27	ud	**Traje térmico y equipo para buceo**	270.00
		Unidad.Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		DOSCIENTOS SETENTA EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.3		**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**	
SyS_03.01	m	**Banda de advertencia de peligro**	0.92
		Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SyS_03.02	ud	**Señal de advertencia de peligro**	11.12
		Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.03	ud	**Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas**	11.12
		Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.04	ud	**Señal de advertencia de peligro por materias inflamables**	11.12
		Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.05	ud	**Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico**	11.12
		Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.06	ud	**Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel**	11.12
		Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.07	ud	**Señal de prohibido el paso a los peatones**	11.12
		Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.08	ud	**Señal de prohibido fumar y encender fuego**	11.12
		Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SyS_03.09	ud	**Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas**	11.12
		Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_03.10	ud	**Señal de protección obligatoria de la cabeza**	12.96
		Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_03.11	ud	**Señal de protección obligatoria de las manos**	12.96
		Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_03.12	ud	**Señal de protección obligatoria de los oídos**	12.96
		Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_03.13	ud	**Señal de protección obligatoria de los pies**	12.96
		Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_03.14	ud	**Señal de protección de las vías respiratorias**	9.18
		Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SyS_03.15	ud	**Señal de localización de extintor**	9.18
		Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SyS_03.16	ud	**Señal de equipo de primeros auxilios**	9.18
		Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SyS_03.17	ud	**Señal de localización de primeros auxilios**	9.18
		Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.4		**INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**	
SyS_04_1	mes	**Alquiler casetas prefabricada comedor (2 Ud)**	324.00
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS	
SyS_04_2	mes	**Alquiler casetas prefabricada vestuarios (2 Ud)**	324.00
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS	
SyS_04_3	mes	**Alquiler casetas prefabricada aseo (1 Ud)**	108.00
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		CIENTO OCHO EUROS	
SyS_04_4	mes	**Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (2 Ud)**	259.20
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SyS_04_5	ud	**Transporte de caseta prefabricada**	129.60
		Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
SyS_04_6	PA	**Mobiliario para todas las casetas**	162.00
		Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provicionales para los trabajadores	
		CIENTO SESENTA Y DOS EUROS	
SyS_04_7	ud	**Acometida Electricidad**	97.20
		Acometida de Electricidad para una caseta	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SyS_04_8	ud	**Acometida fontanería**	97.20
		Acometida de Fontanería para una caseta	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_04_9	ud	**Acometida Saneamiento**	97.20
		Acometida de Saneamiento para una caseta	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SyS_04_10	mes	**Limpieza mensual casetas (7 Ud)**	1,134.00
		Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	
		MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.5		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	
SyS_05.02	ud	**Agua oxigenada en botella**	1.08
		Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SyS_05.03	ud	**Alcohol de 96º en botella**	1.25
		Alcohol de 96º en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
SyS_05.04	ud	**Algodón hidrófilo estéril**	1.30
		Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	
		UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
SyS_05.05	ud	**Amoniaco en frasco**	0.97
		Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SyS_05.06	ud	**Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.**	2.24
		Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
SyS_05.07	ud	**Analgésico a base de paracetamol.**	2.24
		Analgésico a base de paracetamol.	
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
SyS_05.08	ud	**Antiespasmódico.**	3.90
		Antiespasmódico.	
		TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
SyS_05.09	ud	**Apósitos autoadhesivos de varias medidas.**	1.49
		Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_05.10	ud	**Apósitos estériles en caja**	2.07
		Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	
		DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
SyS_05.11	ud	**Desinfectante para heridas Betadine**	0.97
		Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SyS_05.12	ud	**Esparadrapo antialérgico en rollo**	3.88
		Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	
		TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SyS_05.13	ud	**Guantes esterilizados**	0.39
		Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	
		CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_05.14	ud	**Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas**	0.97
		Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SyS_05.15	ud	**Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina**	1.49
		Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_05.16	ud	**Pinza tijeras de acero**	11.61
		Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	
		ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
SyS_05.17	ud	**Pinzas de acero tipo depilación.**	3.90
		Pinzas de acero tipo depilación.	
		TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
SyS_05.18	ud	**Termómetro clínico.**	7.23
		Termómetro clínico.	
		SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
SyS_05.19	ud	**Tintura de yodo**	1.49
		Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SyS_05.20	ud	**Tónico cardíaco de urgencia**	9.56
		Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_05.21	ud	**Torniquete antihemorrágico para brazo.**	27.00
		Torniquete antihemorrágico para brazo.	
		VEINTISIETE EUROS	
SyS_05.22	ud	**Torniquete antihemorrágico para pierna.**	16.36
		Torniquete antihemorrágico para pierna.	
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SyS_05.23	ud	**Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.**	97.20
		Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SyS_05_24	ud	**Reconocimiento Médico básico**	81.00
		Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
		OCHENTA Y UN EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.6		**MANO DE OBRA**	
SyS_06_1	mes	**Costo mensual del Comite de Seguridad**	194.40
		Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.	
		CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
SyS_06_2	mes	**Costo mensual de Formación en seguridad**	108.00
		Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		CIENTO OCHO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-10.1 PROTECCIÓN COLECTIVA

SyS_01_1 **Ud** **Extintores de incendios**

Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.

Suma la partida		75.00
Costes indirectos	8.00%	6.00
TOTAL PARTIDA		**81.00**

SyS_01_2 **Ud** **Eslingas de seguridad**

Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones

Suma la partida		5.40
Costes indirectos	8.00%	0.43
TOTAL PARTIDA		**5.83**

SyS_01_3 **Ud** **Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios**

Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.

Suma la partida		400.00
Costes indirectos	8.00%	32.00
TOTAL PARTIDA		**432.00**

SyS_01_4 **Ud** **Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.**

Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.Según Pliego de Condiciones

Suma la partida		55.35
Costes indirectos	8.00%	4.43
TOTAL PARTIDA		**59.78**

SyS_01_5 **Ud** **Red de toma a tierra normalizada**

Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones

Suma la partida		7.37
Costes indirectos	8.00%	0.59
TOTAL PARTIDA		**7.96**

SyS_01_6 **m** **Cuerdas auxiliares de Carga segura**

Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.

Suma la partida		2.20
Costes indirectos	8.00%	0.18
TOTAL PARTIDA		**2.38**

SyS_01_7 **m** **Barandilla**

Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.

Suma la partida		20.50
Costes indirectos	8.00%	1.64
TOTAL PARTIDA		**22.14**

SyS_01_8 **m** **Valla de Obra**

Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.

Suma la partida		25.47
Costes indirectos	8.00%	2.04
TOTAL PARTIDA		**27.51**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SyS_01_9 **mes** **Balsa salvamento tipo Zodiak**

Unidad de Balsa salvamento tipo Zodiak, para auxilio de posibles caidas al mar, con operario de balsa incluido.

Suma la partida		1,000.00
Costes indirectos	8.00%	80.00
TOTAL PARTIDA		**1,080.00**

SyS_01_10 **Ud** **Topes final rocorrido vehículos**

Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.

Suma la partida		7.18
Costes indirectos	8.00%	0.57
TOTAL PARTIDA		**7.75**

SyS_01_11 **Ud** **Boyas de balizamiento marino**

Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.

Suma la partida		150.00
Costes indirectos	8.00%	12.00
TOTAL PARTIDA		**162.00**

SyS_01_12 **Ud** **Aro salvavidas incluida cuerda de amarre**

Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.

Suma la partida		28.50
Costes indirectos	8.00%	2.28
TOTAL PARTIDA		**30.78**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-10.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SyS_02_1 **ud** **Botas de seguridad con puntera y plantilla**

Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.

Suma la partida		38.50
Costes indirectos	8.00%	3.08
TOTAL PARTIDA		**41.58**

SyS_02_2 **ud** **Botas Impermeables**

Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		16.30
Costes indirectos	8.00%	1.30
TOTAL PARTIDA		**17.60**

SyS_02_3 **ud** **Cascos de seguridad**

Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.
.

Suma la partida		10.00
Costes indirectos	8.00%	0.80
TOTAL PARTIDA		**10.80**

SyS_02_4 **ud** **Cascos protectores auditivos**

Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		9.00
Costes indirectos	8.00%	0.72
TOTAL PARTIDA		**9.72**

SyS_02_5 **ud** **Sombrero gorra de visera contra insolación**

Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		2.50
Costes indirectos	8.00%	0.20
TOTAL PARTIDA		**2.70**

SyS_02_7 **ud** **Cinturones porta herramientas**

Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		22.00
Costes indirectos	8.00%	1.76
TOTAL PARTIDA		**23.76**

SyS_02_8 **ud** **Faja de protección contra los sobre esfuerzos**

Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		28.45
Costes indirectos	8.00%	2.28
TOTAL PARTIDA		**30.73**

SyS_02_9 **ud** **Faja de protección contra vibraciones**

Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		17.45
Costes indirectos	8.00%	1.40

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TOTAL PARTIDA		**18.85**

SyS_02_10 **ud** **Mascarilla de papel filtrante contra el polvo**

Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		0.75
Costes indirectos	8.00%	0.06
TOTAL PARTIDA		**0.81**

SyS_02_11 **ud** **Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos**

Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..

Suma la partida		14.36
Costes indirectos	8.00%	1.15
TOTAL PARTIDA		**15.51**

SyS_02_12 **ud** **Gafas de seguridad contra el polvo**

Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		3.52
Costes indirectos	8.00%	0.28
TOTAL PARTIDA		**3.80**

SyS_02_13 **ud** **Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura**

Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		18.31
Costes indirectos	8.00%	1.46
TOTAL PARTIDA		**19.77**

SyS_02_15 **ud** **Guantes de cuero flor**

Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		2.81
Costes indirectos	8.00%	0.22
TOTAL PARTIDA		**3.03**

SyS_02_16 **ud** **Guantes de goma o PVC**

Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		0.60
Costes indirectos	8.00%	0.05
TOTAL PARTIDA		**0.65**

SyS_02_17 **ud** **Muñequeras contra las vibraciones**

Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		3.84
Costes indirectos	8.00%	0.31
TOTAL PARTIDA		**4.15**

SyS_02_18 **ud** **Mandil de seguridad fabricados en cuero**

Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.

Suma la partida		13.70
Costes indirectos	8.00%	1.10
TOTAL PARTIDA		**14.80**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_02_19	ud	**Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador)**	
		Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	21.80
		Costes indirectos 8.00%	1.74
		TOTAL PARTIDA	**23.54**
SyS_02_20	ud	**Manguitos de cuero**	
		Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.73
		Costes indirectos 8.00%	0.86
		TOTAL PARTIDA	**11.59**
SyS_02_21	ud	**Polainas de cuero**	
		Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.41
		Costes indirectos 8.00%	0.83
		TOTAL PARTIDA	**11.24**
SyS_02_26	ud	**Cinturón de seguridad**	
		Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.	
		Suma la partida	68.90
		Costes indirectos 8.00%	5.51
		TOTAL PARTIDA	**74.41**
SyS_02_22	ud	**Chaleco reflectante**	
		Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	3.55
		Costes indirectos 8.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA	**3.83**
SyS_02_23	ud	**Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón**	
		Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	12.12
		Costes indirectos 8.00%	0.97
		TOTAL PARTIDA	**13.09**
SyS_02_24	ud	**Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón)**	
		Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.45
		Costes indirectos 8.00%	0.84
		TOTAL PARTIDA	**11.29**
SyS_02_25	ud	**Chaleco Salvavidas**	
		Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida	50.00
		Costes indirectos 8.00%	4.00
		TOTAL PARTIDA	**54.00**
SyS_02_27	ud	**Traje térmico y equipo para buceo**	
		Unidad.Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	250.00
		Costes indirectos 8.00%	20.00
		TOTAL PARTIDA	**270.00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-10.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SyS_03.01 **m** **Banda de advertencia de peligro**

Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.

Suma la partida		0.85
Costes indirectos	8.00%	0.07
TOTAL PARTIDA		**0.92**

SyS_03.02 **ud** **Señal de advertencia de peligro**

Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.03 **ud** **Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas**

Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.04 **ud** **Señal de advertencia de peligro por materias inflamables**

Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.05 **ud** **Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico**

Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.06 **ud** **Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel**

Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.07 **ud** **Señal de prohibido el paso a los peatones**

Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SyS_03.08 **ud** **Señal de prohibido fumar y encender fuego**

Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.09 **ud** **Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas**

Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.

Suma la partida		10.30
Costes indirectos	8.00%	0.82
TOTAL PARTIDA		**11.12**

SyS_03.10 **ud** **Señal de protección obligatoria de la cabeza**

Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		12.00
Costes indirectos	8.00%	0.96
TOTAL PARTIDA		**12.96**

SyS_03.11 **ud** **Señal de protección obligatoria de las manos**

Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		12.00
Costes indirectos	8.00%	0.96
TOTAL PARTIDA		**12.96**

SyS_03.12 **ud** **Señal de protección obligatoria de los oídos**

Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		12.00
Costes indirectos	8.00%	0.96
TOTAL PARTIDA		**12.96**

SyS_03.13 **ud** **Señal de protección obligatoria de los pies**

Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		12.00
Costes indirectos	8.00%	0.96
TOTAL PARTIDA		**12.96**

SyS_03.14 **ud** **Señal de protección de las vías respiratorias**

Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		8.50
Costes indirectos	8.00%	0.68
TOTAL PARTIDA		**9.18**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SyS_03.15 **ud** **Señal de localización de extintor**

Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		8.50
Costes indirectos	8.00%	0.68
TOTAL PARTIDA		**9.18**

SyS_03.16 **ud** **Señal de equipo de primeros auxilios**

Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		8.50
Costes indirectos	8.00%	0.68
TOTAL PARTIDA		**9.18**

SyS_03.17 **ud** **Señal de localización de primeros auxilios**

Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.

Suma la partida		8.50
Costes indirectos	8.00%	0.68
TOTAL PARTIDA		**9.18**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-10.4 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

SyS_04_1 **mes** **Alquiler casetas prefabricada comedor (2 Ud)**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Suma la partida		300.00
Costes indirectos	8.00%	24.00
TOTAL PARTIDA		**324.00**

SyS_04_2 **mes** **Alquiler casetas prefabricada vestuarios (2 Ud)**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Suma la partida		300.00
Costes indirectos	8.00%	24.00
TOTAL PARTIDA		**324.00**

SyS_04_3 **mes** **Alquiler casetas prefabricada aseo (1 Ud)**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Suma la partida		100.00
Costes indirectos	8.00%	8.00
TOTAL PARTIDA		**108.00**

SyS_04_4 **mes** **Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (2 Ud)**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Suma la partida		240.00
Costes indirectos	8.00%	19.20
TOTAL PARTIDA		**259.20**

SyS_04_5 **ud** **Transporte de caseta prefabricada**

Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.

Suma la partida		120.00
Costes indirectos	8.00%	9.60
TOTAL PARTIDA		**129.60**

SyS_04_6 **PA** **Mobiliario para todas las casetas**

Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provicionales para los trabajadores

Suma la partida		150.00
Costes indirectos	8.00%	12.00
TOTAL PARTIDA		**162.00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_04_7	ud	**Acometida Electricidad**	
		Acometida de Electricidad para una caseta	
		Suma la partida	90.00
		Costes indirectos 8.00%	7.20
		TOTAL PARTIDA	**97.20**
SyS_04_8	ud	**Acometida fontanería**	
		Acometida de Fontanería para una caseta	
		Suma la partida	90.00
		Costes indirectos 8.00%	7.20
		TOTAL PARTIDA	**97.20**
SyS_04_9	ud	**Acometida Saneamiento**	
		Acometida de Saneamiento para una caseta	
		Suma la partida	90.00
		Costes indirectos 8.00%	7.20
		TOTAL PARTIDA	**97.20**
SyS_04_10	mes	**Limpieza mensual casetas (7 Ud)**	
		Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	
		Suma la partida	1,050.00
		Costes indirectos 8.00%	84.00
		TOTAL PARTIDA	**1,134.00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC-10.5		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	
SyS_05.02	ud	**Agua oxigenada en botella**	
		Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.00
		Costes indirectos 8.00%	0.08
		TOTAL PARTIDA	**1.08**
SyS_05.03	ud	**Alcohol de 96º en botella**	
		Alcohol de 96º en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.16
		Costes indirectos 8.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA	**1.25**
SyS_05.04	ud	**Algodón hidrófilo estéril**	
		Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	
		Suma la partida	1.20
		Costes indirectos 8.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA	**1.30**
SyS_05.05	ud	**Amoniaco en frasco**	
		Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA	**0.97**
SyS_05.06	ud	**Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.**	
		Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	
		Suma la partida	2.07
		Costes indirectos 8.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA	**2.24**
SyS_05.07	ud	**Analgésico a base de paracetamol.**	
		Analgésico a base de paracetamol.	
		Suma la partida	2.07
		Costes indirectos 8.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA	**2.24**
SyS_05.08	ud	**Antiespasmódico.**	
		Antiespasmódico.	
		Suma la partida	3.61
		Costes indirectos 8.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA	**3.90**
SyS_05.09	ud	**Apósitos autoadhesivos de varias medidas.**	
		Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA	**1.49**
SyS_05.10	ud	**Apósitos estériles en caja**	
		Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	
		Suma la partida	1.92
		Costes indirectos 8.00%	0.15
		TOTAL PARTIDA	**2.07**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_05.11	ud	**Desinfectante para heridas Betadine**	
		Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA	**0.97**
SyS_05.12	ud	**Esparadrapo antialérgico en rollo**	
		Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	
		Suma la partida	3.59
		Costes indirectos 8.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA	**3.88**
SyS_05.13	ud	**Guantes esterilizados**	
		Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	
		Suma la partida	0.36
		Costes indirectos 8.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA	**0.39**
SyS_05.14	ud	**Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas**	
		Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA	**0.97**
SyS_05.15	ud	**Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina**	
		Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA	**1.49**
SyS_05.16	ud	**Pinza tijeras de acero**	
		Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	
		Suma la partida	10.75
		Costes indirectos 8.00%	0.86
		TOTAL PARTIDA	**11.61**
SyS_05.17	ud	**Pinzas de acero tipo depilación.**	
		Pinzas de acero tipo depilación.	
		Suma la partida	3.61
		Costes indirectos 8.00%	0.29
		TOTAL PARTIDA	**3.90**
SyS_05.18	ud	**Termómetro clínico.**	
		Termómetro clínico.	
		Suma la partida	6.69
		Costes indirectos 8.00%	0.54
		TOTAL PARTIDA	**7.23**
SyS_05.19	ud	**Tintura de yodo**	
		Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA	**1.49**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SyS_05.20	ud	**Tónico cardíaco de urgencia**	
		Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	
		Suma la partida	8.85
		Costes indirectos 8.00%	0.71
		TOTAL PARTIDA	**9.56**
SyS_05.21	ud	**Torniquete antihemorrágico para brazo.**	
		Torniquete antihemorrágico para brazo.	
		Suma la partida	25.00
		Costes indirectos 8.00%	2.00
		TOTAL PARTIDA	**27.00**
SyS_05.22	ud	**Torniquete antihemorrágico para pierna.**	
		Torniquete antihemorrágico para pierna.	
		Suma la partida	15.15
		Costes indirectos 8.00%	1.21
		TOTAL PARTIDA	**16.36**
SyS_05.23	ud	**Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.**	
		Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	
		Suma la partida	90.00
		Costes indirectos 8.00%	7.20
		TOTAL PARTIDA	**97.20**
SyS_05_24	ud	**Reconocimiento Médico básico**	
		Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
		Suma la partida	75.00
		Costes indirectos 8.00%	6.00
		TOTAL PARTIDA	**81.00**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AC-10.6 MANO DE OBRA

SyS_06_1 **mes** **Costo mensual del Comite de Seguridad**

Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.

Mano de obra		180.00
Suma la partida		180.00
Costes indirectos	8.00%	14.40
TOTAL PARTIDA		**194.40**

SyS_06_2 **mes** **Costo mensual de Formación en seguridad**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

TOTAL PARTIDA	**108.00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.1	**PROTECCIÓN COLECTIVA**							
SyS_01_1	**Extintores de incendios**	Ud						
	Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.							
						3.00	81.00	243.00
SyS_01_2	**Eslingas de seguridad**	Ud						
	Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones							
						12.00	5.83	69.96
SyS_01_3	**Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios**	Ud						
	Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.							
						1.00	432.00	432.00
SyS_01_4	**Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.**	Ud						
	Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.Según Pliego de Condiciones							
						1.00	59.78	59.78
SyS_01_5	**Red de toma a tierra normalizada**	Ud						
	Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones							
						1.00	7.96	7.96
SyS_01_6	**Cuerdas auxiliares de Carga segura**	m						
	Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.							
						150.00	2.38	357.00
SyS_01_7	**Barandilla**	m						
	Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.							
						100.00	22.14	2,214.00
SyS_01_8	**Valla de Obra**	m						
	Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.							
						250.00	27.51	6,877.50
SyS_01_9	**Balsa salvamento tipo Zodiak**	mes						
	Unidad de Balsa salvamento tipo Zodiak, para auxilio de posibles caidas al mar, con operario de balsa incluido.							
						24.00	1,080.00	25,920.00
SyS_01_10	**Topes final rocorrido vehículos**	Ud						
	Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.							
						5.00	7.75	38.75
SyS_01_11	**Boyas de balizamiento marino**	Ud						
	Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.							
						4.00	162.00	648.00
SyS_01_12	**Aro salvavidas incluida cuerda de amarre**	Ud						
	Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.							
						4.00	30.78	123.12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL AC-10.1							**36,991.07**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.2	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**							
SyS_02_1	**ud Botas de seguridad con puntera y plantilla** Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.					30.00	41.58	1,247.40
SyS_02_2	**ud Botas Impermeables** Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					30.00	17.60	528.00
SyS_02_3	**ud Cascos de seguridad** Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. .					35.00	10.80	378.00
SyS_02_4	**ud Cascos protectores auditivos** Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					35.00	9.72	340.20
SyS_02_5	**ud Sombrero gorra de visera contra insolación** Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					30.00	2.70	81.00
SyS_02_7	**ud Cinturones porta herramientas** Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					15.00	23.76	356.40
SyS_02_8	**ud Faja de protección contra los sobre esfuerzos** Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					15.00	30.73	460.95
SyS_02_9	**ud Faja de protección contra vibraciones** Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	18.85	188.50
SyS_02_10	**ud Mascarilla de papel filtrante contra el polvo** Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					100.00	0.81	81.00
SyS_02_11	**ud Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos** Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..					50.00	15.51	775.50
SyS_02_12	**ud Gafas de seguridad contra el polvo** Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					50.00	3.80	190.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SyS_02_13	**ud Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura** Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	19.77	197.70
SyS_02_15	**ud Guantes de cuero flor** Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					60.00	3.03	181.80
SyS_02_16	**ud Guantes de goma o PVC** Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					60.00	0.65	39.00
SyS_02_17	**ud Muñequeras contra las vibraciones** Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	4.15	41.50
SyS_02_18	**ud Mandil de seguridad fabricados en cuero** Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					20.00	14.80	296.00
SyS_02_19	**ud Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador)** Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	23.54	235.40
SyS_02_20	**ud Manguitos de cuero** Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	11.59	115.90
SyS_02_21	**ud Polainas de cuero** Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					10.00	11.24	112.40
SyS_02_26	**ud Cinturón de seguridad** Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.					10.00	74.41	744.10
SyS_02_22	**ud Chaleco reflectante** Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.					50.00	3.83	191.50
SyS_02_23	**ud Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón** Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						30.00	13.09	392.70
SyS_02_24	**ud Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón)** Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.							
						30.00	11.29	338.70
SyS_02_25	**ud Chaleco Salvavidas** Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.							
						5.00	54.00	270.00
SyS_02_27	**ud Traje térmico y equipo para buceo** Unidad.Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.							
						4.00	270.00	1,080.00
	TOTAL AC-10.2							**8,863.65**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.3	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**							
SyS_03.01	**m Banda de advertencia de peligro** Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.							
						60.00	0.92	55.20
SyS_03.02	**ud Señal de advertencia de peligro** Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.03	**ud Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas** Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.04	**ud Señal de advertencia de peligro por materias inflamables** Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.05	**ud Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico** Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.06	**ud Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel** Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.07	**ud Señal de prohibido el paso a los peatones** Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.08	**ud Señal de prohibido fumar y encender fuego** Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24
SyS_03.09	**ud Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas** Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.							
						2.00	11.12	22.24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SyS_03.10	**Señal de protección obligatoria de la cabeza** Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	12.96	25.92
SyS_03.11	**Señal de protección obligatoria de las manos** Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	12.96	25.92
SyS_03.12	**Señal de protección obligatoria de los oídos** Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	12.96	25.92
SyS_03.13	**Señal de protección obligatoria de los pies** Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	12.96	25.92
SyS_03.14	**Señal de protección de las vías respiratorias** Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	9.18	18.36
SyS_03.15	**Señal de localización de extintor** Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	9.18	18.36
SyS_03.16	**Señal de equipo de primeros auxilios** Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				1.00	9.18	9.18
SyS_03.17	**Señal de localización de primeros auxilios** Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	ud				2.00	9.18	18.36
	TOTAL AC-10.3							**401.06**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.4	**INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**							
SyS_04_1	**Alquiler casetas prefabricada comedor (2 Ud)** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	mes				24.00	324.00	7,776.00
SyS_04_2	**Alquiler casetas prefabricada vestuarios (2 Ud)** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	mes				24.00	324.00	7,776.00
SyS_04_3	**Alquiler casetas prefabricada aseo (1 Ud)** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	mes				24.00	108.00	2,592.00
SyS_04_4	**Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (2 Ud)** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	mes				24.00	259.20	6,220.80
SyS_04_5	**Transporte de caseta prefabricada** Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	ud				7.00	129.60	907.20
SyS_04_6	**Mobiliario para todas las casetas** Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provicionales para los trabajadores	PA				7.00	162.00	1,134.00
SyS_04_7	**Acometida Electricidad** Acometida de Electricidad para una caseta	ud				7.00	97.20	680.40
SyS_04_8	**Acometida fontanería** Acometida de Fontanería para una caseta	ud				7.00	97.20	680.40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SyS_04_9	**ud Acometida Saneamiento** Acometida de Saneamiento para una caseta					7.00	97.20	680.40
SyS_04_10	**mes Limpieza mensual casetas (7 Ud)** Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.					24.00	1,134.00	27,216.00
	TOTAL AC-10.4							**55,663.20**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.5	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**							
SyS_05.02	**ud Agua oxigenada en botella** Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.					2.00	1.08	2.16
SyS_05.03	**ud Alcohol de 96º en botella** Alcohol de 96º en botella de 1000 cm3 de capacidad.					2.00	1.25	2.50
SyS_05.04	**ud Algodón hidrófilo estéril** Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.					4.00	1.30	5.20
SyS_05.05	**ud Amoniaco en frasco** Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.					2.00	0.97	1.94
SyS_05.06	**ud Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.** Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.					5.00	2.24	11.20
SyS_05.07	**ud Analgésico a base de paracetamol.** Analgésico a base de paracetamol.					5.00	2.24	11.20
SyS_05.08	**ud Antiespasmódico.** Antiespasmódico.					4.00	3.90	15.60
SyS_05.09	**ud Apósitos autoadhesivos de varias medidas.** Apósitos autoadhesivos de varias medidas.					10.00	1.49	14.90
SyS_05.10	**ud Apósitos estériles en caja** Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.					10.00	2.07	20.70
SyS_05.11	**ud Desinfectante para heridas Betadine** Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.					5.00	0.97	4.85
SyS_05.12	**ud Esparadrapo antialérgico en rollo** Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.					10.00	3.88	38.80
SyS_05.13	**ud Guantes esterilizados** Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.					20.00	0.39	7.80
SyS_05.14	**ud Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas** Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .					10.00	0.97	9.70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SyS_05.15	**ud Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina** Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.					10.00	1.49	14.90
SyS_05.16	**ud Pinza tijeras de acero** Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.					10.00	11.61	116.10
SyS_05.17	**ud Pinzas de acero tipo depilación.** Pinzas de acero tipo depilación.					10.00	3.90	39.00
SyS_05.18	**ud Termómetro clínico.** Termómetro clínico.					2.00	7.23	14.46
SyS_05.19	**ud Tintura de yodo** Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.					5.00	1.49	7.45
SyS_05.20	**ud Tónico cardíaco de urgencia** Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.					4.00	9.56	38.24
SyS_05.21	**ud Torniquete antihemorrágico para brazo.** Torniquete antihemorrágico para brazo.					2.00	27.00	54.00
SyS_05.22	**ud Torniquete antihemorrágico para pierna.** Torniquete antihemorrágico para pierna.					2.00	16.36	32.72
SyS_05.23	**ud Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.** Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.					1.00	97.20	97.20
SyS_05_24	**ud Reconocimiento Médico básico** Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.					30.00	81.00	2,430.00
	TOTAL AC-10.5							**2,990.62**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AC-10.6	**MANO DE OBRA**							
SyS_06_1	**mes Costo mensual del Comite de Seguridad** Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.					24.00	194.40	4,665.60
SyS_06_2	**mes Costo mensual de Formación en seguridad** Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					24.00	108.00	2,592.00
	TOTAL AC-10.6							**7,257.60**
	TOTAL							**112,167.20**



ANEJO Nº23 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS....2

1 ANTECEDENTES Y OBJETO....**Error! Bookmark not defined.**

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....**Error! Bookmark not defined.**

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA....**Error! Bookmark not defined.**

4 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO....**Error! Bookmark not defined.**

5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....**Error! Bookmark not defined.**

5.1 PLAN DE OBRA....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS....**Error! Bookmark not defined.**

5.2.1 OFICIOS QUE INTERVIENEN....**Error! Bookmark not defined.**

5.2.2 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS....**Error! Bookmark not defined.**

5.2.3 MAQUINARIA PREVISTA....**Error! Bookmark not defined.**

5.3 NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA....**Error! Bookmark not defined.**

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES....**Error! Bookmark not defined.**

7 MEDIDAS PREVENTIVAS....**Error! Bookmark not defined.**

7.1 SEÑALIZACIÓN....**Error! Bookmark not defined.**

7.1.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO....**Error! Bookmark not defined.**

7.1.2 SEÑALIZACIÓN VIAL....**Error! Bookmark not defined.**

7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR....**Error! Bookmark not defined.**

7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL....**Error! Bookmark not defined.**

8 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR....**Error! Bookmark not defined.**

8.1 PRINCIPIOS GENERALES....**Error! Bookmark not defined.**

8.2 INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS....**Error! Bookmark not defined.**

8.3 ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES....**Error! Bookmark not defined.**

9 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.1 PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.2 REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.3 COMITÉ DE SEGURIDAD ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.4 RECURSOS PREVENTIVOS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.5 REUNIONES PERIÓDICAS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.6 LIBRO DE INCIDENCIAS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.7 LIBRO DE ÓRDENES ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.9 REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.10 MEDICINA PREVENTIVA ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.11 BOTIQUÍN Y URGENCIAS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.11.1 PRIMEROS AUXILIOS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.11.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS ..... **Error! Bookmark not defined.**
9.11.3 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS ..... **Error! Bookmark not defined.**
10 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA ..... **Error! Bookmark not defined.**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número máximo de trabajadores en obra ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 2: Instalaciones provisionales necesarias ..... **Error! Bookmark not defined.**

1 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Impacto Ambiental tiene como objeto cumplir con la legislación vigente en materia ambiental y por eso detalla las actuaciones previstas en el presente proyecto, las posibles afecciones ambientales y las medidas para minimizarlas.

1.2 ANTECEDENTES Y OBJETO GENERAL

Salou es una villa marinera situada en la costa oriental de Tarragona, que posee una gran concentración turística, entre otras cosas, gracias a sus múltiples playas. Además, no hay que olvidar que la actividad portuaria es algo que siempre ha estado ligado a este municipio.

Actualmente, el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la playa de Poniente, en su parte occidental. Sin embargo, este puerto presenta una serie de deficiencias, tales como:

- Escasez de espacio y maniobrabilidad dentro del propio puerto para las embarcaciones existentes y, sobre todo, para las potenciales según el Pla de Ports de Catalunya de 2001.
- Necesidad de realizar dragados continuos para permitir la operatividad del canal de entrada debido a su colmatación como consecuencia del progresivo aterramiento que ha sufrido el puerto de Salou desde su construcción.

Esta situación llevó a que, en abril de 2005, el Club Náutico de Salou encargase a Sener la elaboración de un estudio que evaluara la situación actual y propusiera alternativas que permitieran a la Dirección General de Puertos y Transportes (DGPT) contemplar la posibilidad de dar continuidad a las instalaciones existentes en el puerto de Salou y de realizar una posible futura mejora de estas instalaciones. Este informe se presentó durante la elaboración del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015) que fue aprobado en 2007 y que concluía que el puerto de Salou era viable y que requería de unas actuaciones de mejora que permitiesen reducir los problemas de seguridad en la bocana y que a su vez no afectasen significativamente a la dinámica litoral.

En enero de 2007 se presentó a la DGPT una propuesta consensuada entre el Club Náutico y el Ayuntamiento de Salou que mejoraba las condiciones de seguridad en la bocana ya que permitía disponer de mayores calados a la vez que facilitaba las operaciones de by-pass terrestre con la creación de un nuevo vial interior.

En abril de 2007, el Club Náutico de Salou encargó a Sener la redacción del Proyecto Básico de mejoras del Puerto de Salou, con el fin de mejorar la operatividad de la bocana.

Con la construcción de las nuevas mejoras del puerto deportivo de Salou, no sólo se estaría mejorando la seguridad en la bocana sino que además, se estaría favoreciendo notablemente el desarrollo de actividades de ocio y turismo, motivadas por la creación de infraestructuras, espacios y servicios enfocados a este fin (más amarres de embarcaciones deportivas, zonas comerciales, establecimientos turísticos, cafeterías...).

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este Estudio de Impacto Ambiental es el de identificar cualquier afección que pueda implicar el presente proyecto sobre el medio. El fin es poder identificar, caracterizar y evaluar las reacciones o impactos (positivos y negativos) y establecer las medidas correctoras necesarias para compatibilizar las obras previstas en el proyecto, desde un punto de vista ambiental.

En otras palabras, lo que se busca es definir y analizar las alteraciones que se produzcan en la zona del puerto de Salou por la construcción de las mejoras propuestas en el presente proyecto.

El estudio aborda los aspectos fundamentales exigidos en la legislación nacional (RDL 1302/86 y RD 1131/88 de Evaluación de Impacto Ambiental).

Este tipo de evaluación tan compleja supone la consecución de un conjunto de objetivos o pasos parciales, que no son otra cosa más que fases sucesivas en el desarrollo de este trabajo:

- Recopilación de toda la información existente y accesible para poder realizar una descripción satisfactoria de los sistemas naturales cercanos a la zona de emplazamiento de las obras.
- A partir de toda la información disponible, descripción de los principales sistemas y comunidades naturales implicados así como de los mecanismos ecológicos susceptibles de verse afectados por la realización del presente proyecto.
- Descripción exhaustiva del proyecto, incluyendo tanto sus características físicas como las necesidades de ocupación de territorio y el análisis de las distintas alternativas consideradas.
- Identificación y valoración de los posibles impactos en el medio, bien sea por las obras o por su explotación, mediante el análisis de interacciones entre elementos productores y receptores.
- Selección de la alternativa más óptima desde el punto de vista ambiental.
- Proposición de las medidas protectoras y correctoras que permitan reducir el impacto residual generado y así eliminar toda posible afección crítica de los parámetros ambientales.
- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental, garantizando la ejecución de la obra de acuerdo con las propuestas derivadas del estudio y con ello estableciendo el grado de ajuste entre lo previsto y el impacto realmente producido.
- Redacción de la memoria final agrupando toda la información obtenida en las fases anteriores.

1.4 MARCO LEGAL

Sucintamente se analiza la legislación que en el ámbito estatal, autonómico o local es de aplicación en la actuación a realizar.

1.4.1 LEGISLACIÓN ESTATAL BÁSICA

El Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por R.D. 1131/ 88 de 30 de septiembre incluye, dentro de las actividades sometidas al procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.), a las obras asociadas a la construcción de un puerto deportivo.

La legislación española en materia de EIA es consecuencia con la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 85/337/CEE de 27 de junio de 1985, relativa a las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Esta Directiva ha sido modificada por la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997.

1.4.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

La legislación autonómica se centra en el Decreto 114/88 de 7 de abril de evaluación de impacto ambiental, por el que se aprueba el Decreto de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Cataluña - que constituye la normativa básica de aplicación autonómica.

Este decreto no resulta aplicable en el presente supuesto, ya que este decreto regula el procedimiento a seguir para la evaluación del impacto ambiental de las obras cuya autorización corresponda a la Generalitat de Catalunya.

1.4.3 LEGISLACIÓN SECTORIAL Y LOCAL

En relación a la legislación sectorial y local, el proyecto se verá afectado por la siguiente normativa:

Ordenación del dominio público marítimo-terrestre

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- RD 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.
- STC 198/1991, de 17 de octubre, que declara nulos diversos preceptos del Real Decreto 1471/1989 que aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1989 de Costas.
- Real Decreto 112/1992, de 18 de septiembre, que modifica parcialmente el Reglamento General para el desarrollo y la ejecución de la Ley de Costas.

El proyecto entra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Costas. Ésta en su artículo 1 dice "La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar". En los artículos 3, 4 y 5 se especifican los bienes de dominio público marítimo-terrestre, entre los que se debe considerar la totalidad de la superficie afectada por el proyecto.

En cuanto a los dragados, esta Ley les dedica la Sección 3 "Extracción de áridos y dragados" donde se establece que "Para otorgar las autorizaciones de extracciones de áridos y dragados, será necesaria la evaluación de sus efectos sobre el dominio público marítimo terrestre, referida tanto al lugar de extracción o dragado como al de descarga en su caso."

En el capítulo de proyectos y obras el reglamento de costas dice lo siguiente: "Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se requerirá, además, una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo". A continuación dice que "La evaluación comprenderá el estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo-terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias".

Igualmente, el Artículo 91 del reglamento de la Ley de Costas dice que: "Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas".

En la sección 4 dice que "En todo caso se tendrán especialmente en cuenta, tanto en el proyecto que acompañe a la solicitud como en la resolución que se adopte, los posibles efectos de la actuación sobre la estabilidad de la playa, la dinámica litoral y la biosfera submarina."

En definitiva, la actuación entra dentro de la competencia de la Ley de Costas, tanto en lo que se refiere a la manipulación del dominio público marítimo-terrestre como a las meras operaciones de dragado.

Espacios naturales y flora y fauna silvestre

- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre.
- RD 439/1990, de 30 de marzo por el que se aprueba el Catálogo General de Especies Amenazadas.

1.4.4 COMPETENCIA LEGISLATIVA

Por la capacidad de desarrollo legislativo que se concede a las Comunidades Autónomas, la Comunidad Autónoma Catalana ha promulgado su propia legislación en materia de EIA, incrementando la lista de proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental.

Para determinar qué Autoridad Ambiental es competente en este proyecto, el Artículo 5º del RD 1302/86 establece que: "se considera órgano ambiental el que ejerza estas funciones en la

Administración Pública donde resida la competencia sustantiva para la realización o autorización del proyecto".

Por lo tanto, el conflicto podría existir en la determinación de cuál es la Autoridad Sustantiva competente, es decir, aquella a quien corresponde autorizar el proyecto, pero no en la de la Autoridad Ambiental.

En base a lo anterior, podemos decir que la Autoridad Ambiental competente es el Ministerio de Medio Ambiente, puesto que la Autoridad Sustantiva competente es la Dirección General de Costas (Ministerio de Fomento).

1.4.5 CONCLUSIONES

De la revisión de la legislación vigente se desprende que las obras previstas en el proyecto objeto de estudio deben someterse al procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental. La Autoridad Ambiental competente en este caso es la administración central a través del Ministerio de Medio Ambiente.

Este marco legislativo es la base sobre la que se ha iniciado el procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental mediante la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio queda definido en relación a la zona del proyecto, siendo ésta pues la zona colindante al puerto de Salou hasta la batimétrica -5 metros.

3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El diseño de las mejoras del puerto de Salou está limitado por motivos medioambientales debido a las praderas de Posidonia cercanas; y la limitación que se debe imponer supone no satisfacer la demanda potencial estimada en el susodicho Pla de Ports de Catalunya (y no seguir la susodicha conclusión extraída de la citada Tesina). Por tanto, el diseño para el presente proyecto se ciñe a lo máximo permitido y después del análisis de alternativas y el dimensionamiento pertinente (véase anejo 13), queda de capacidad casi 200 amarres distribuidos acorde con la tabla 1:

Tabla 1: Distribución de la flota por esloras en la alternativa definitiva

ALTERNATIVA 2		
ESLORA	PORCENTAJE	NÚMERO DE AMARRES
6 m <L< 8 m	37.60	71
8 m <L< 10 m	21.70	41
10 m <L< 12 m	13.80	26
12 m <L< 15 m	16.90	32
15 m <L< 20 m	5.80	11
L>20 m	4.20	8
TOTAL	100.00	189

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y RELACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

4.1 LOCALIZACIÓN

Concretamente, el puerto de Salou se ubica en la subunidad fisiográfica definida entre el cabo de Salou y el espigón de la Riera de Riudoms, existiendo entre ambos límites 11 kilómetros de costa aproximadamente (figura 1). Como parte de esta subunidad fisiográfica, el puerto de Salou separa la playa de Levante, en su parte oriental, de la playa de Poniente, en su parte occidental (figura 2).



Figura 1: Situación a nivel local (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)



Figura 2: Zona adyacente al puerto de Salou (Fuente: Informe correspondiente del IHCantabria)

Se considera que el emplazamiento satisface los siguientes criterios:

- Tolerable impacto visual por su grado de integración paisajística.
- Viabilidad económico-financiera, facilidad de construcción y óptima relación entre la magnitud de las obras de abrigo y la superficie de agua abrigada.
- Creación de espacios y dotaciones adecuadas de interés para los ciudadanos (sin pérdidas de metros lineales de playa).
- Aceptable impacto ambiental.
- Integración en la trama urbana de Salou.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el anejo 17 del presente proyecto se detallan las 10 actividades principales de la obra justificando en qué consisten, estableciendo su duración y organizándolas cronológicamente como consecuencia de las mediciones proyectadas, las relaciones de dependencia existentes, los equipos y maquinarias disponibles, etc.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 LOCALIZACIÓN

Concretamente, el puerto de Salou se ubica en la subunidad fisiográfica definida entre el cabo de Salou y el espigón de la Riera de Riudoms, existiendo entre ambos límites 11 kilómetros de costa aproximadamente (figura 1).

5.2 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

En general, el clima en esta franja costera es marítimo templado con verano seco y caluroso (Csa) de acuerdo con la clasificación climática de Köppen. El anejo 7 del presente proyecto detalla más este estudio climatológico que abarca tanto datos de vientos y nivel del mar como datos de temperaturas, precipitaciones, etc.

5.2.1 DATOS DE VIENTOS

El estudio del viento está basado, sobre todo, en datos procedentes de los mareógrafos de Puertos del Estado, en concreto, del de Tarragona.

En la siguiente figura 3 se presenta una rosa de viento con la información de la velocidad media del viento, considerando globalmente como datos los del período entre los años 2011 y 2016.

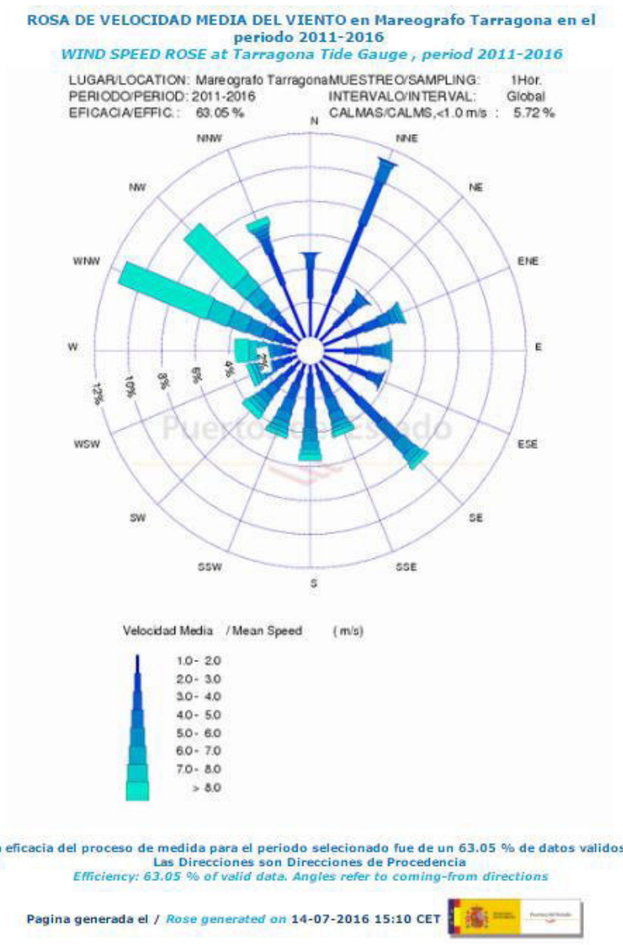


Figura 3: Rosa de la velocidad media del viento globalmente en 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

Por orden de frecuencia, las direcciones de procedencia del viento son: WNW, NNE, NW, SE, NNW, S, N, ENE, SSW, SW, SSE, E, ESE, NE, W, WSW. Estas direcciones más frecuentes en esta rosa de viento, que considera los años 2011-2015 globalmente, coinciden con los más frecuentes en invierno junto con los más frecuentes en verano.

Se observa también que la velocidad media del viento supera los 8 m/s en todo el abanico de 202.5º entre SE y NNW, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

En invierno son más frecuentes los vientos fríos y secos procedentes del sector NNE-WNW (altas latitudes) mientras que en verano predominan los de aire cálido y seco del sector SE-SW (bajas latitudes). Este cambio estacional observado en las frecuencias de las direcciones del viento no es tan acentuado en las velocidades. Por ejemplo, en verano la velocidad media del viento sigue superando los 8 m/s en todo el abanico SE-NNW y siguen destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW.

Aunque en las rosas de viento (véase la figura 3) se concluía que la velocidad media del viento llegaba a superar los 8 m/s en un amplio abanico, destacando por su elevada frecuencia los de WNW y NW; la velocidad media del viento en el cómputo global (de todas las direcciones) se ve que es menor de este valor.

Se muestra pues, en la figura 4, en forma de gráfica, la información de la media y el máximo mensual para la velocidad del viento, considerando el período entre los años 2011 y 2016. Esta gráfica corrobora que las medias de la velocidad del viento están en torno a 5 m/s aunque pueda haber rachas de mayor velocidad en un amplio abanico direccional.

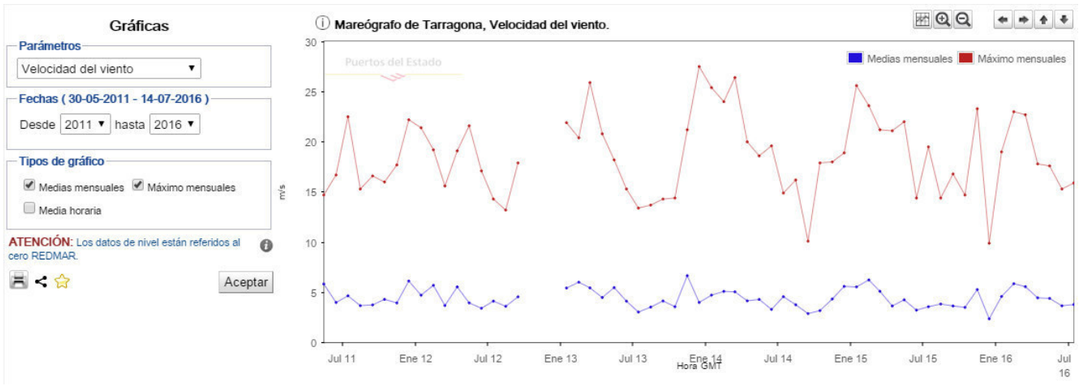


Figura 4: Gráfica de la velocidad media y máxima mensual del viento 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

5.2.2 DATOS DE TEMPERATURAS

El estudio de temperaturas está basado en datos procedentes del Atlas Climático Ibérico del Instituto Nacional de Meteorología (1971-2000).

La moderación de las temperaturas se refleja en una media anual de la oscilación térmica diaria inferior a 8 ºC, con una media de la temperatura media anual de 17,5 ºC.

El periodo invernal (diciembre, enero y febrero) no es excesivamente frío ya que presenta una media de la temperatura media de 12,5 ºC y un número medio anual de días de heladas de sólo unos 5.

El periodo estival (junio, julio y agosto), presenta una temperatura media que ronda los 25 ºC aunque el periodo cálido se extiende a lo largo de los meses de junio a octubre, donde la media de la temperatura media supera los 20 ºC, siendo agosto el mes más cálido con un valor de la media de la temperatura máxima que supera los 27 ºC.

5.2.3 DATOS DEL NIVEL DEL MAR

La base de datos REDMAR está formada por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado, los cuales buscan medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos.

A continuación, se muestran dos figuras. Por una parte, la figura 5 es una gráfica con la información de la media, el mínimo y el máximo mensual para el nivel del mar, considerando el período entre los años 2011 y 2016. Por otra parte, la figura 6 es un histograma con el parámetro nivel del mar, considerando el susodicho período entre los años 2011 y 2016. Como se puede observar en la gráfica (figura 5) y el histograma (figura 6) posteriores, se puede tomar como valor medio del nivel del mar - para el presente proyecto - una cifra alrededor de los 30 cm.

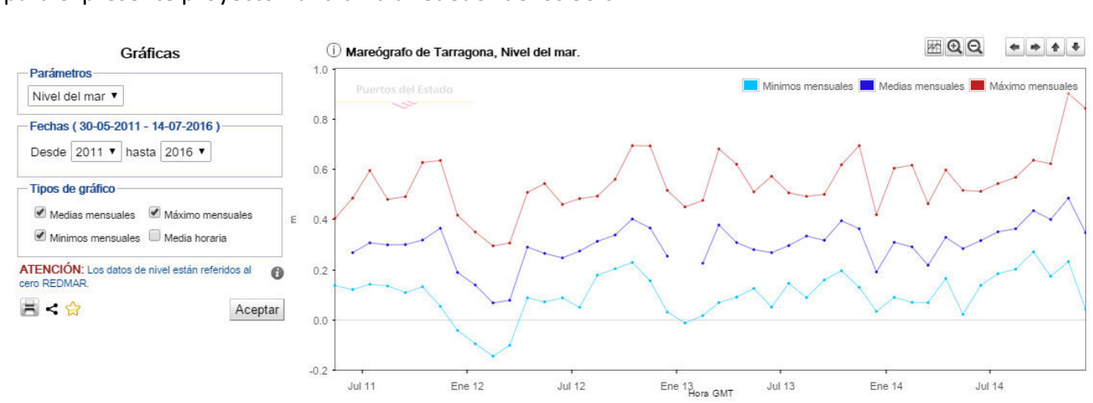


Figura 5: Gráfica del nivel del mar medio, mínimo y máximo mensual 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

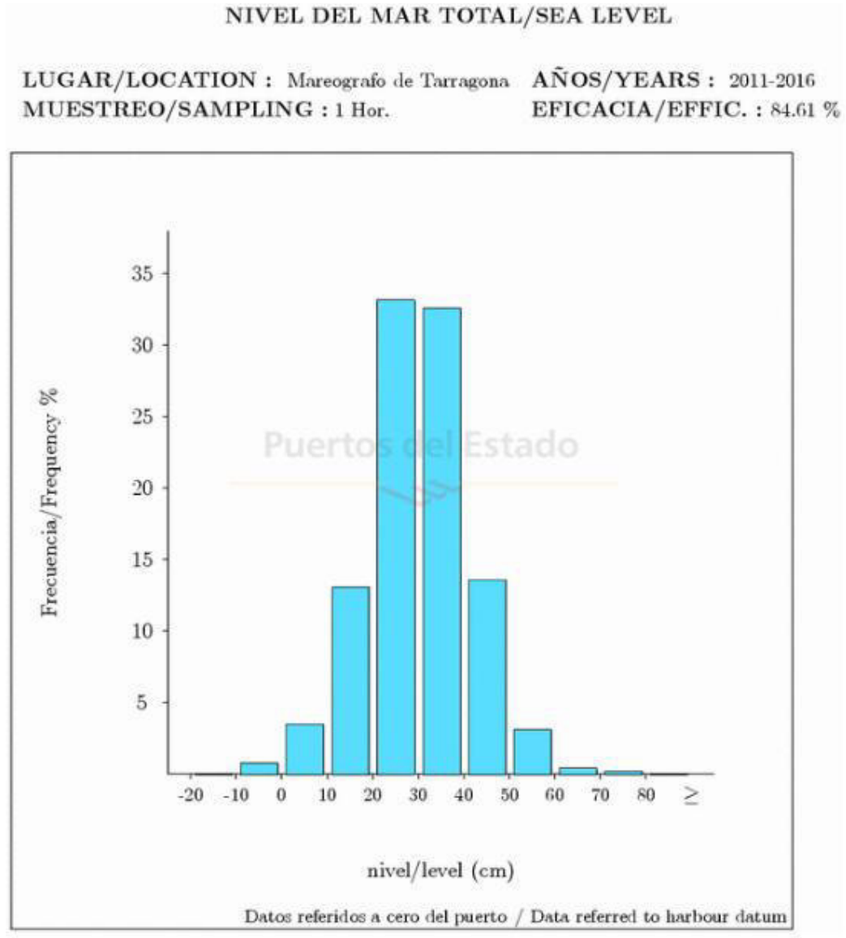


Figura 6: Histograma del nivel del mar medio horario 2011-2016 (Fuente: Puertos del Estado - Tarragona)

5.2.4 DATOS DE PRECIPITACIONES

La pluviometría en esta zona se caracteriza por una precipitación media anual rondando los 600 mm.

En cuanto al régimen de lluvias, la estación más lluviosa es el otoño (septiembre, octubre y noviembre), seguida de la primavera (marzo, abril y mayo); correspondiendo al verano la estación más seca. Sin embargo, son habituales los chaparrones de verano, de corta duración pero muy intensos.

En lo que respecta al régimen de humedad, el clima es mediterráneo subhúmedo con una humedad relativa media anual rondando el 70 %.

5.3 ESTUDIO DE DINÁMICA MARINA

El anejo 8 del presente proyecto detalla más este estudio de dinámica marina que contiene desde datos de oleaje en profundidades indefinidas hasta datos de oleaje en la zona de estudio y datos del sistema circulatorio de corrientes.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del “Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou” elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

5.3.1 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

En la zona objeto de estudio, el oleaje en profundidades indefinidas presenta dos familias de direcciones principales: los levantes procedentes del sector Este y los oleajes procedentes del sector Sur. Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE son los más energéticos con una altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) de aproximadamente 4 m en el sector E y de 5 m en el sector ENE. En lo que respecta a los oleajes procedentes del sector Sur, la altura de ola significante superada 12 horas al año (Hs12) es menor y se reduce a 2,5 – 3 m. Los oleajes más frecuentes en la zona son los procedentes del sector S, seguidos de los del sector E y del SSW (véase la figura 7).

A modo de ejemplo, en la citada figura 7 se presenta la rosa de oleaje en profundidades indefinidas en el punto seleccionado de la base de datos SIMAR-44.

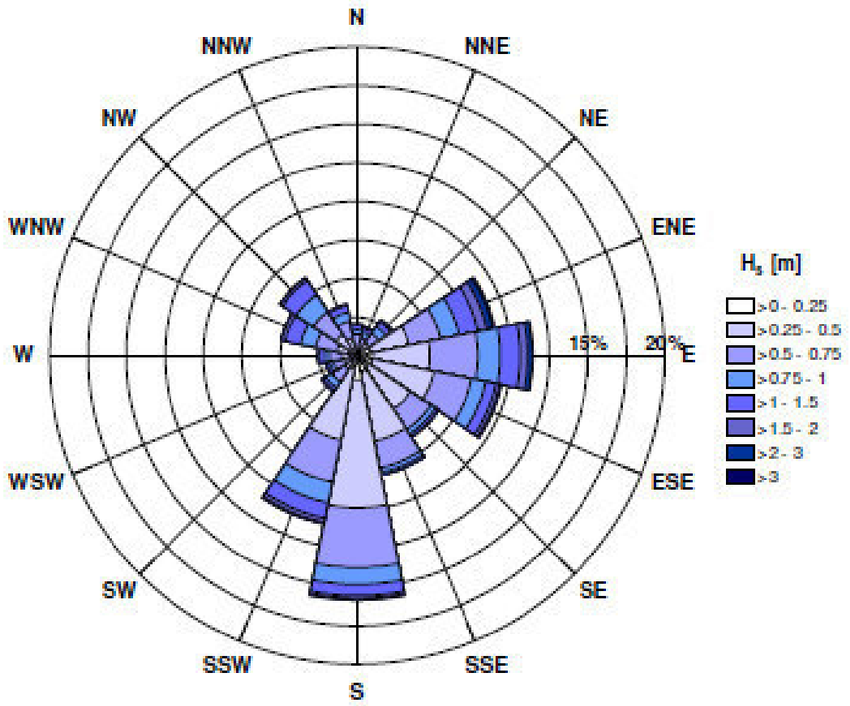


Figura 7: Rosa de oleaje en profundidades indefinidas en 1990 (Fuente: IHCantabria)

5.3.2 OLEAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra muy protegida frente a los oleajes procedentes del primer cuadrante (Este) y totalmente expuesta a los procedentes del S-SSW. Desde la situación protegida (oleajes del Este) a la situación expuesta (oleajes del S-SSW), la zona de estudio presenta diferentes patrones intermedios de comportamiento.

Los oleajes procedentes de los sectores E y ENE (oleajes más energéticos en la zona de estudio) sufren una gran difracción como consecuencia del cabo de Salou, reduciéndose pues la altura de ola que alcanza las playas de Levante y de Poniente. Estos oleajes generan en la proximidad de la costa un patrón típico de difracción con los gradientes longitudinales de altura de ola asociados.

A medida que la dirección de procedencia en aguas profundas del oleaje tiende hacia los sectores S-SSW, la difracción generada por el cabo de Salou es menos importante y tiene un papel más local en las diferentes playas y calas ubicadas en sus inmediaciones. Asimismo, los gradientes longitudinales de altura de ola a lo largo de las playas de Levante y de Poniente son menos acusados.

5.3.3 OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA A ANALIZAR

La elaboración de los regímenes de oleaje en las inmediaciones de la zona objeto de estudio permite caracterizar el oleaje en dicha zona, analizar la variabilidad del mismo, definir la dirección del flujo medio de energía y determinar distintos parámetros necesarios para definir el perfil de playa activo y la planta de equilibrio de las playas a analizar.

Una vez efectuadas todas las propagaciones de oleaje, es posible realizar la propagación de toda la base de datos a los puntos objetivo previamente establecidos.

Para caracterizar el oleaje en la zona de estudio se han seleccionado 5 puntos, los cuales cubren toda la zona de interés, desde la playa de Levante hasta la punta de la Riera de Riudoms. En la figura 8 se muestra su ubicación.



Figura 8: Localización de los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

En la próxima figura 9 se presenta el régimen medio escalar y la rosa de oleaje para el punto 3 ubicado en la figura 8. Asimismo, se presentan los parámetros de ajuste de la distribución Lognormal (μ como media de la distribución y σ como desviación típica de la distribución) para dicho régimen en el rango de probabilidad acumulada 50 % - 99 %. Se pueden observar punteados los valores de la altura de ola significante, así como el ajuste (línea).

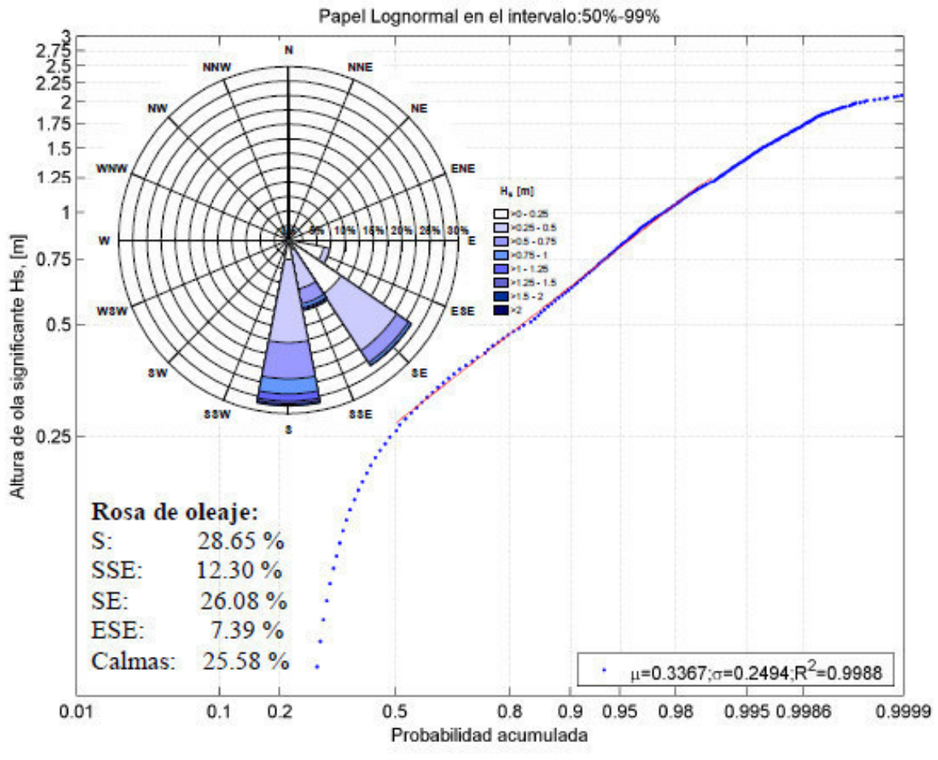


Figura 9: Régimen medio escalar y rosa de oleaje en el punto objetivo 3 (Fuente: IHCantabria)

Con base en los regímenes medios escalares se calculó el valor de la altura de ola significante excedida 12 horas al año (Hs_{12}) en cada punto, determinándose el mismo valor de 1,75 m para todos los puntos, dado que dicho valor está fundamentalmente condicionado por los oleajes procedentes del Sur. Del análisis de los regímenes anteriores se puede destacar la gran uniformidad del oleaje existente en la zona.

Asimismo, del estudio de las rosas de oleaje se establece que el oleaje con mayor frecuencia de presentación en la zona de estudio es el procedente del sector S, seguido por el sector SSE en el punto 1 y por el sector SE en los puntos 2, 3 (figura 9), 4 y 5. Otro hecho interesante a resaltar es que - a medida que el punto se mueve hacia la punta de la Riera de Riudoms - los oleajes del ESE cobran mayor importancia ya que la influencia del cabo de Salou es menor. En la tabla 2 se indica para cada uno de los puntos analizados la dirección del flujo medio de energía.

Tabla 2: Dirección del flujo medio de energía en los puntos objetivo (Fuente: IHCantabria)

Punto	Dirección del flujo medio de energía
1	S 1,2º W
2	S 3,3º W
3	S 11,4º E
4	S 19,9º E
5	S 21,7ºE

5.3.4 SISTEMA CIRCULATORIO DE CORRIENTES

El sistema circulatorio en la zona de estudio presenta una gran variabilidad frente a ligeras alteraciones de la dirección de procedencia del oleaje, de la altura de ola o del período del oleaje. Esta gran variabilidad se asocia principalmente al cabo de Salou y a la orientación de las playas analizadas. De hecho, las corrientes en la playa de Levante y en la playa de Poniente están muy condicionadas por el cabo de Salou.

Las diferentes playas y calas adyacentes al cabo de Salou (playa dels Capellans y playa Llarga) poseen un sistema circulatorio en bucle cerrado, encontrándose de esta forma aisladas. Sin embargo, para oleajes de temporales procedentes de las direcciones comprendidas entre SSW y SSE - con alturas de ola significantes mayores que 2,5 m - se generan corrientes a lo largo del cabo que rompen fuera de las puntas.

Las corrientes de rotura que se generan en la playa de Levante se encuentran muy condicionadas por las corrientes mencionadas previamente, generadas en las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou (punta Purroig).

La playa de Levante y la playa de Poniente se encuentran incomunicadas para situaciones con alturas de ola significante inferior a 1 m.

Las playas de Levante y de Poniente se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE).

5.4 ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

El anejo 9 del presente proyecto detalla más este estudio de dinámica litoral que contiene tanto un análisis de estabilidad en el largo plazo como un análisis de estabilidad en el medio-largo plazo y un modelo morfodinámico de funcionamiento del sistema de playas objeto de estudio.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del “Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou” elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

5.4.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO

Los elementos más relevantes de la metodología empleada para el cálculo de estabilidad y evolución del sistema de playas objeto de estudio son:

- Se acepta, como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de una playa. Consecuentemente, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil.
- Se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma.
- Para cada una de estas escalas de interés se analiza la estabilidad y evolución de la forma en planta y en perfil.

El objetivo del análisis de estabilidad en el largo plazo es determinar cuál será la forma final (planta - perfil) de la playa y/o la evolución temporal de dicha forma en una escala de años. El objetivo de este tipo de análisis es asegurar que la funcionalidad de la playa se mantiene durante la vida útil de la misma.

Caracterización del perfil de playa en la zona objeto de estudio

Se han analizado una serie de perfiles de playa cubriendo toda la zona de interés, los cuales aparecen localizados en la figura 10.

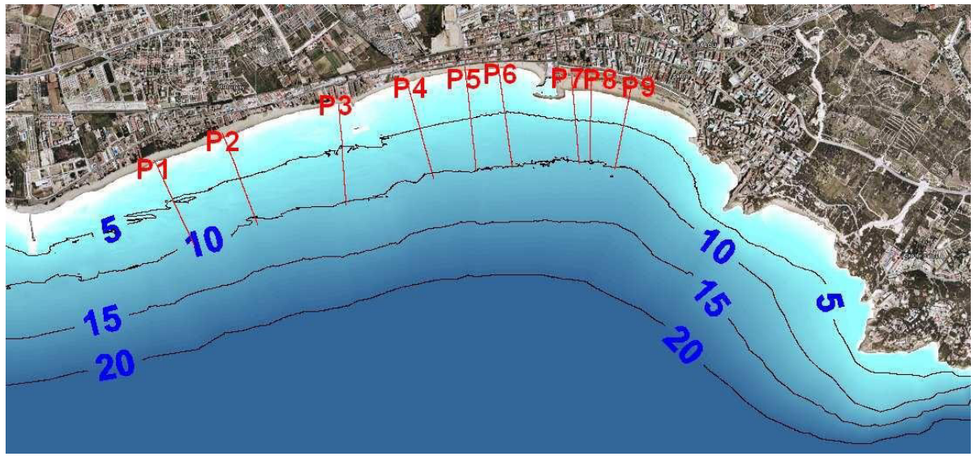


Figura 10: Ubicación de los perfiles de playa analizados

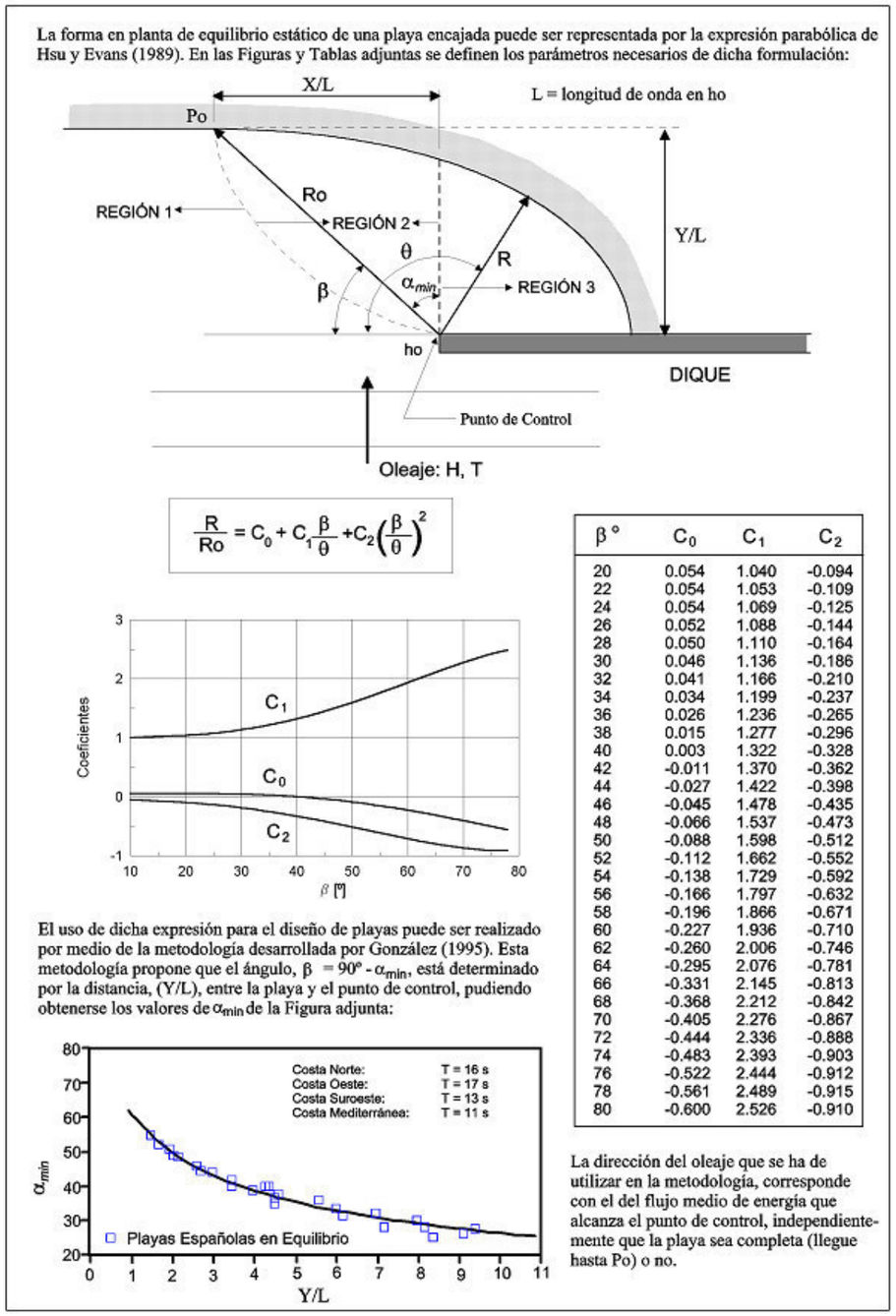
Del estudio de los perfiles de playa se pueden destacar las siguientes características principales:

- Los perfiles de playa poseen un punto de inflexión aproximadamente en la batimétrica 4. Merece la pena destacar que precisamente la profundidad de cierre fue establecida hasta esta profundidad límite (con referencia en el Nivel Medio del Mar en Alicante).
- En algunos perfiles se puede observar la presencia de roca, como por ejemplo en el perfil 3, en el que a partir de la batimétrica 2-3 el fondo es rocoso.
- En algunos perfiles, como por ejemplo el perfil 4 y el 5, hay un frente de playa con mayor pendiente debido a la existencia de un sedimento más grueso en esa zona (con un valor del tamaño de grano D50 en el frente de playa igual a 0,81 mm según muestras facilitadas por SENER).
- Cabe destacar la diferente cota de la berma en los diferentes perfiles. En la zona comprendida entre el espigón de la Riera de Riudoms y el dique exento de Sant Pere la berma se ubica 2 m por encima del NMMA. Sin embargo, en la zona comprendida entre el dique de Sant Pere y el extremo oriental de la playa de Poniente, la berma se localiza 1 m por encima del NMMA en los perfiles 4 y 5. En el perfil 6 se ubica 2 m por encima de dicho origen. Por último, en la playa de Levante la berma se localiza 0,8 m por encima del NMMA. Nótese que la diferente cota de la berma es un indicador del oleaje existente en la zona; a mayor elevación de la berma, mayor oleaje en esa zona.
- El perfil de playa en la zona de la playa de Levante adquiere una pendiente sensiblemente mayor que en la zona de la playa de Poniente. Así, entre la batimétrica 0 y la batimétrica 4 la distancia media es de 155 m en la playa de Levante y de 235 m en la playa de Poniente.

Planta de equilibrio

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

En la figura 11 se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio. Nótese que en el caso de que no exista punto de difracción o de que éste no afecte a la playa, la alineación de la misma será paralela al frente del oleaje correspondiente a la dirección del flujo medio de energía.



β º	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

Figura 11: Forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas (Fuente: IHCantabria)

La forma en planta de la playa de Levante está condicionada por los siguientes elementos:

- La forma en planta global de esta playa queda definida por la difracción que se genera en el cabo de Salou.
- La forma en planta local de esta playa de Levante (la zona oriental) queda definida por la difracción generada en la Punta de Els Pilons.
- La forma en planta total de la playa de Levante queda definida por la combinación de estos dos elementos indicados. En la figura 12 se presenta esta planta.



Figura 12: Forma en planta total en la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

La forma en planta de la playa de Poniente está condicionada por los siguientes elementos:

- La forma en planta global de esta playa queda definida por la difracción que se genera en el cabo de Salou.
- La forma en planta local de esta playa de Poniente (la zona oriental) queda definida por la difracción generada en el dique de abrigo del puerto de Salou.
- La forma en planta total de la playa de Poniente queda definida por la combinación de estos dos elementos indicados. En la figura 13 se presenta esta planta.

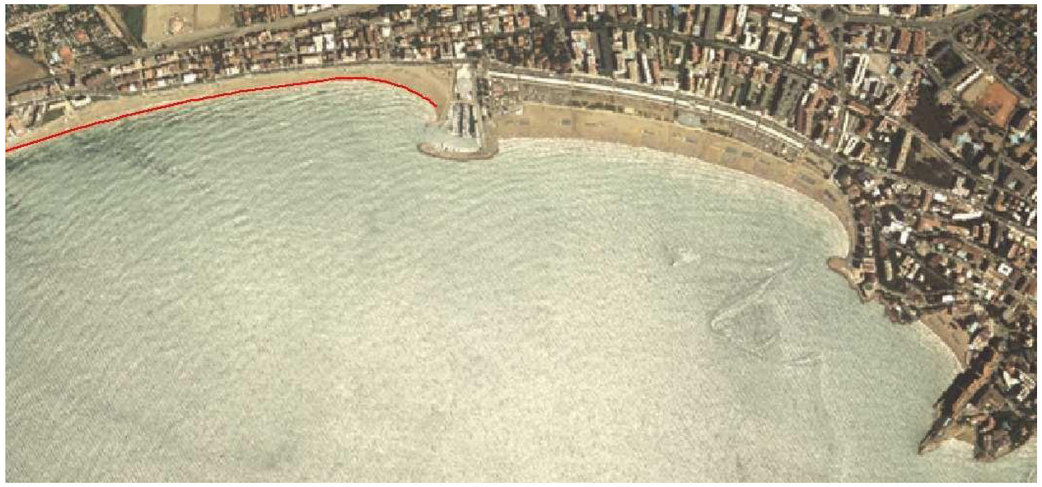


Figura 13: Forma en planta total en la playa de Poniente (Fuente: IHCantabria)

5.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL MEDIO-LARGO PLAZO

Transporte de sedimento por fondo

La evolución de la zona comprendida entre el puerto de Tarragona y el cabo de Salou ha venido condicionada por la evolución histórica del puerto de Tarragona y del río Francolí. Asimismo, la evolución del río Francolí y de los sedimentos por él acarreados ha estado condicionada por la evolución del puerto de Tarragona, que ha crecido más rápidamente que aquél y lo ha incluido en la zona portuaria. Este hecho, unido a otros factores tales como los dragados históricos de las dársenas o la consolidación de los márgenes del río, da como resultado una paulatina e inexorable reducción de la cantidad de sedimentos aportados por el río Francolí a la playa de La Pineda en los últimos 200 años. En la actualidad, y desde hace ya varios decenios, los aportes del río hacia la playa pueden ser considerados como nulos.

Consecuentemente - aunque en el pasado - al sistema de playas objeto de estudio, le llegaba sedimento de la playa de La Pineda al rebasar este sedimento el cabo de Salou, en la actualidad no existe sedimento rebasando dicho cabo.

Así pues, el objetivo de este apartado consiste en establecer el transporte por fondo en la zona adyacente a la punta Purroig ya que este transporte sería un indicador de la capacidad de movilizar, hacia la playa de Levante, el sedimento depositado en esta zona (sedimento que provino del rebase por el cabo de Salou en épocas pasadas).

Realizando el proceso descrito en el anejo 9, se ha establecido en la sección indicada el transporte por fondo acumulado o total para cada año de los 44 años de datos de oleaje de estados de mar horarios.

En la figura 14 se presentan los resultados obtenidos, pudiéndose determinar - a partir de la misma - el valor medio de este transporte: aproximadamente 104 m^3/año, con valores mínimos de 8,5 m^3/año y máximos de 463 m^3/año.

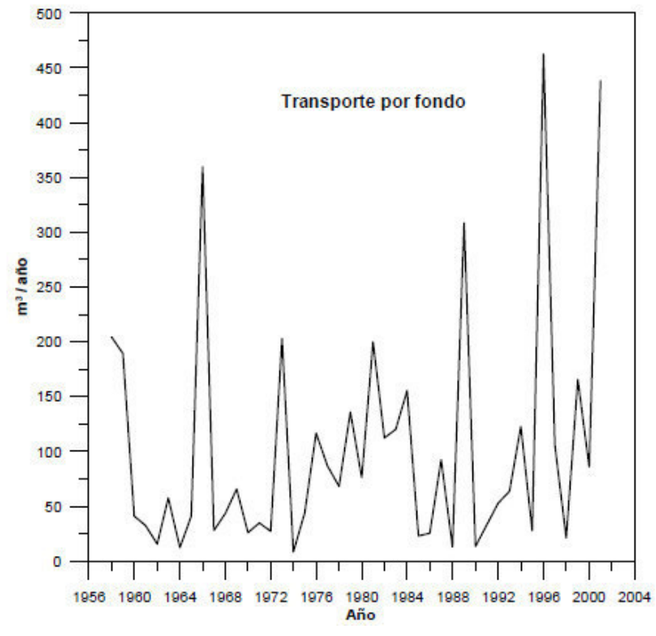


Figura 14: Transporte por fondo actual (Fuente: IHCantabria)

Después del estudio realizado del transporte de sedimento por fondo, se puede concluir que el sedimento que por este transporte le pudiera llegar a la playa de Levante es despreciable.

Transporte longitudinal de sedimento

A la hora de hablar del transporte longitudinal de sedimento en la zona de estudio, se distingue entre el potencial y el real.

Tasas del transporte longitudinal potencial en la zona de estudio

En la parte superior de la figura siguiente (figura 15) se muestran los valores netos medios anuales a lo largo de los 44 años de datos del transporte longitudinal potencial en las playas de estudio (Playa de Levante y Playa de Poniente). Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este y el que tiene sentido Este-Oeste, en la parte central de dicha figura 15 se presentan los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Oeste-Este. Asimismo, en la parte inferior de esta figura 15 se indican los valores medios (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) del transporte potencial con dirección Este-Oeste.

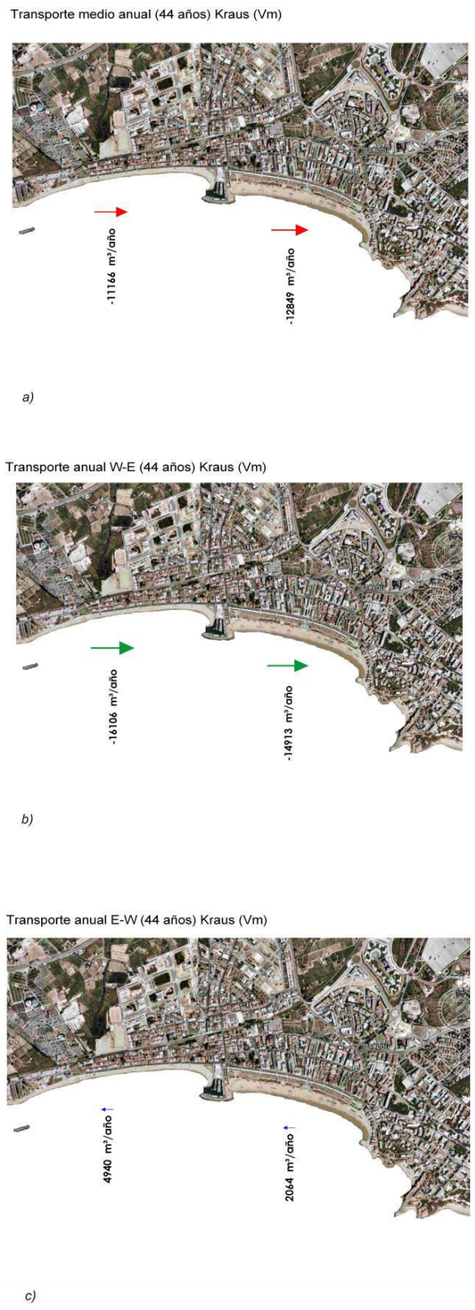


Figura 15: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal real en la zona de estudio

Los resultados obtenidos en el apartado anterior deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial, es decir, se asume que todo el perfil está compuesto por arena y esta arena es susceptible de ser transportada. Por otra parte, el transporte para los 44 años se calculó sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que fue la correspondiente a la batimetría proporcionada por SENER con fecha de mayo de 2007. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Del análisis de la evolución histórica del sistema de las playas objeto de estudio se observó que, tras la construcción del actual puerto de Salou, la línea de costa de la playa de Levante y la de la playa de Poniente han permanecido sensiblemente invariables (a excepción de los típicos cambios asociados a la variabilidad del oleaje). Esto nos permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, en la zona de estudio existe un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m³/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, tal y como se indica en el anejo 11 de este TFM, en la zona frente al dique de abrigo existe un transporte longitudinal del orden de los 5.000 m³/año. Como la playa de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa procedente de la playa de Poniente, le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

5.4.3 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PLAYAS OBJETO DE ESTUDIO

En este contexto (que aquí se ha planteado y que en el anejo 9 se detalla), sabiendo que actualmente las playas de Levante y de Poniente ya no reciben sedimento desde la playa de La Pineda, se puede afirmar que el sedimento que la playa de Levante puede recibir por transporte por fondo desde las puntas en las inmediaciones del cabo de Salou es despreciable (entre 10 y 500 m^3/año). También se puede afirmar que aunque las playas, en las inmediaciones del cabo de Salou, han experimentado un retroceso neto en los últimos 30 años, las playas de Levante y de Poniente han permanecido este tiempo prácticamente invariables.

La invariabilidad indicada en las playas de Levante y de Poniente a lo largo de los últimos años, tras la construcción del actual puerto de Salou, permite establecer que en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real es prácticamente nulo. No obstante, dicho transporte está caracterizado por un transporte longitudinal real del orden de los 10.000-15.000 m³/año (transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S) y por el hecho de que las playas de Poniente y de Levante se encuentran comunicadas en ambos sentidos cuando las alturas de ola significante son superiores a 2,5 m (oleajes procedentes del SSW al SSE).

Por otra parte, como la playa de Levante está a rebosar de sedimento, el sedimento que le llega a esta playa (procedente de la playa de Poniente) le es devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

5.5 ESTUDIO DE AFECCIÓN A LAS PLAYAS POR LAS MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

En el anejo 10 del presente proyecto se detalla más este estudio de afección a las playas por las mejoras del puerto de Salou, ya que se analiza esta afección tanto en el largo plazo como en el corto plazo y además se determina la tasa de transporte longitudinal de sedimento en la situación futura, con estas mejoras.

Toda la información de este anejo ha sido obtenida del "Estudio de dinámica litoral del proyecto de mejoras del puerto de Salou" elaborado por el IHCantabria - a petición de SENER - en 2007, y se cita aquí prácticamente tal cual.

5.5.1 LARGO PLAZO

Al realizar las mejoras del puerto de Salou, el perfil de playa no se modificará significativamente.

La forma en planta en la situación futura, con las mejoras del puerto de Salou, se determina siguiendo la metodología indicada en el anejo 9 de este TFM.

Playa de Levante

En la situación futura, la planta de la playa de Levante no cambiará de forma, siendo esta forma la ya establecida para la situación actual en el anejo 9 de este TFM. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante. Por consiguiente, dicha playa podría avanzar lo que los nuevos apoyos laterales le permitiesen. En la figura 16 se presenta una posible forma en planta de la playa de Levante en la situación futura. De todos modos, para establecer esta forma en planta indicada en la figura 16 serían necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.



Figura 16: Forma en planta en la situación futura de la playa de Levante (Fuente: IHCantabria)

Playa de Poniente

La forma en planta de la playa de Poniente seguirá teniendo, al igual que en la situación actual, dos tramos diferenciados condicionados por dos elementos diferentes. La forma en planta gobernada por la difracción, que se genera en el cabo de Salou, permanece invariable en la situación futura. Sin embargo, la forma en planta local se ve afectada por la realización de las mejoras del puerto de Salou, ya que ahora esta zona oriental de la playa de Poniente queda condicionada por la difracción generada en el nuevo dique de abrigo de la situación futura. Con carácter comparativo, en la figura 17 se presenta la forma en planta en la playa de Poniente en la situación actual (en color rojo) frente a la situación futura (en color azul). En esta figura 17, se puede observar el giro experimentado por la playa en la situación futura. Como consecuencia de las mejoras del puerto de Salou, se verán afectados los 350 metros de playa adyacentes al puerto, con avances máximos de 38 m en el extremo oriental de la playa de Poniente, tal y como se indica en esta figura 17.



Figura 17: Comparación entre la forma en planta en la situación actual (rojo) y la futura (azul) (Fuente: IHCantabria)

Merece la pena destacar que debido al giro de la playa de Poniente en su extremo oriental, la batimetría de esta zona también se verá afectada. En la figura 18, se presenta una estimación de la batimetría en la situación futura. Tal y como se puede observar en la mitad derecha de esta figura 18, la bocana del puerto de Salou en la situación futura se ubicará - en condiciones medias de equilibrio - en una profundidad entre 2,5 y 3 m con respecto al Nivel Medio del Mar en Alicante. Por consiguiente, la bocana seguirá estando dentro del límite del perfil activo de playa. Con carácter comparativo, en la mitad izquierda de esta figura 18, se presenta la batimetría en la situación actual.

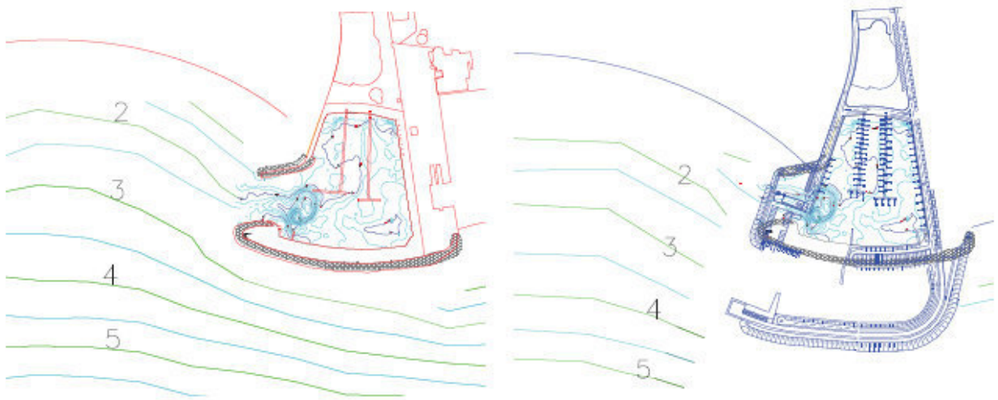


Figura 18: Batimetría en situación actual y estimación de batimetría en situación futura (Fuente: IHCantabria)

5.5.2 CORTO PLAZO

Con el objetivo de analizar la afección en el corto plazo en la situación futura, se comparan las corrientes de rotura en la situación futura frente a las de la situación actual, evaluándose los mismos casos que ya fueron presentados en el anejo 8 de este TFM.

En la situación futura, las playas de Levante y de Poniente siguen estando comunicadas, fundamentalmente para los temporales del SSW, ya que en la situación futura la bocana y el dique de puerto siguen estando dentro del perfil activo de playa. Sin embargo, con las mejoras del puerto de Salou esta comunicación será menos frecuente, necesitándose mayores alturas de ola que en la situación actual para poder poner en comunicación estas playas.

Además, como ya se comentó previamente, con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar pues dicha playa. Por consiguiente, al estar comunicadas la playa de Poniente y la playa de Levante, y habiendo aumentado el apoyo lateral de esta última, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Se debe recordar que de todos modos para establecer la forma en planta, indicada en la figura 20, son necesarios aproximadamente 380.000 m^3 de arena.

5.5.3 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTO EN LA SITUACIÓN FUTURA

Tasas de transporte longitudinal potencial en las playas de Levante y de Poniente

En este apartado se lleva a cabo un análisis del transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura con las mejoras del puerto estableciéndose la tasa de transporte longitudinal potencial de sedimento en la situación futura.

En la parte superior de la figura 19 se muestran los valores netos medios anuales del transporte longitudinal potencial, a lo largo de los 44 años de datos, en las playas de estudio (playa de Levante y playa de Poniente). Dichas tasas de transporte potencial neto anual se han obtenido con el procedimiento descrito en el anejo 10 de este TFM, promediando las tasas de transporte potencial medio anual con sentido Oeste-Este y con sentido Este-Oeste, para los 8 cortes a lo largo de ambas playas. Con el objetivo de diferenciar el transporte longitudinal potencial con sentido Oeste-Este del que tiene sentido Este-Oeste, se presentan los valores medios del transporte potencial con dirección Oeste-Este (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte central de dicha figura 19 y los valores medios del transporte potencial con dirección Este-Oeste (promediados de los correspondientes cortes en cada una de las Playas) en la parte inferior de dicha figura 19.

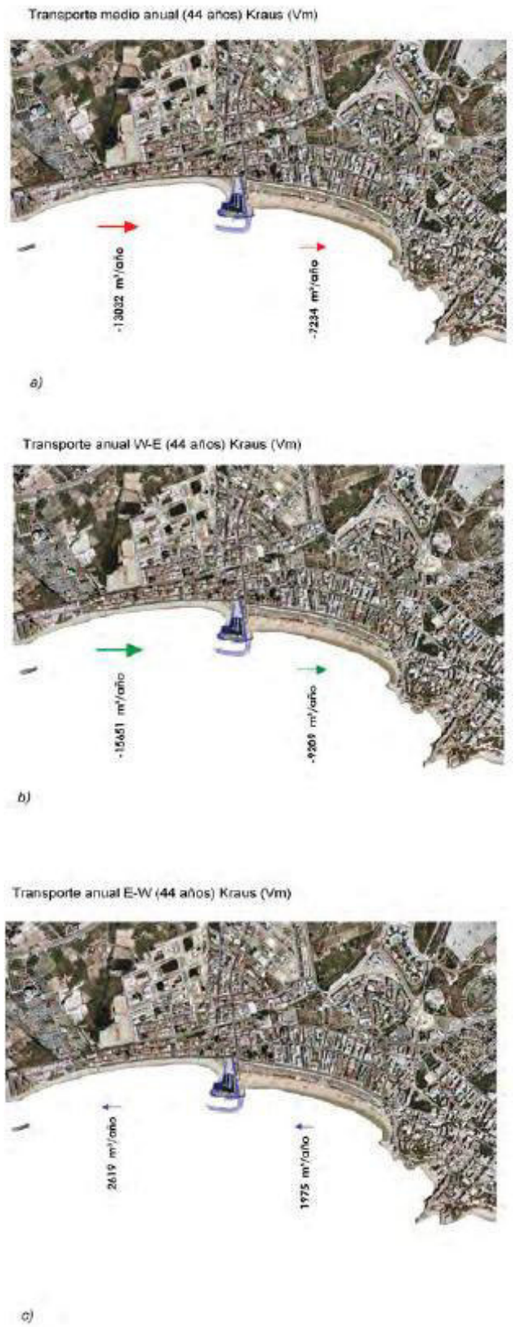


Figura 19: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual en la situación futura, a lo largo de los 44 años de datos de oleaje: neto (superior), con sentido Oeste-Este (central) y con sentido Este-Oeste (inferior) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal potencial en las inmediaciones del dique de abrigo del puerto

Comparando con la figura 20 los valores de transporte potencial en ambos sentidos, frente al dique de abrigo del puerto de Salou, se establece que con las mejoras de dicho puerto se reduce el transporte potencial en sentido Oeste-Este, hacia la playa de Levante, en un 55,62 % con respecto a la situación actual. Asimismo, el transporte potencial en sentido Este-Oeste, hacia la playa de Poniente, en la situación futura, se reduce un 42,9 % con respecto a la situación actual.

En la situación futura, la playa de Levante recibirá aproximadamente 2.745 m^3/año de la playa de Poniente.

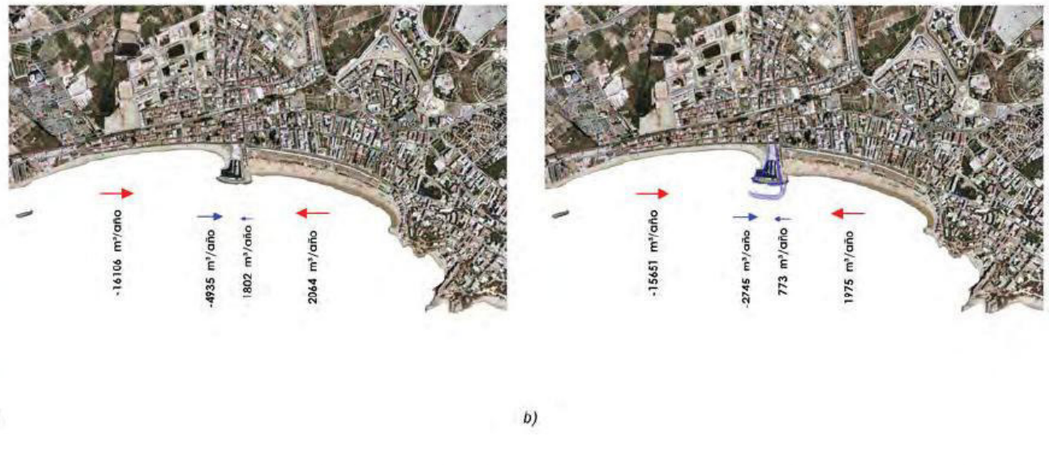


Figura 20: Tasas de transporte longitudinal potencial medio anual Oeste-Este y Este-Oeste frente al dique de abrigo del puerto de Salou en situación actual (a) y futura (b) (Fuente: IHCantabria)

Tasas del transporte longitudinal real

Los resultados obtenidos en los apartados anteriores deben ser analizados con cautela por varios motivos. Por una parte, los resultados corresponden a transporte longitudinal potencial. Por otra parte, el transporte para los 44 años ha sido calculado sobre una geometría fija a lo largo de todos estos años, que ha sido la correspondiente a la batimetría proporcionada por Sener con fecha de mayo de 2007 a la cual se le incorporó en las inmediaciones del puerto de Salou las mejoras del mismo. Sin embargo, el propio transporte de sedimentos genera un cambio en la batimetría de la zona de estudio que no se está teniendo en cuenta.

Con las mejoras del puerto de Salou se aumenta la longitud del apoyo lateral occidental de la playa de Levante, pudiendo avanzar dicha playa. Por consiguiente, la playa de Levante va a tener una tendencia a acumular el sedimento que le llega. Así pues, a la playa de Levante le va a llegar del orden de 2.000 - 3.000 m^3/año de sedimento, quedándose con la mayor parte de este sedimento.

Llegará un momento en que la playa de Levante haya avanzado lo suficiente con el nuevo apoyo que tiene gracias a las mejoras del puerto de Salou, como para que la situación existente sea equivalente a la situación actual. Es decir, en la zona de estudio el transporte longitudinal neto real volverá a ser prácticamente nulo, con un transporte longitudinal real del orden de los 10.000 – 15.000 m^3/año, transporte especialmente condicionado por los temporales procedentes del SSW y del S. Asimismo, en la zona frente al dique de abrigo existirá un transporte longitudinal del orden de los 2.000 - 3.000 m^3/año. Como la playa de Levante volverá a estar a rebosar de sedimento, el sedimento que le llegará a esta playa procedente de la playa de Poniente le será devuelto a la playa de Poniente por los oleajes del SE, ESE, E y ENE.

5.6 COMUNIDADES BIOLÓGICAS EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Como ya se ha dicho, el diseño de las mejoras del puerto de Salou está limitado por motivos medioambientales debido a las praderas de Posidonia cercanas. Véase la figura 21.

Lo que viene a continuación, en este punto 5.6, está citado tal cual del Informe WWF/Adena “Las praderas de Posidonia: Importancia y conservación”.

En la Costa Brava, desde Blanes hasta Cabo de Creus, la pradera se presenta como pequeñas manchas aisladas entre sí y, en general, con un buen estado de conservación.

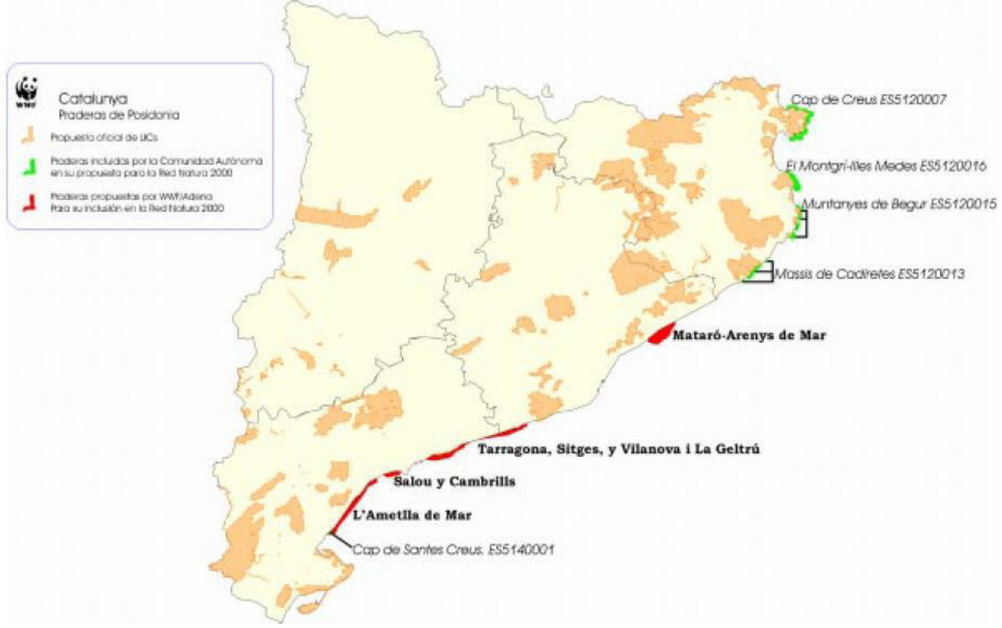


Figura 21: Mapa de praderas de Posidonia en la Comunidad Autónoma de Cataluña (Fuente: Informe WWF)

La posidonia oceánica (L.) Delile es una planta con hojas, flores y frutos, semejante a las que nos encontramos en bosques y jardines, pero que vive en el mar, bajo el agua, entre la superficie y los 50 metros de profundidad, allí donde todavía haya luz que le permita desarrollar la fotosíntesis. Endémica del Mar Mediterráneo, enraíza en aquellos fondos que crean suelo llegando a formar grandes extensiones, las praderas de Posidonia también llamadas algueros o alguers.

En aquellos lugares donde existe es fácilmente identificable debido a los acúmulos de tallos y hojas muertas que aparecen en otoño e invierno en las playas, los arribazones.

Las praderas de Posidonia forman el ecosistema clímax más importante del mar Mediterráneo, equivalente a los bosques dentro de los ecosistemas terrestres. Así:

- Es el ecosistema más productivo del Mar Mediterráneo, siendo su principal fuente de oxigenación.
- En aguas someras las praderas de Posidonia forman arrecifes-barrera que mantienen el equilibrio sedimentario con el litoral.
- Con sus largas hojas frenan el oleaje protegiendo el litoral de la erosión, y con los arribazones
- atenúan el impacto del oleaje en las playas.
- Las praderas de Posidonia estructuran el fondo y son el hábitat de más de 400 especies de plantas y 1000 de animales.
- Son cobijo, alimento y lugar de reproducción de multitud de especies de interés comercial.

De amplia distribución por todo el litoral mediterráneo español, en la actualidad Posidonia oceánica se encuentra en regresión en casi toda nuestra costa debido a varios factores:

- La pesca ilegal de arrastre a menos de 50 metros de profundidad, una de las causas de mayor degradación de las praderas de posidonia por el fuerte impacto físico que supone.
- La contaminación marina, fundamentalmente de origen terrestre, que al producir turbidez impide la realización de la fotosíntesis y la muerte de la planta.
- Las obras de infraestructura del litoral (puertos deportivos, espigones, regeneración de playas), que modifican la dinámica litoral y por tanto las condiciones ambientales de sus fondos.
- El fondeo de embarcaciones en lugares muy concretos y estacionales de la costa.
- Todos estos factores se unen y multiplican exponencialmente en verano durante la época de mayor demanda turística.

5.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El municipio de Salou cuenta con una población de 26.459 habitantes (en el año 2015), según estadísticas del IDESCAT (Institut d’Estadística de Catalunya). Como se observa en el gráfico siguiente (figura 22), la evolución demográfica de Salou muestra una tendencia bastante creciente hasta 2010, año en el cual tras un breve descenso, en 2011, la población vuelve a crecer aunque ya con menos fuerza para luego mantenerse prácticamente constante.

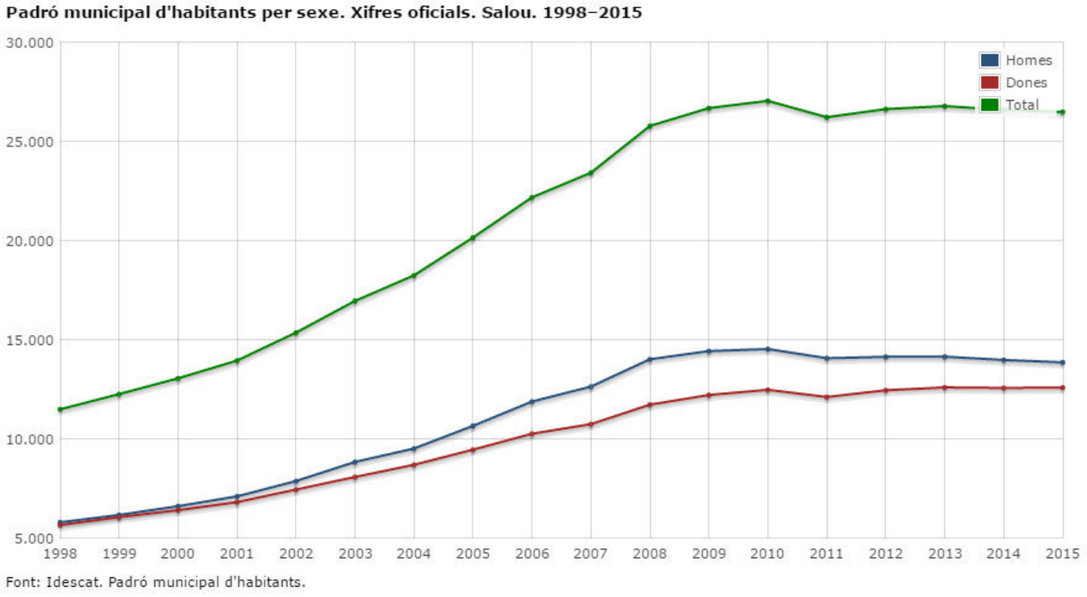


Figura 22: Evolución demográfica de Salou 1998-2015 (Fuente: IDESCAT)

Cabe comentar que Salou es de los municipios de la Costa Dorada con mayor turismo, por lo que su población en verano aumenta notablemente, en parte debido a que muchas personas tienen en este municipio su segunda vivienda.

Económicamente se podría decir que ha pasado a vivir del sector servicios, destacando el campo de la hostelería y del turismo dado que la ciudad cuenta con una oferta numerosa de hoteles, campings y demás establecimientos enfocados a cubrir las necesidades de las numerosas personas que visitan Salou, sobre todo en verano.

Por último, cabe decir que Salou (cerca del puerto deportivo) cuenta con un Centro Médico y un Centro de Atención Primaria (CAP).

En el anejo 4 se detalla más esta descripción socioeconómica de Salou.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.1.1 INTRODUCCIÓN

Se ha entendido por Impacto Ambiental el efecto que sobre los elementos del medio o sobre las condiciones ambientales provoca la ejecución de un proyecto.

Se establece que para cada variable considerada el impacto será positivo o negativo respectivamente según el estado final sea mejor o peor que el inicial.

En el presente capítulo se identifican los impactos ambientales significativos derivados de cada una de las acciones integrantes del proyecto. El esquema metodológico a seguir no ha distado del habitual en los E.I.A. En otras palabras, se ha llevado a cabo la elaboración de una matriz de identificación de impactos para enfrentar cada acción del proyecto con aquellos elementos del medio susceptibles de verse afectados por ellos.

6.1.2 ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES

Se han generado varios medios englobando cada uno a los pertinentes elementos susceptibles de verse afectados por las obras del presente proyecto:

- Medio terrestre
- Medio marino
- Medio atmosférico
- Medio perceptual
- Medio socioeconómico

Los factores ambientales en este EIA, acordes lógicamente con la anterior división, son:

Medio terrestre

- COMUNIDADES BIÓTICAS

Medio marino

- PROCESOS
  - Dinámica litoral
  - Sedimentación marina
- BATIMETRÍA
- CALIDAD AGUAS MARINAS
  - Turbidez
  - Composición del agua
- COMUNIDADES BIÓTICAS MARINAS

Medio atmosférico

- RUIDO

Medio perceptual

- PAISAJE

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y USOS DEL TERRITORIO

- CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN
- ACTIVIDAD ECONÓMICA
- RECURSOS PESQUEROS
- EMPLEO
- INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
- USO RECREATIVO Y TURÍSTICO

6.1.3 ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN GENERAR IMPACTOS

El proyecto consta de una serie de acciones que generan impactos y cuya acción puede recaer sobre los elementos del sistema identificados previamente como receptores potenciales de tales impactos.

Dentro de la fase constructiva y de existencia del proyecto, las acciones identificadas son las siguientes:

Fase de construcción

- Extracción de materiales necesarios para la construcción
- Construcción del puerto deportivo
    - Adecuación de la zona costera
    - Construcción de obras de abrigo

Fase de explotación y presencia del puerto deportivo

6.2 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

La obra del presente proyecto supone una cantidad de operaciones que implicarán la utilización de maquinaria, vehículos de transporte y mano de obra de ámbito local o provincial.

A continuación se estudian los efectos ambientales previsibles.

Incremento del nivel del ruido

La alteración debida al incremento del nivel del ruido constituiría un impacto relativamente importante pues en determinados lugares la distancia entre las obras y las zonas de ocio es escasa.

Para más inri, el impacto podría calificarse como moderado-severo en ausencia de medidas preventivas para aminorarlo en la medida de lo posible. Sin embargo, dado el carácter temporal de la actuación y la posibilidad de tomar medidas preventivas y correctoras oportunas, se considera su impacto como **moderado**.

Afección a comunidades bióticas

Dado que el diseño de las mejoras del puerto de Salou está limitado por motivos medioambientales debido a las praderas de Posidonia cercanas, se considera la obra como **compatible** con estas comunidades bióticas.

Afección al paisaje

Se ha estudiado la afección al paisaje con el software ArcGis, mediante un análisis de visibilidad y la posterior comparación entre la afección paisajística anterior y posterior a la construcción de las mejoras propuestas en el presente proyecto.

Como finalmente se concluye, se puede considerar que las mejoras del puerto de Salou no suponen incremento alguno de la afección paisajística del citado puerto.

Para el análisis de visibilidad, se ha partido de las siguientes premisas:

- Se estudia la afección paisajística del puerto, en términos de visibilidad, desde:
    - Núcleos de población
    - Zonas LIC
    - Zonas catalogadas en el CLC como playas
    - Carreteras
    - Itinerarios paisajísticos o turísticos
- Para obtener el área de los píxeles de los ráster de núcleos de población, zonas LIC o zonas catalogadas en el CLC como playas, se multiplican sus píxeles por su resolución (50 m x 50 m).
- Para obtener la longitud correspondiente a carreteras e itinerarios (ráster), se multiplican sus píxeles por 50 metros.
- En la figura 23 se pueden ver los 7 puntos (verdes) desde donde se estudia la visibilidad del puerto **CON** las mejoras ya construidas.

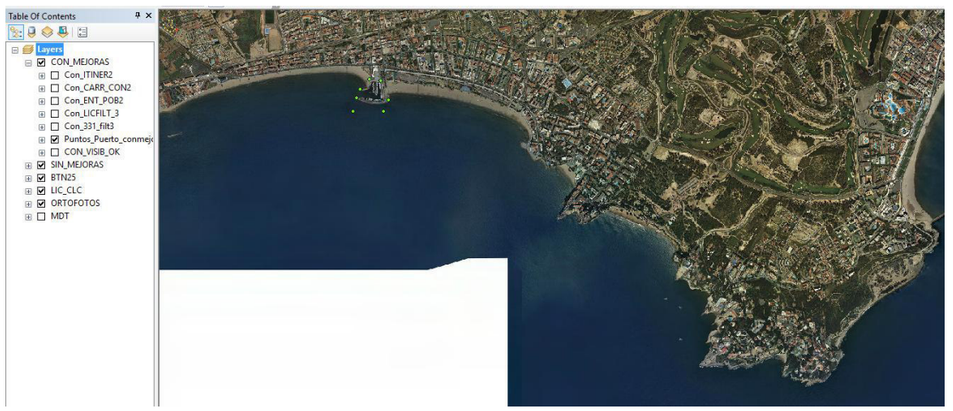


Figura 23: Puntos (verdes) desde donde se estudia la visibilidad del puerto con las mejoras ya construidas

- En la figura 24 se pueden ver los 5 puntos (rojos) desde donde se estudia la visibilidad del puerto **SIN** las mejoras ya construidas.

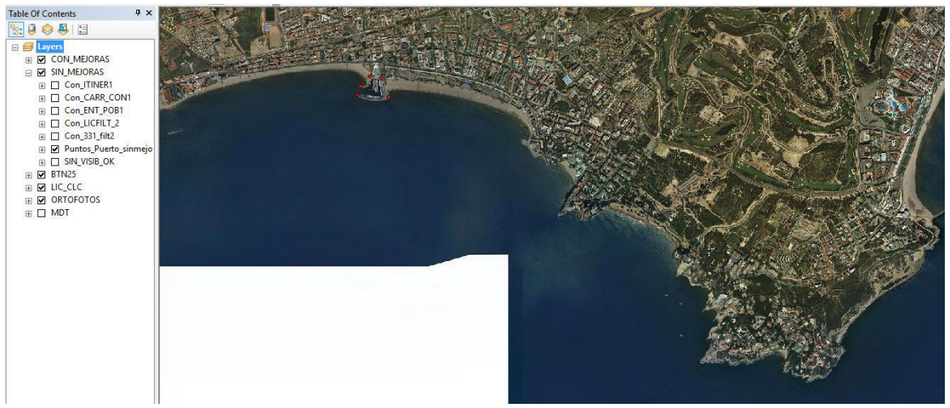


Figura 24: Puntos (rojos) desde donde se estudia la visibilidad del puerto sin las mejoras ya construidas

- En cuanto a los parámetros del programa, OFFSETB se ha tomado igual a 1,5 m, lo cual implica decir que la altura de la línea de los ojos está a 1,5 m por encima del terreno o MDT).
- El OFFSETA se ha tomado igual a 10 ó a 0 metros según el punto estuviera en agua (sobre el dique en talud) o en tierra, lo cual implica decir que los puntos de la estructura a observar están a esas alturas sobre el terreno o MDT. Se ha considerado pues que los puntos de acceso al puerto, por tierra, están a la altura correspondiente al MDT (OFFSETA igual a 0). Sin embargo, para los puntos sobre el dique en talud, se ha estimado que 10 metros es la cota de coronación de la berma superior del dique o, mejor dicho, la cota de coronación del espaldón vertical situado sobre el dique. Posteriormente, se ha visto que esta cota es menor, por lo que los resultados de la tabla 3 están del lado de la seguridad o mejor dicho son conservadores.

El siguiente mapa de visibilidad (figura 25) muestra los puntos desde los cuales un observador (con OFFSETB o altura de la línea de los ojos a 1,5 m por encima del terreno o MDT) podría ver los susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **CON** sus mejoras (con OFFSETA o altura de la estructura de 10 ó 0 m por encima del terreno o MDT). En esta figura 25, la leyenda se muestra a la izquierda y se interpreta como cuántos puntos significativos de la geometría del puerto son visibles desde la zona estudiada.

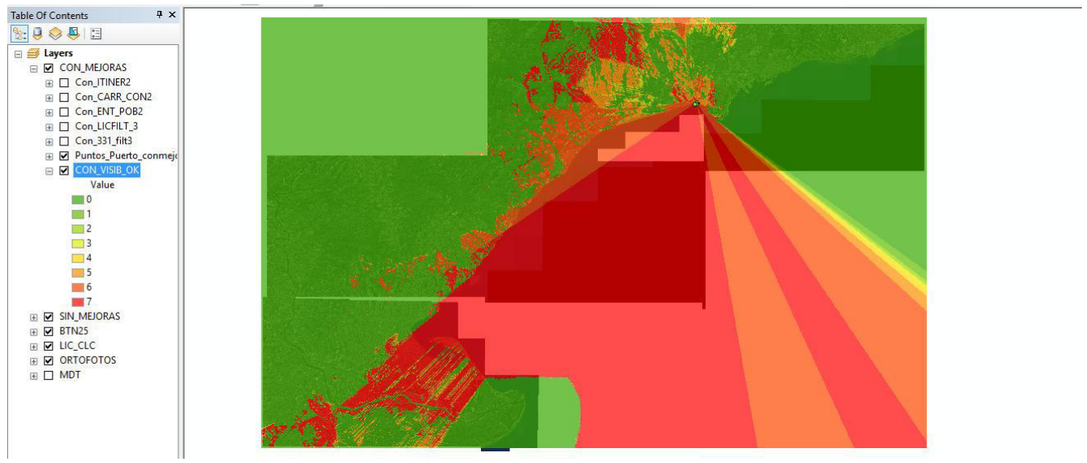


Figura 25: Mapa de visibilidad de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

Las siguientes figuras 26, 27, 28, 29 y 30 con los correspondientes 5 "resultados con" muestran los puntos desde donde se ven estos susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **CON** sus mejoras, que además constituyen itinerarios paisajísticos, carreteras, entornos de población, Lugares de Interés Comunitario (Red Natura 2000) y zonas catalogadas como playas en cuanto a protección medioambiental. Se muestran en amarillo y fucsia (u otro color no amarillo) respectivamente estos puntos relevantes del territorio desde donde sí o no se ven los susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **CON** sus mejoras.

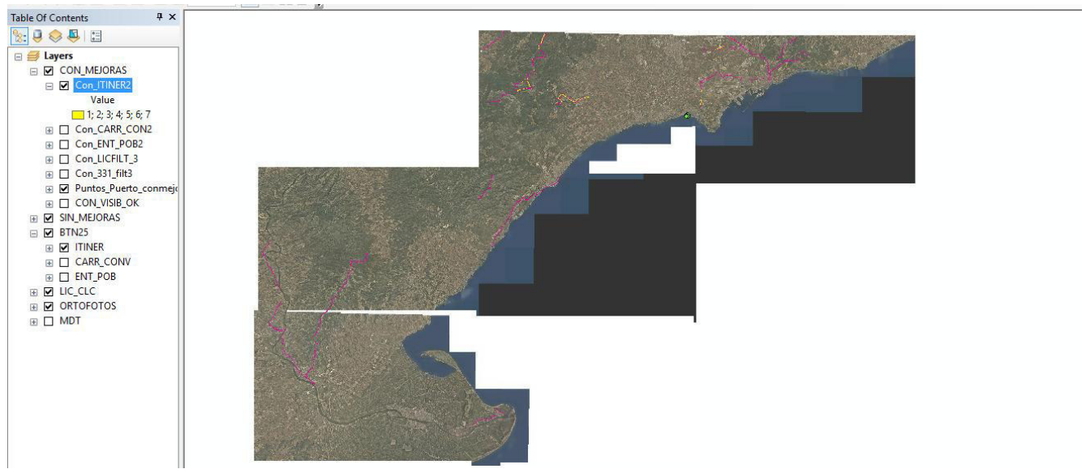


Figura 26: Afección en los itinerarios paisajísticos de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

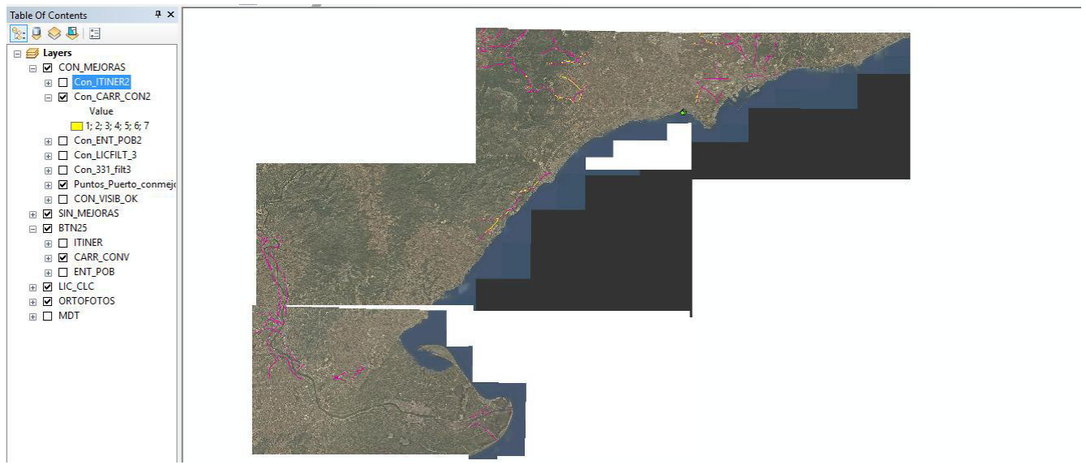


Figura 27: Afección en las carreteras de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

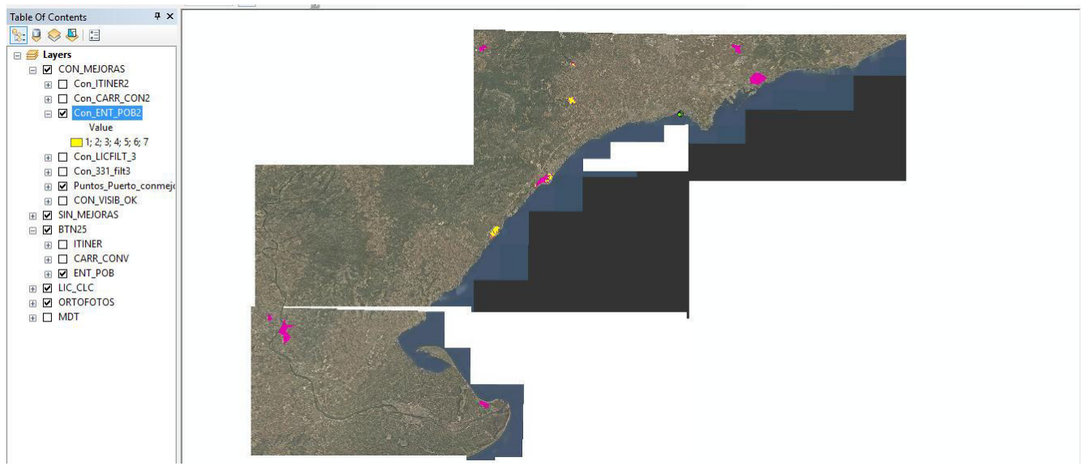


Figura 28: Afección en los entornos de población de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

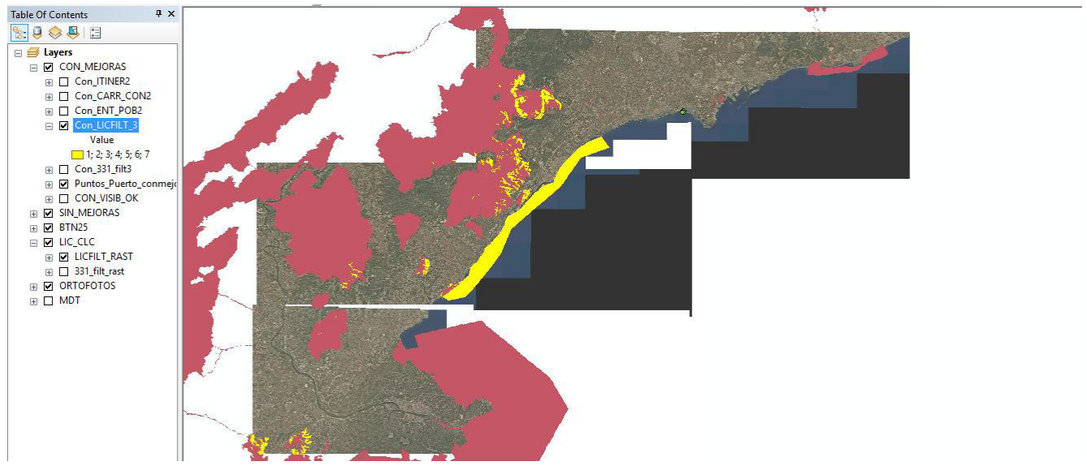


Figura 29: Afección en los LIC de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

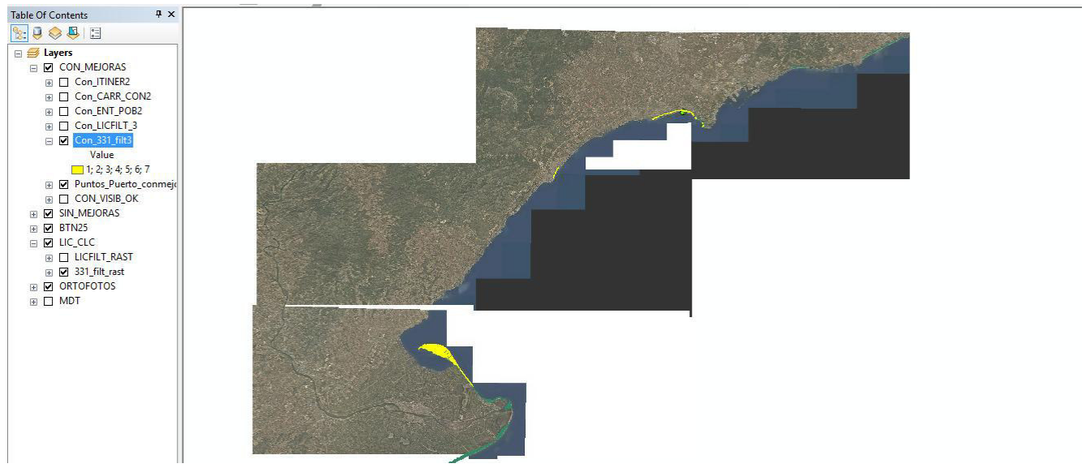


Figura 30: Afección en las playas de la geometría del puerto de Salou con sus mejoras

El siguiente mapa de visibilidad (figura 31) muestra los puntos desde los cuales un observador (con OFFSETB o altura de la línea de los ojos a 1,5 m por encima del terreno o MDT) podría ver los susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **SIN** sus mejoras (con OFFSETA o altura de la estructura de 10 ó 0 m por encima del terreno o MDT). En esta figura 31, la leyenda se muestra a la izquierda y se interpreta como cuántos puntos significativos de la geometría del puerto son visibles desde la zona estudiada.

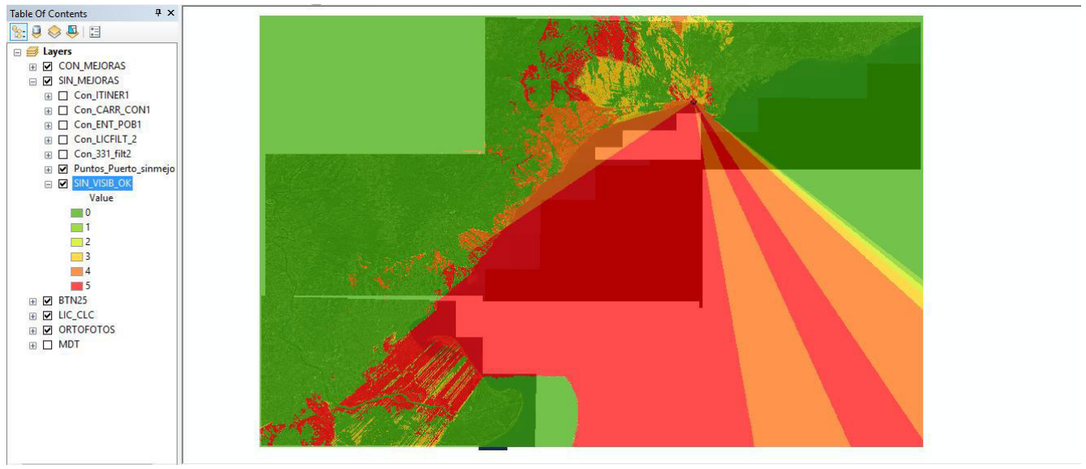


Figura 31: Mapa de visibilidad de la geometría del puerto de Salou sin sus mejoras

Las siguientes figuras 32, 33, 34, 35 y 36 con los correspondientes 5 "resultados con" muestran los puntos desde donde se ven estos susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **SIN** sus mejoras, que además constituyen itinerarios paisajísticos, carreteras, entornos de población, Lugares de Interés Comunitario (Red Natura 2000) y zonas catalogadas como playas en cuanto a protección medioambiental. Se muestran en amarillo y fucsia (u otro color no amarillo) respectivamente estos puntos relevantes del territorio desde donde sí o no se ven los susodichos puntos representativos de la geometría del puerto de Salou **SIN** sus mejoras.

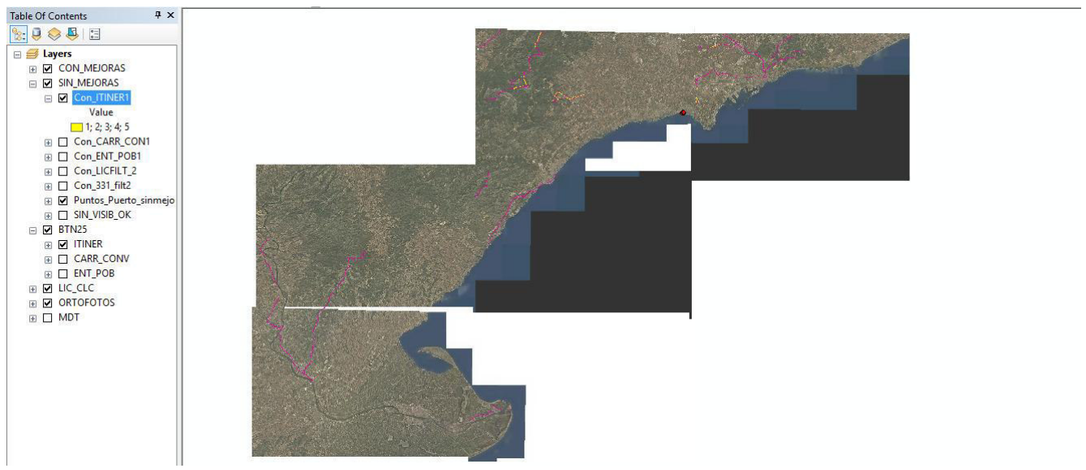


Figura 32: Afección en los itinerarios paisajísticos de la geometría del puerto de Salou sin sus mejoras

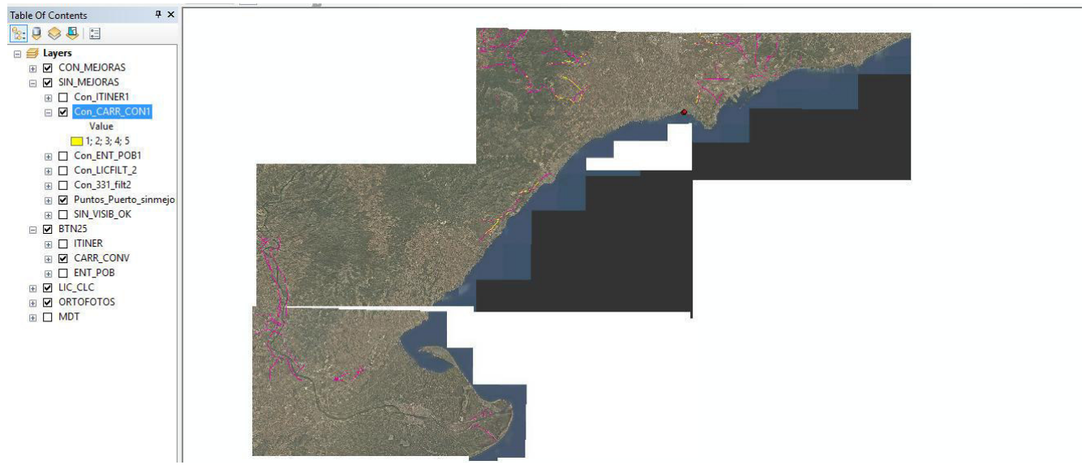


Figura 33: Afección en las carreteras de la geometría del puerto de Salou sin sus mejoras

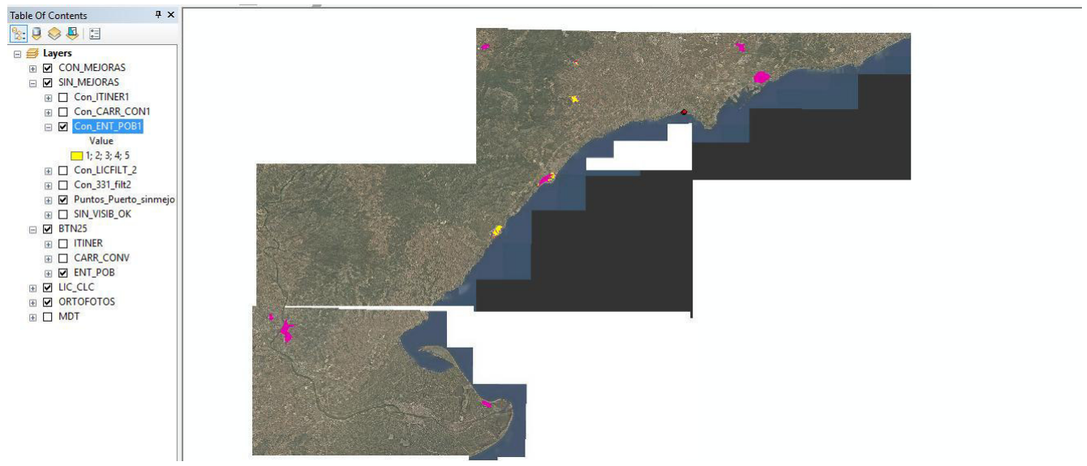


Figura 34: Afección en los entornos de población de la geometría del puerto de Salou sin sus mejoras

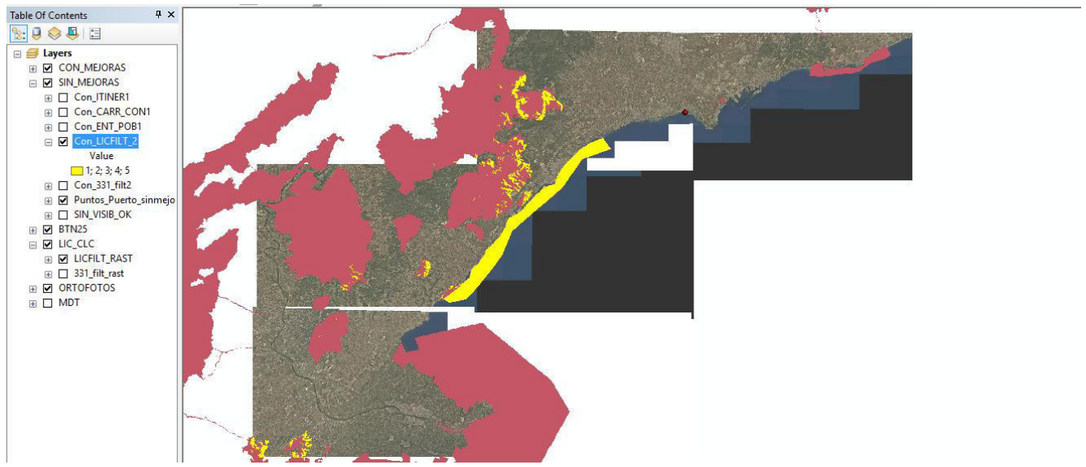


Figura 35: Afección en los LIC de la geometría del puerto de Salou sin sus mejoras

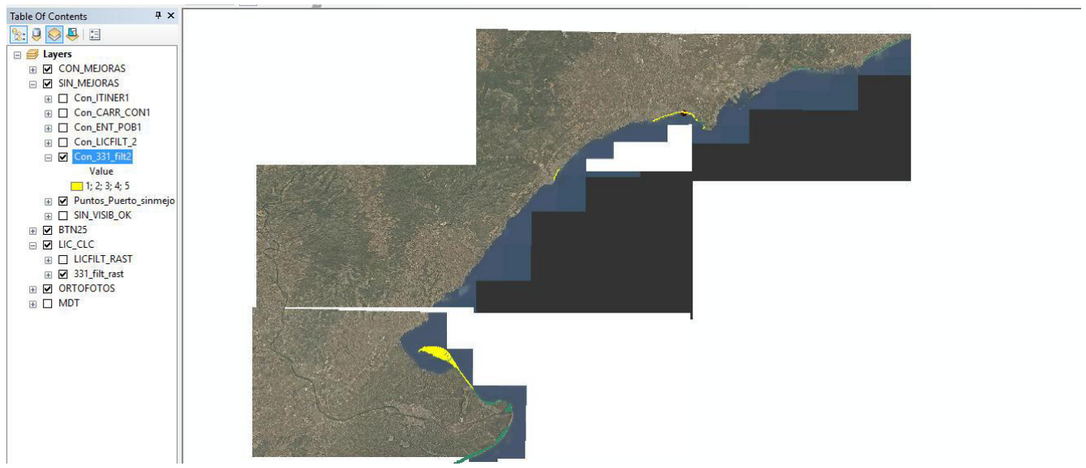


Figura 36: Afección en las playas de la geometría del puerto de Salou ain sus mejoras

La afección porcentual para estos 5 ráster de las obras del Puerto de Salou (con o sin considerar las mejoras) es: el número de “Píxeles Con” entre el número de Píxeles del ráster y por cien.

La tabla 3 sintetiza todo el proceso de cálculo y muestra la comparación entre la afección paisajística anterior y posterior a la construcción de las mejoras propuestas en el presente proyecto.

Tabla 3: Resumen de resultados de la comparación entre la afección paisajística anterior y posterior a la obra

CON MEJORAS	Afección absoluta	Afección porcentual	Incremento afección		Píxeles ráster	Área o Long		Píxeles Con	Área o Long	CON MEJORAS
ENT_POB	1,835,000.00	**17.53**	**0.00**		4188	10470000		734	1835000	ENT_POB
CARR_CONV	30,600.00	**10.11**	**0.02**		6056	302800		612	30600	CARR_CONV
LIC	68,370,000.00	**4.24**	**0.00**		645041	1612602500		27348	68370000	LIC
CLC	6,597,500.00	**23.20**	**0.00**		11373	28432500		2639	6597500	CLC
ITINER	21,600.00	**10.85**	**0.01**		3983	199150		432	21600	ITINER
SIN MEJORAS	**Afección absoluta**	**Afección porcentual**								**SIN MEJORAS**
ENT_POB	1,832,500.00	**17.50**			4188	10470000		733	1832500	ENT_POB
CARR_CONV	30,050.00	**9.92**			6056	302800		601	30050	CARR_CONV
LIC	68,127,500.00	**4.22**			645041	1612602500		27251	68127500	LIC
CLC	6,567,500.00	**23.10**			11373	28432500		2627	6567500	CLC
ITINER	21,350.00	**10.72**			3983	199150		427	21350	ITINER

Observando los resultados, se concluye que estas obras **no suponen más afección** paisajística por el puerto (tras ver sus instalaciones mejoradas debido al presente proyecto).

Incremento del nivel de empleo

El empleo de maquinaria local, comarcal o provincial para llevar a cabo la actuación conllevará una influencia positiva en el nivel de empleo local, comarcal o provincial mientras dure esta obra. Lo mismo sucederá con la mano de obra local y el nivel de empleo local en ese sentido.

Por tanto, las obras contribuirán a paliar el desempleo en el sector de la construcción local.

Sin embargo, al requerirse un número bajo de maquinaria o necesitarse ésta sólo durante un corto periodo de tiempo, el efecto positivo sobre este sector y sobre el empleo puede considerarse relativamente poco apreciable.

Es por eso que se califica este impacto sobre el empleo como **positivo bajo**.

Impacto sobre la actividad económica

La importante inversión que se producirá como consecuencia de las obras del presente proyecto provocará una rápida reacción en determinados sectores económicos, principalmente en el de la construcción y la obra civil y en todos aquellos vinculados a él como pueden ser los de la industria del cemento, la producción y primera transformación de hierro y acero, los talleres, el transporte de mercancías por carretera, etc. Esta incidencia se estima que se reflejará en la generación de nuevos recursos productivos dejándose sentir su presencia en un incremento en las rentas de los sectores implicados, con todo lo que eso implica positivamente sobre las economías locales.

Como conclusión, puede afirmarse que Salou asistirá a una modificación económica, adquiriendo el sector secundario y el terciario un mayor peso en el conjunto de la economía. Y además, cabe recalcar que el puerto contribuirá a acentuar el cambio de mentalidad del sector turístico, enfocándolo hacia un turismo de calidad.

Todo esto se detalla más en el anejo 3 y en el anejo 4.

En definitiva, con la construcción de las nuevas mejoras del puerto deportivo de Salou, no sólo se estaría mejorando la seguridad en la bocana sino que además, se estaría favoreciendo notablemente el desarrollo de actividades de ocio y turismo, motivadas por la creación de infraestructuras, espacios y servicios enfocados a este fin (más amarres de embarcaciones deportivas, zonas comerciales, establecimientos turísticos, cafeterías...).

Se califica consecuentemente este impacto como **positivo alto**.

Afección a bienes y servicios

Debido a su ubicación, se considera que el impacto sobre los mismos será **nulo**.

Impacto sobre los usos del territorio: uso recreativo y turístico

Como ya se ha dicho, la situación existente actualmente en Salou mejorará notablemente a consecuencia de las obras del presente proyecto, al aumentar la superficie de uso recreativo y turístico de la zona y en general las infraestructuras turísticas.

Se puede calificar entonces este impacto en la zona objeto de estudio como de **positivo muy alto**.

7 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez se han identificado los posibles impactos de las distintas fases de actuación, se pasa a buscar las medidas preventivas que minimicen los posibles impactos ambientales.

7.1 MEDIDAS SOBRE LA PROCEDENCIA Y TRANSPORTE DE MATERIALES

7.1.1 PROCEDENCIA DE ÁRIDOS Y MATERIALES PÉTREOS

La Dirección General de Costas exigirá al Contratista de la obra que presente un documento acreditativo de la procedencia de estos materiales áridos y pétreos, con el fin de comprobar que se corresponden con explotaciones en funcionamiento.

En caso contrario, el Contratista de la obra deberá obtener los permisos correspondientes, sobre todo en lo referente a la evaluación de impacto ambiental.

7.1.2 TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte de materiales se deberá efectuar en período diurno, esto es entre las 8 y las 22 horas.

Es muy importante que todos los vehículos empleados en el transporte cumplan la normativa acústica.

En ese sentido, el Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento y de cualquier vehículo, la documentación que acredite o demuestre que éste ha superado la inspección técnica en materia de ruido (estando dicha documentación en vigor).

7.1.3 INFORMES

El Contratista deberá enviar copia de los controles sonoros realizados a la Dirección de Obra.

7.2 DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO

7.2.1 RUIDOS

La maquinaria de obra pública deberá mantener, en perfectas condiciones, los dispositivos contra ruido previstos por sus fabricantes.

De todas formas, cabe recalcar que el trabajo se limitará a las horas diurnas, esto es entre las 8 y las 22 horas.

Es muy importante que todos los vehículos empleados en el transporte cumplan la normativa acústica.

En ese sentido, el Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento y de cualquier vehículo, la documentación que acredite o demuestre que éste ha superado la inspección técnica en materia de ruido (estando dicha documentación en vigor).

Si se diera alguna queja vecinal por los niveles de ruido durante las obras del presente proyecto, se procederá a realizar una inspección de la zona junto a una comprobación del correcto funcionamiento de los equipos. Y en el caso de no cumplir con las exigencias adecuadas, los equipos infractores serán inmediatamente sustituidos por otros.

7.2.2 RESIDUOS

Los Contratistas deberán tener especial cuidado con los residuos generados en la obra, especialmente con los peligrosos, de tal manera que se asegure una correcta gestión de ellos. Será pues obligación de los Contratistas:

- Segregar adecuadamente los residuos que se generen.
- Gestionar los residuos asimilables a urbanos conforme se indica en la Ley 10/1997.
- Tener identificados, caracterizados y cuantificados los residuos peligrosos generados conforme al RD 833/88 y al RD 952/97.
- Tener autorización de productor de residuos peligrosos conforme a la legislación antes citada.
- Envasar, etiquetar y almacenar los residuos peligrosos conforme a la legislación vigente (RD. 833/88, RD 952/97 Y Decreto 154/98).
- Llevar un libro registro de residuos peligrosos conforme al RD 833/88 y al RD 952/97.

- Solicitar y contar con el documento de admisión de residuos por parte del gestor antes de proceder al traslado de residuos.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos y archivarlos al menos durante 5 años.
- No entregar residuos peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación.

7.2.3 INFORMES

Los Contratistas deberán facilitar los siguientes documentos e informes a la Dirección de Obra, cuando ésta se los solicite o cuando sea oportuno:

- Copia de los controles sonoros realizados.
- Copia de la autorización de productor de residuos.
- Copia anual de la cantidad y gestión de los residuos generados durante la fase de construcción.
- Copia de los incidentes ocurridos durante la fase de construcción, en lo que se refiere a afecciones al suelo o al medio marino, y lógicamente las consecuentes actuaciones realizadas.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1 OBJETO DEL PROGRAMA

El objeto fundamental del Programa de Vigilancia Ambiental es controlar la eficacia de las medidas preventivas proyectadas. Asimismo, y con independencia de lo anterior, el programa ha de servir también para comprobar el grado de ajuste del impacto real al previsto en este E.I.A.

La vigilancia se basará o apoyará en inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la administración competente, con el único fin de asegurar que las empresas y sus Contratistas cumplen los términos medioambientales y las condiciones aplicadas al proyecto.

Se busca lógicamente también el proponer reacciones oportunas a desarrollos no esperados o a los imprevistos y cambios de diseño con claras implicaciones medioambientales.

8.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.2.1 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá comprobarse que la ejecución de las obras no se aleja de lo previsto en el E.I.A. Previo al inicio de las obras y con actualización mensual, la Dirección de Obra presentará ante el organismo competente los controles siguientes:

- Cronograma de las obras con todas las actividades a realizar destacando las significativas para el medio ambiente e incluyendo las medidas protectoras o correctoras de carácter ambiental.
- Informe de imprevistos y contingencias ambientales acaecidas durante la realización de las obras, indicando obviamente las medidas tomadas para solucionar dichos problemas.

8.2.2 PROCEDENCIA Y TRANSPORTE DE MATERIALES NECESARIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los materiales necesarios para la construcción del muelle se obtendrán de cantera o explotación minera actualmente vigente.

Y si así no fuera, se deberá justificar la desafectación ambiental (por dicha extracción) a recursos naturales o culturales de interés en el área seleccionada de extracción. Ello implicará elaborar un estudio de impacto ambiental, que se someterá a consideración y aprobación de la Generalitat de Cataluña, y acompañar dicho estudio con un proyecto de medidas de recuperación del entorno debidamente ejecutadas (antes de la recepción provisional de las obras de construcción).

Los controles de necesaria realización serán los siguientes:

- La Dirección General de Costas exigirá al contratista de la obra la presentación de un documento acreditativo de que la procedencia de estos materiales se corresponde con explotaciones en funcionamiento.
- En caso contrario, deberá obtener los permisos correspondientes, en especial en lo referente a la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental.

El transporte de materiales deberá llevarse a cabo entre las 8 y las 22 horas, haciéndolo constar así en el pliego de prescripciones del proyecto constructivo.

8.2.3 DURANTE LAS OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO

Deberá efectuarse un control y vigilancia de los siguientes aspectos durante la fase de obras:

- Limpieza de sustancias contaminantes si producen desafortunados y accidentales vertidos.
- Cumplimiento de la normativa acústica para todos y cada uno de los vehículos empleados. En ese sentido, el Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento y de cualquier vehículo, la documentación que acredite o demuestre que éste ha superado la inspección técnica en materia de ruido (estando dicha documentación en vigor).

8.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

8.3.1 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO SUBMARINO

Se realizará un reconocimiento submarino mediante submarinistas especializados de las zonas de Posidonia, tanto en el interior de la zona de extracción como en sus zonas adyacentes. Este estudio incluirá cartografía de la distribución territorial de estas comunidades bióticas (por si acaso hubieran recolonizado la zona de extracción) y además un reportaje gráfico a base de filmación submarina.

8.4 EMISIÓN DE INFORMES

Se redactará un libro de seguimiento ambiental de la obra donde se anotará toda observación a cerca del cumplimiento de los objetivos determinados en el Programa de Vigilancia Ambiental. Estas observaciones se anotarán en forma de ficha diaria, con croquis de las operaciones y los resultados. Asimismo, se elaborará un reportaje fotográfico y con videos para facilitar la labor de seguimiento de vigilancia ambiental.

Además, los técnicos participantes en el Programa de Vigilancia Ambiental redactarán una serie de informes, que se emitirán por duplicado a la Dirección General de Costas y a la Dirección de Obra e irán con la siguiente periodicidad:

Inicial

Se realizará a base del parte de incidencias. De esa forma, en el caso de identificación de algún impacto significativo, se procederá inmediatamente a proponer la medida correctora oportuna y a dejar constancia de ello en el libro de obras destinado precisamente a todas estas anotaciones diarias.

Mensual

Se verificará el grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento de la evolución de la calidad del medio y la comprobación de que los fenómenos de turbiedad son de escasa magnitud.

Además, se valorará la producción de efectos secundarios sobre los receptores del ecosistema o los recursos pesqueros.

Final

Se realizará a la conclusión de la obra y contendrá una recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento, en el caso de que se considere necesario.

Salou, Octubre de 2016.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº1 – HOJA 1 DE 3: SITUACIÓN GEOGRÁFICA

PLANO Nº1 – HOJA 2 DE 3: PLANTA GENERAL – ESTADO ACTUAL

PLANO Nº1 – HOJA 3 DE 3: BATIMETRÍA – ESTADO ACTUAL

PLANO Nº2 – HOJA 1 DE 2: PLANTA GENERAL – ALTERNATIVA 2 (DEFINITIVA)

PLANO Nº2 – HOJA 2 DE 2: PLANTA GENERAL – UBICACIÓN DE OBRAS DE ABRIGO

PLANO Nº3 – REPLANTEO – ALTERNATIVA 2

PLANO Nº4 – HOJA 1 DE 2: SECCIONES TIPO DEL DIQUE PRINCIPAL Y DEL DIQUE DE LEVANTE

PLANO Nº4 – HOJA 2 DE 2: SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE PRINCIPAL

PLANO Nº5 – HOJA 1 DE 2: SECCIONES TIPO DEL CONTRADIQUE Y DEL DIQUE INTERIOR

PLANO Nº5 – HOJA 2 DE 2: SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL CONTRADIQUE Y DEL D. INTERIOR

PLANO Nº6 – GEOMETRÍA DE LOS FINGERS

PLANO Nº7 – DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO

PLANO Nº8 – DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE

PLANO Nº9 – DISTRIBUCIÓN DE EMBARCACIONES POR ESLORA

PLANO Nº10 – DETALLES DE OBRAS DE ATRAQUE

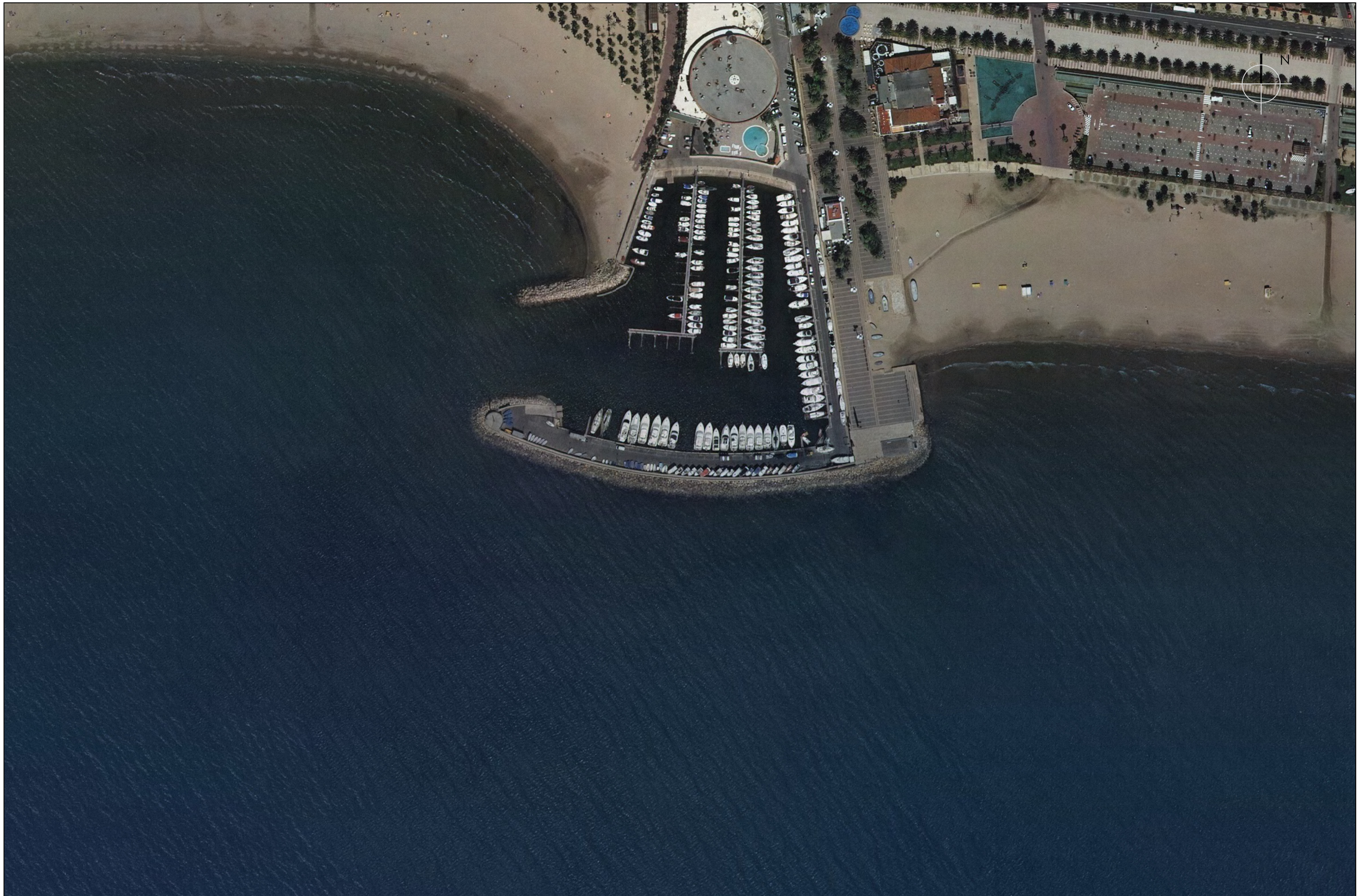








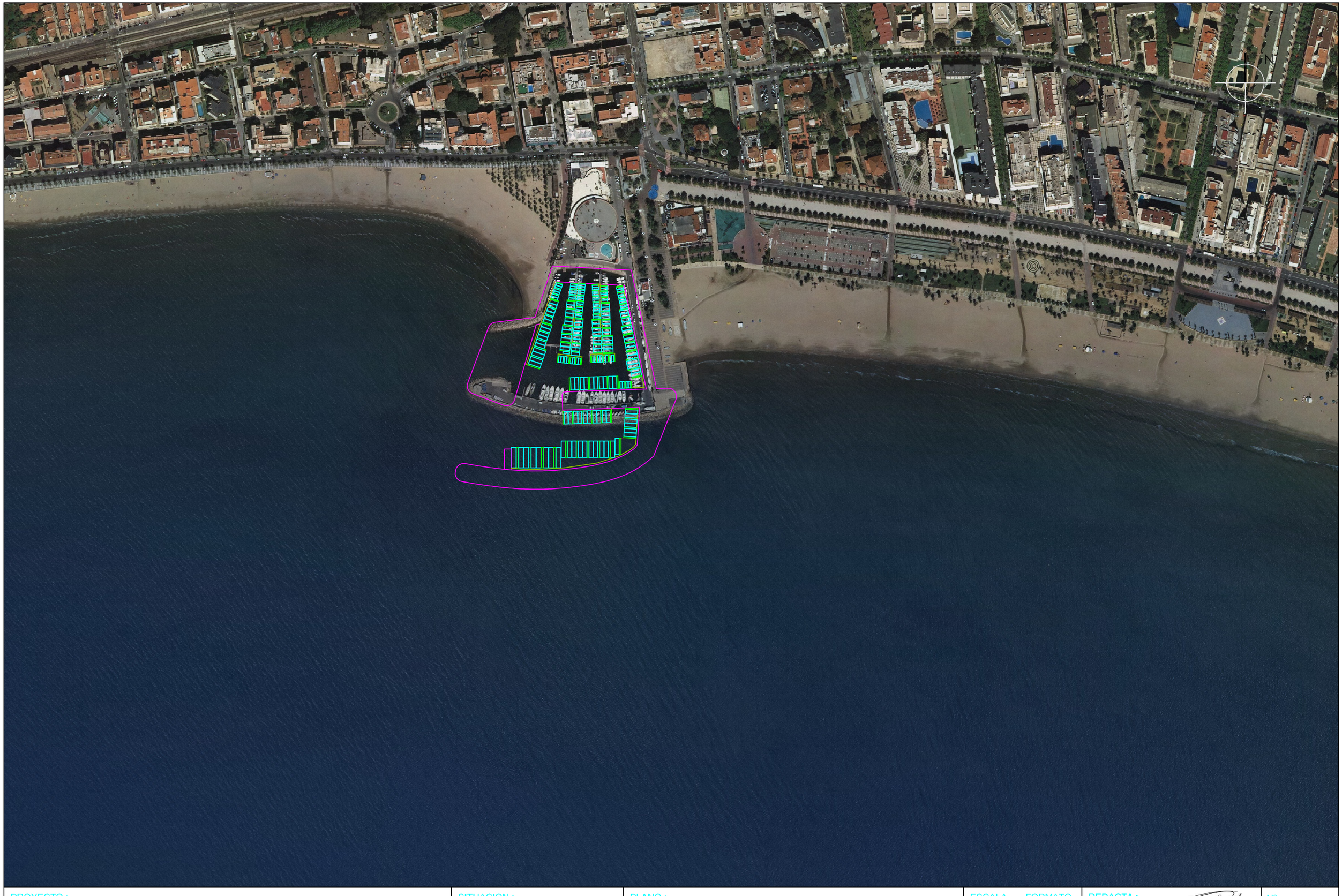
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SITUACIÓN GEOGRÁFICA	ESCALA FORMATO SIN ESCALA A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 1 HOJA 1 DE 3



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL	ESCALA 1/50000 FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 1 HOJA 2 DE 3



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : BATIMETRÍA - EQUIDISTANCIA DE 0.5 m ESTADO ACTUAL	ESCALA 1/40000 FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 1 HOJA 3 DE 3



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 2	ESCALA 1/100000 FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 2 HOJA 1 DE 2

N

ESCOLLERA CLASIFICADA
1,5–0,4 T

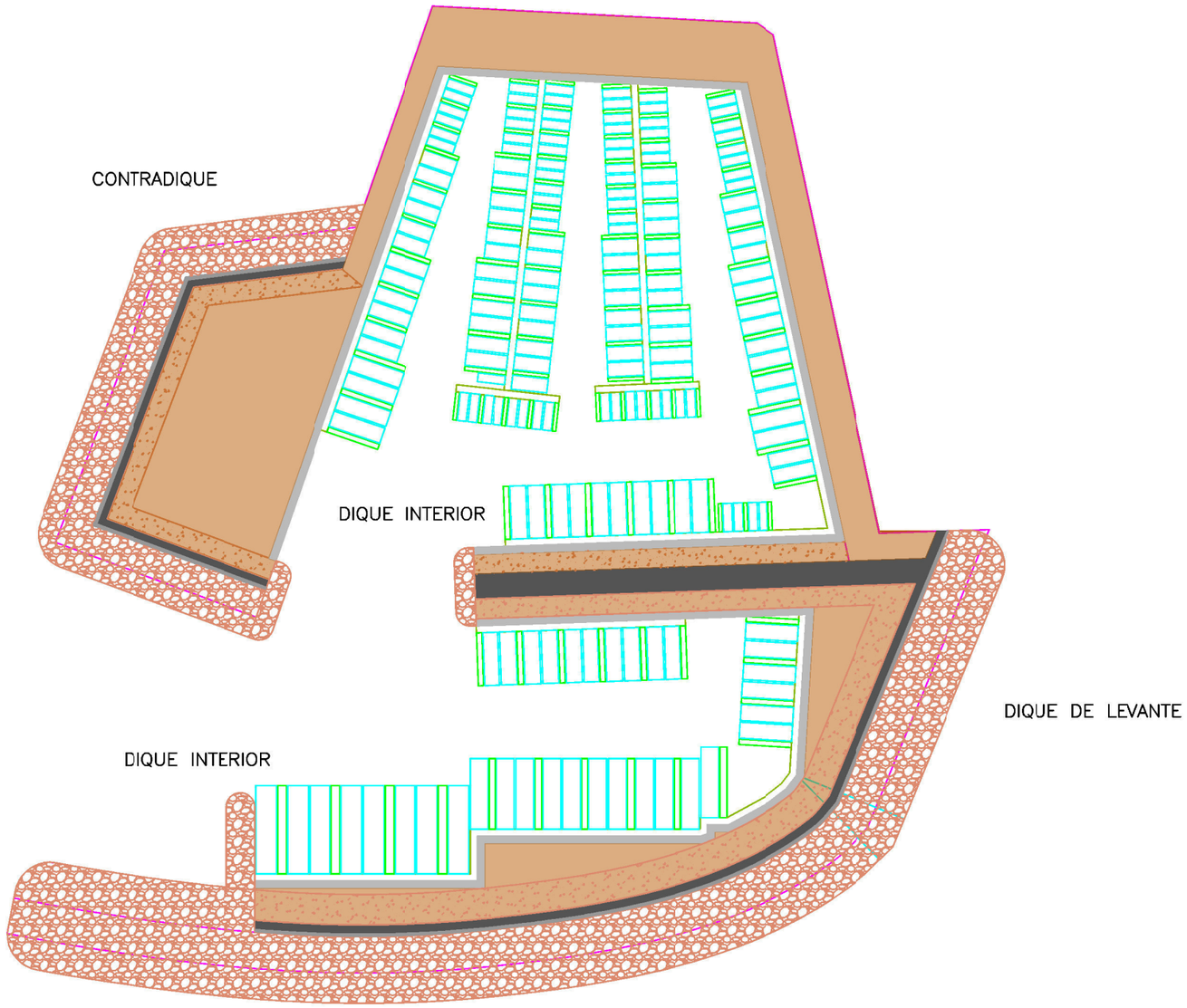
ESPALDÓN

CAMINO DE RODADURA

NÚCLEO TODO UNO DEL DIQUE EN TALUD – BAJO RELLENO, ZAHORRAS Y PAVIMENTO

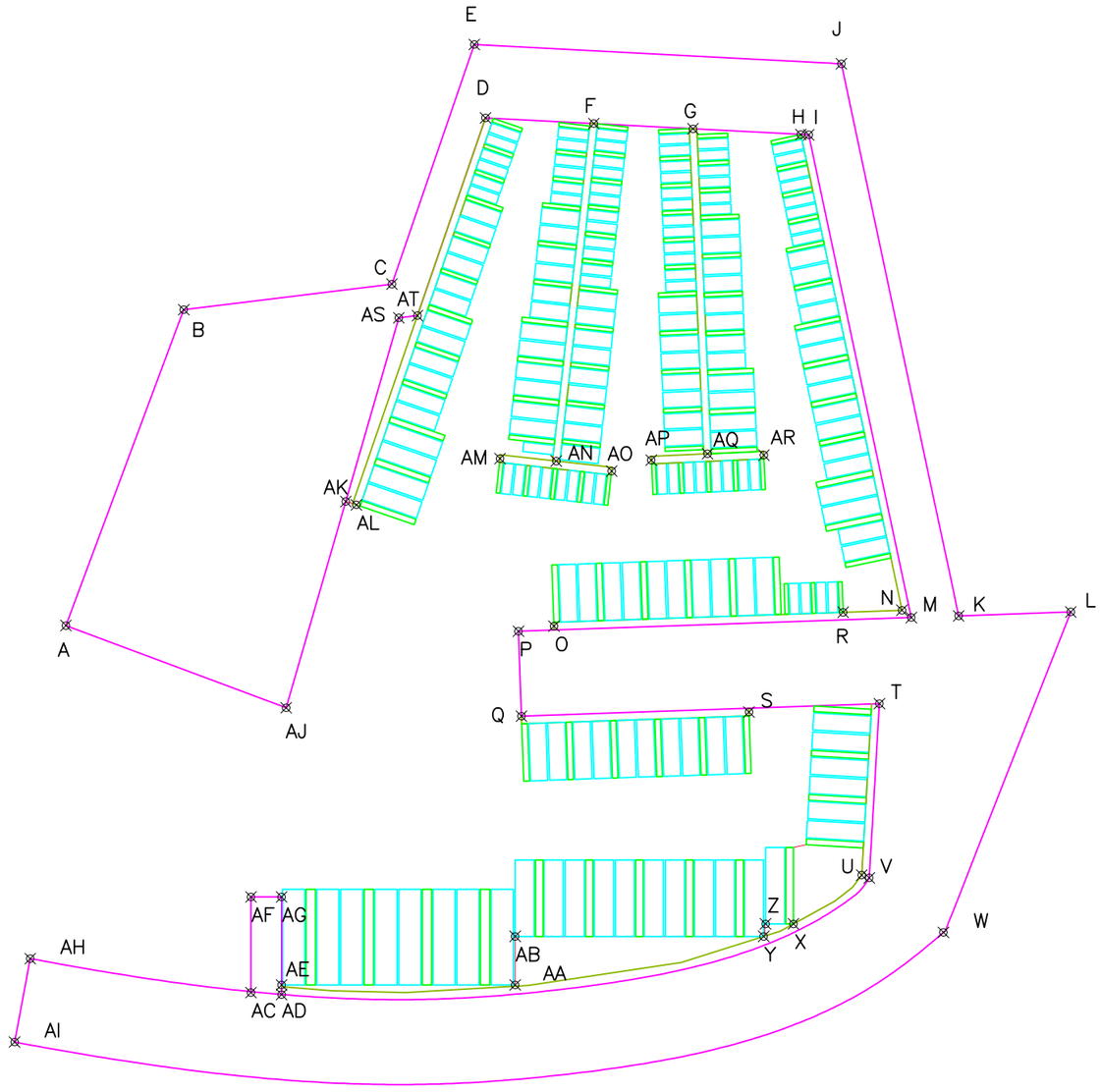
BLOQUES PREFABRICADOS
2x1x2 m

PAVIMENTO SOBRE
ZAHORRAS Y RELLENO

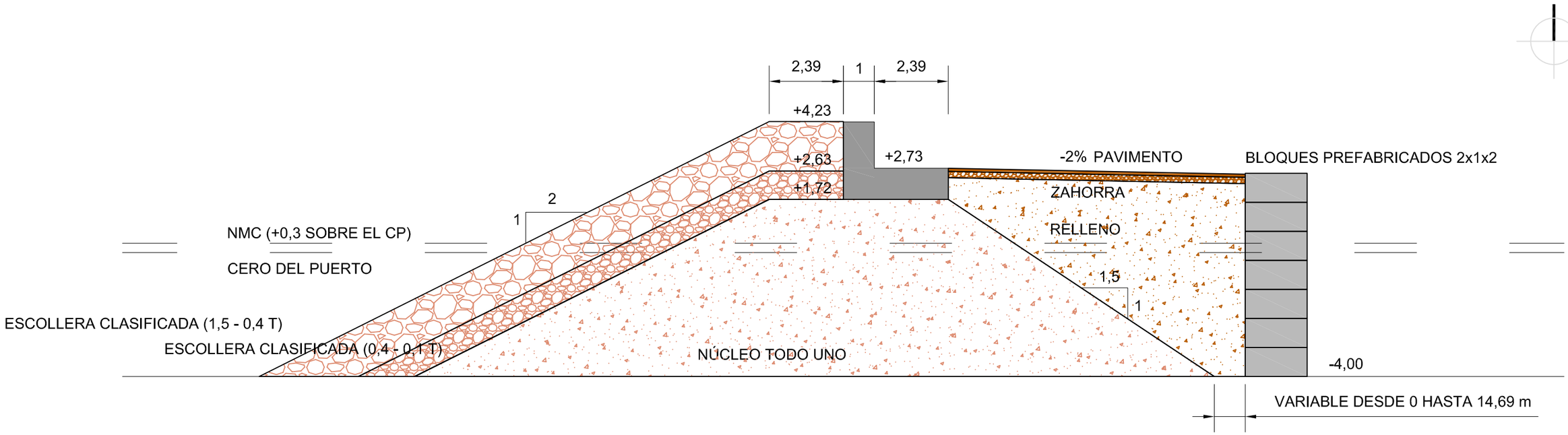


PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 2 - UBICACIÓN DE OBRAS DE ABRIGO	ESCALA 1/40000 FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 2 HOJA 2 DE 2

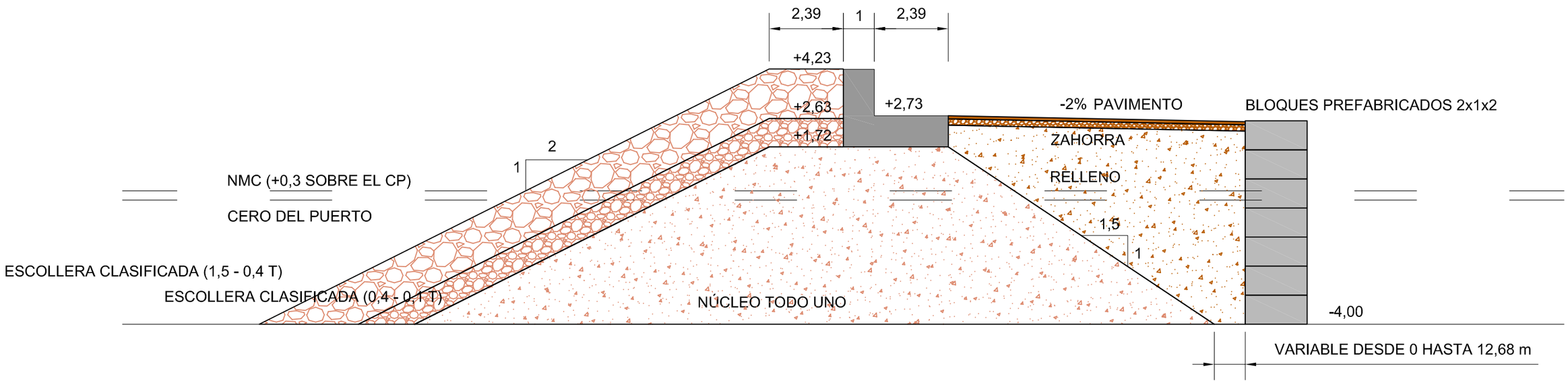
A:	342948.06,	4548763.34
B:	342978.88,	4548845.92
C:	343033.31,	4548852.60
D:	343057.78,	4548896.04
E:	343054.87,	4548915.22
F:	343086.09,	4548894.55
G:	343112.05,	4548893.19
H:	343140.24,	4548891.72
I:	343142.32,	4548891.61
J:	343150.84,	4548910.19
K:	343181.52,	4548765.86
L:	343210.82,	4548766.89
M:	343169.14,	4548765.43
N:	343166.68,	4548767.35
O:	343075.68,	4548763.17
P:	343066.41,	4548761.84
Q:	343067.19,	4548739.66
R:	343151.30,	4548766.81
S:	343126.68,	4548740.73
T:	343160.80,	4548742.93
U:	343156.17,	4548698.10
V:	343158.13,	4548697.37
W:	343177.53,	4548683.15
X:	343138.32,	4548685.36
Y:	343130.54,	4548682.09
Z:	343131.02,	4548685.36
AA:	343065.54,	4548669.39
AB:	343065.54,	4548682.09
AC:	342996.44,	4548667.39
AD:	343004.44,	4548666.90
AE:	343004.44,	4548669.39
AF:	342996.44,	4548692.39
AG:	343004.44,	4548692.39
AH:	342938.75,	4548676.28
AI:	342934.63,	4548654.47
AJ:	343005.67,	4548741.84
AK:	343021.24,	4548795.75
AL:	343024.01,	4548794.89
AM:	343061.56,	4548806.97
AN:	343076.28,	4548806.34
AO:	343090.78,	4548803.72
AP:	343101.14,	4548806.58
AQ:	343115.83,	4548808.23
AR:	343130.56,	4548807.88



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : REPLANTEO ALTERNATIVA 2	ESCALA FORMATO 1/40000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 3

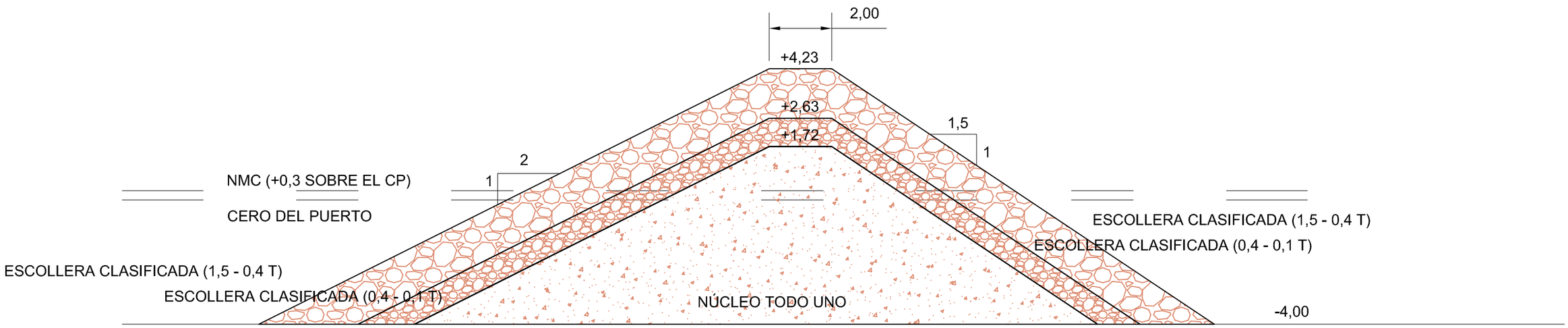


SECCIONES TIPO DEL DIQUE DE LEVANTE
Cotas en metros y referenciadas al CP



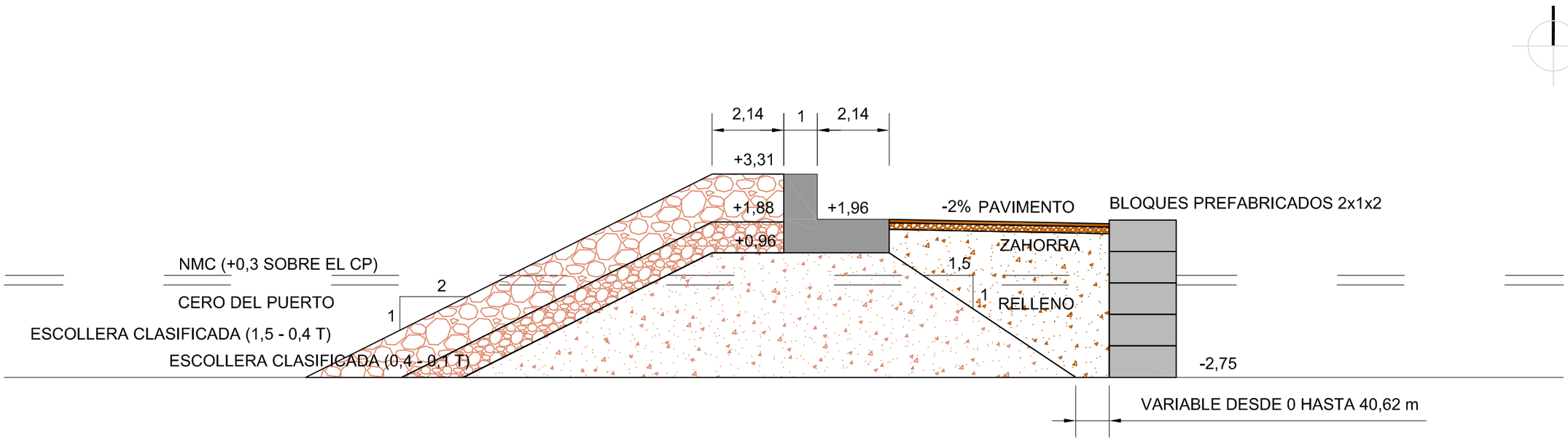
SECCIONES TIPO DEL DIQUE PRINCIPAL
Cotas en metros y referenciadas al CP

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SECCIONES TIPO DEL DIQUE PRINCIPAL SECCIONES TIPO DEL DIQUE DE LEVANTE	ESCALA FORMATO 1/3000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 4 HOJA 1 DE 2

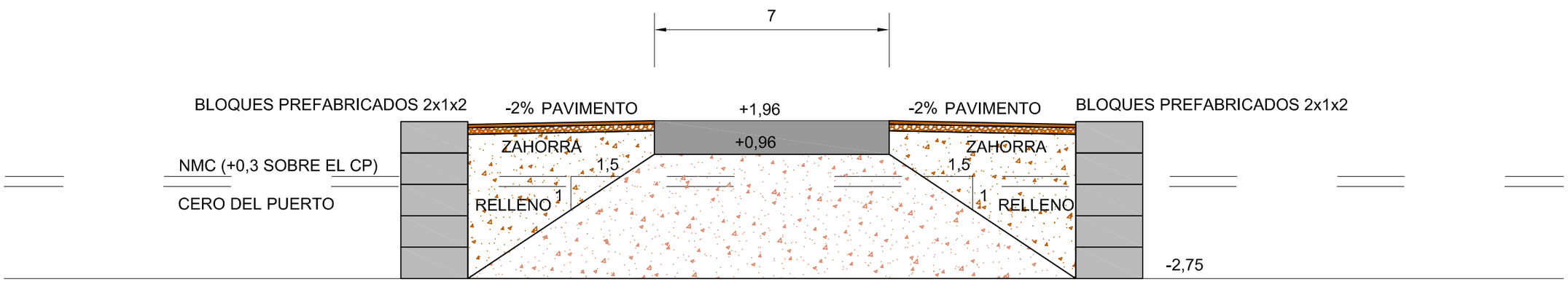


SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE PRINCIPAL
Cotas en metros y referenciadas al CP

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE PRINCIPAL	ESCALA 1/3000 FORMATO A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 4 HOJA 2 DE 2

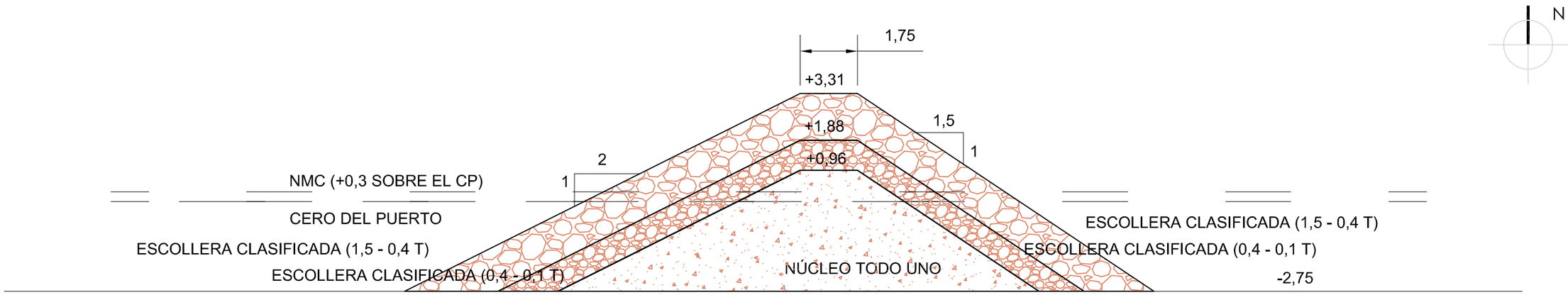


SECCIONES TIPO DEL CONTRADIQUE
Cotas en metros y referenciadas al CP

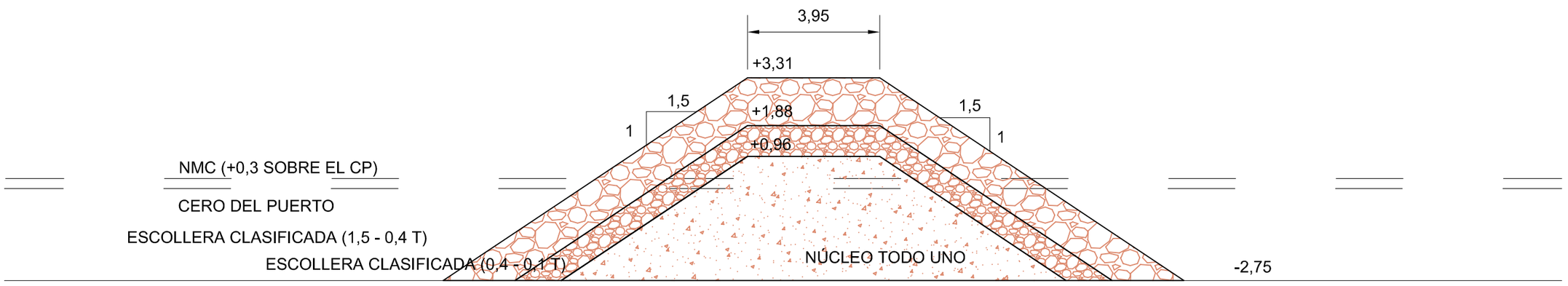


SECCIÓN TIPO DEL DIQUE INTERIOR
Cotas en metros y referenciadas al CP

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SECCIONES TIPO DEL CONTRADIQUE SECCIÓN TIPO DEL DIQUE INTERIOR	ESCALA FORMATO 1/3000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 5 HOJA 1 DE 2

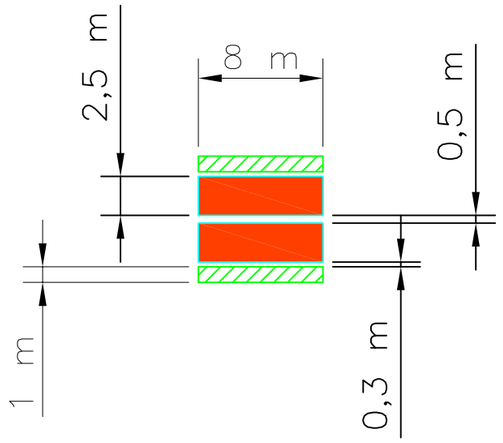


SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL CONTRADIQUE
Cotas en metros y referenciadas al CP

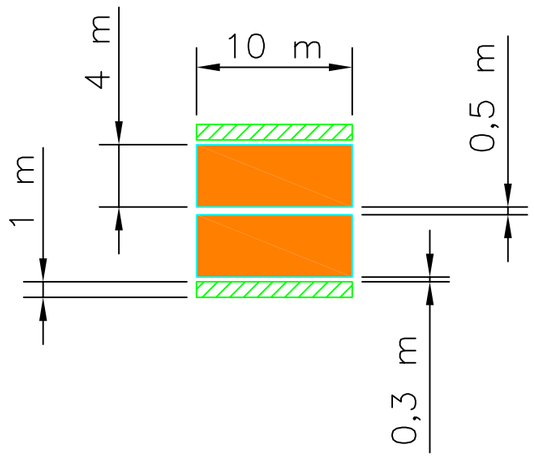


SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE INTERIOR
Cotas en metros y referenciadas al CP

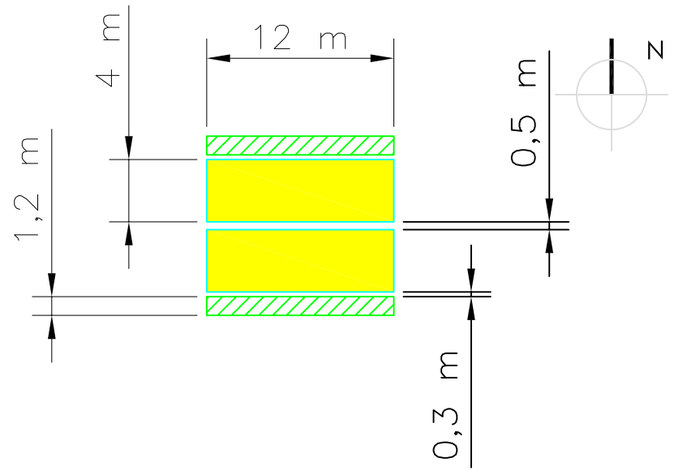
PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL CONTRADIQUE SECCIÓN TIPO DEL MORRO DEL DIQUE INTERIOR	ESCALA FORMATO 1/3000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 5 HOJA 2 DE 2



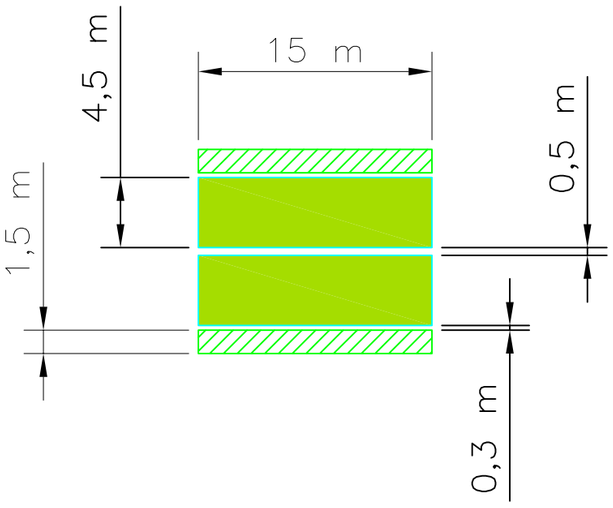
ESLORA DE 08 m



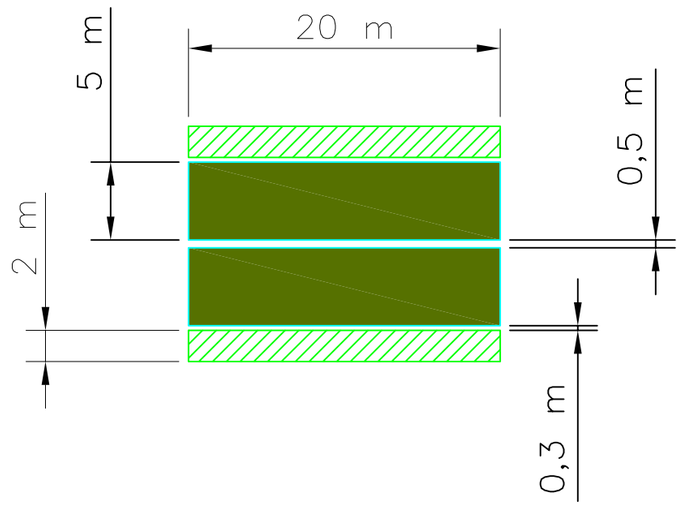
ESLORA DE 10 m



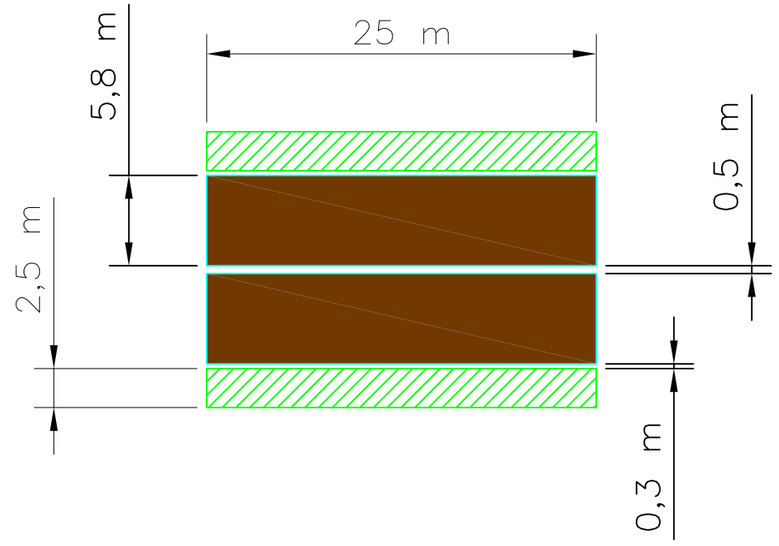
ESLORA DE 12 m



ESLORA DE 15 m



ESLORA DE 20 m



ESLORA DE 25 m

PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : GEOMETRÍA DE LOS FINGERS ALTERNATIVAS 1 Y 2	ESCALA FORMATO 1/10000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 6

N

71 ATRAQUES DE 8x2.5 m

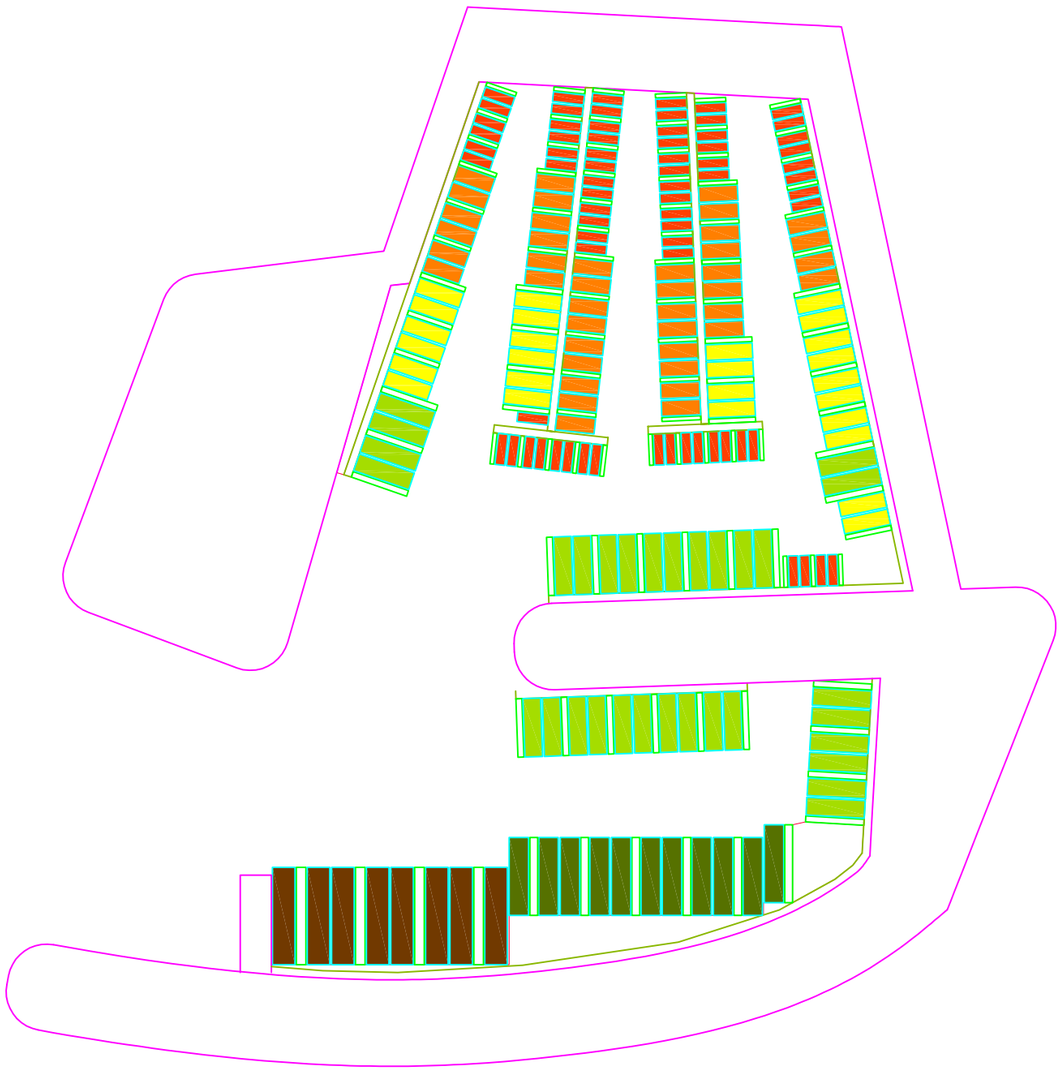
41 ATRAQUES DE 10x4.0 m

26 ATRAQUES DE 12x4.0 m

32 ATRAQUES DE 15x4.5 m

11 ATRAQUES DE 20x5.0 m

8 ATRAQUES DE 25x5.8 m



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE DISTRIBUCIÓN DE EMBARCACIONES POR ESLORA	ESCALA FORMATO 1/40000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 7

N

71 ATRAQUES DE 8x2.5 m

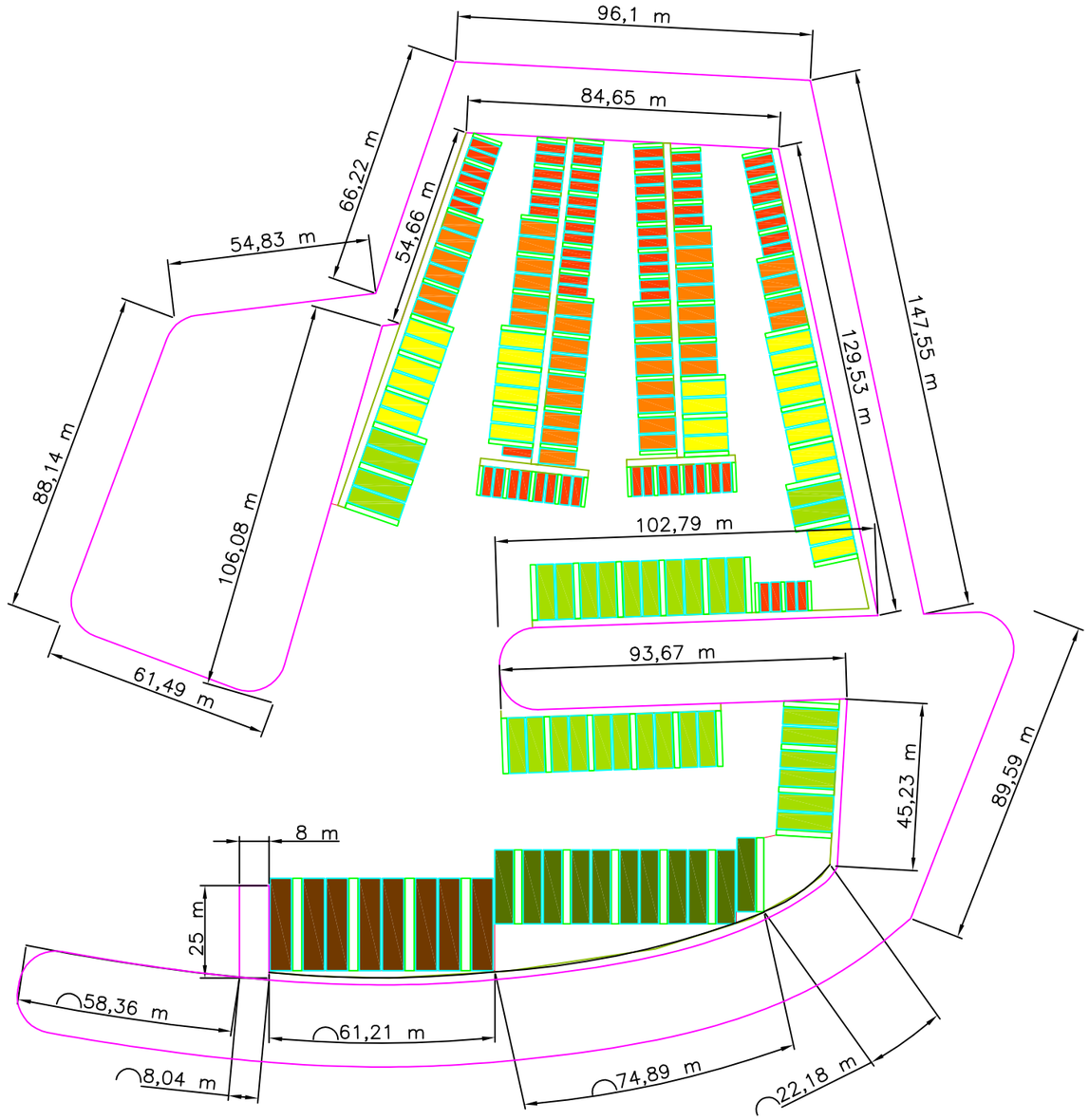
41 ATRAQUES DE 10x4.0 m

26 ATRAQUES DE 12x4.0 m

32 ATRAQUES DE 15x4.5 m

11 ATRAQUES DE 20x5.0 m

8 ATRAQUES DE 25x5.8 m



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ABRIGO ALTERNATIVA 2	ESCALA FORMATO 1/40000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 8

N

71 ATRAQUES DE 8x2.5 m

41 ATRAQUES DE 10x4.0 m

26 ATRAQUES DE 12x4.0 m

32 ATRAQUES DE 15x4.5 m

11 ATRAQUES DE 20x5.0 m

8 ATRAQUES DE 25x5.8 m

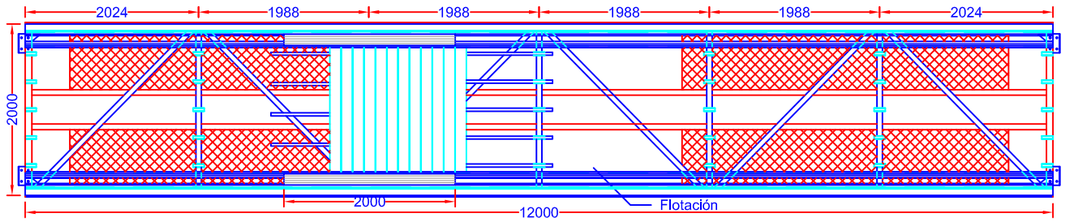


PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE ATRAQUE ALTERNATIVA 2	ESCALA FORMATO 1/40000 A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 9

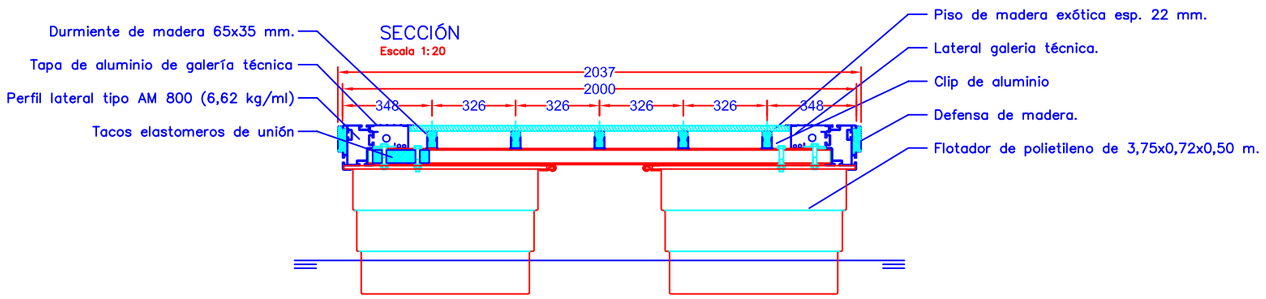
PANTALAN 12x2,00 m. AM-800



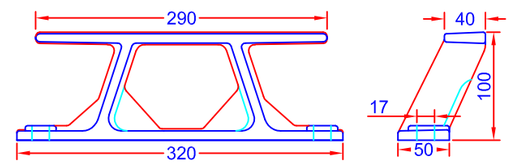
ALZADO
Escala 1:60



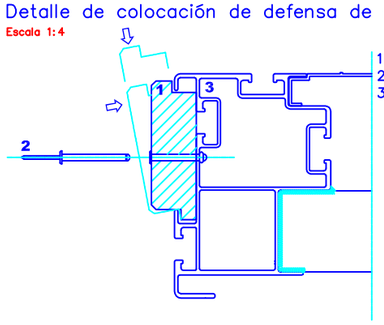
PLANTA
Escala 1:60



CORNAMUSA
Escala 1:5

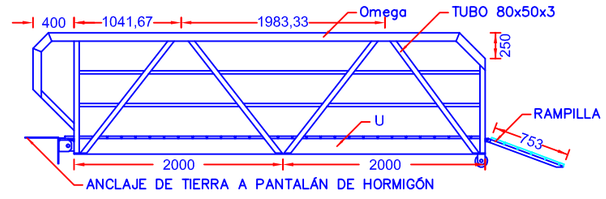


Detalle de colocación de defensa de madera.
Escala 1:4

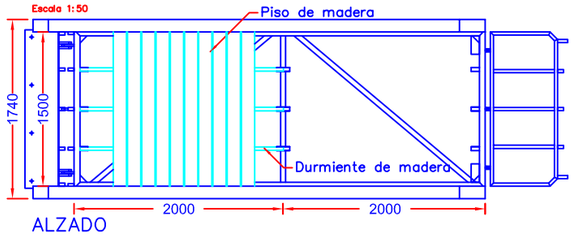


1) Defensa de madera tropical.
2) Remache de aluminio 50x5 mm.
3) Perfil longitudinal de pantalán de aluminio 6005 A T6.

PASARELA DE 4x1,50 m.

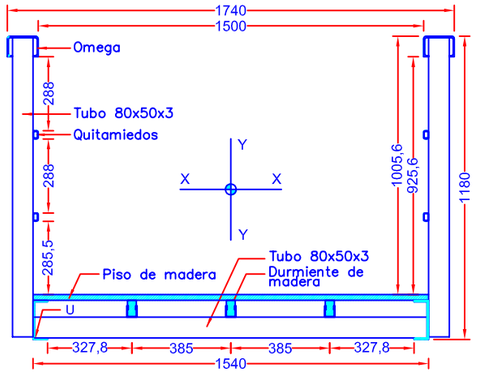


PLANTA
Escala 1:50

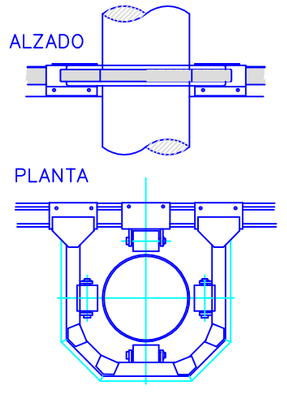


ALZADO
Escala 1:50

SECCIÓN
Escala 1:20



GUIA PARA PILOTE ø508 CON 4 RODILLOS DE NEOPRENO
ESCALA 1:30



PROYECTO : PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU	SITUACION : SALOU (TARRAGONA) TRABAJO FINAL DE MÁSTER ICCP UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	PLANO : DETALLES DE OBRAS DE ATRAQUE ALTERNATIVA 2 - DEFINITIVA	ESCALA / FORMATO INDICADAS / A3 FECHA : OCTUBRE 2016	REDACTA : CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN	Nº: 10

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

ÍNDICE 1

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES 10

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO 10

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS 10

1.3 PLANOS DEL PROYECTO 10

1.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA 10

1.4.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES 10

1.4.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS 10

1.5 DIRECCIÓN DE LA OBRA 10

1.6 FUNCIONES DEL DIRECTOR 10

1.7 PERSONAL DEL CONTRATISTA 11

1.8 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS 11

1.9 ÓRDENES AL CONTRATISTA 11

1.10 LIBRO DE INCIDENCIAS 11

1.11 PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES 11

2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA 12

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 12

2.2 UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS 12

2.3 DESBROCE 12

2.4 DECAPADO 13

2.5 INSPECCIÓN Y ENSAYOS 13

2.6 SUSTITUCIÓN 13

2.7 MADERAS A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES 13

2.8 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO 13
2.9 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL....13
2.10 DERRIBOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES....13
2.11 CANTERA....13
2.12 ESCOLLERA CLASIFICADA....14
2.13 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 15
2.14 AGUA 15
2.15 CEMENTO....15
2.16 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 15
2.17 HORMIGONES Y MORTEROS 15
2.18 ACERO PARA ARMADURAS....16
2.19 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 16
2.19.1 GALVANIZADOS....16
2.20 PAVIMENTOS DE MADERA 16
2.20.1 MADERA 16
2.20.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS....17
2.20.3 TORNILLERÍA Y ELEMENTOS METÁLICOS 18
2.21 PAVIMENTOS DE LOSA ROMANA Y DE LOSETA HIDRÁULICA. BORDILLOS 18
2.22 APLACADO DE PARAMENTOS....19
2.23 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA....19
2.24 ZAHORRA NATURAL EXTENDIDA Y COMPACTADA....19
2.24.1 CARACTERÍSTICAS....19
2.24.2 DUREZA 19
2.24.3 PUREZA....19
2.24.4 PLASTICIDAD....19

2.25 MONTAJE DE ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS 19
2.25.1 PIEDRA DE ESCOLLERA 19
2.25.2 GEOTEXTIL 19
2.26 PLANTACIONES 20
2.26.1 TIERRA VEGETAL 20
2.26.2 ABONOS Y BIOACTIVADORES 20
2.26.3 AGUA DE RIEGO 20
2.26.4 PLANTAS 20
2.27 TRANSPLANTE DE UNIDADES 21
2.28 RED DE RIEGO 21
2.28.1 GENERALIDADES SOBRE TUBERÍAS DE RIEGO Y PIEZAS ESPECIALES 21
2.28.2 TUBERÍAS DE PLÁSTICO 21
2.28.3 TUBOS DE MATERIALES PLÁSTICOS 21
2.28.4 JUNTAS 22
2.28.5 PIEZAS ESPECIALES 22
2.29 MOBILIARIO 24
2.30 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 24
2.31 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 24
2.32 ALUMBRADO PÚBLICO 24
2.32.1 CABLES SUBTERRÁNEOS 24
2.32.2 CUADROS DE MANDO 25
2.32.3 LUMINARIAS Y SOPORTES 25
2.33 DRENAJE EN TRASDÓS DE MUROS 25
3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 25
3.1 CONDICIONES GENERALES 25

3.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS....25
3.3 ACCESO A LAS OBRAS....26
3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES....26
3.5 CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA....26
3.6 COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS....27
3.7 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES....27
3.8 EXCAVACIÓN....28
3.9 LIMPIEZA DE LA OBRA....28
3.10 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS....28
3.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN....28
3.12 TRABAJOS NOCTURNOS....28
3.13 TRABAJOS INÚTILES Y DEFECTUOSOS....29
3.14 TRABAJOS NO AUTORIZADOS....29
3.15 USO DE EXPLOSIVOS....29
3.16 UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO....29
3.17 MODIFICACIONES DE OBRA....29
3.18 SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN....30
3.19 EQUIPOS DE DRAGADOS, TRANSPORTE Y RELLENO....30
3.20 EXTRACCIÓN DE OBJETOS EXISTENTES EN LOS VOLÚMENES A DRAGAR....30
3.21 TOLERANCIAS EN EL DRAGADO....30
3.22 TRANSPORTE DE PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO....31
3.23 RELLENOS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO....31
3.24 VERTIDO DE PRODUCTOS SOBRANTES DEL DRAGADO O INÚTILES....31
3.25 DRAGADOS DISTINTOS DE ROCA: MATERIALES A DRAGAR....31
3.26 DRAGADOS REALIZADOS PARA USO DE LOS PRODUCTOS....32

3.27 NORMAS APLICABLES DE SEGURIDAD EN EQUIPOS DE DRAGADO 32
3.28 DEMOLICIONES 32
3.29 EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 32
3.30 TERRAPLENADO 33
3.30.1 COMPACTACIÓN 33
3.31 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 33
3.32 ESCOLLERA CLASIFICADA 33
3.33 FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS 34
3.33.1 HORMIGONES 34
3.33.2 MORTEROS DE CEMENTO 35
3.34 TRANSPORTE DEL HORMIGÓN 35
3.35 ENCOFRADOS Y CIMBRAS 35
3.36 PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN. 36
3.36.1 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN 36
3.36.2 COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN 36
3.37 DESENCOFRADO 36
3.38 CURADO DE HORMIGÓN 36
3.39 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, DE DILATACIÓN Y PARAMENTOS VISTOS 37
3.39.1 JUNTAS DE DILATACIÓN 37
3.39.2 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN 37
3.39.3 TERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS VISTOS 37
3.40 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN 37
3.41 CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES 37
3.42 COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS 38
3.43 PAVIMENTOS DE MADERA 38

3.44 PLANTACIONES 38
3.44.1 REPLANTEO 38
3.44.2 ABERTURA DE HOYOS 38
3.44.3 PLANTACIÓN 38
3.44.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES Y EL MARCO DE PLANTACIÓN 39
3.44.5 SIEMBRA DE CÉSPED 39
3.44.6 TUTORAJE 39
4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 39
4.1 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN 39
4.2 SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO 39
4.3 PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO 40
4.4 PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES 40
4.5 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS 40
4.6 OBRAS EN EXCESO 40
4.7 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS 40
4.8 EXCAVACIÓN 40
4.9 DESBROCE 40
4.10 DECAPADO 41
4.11 TRANSPORTES 41
4.12 REPLANTEOS 41
4.13 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES 41
4.14 MEDIOS AUXILIARES 41
4.15 ABONO DE SEGURIDAD E HIGIENE 41
4.16 M^3 DE DRAGADO MEDIDO EN CÁNTARA 41
4.17 MEDICIONES COMPLEMENTARIAS EN CASO DE MEDICIÓN EN CÁNTARA O EN PERFIL RELLENO 41

4.18 DEMOLICIONES 42
4.19 M^3 DE EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 42
4.20 TERRAPLENADO 42
4.21 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 42
4.22 TONELADA DE ESCOLLERAS Y "TODO UNO" 42
4.23 HORMIGONES 43
4.24 ACERO EN ARMADURAS 43
4.25 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 43
4.26 PAVIMENTOS DE MADERA 43
4.27 PAVIMENTOSDE LOSA ROMANA Y DE LOSETA HIDRÁULICA - BORDILLOS 43
4.28 APLACADO DE PARAMENTOS 43
4.29 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA 43
4.30 ZAHORRA NATURAL EXTENDIDA Y COMPACTADA 43
4.31 MONTAJE DE ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS 44
4.32 PLANTACIONES 44
4.33 TRANSPLANTE DE UNIDADES 44
4.34 RED DE RIEGO 44
4.35 MOBILIARIO 44
4.36 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 44
4.37 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 44
4.38 ALUMBRADO PÚBLICO 44
4.39 DRENAJE EN TRASDÓS DE MUROS 44
5 DISPOSICIONES GENERALES 44
5.1 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 44
5.2 TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 44

5.3 COMPROBACIÓN DE REPLANTEO 45
5.4 FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DEL REPLANTEO 45
5.5 RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 45
5.6 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS 45
5.7 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 45
5.8 PLAZO DE EJECUCIÓN 46
5.9 EQUIPOS Y MAQUINARIA 46
5.10 ENSAYOS 46
5.11 MATERIALES 46
5.12 ACOPIOS 47
5.13 TRABAJOS NOCTURNOS 47
5.14 ACCIDENTES DE TRABAJO 47
5.15 DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS 47
5.16 TRABAJOS DEFECTUOSOS O NO AUTORIZADOS 47
5.17 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 47
5.18 GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 47
5.19 SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA 48
5.20 VIGILANCIA DE LAS OBRAS 48
5.21 MEDIDAS DE SEGURIDAD 48
5.22 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 48
5.23 DAÑOS Y PERJUICIOS 48
5.24 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 49
5.25 RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA 49
5.26 SERVICIOS AFECTADOS 49
5.27 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 49

5.28 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL 49
5.29 RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 49
5.30 RECEPCIÓN PROVISIONAL 49
5.31 PLAZO DE GARANTÍA 50
5.32 RECEPCIÓN DEFINITIVA 50
5.33 LIQUIDACIÓN DEFINITIVA 50
5.34 CONTROL DE CALIDAD 50

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras del Proyecto.

Este Pliego contiene, además de la descripción general y localización de las obras:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obra.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
- Los pliegos, instrucciones, reglamentos y normas de carácter general aplicables a la obra.
- Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que deben realizarse las operaciones.
- Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es por tanto la norma y guía que debe seguir el Contratista en todo momento.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

El conjunto de las obras previstas por este proyecto incluyen la construcción de una parte del nuevo contradique del Puerto de Tarragona, así como del propio Nuevo Puerto Deportivo en Cap Salou.

1.3 PLANOS DEL PROYECTO

Los planos del Proyecto definen las obras a realizar.

A partir de los planos se definirán el proceso de ejecución y las mediciones de la obra, teniendo en cuenta las prescripciones de este pliego.

Los planos del Proyecto se completarán con planos de detalle, que definirán con mayor detalle elementos constructivos para su ejecución en obra o en taller.

Estos planos de detalle, a proponer durante la ejecución de las obras, deberán ser suscritos y aprobados por la Dirección de Obra, antes de la ejecución de los elementos que definan. Sin dicha aprobación no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, sean de Proyecto o complementarios, que se entregan al Contratista, tendrán un valor contractual o simplemente informativo.

1.4.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Solamente tendrán carácter contractual los documentos a los que les atribuya tal carácter la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (LCAP). En particular, estos son:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, en adelante PCAG.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en adelante PCAP.
- Los documentos del Proyecto que obligan al contratista en la ejecución de la obra.
- Plazos establecidos.
- Cláusulas que sean consecuencia de las modificaciones válidamente propuestas y aceptadas.

Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra (Cláusula 7 del PCAG).

1.4.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en los anejos a la Memoria, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra y, en consecuencia, deben tomarse como complementos de la información que el Contratista debe conseguir directamente y con sus propios medios.

El Contratista será responsable del resultado de la información conseguida. Por tanto los errores que se deriven de la misma o de su defecto en la consecución de datos, y que afecten a la oferta, contrato, planeamiento y ejecución de las obras, no serán objeto de reclamación.

1.5 DIRECCIÓN DE LA OBRA

Será de aplicación la cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado (PCAG), aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre que define esta figura y la de sus colaboradores.

1.6 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director de Obra relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras, que principalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, están definidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG). Son principalmente:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras, con estricta sujeción al proyecto aprobado y a las modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato, o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las actas de replanteo, recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el cumplimiento de las funciones que le han sido encomendadas.

1.7 PERSONAL DEL CONTRATISTA

La cláusula 5 del PCAG define la figura del Contratista y la del Delegado del Contratista y las misiones que les son encomendadas. El mismo PCAG define la residencia de su Delegado en la cláusula 6.

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Tendrá en obra permanentemente un encargado general.

Las facultades de la Administración con relación al personal del Contratista están contempladas en la Cláusula 10 del citado PCAG.

1.8 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS

El Contratista facilitará a la Dirección, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina de 100 m^2 debidamente amueblada y acondicionada a juicio de aquélla, con despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción provisional de las obras.

Todos los costes de mantenimiento y funcionamiento de esta oficina serán a cargo del Contratista, y se considerarán incluidos en los precios contractuales.

1.9 ÓRDENES AL CONTRATISTA

El PCAG en su artículo 8 previene lo relativo a estas órdenes y al "Libro de Órdenes" que se llevará para esta obra.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por medio de la Dirección de obra. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

1.10 LIBRO DE INCIDENCIAS

Se define este libro y las facilidades que deben darse a la Dirección de obra para llevarlo en la Cláusula 9 del citado PCAG.

1.11 PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras.

- Ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas. En este Pliego LCAP.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de treinta y uno (31) de Diciembre de mil novecientos setenta (1.970). En este pliego PCAG.
- Instrucción de Hormigón Estructural, en su última versión actualizada y aprobada y en adelante denominada EHE.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-96, aprobado por R. Decreto 2608/1996 de 20 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial, edición del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas. En lo sucesivo PG-3 revisado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos. En adelante RC-97.
- Norma NBE-AE-88, aprobada por Decreto 1370/1988 de 17 de Noviembre.
- Norma NBE EA-95, aprobada por Decreto 1829/1995 de 10 Noviembre.
- Normas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (MOPU).

- OM de 14 de Marzo de 1960, y OC n 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud en la Construcción y Obras Públicas. En adelante Normas MT.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción. La aceptación por la Dirección de Obra de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se emplearán los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiere o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación máxima del 2% del presupuesto total de la obra.
- La Dirección de Obra se reserva en derecho de controlar y comprobar, antes de su empleo, la calidad de materiales deteriorables. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección, la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación y terminación exigida en él, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, y en su caso ser vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de Obra, en un plazo no superior a 30 días a partir de la firma del Contrato de adjudicación de las obras y para su aprobación, la siguiente documentación:
  - Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, marcas, características y fecha de homologación de los equipos previstos para el control de las obras.
  - Relación de Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.
  - Nombre y dirección del laboratorio homologado, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
  - Descripción del procedimiento a seguir para el cumplimiento de los ensayos previstos en este pliego según el tipo de material y forma de recepción en obra.
  - Relación de precios unitarios de los diferentes ensayos.

2.2 UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS

Se atendrá el Contratista a lo indicado en la cláusula 15 de PCAG.

Según dicha cláusula, el uso de tales materiales estará condicionado a la exclusividad del mismo para la obra objeto del Contrato y a la autorización de la Dirección de Obra.

Además deberán cumplir las condiciones establecidas en este Pliego.

2.3 DESBROCE

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios mecánicos necesarios para llevar a término esta operación, y que consistirá en una retroexcavadora de tamaño mediano y un camión. Ocasionalmente, cuando las condiciones del terreno lo requieran se deberá actuar con medios manuales.

2.4 DECAPADO

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios manuales y mecánicos necesarios para llevar a término esta operación.

2.5 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por el Director facultativo de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

2.6 SUSTITUCIÓN

Si por circunstancias imprevisibles se tuviese que sustituir cualquier material, se obtendrá por escrito autorización de la Dirección facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección facultativa responderá, también, por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

2.7 MADERAS A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES

Las maderas a emplear en la obra que se utilicen en apeos, entibaciones, cimbras y otros medios auxiliares, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, cortados en vida y fuerza de savia.
- Haber sido desecada al aire, protegidas del sol y de la lluvia, durante un período de al menos dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exentas de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todos los casos, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de crecimiento regulares.
- Dar sonido claro de percusión.

Para ciertos usos se podrán emplear tableros contrachapados, de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

2.8 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Aquellos materiales que no sean especificados en este Pliego y que fueran necesarios para la ejecución de las obras aquí definidas, deberán cumplir las condiciones de resistencia, durabilidad y terminación que fuesen necesarias para su función, dentro de las exigencias de la mejor calidad que sancione la práctica de la construcción.

En caso de duda o discrepancia, se estará a lo que decida la Dirección de Obra sobre el particular.

2.9 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Menos de un 20 % de arcilla
- Arena: 15-60 %
- Limos: 10-40 %
- Materia orgánica: superior al 2 %
- Ningún elemento de diámetro superior a los 20 mm
- Ph entre 5.5 y 7.5
- Conductividad inferior a 2 miliohms/cm
- Menos de 138 ppm de cloruros
- N total: superior al 0,1 %
- Fósforo total: (P_2O_5): mínimo 100 ppm
- Potasio (K_2O): mínimo 100 ppm
- Carbonato cálcico ($CaCO_3$): Inferior al 10 %

2.10 DERRIBOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios mecánicos necesarios para llevar a término dicha operación.

2.11 CANTERA

Es de responsabilidad del Contratista la elección de canteras y yacimientos para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, rellenos, áridos para hormigones, arena, etcétera).

Además de la elección de canteras será responsable de la explotación de la misma, así como de la calidad de los materiales y del volumen explotable de los mismos.

Se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, el plano correspondiente al trazado de accesos y enlaces entre canteras, yacimientos y obra.
- El Contratista presentará antes del comienzo de explotación de la cantera la siguiente información:
    - Justificante de los permisos y autorizaciones que sean necesarios para proceder a la explotación de la cantera o yacimiento, tanto terrestre como marítimo, y en su caso de los accesos a la cantera. Es de cuenta del Contratista la obtención de estos permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarios.
    - Documentación técnica consistente en el plano topográfico o batimétrico indicando zona de explotación y el resultado de los ensayos de calidad exigidos en este Pliego.
    - Plan completo de explotación de canteras y yacimientos.

Durante la explotación de la cantera, el Contratista se atendrá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

2.12 ESCOLLERA CLASIFICADA

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar. Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y otras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra puedan contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas, de aristas angulares, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

La densidad de la piedra será igual o superior a dos con sesenta (2,60) toneladas por metro cúbico.

El peso de los cantos estará comprendido entre un noventa por ciento (90%) y un ciento veinte por ciento (120%) del peso nominal especificado en los planos, debiendo cumplirse que al menos un cincuenta por ciento (50%) de los cantos tenga un peso superior al nominal. Será facultad del representante de la Dirección de Obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere elegir, así como la de clasificar, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, la escollera contenida en cualquier elemento de transporte de la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

La escollera que haya de usarse en la construcción de diques, solamente podrá ser aceptada si se demuestra que cumple a satisfacción de la Dirección de Obra este Pliego. Para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra deberá ser aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación de la cantera, el Contratista presentará un certificado expedido por un laboratorio homologado con las características físicas obtenidas por los ensayos efectuados en la piedra propuesta para su uso y los ensayos efectuados en la cantera propuesta por examen "*in situ*".

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

- Clasificación geológica.
- Peso específico del árido seco en el aire.
- Resistencia al desmoronamiento (Ensayo Sehudes)
- Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentren suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
- Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15ºC) de temperatura durante treinta (30) días.
- Resistencia a la acción de los sulfatos.
- Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado.

El número mínimo de ensayos que deberán realizarse será el siguiente:

- Clasificación geológica: Una determinación por cada frente expuesto durante los trabajos de cantera.
- Peso específico y resistencia al desmoronamiento: Un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Absorción y resistencia a los sulfatos y a la compresión: Un ensayo como mínimo y siempre que se: explote un nuevo frente.

Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por cuenta del Contratista. Los límites admisibles de los resultados de los ensayos serán los siguientes:

ENSAYOS	PÉRDIDA DE PESO DE LA MUESTRA
Pérdida por la acción del sulfato magnésico:	menor del 15%
Pérdida por la acción del sulfato sódico SO4Na2:	menor del 10%
Absorción:	menor del 10%
Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) cm de lado superior a cuatrocientos (400) kg/cm2.	
Resistencia al desmoronamiento (Sehudes) dará un valor mínimo del índice de durabilidad del 98%.	

2.13 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 revisado y en el Artículo 28 y siguientes de la Instrucción EHE.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en los Artículos 28 y 81.3 de dicha Instrucción.

El Contratista informará a la Dirección de Obra, cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

2.14 AGUA

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 revisado y en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Antes de su empleo se comprobará lo que se indica en el Artículo 81.2 de la citada Instrucción.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que podría favorecer la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el amasado y el curado del hormigón.

2.15 CEMENTO

Para todos los hormigones y morteros definidos en los planos, en los que no haya ninguna nota referente a características especiales requeridas para el hormigón, se utilizarán como conglomerante hidráulico los cementos que decida la Dirección de Obras. Podrán ser utilizados cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón y sean aprobados por la Dirección de la Obra. En cualquier caso cumplirán las condiciones señaladas en el Artículo 26 de la EHE y en el apartado 202 del PG-3, revisado.

Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-97 ó en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra. Antes de su empleo se comprobará lo que indica el Artículo 81.1 de la EHE.

2.16 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el Artículo 29 de la EHE, apartado 281, 282, 284 y 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de Obra, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo de solvencia, presentado perfectamente envasado y que en la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la no producción de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y el doble.
- Antes de su empleo, se comprobará el Artículo 81.4 de la EHE.

A la vista de los resultados, la Dirección de Obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

2.17 HORMIGONES Y MORTEROS

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos que marcan los Artículos 83 y 86 de la EHE.

El nivel de control vendrá regulado por el Artículo 88.4 de la EHE, y será el que figura en el presente documento y en los planos.

Los morteros cumplirán lo establecido en el Artículo 611 del PG-3, revisado.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán llevados a cabo como está escrito en este Pliego o como prescriba dicha Dirección. Siempre se exigirá al Contratista los

correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

2.18 ACERO PARA ARMADURAS

En los hormigones armados se emplearán barras corrugadas de acero tipo B 500S según nomenclatura de la EHE.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el Artículo doscientos cuarenta y uno (241) del PG-3 revisado y en la Instrucción EHE.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo establecido en el Artículo (90.3) de la EHE.

2.19 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

En todos los perfiles y chapas así como en todos los elementos metálicos definidos en los planos se empleará acero del tipo IPE-80. Siendo de aplicación los Artículos 250 y 620 del PG-3/75.

2.19.1 GALVANIZADOS

Definición

Se define como galvanizado, a la operación de recubrir un metal con una capa adherente de zinc que la protege de la oxidación.

Tipos de galvanizado

La galvanización de un metal, se podrá obtener por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente), o por deposición electrolítica del zinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de zinc depositado por unidad de superficie. Se utilizará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm^2) que corresponde, aproximadamente, a un grueso de 14 micras (14). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de “galvanizado en caliente”, y a continuación se especificará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.

Al galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de zinc, se designarán con la letra “z”, seguida de un número que indicará, en micras, el grueso mínimo de la capa depositada.

Ejecución del galvanizado

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083.

Para la galvanización en caliente, se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, las características del cual responderán a lo indicado a esta finalidad en la Norma UNE 37302. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda la utilización del lingote “zinc especial” que responderá a las características que por esta clase de material se indica a la Norma UNE 37302.

Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ningún tipo de discontinuidad en la capa de zinc.

A aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular a toda la superficie.

Adherencia

No se producirá ningún tipo de desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado al MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a “Métodos de ensayo de galvanizados”.

Masa de zinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado al MELC 8.06a, la cantidad de zinc depositada por unidad (u) de superficie será, como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm2).

Continuidad del revestimiento de zinc

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado al MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

Grosor y densidad del revestimiento

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado al MELC 8.06a, el grosor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm3).

2.20 PAVIMENTOS DE MADERA

2.20.1 MADERA

La madera a utilizar será teka africana convenientemente tratada y con la certificación forestal dada por el Consejo de Administración Forestal FSC ("*Forest Sterwardship Council*").

La certificación forestal supone diferenciar a todos los tipos de productos derivados de la madera (desde la madera maciza hasta papel pasando por los tableros y los muebles) por su origen sostenible, de acuerdo a unos estándares internacionalmente reconocidos.

El color de la madera de albura es amarillo pálido y el del duramen de color rojizo. La diferencia entre ambas zonas es más acusada en la sección transversal donde se aprecian las diferentes tonalidades. Los anillos de crecimiento están muy marcados en la madera de verano y tienen un espesor de 1,5-3 mm, sobre todo en la madera procedente de España.

La fibra es recta y el grano puede ser fino o medio. La madera presenta canales resiníferos. Puede producir alergias en las mucosas.

PROPIEDADES FÍSICAS	PROPIEDADES MECÁNICAS
Densidad: 500-520-540 kg/m3	Madera libre de defectos.
Contracción: Poco nerviosa	Flexión estática: 90-110 N/mm2
Coeficientes de contracción: total (unitario)	Módulo de elasticidad: 8.600-10.000 MPa
volumétrica: 12,9 % (0,34)	Compresión axial: 42-47 N/mm2
tangencial: 6,8 % (0,21)	Compresión Perpendicular: 9,2 N/mm2
radial: 3,8 % (0,12)	Cortante: 10-11 N/mm2
Dureza: 2,0 Semidura	Flexión dinámica: 2,25 J/cm2

Secado

La madera se seca al aire rápidamente y sin deterioro de su calidad, pero debido a su tendencia al azulado deberá tratarse con productos antiazulado o secarse rápidamente después de su aprovechamiento, sobre todo en el comienzo de la primavera y al final del otoño. El secado al aire de tablas de 27 mm de espesor puede variar entre 3 y 5 meses y para tablones de 50 mm se alarga hasta 6 ó 10 meses.

En el secado artificial el riesgo de azulado es menor. La duración del secado partiendo de madera recién aserrada hasta un contenido de humedad del 12 % puede ser del orden de 4 a 6 días en tablas de 27 mm de espesor y de 10 a 12 días en tablones de 50 mm de espesor.

Las cédulas de secado recomendadas son la nº 10 del CTBA; la T5-E6 (4/4) y la T5-E5 (8/4), como cédulas suaves, y la T5-F6 (4/4) y T5-F5 (8/4), como cédulas severas del FPLM; y la "L" (4/4) del PRL.

Propiedades tecnológicas

El aserrado se realiza sin dificultad utilizando los equipos convencionales.

Presenta buenas aptitudes para la obtención de chapas por desarrollo y mediante coste a la plana. Para facilitar el corte de los nudos en el desarrollo se recomienda realizar un vaporizado moderado (80º).

El mecanizado no suele presentar problemas, aunque la mayor o menor facilidad de trabajo depende del tamaño y número de nudos y de la cantidad de resina que tenga. En el cepillado y en el moldurado deben utilizarse los útiles bien afilados, ya que es frecuente la aparición de una superficie ondulada con forma irregular originada por la variación de densidad de los crecimientos.

Presenta buenas aptitudes para el encolado con cualquier tipo de cola. Sin embargo, si la madera es muy resinosa y no ha sido sometida a un secado artificial con temperaturas por encima de los 70 ºC, es preferible emplear colas alcalinas, como las colas de caseína, las colas fenólicas o las colas de resorcina, mejor que los adhesivos que endurecen en medio ácido como las colas de urea-formol. En todo caso se recomienda encolar las superficies frescas (recién cepilladas).

El clavado y atornillado se realiza sin dificultad y presentan altas resistencias al arranque.

El acabado no presenta problemas y admite pinturas, barnices y tintes con facilidad. La presencia de resina puede desmejorar el aspecto del acabado, ya que pueden producirse exudaciones por su exposición al sol o por fuentes de calor. Si la madera ha sido secada con temperaturas superiores a los 70 ºC, estos defectos no aparecen.

Durabilidad natural e impregnabilidad

La madera está clasificada como poco durable (con gran diversidad de comportamiento) frente a la acción de los hongos xilófagos y como sensible a los anóbidos, cerambícidos y termitas.

La madera de albura es impregnable y la de duramen no es impregnable, en ambos casos presentan una gran diversidad de comportamiento.

2.20.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

La madera respetará las formas y dimensiones especificadas en los planos, no admitiéndose desviaciones de los elementos de madera superiores al 3% de su dimensión más larga.

Normativa y ensayos de referencia:

- EUROCÓDIGO núm.5 "Estructuras de madera"
- DIN 1052
- UNE 56528, 56537-79, 56535-77, 56544, 56543.

Con el propósito de reducir los cambios volumétricos asociados a la variación de humedad y teniendo en cuenta el ambiente marino en el que se realiza el proyecto, siempre que el proceso de fabricación lo permita la madera deberá presentar un grado de humedad entre el 25 y el 30%. En

cualquier caso, ese dato deberá estar incluido entre la documentación relativa a la madera empleada que el Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra.

La madera se tratará químicamente para resistir las condiciones de su exposición a la intemperie.

El tratamiento consistirá en una impregnación con sales tipo CFK (de cobre, 24 kg/m^3) mediante exposición mínima de veinte (20) horas en autoclave, con alternancia de regímenes de vacío y de presión.

El tratamiento deberá estar certificado por un centro con tratamiento con sello de calidad para tratar madera para usos exteriores. Se deberá curar y proteger la madera con resinas. El producto específico y el procedimiento de realización tendrá que ser aprobado por la Dirección de Obra antes de llevar a cabo cualquier construcción empleando la madera escogida.

2.20.3 TORNILLERÍA Y ELEMENTOS METÁLICOS

Todos los elementos de tornillería, pernos, arandelas, tuercas, tirafondos y placas de acero laminado que forman parte de las diferentes estructuras de madera serán de acero inoxidable de designación tipo AISI 316.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de todos y cada uno de los elementos. Los mismos no tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

Es de obligado cumplimiento la normativa referida a los aceros inoxidables UNE36-016-89.

Los aceros deberán garantizar las siguientes características:

- Límite elástico: 2750 kp/cm^2
- Carga de rotura: 3500 – 4700 kp/cm^2
- Alargamiento: > 15 %
- Estricción: >50 %
- Acero inoxidable

No se admitirán tornillos que no presenten certificado de materiales. En caso de realizar algún ensayo de contraste, estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE 36-401-81.

Antes de comenzar las soldaduras de los tornillos se homologará el procedimiento de soldadura. Por ello se soldarán tres pernos sobre chapas del mismo material y máximo grosor de los elementos reales. Se realizará un control con líquidos penetrantes que asegure que la soldadura no tenga grietas. De no ser así, el procedimiento de soldadura deberá ser corregido, y deberán de soldarse y ensayarse conjuntos de tres pernos realizando un nuevo ensayo, hasta que este quede satisfactorio. Sobre estas probetas se realizarán ensayos a tracción hasta la rotura: el procedimiento se considerará homologado si la rotura no se produce por la soldadura y el valor de carga de rotura es igual o superior a la nominal del "*stud*".

Se realizará una inspección visual al 100% de la soldadura de los tornillos: aquellos en que el cordón de soldadura haya resultado incompleto (>360º) deberán de ser arreglados rellenando la parte sin soldadura con un cordón que tenga como mínimo una altura igual al diámetro del tornillo.

El relleno se hará mediante un procedimiento de soldadura manual por arco con electrodos de bajo contenido en hidrógeno.

Las zonas del material base sobre las que se soldarán los tornillos, estarán convenientemente raspadas y libres de óxido y calamina.

Se realizará una inspección del 3% de todos los tornillos colocados, consistente en someterlos a un ensayo de doblez a 15º de la vertical, bien con maza o haciendo palanca con un tubo, una vez fría la soldadura; si falla la unión o la soldadura queda rota o agrietada, la cual cosa se comprobará con líquidos penetrantes, el tornillo será sustituido. Esta inspección se realizará preferentemente en aquellos caracoles cuyo cordón presente un aspecto rugoso, poroso no brillante, o con alguna deficiencia aparente. Por cada tornillo, que no tenga la unión correcta, se inspeccionarán tres nuevos.

En las zonas donde se haya de eliminar un tornillo mal soldado, se dejará una superficie lisa rellenando previamente las mordeduras con electrodo de bajo contenido en hidrógeno.

Es obligatorio que la protección y pintura de la estructura se ejecute después de soldar todos los caracoles.

2.21 PAVIMENTOS DE LOSA ROMANA Y DE LOSETA HIDRÁULICA. BORDILLOS

Pavimento de losetas hidráulicas

Consiste en piezas prefabricadas de hormigón de 20 x 10 x 2,5 cm, colocados a mano sobre una solera de hormigón H-100, y rejuntadas con mortero de cemento.

La rotura por compresión será superior a 375 kg/cm^2.

El ensayo se realizará con probetas cúbicas, cortadas con sierra circular diamantada:

- Desgaste por rozamiento
- Recorrido: 1.000 m
- Presión: 6 kg/cm^2
- Abrasivo: Carburundum 1 g/cm^2 (por vía húmeda)

Pavimento de losa romana abujardada

Consiste en piezas de 40 x 60 x 7 colocadas a mano sobre un lecho de hormigón de 10 cm de espesor, cogidas con mortero y con relleno de juntas.

Tendrán las siguientes características:

- Resistencia a la flexión, cara (UNE 137.006.90): 7,8 N/mm^2
- Resistencia a la flexión, dorso (UNE 137.006.90): 5.5 N/mm^2
- Resistencia a la compresión (UNE 7.068-53): 618 kg/cm^2
- Desgaste por rozamiento (UNE 127-005/1-90): 1.1 mm
- Absorción de agua (UNE 127.002-90): 5,9 %

Bordillos

Son de losa romana y proceden de fabricación en taller. Hay de 2 tipos: de 20x25x100 cm a dos caras flameadas y cilíndricas de diámetro 200 mm y ala de 10,5 x 0,6 m.

Las caras vistas de los bordillos no presentarán ningún defecto ni irregularidad, manteniendo la textura y el color uniforme, y se rechazarán las piezas que estén deterioradas, aunque sea por el transporte.

Rigola blanca

Consiste en piezas de hormigón H-150 de dimensiones 8 x 20 y grueso de 20 cm.

Vado de losa romana

Está compuesto de rampas con sección 121,8 x 40 x 6, dos cantos de 40 en forma, un canto flameado y romo de 5 mm de radio, colocado sobre base de hormigón H-150 y rejuntado y cogido con mortero.

2.22 APLACADO DE PARAMENTOS

Los materiales a utilizar serán piedra de las mismas características que las existentes en los muros actuales.

La unión entre los diferentes bloques se realizará con mortero de cemento.

2.23 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA

Zahorra artificial, entendiendo como tal la mezcla de áridos (total o parcialmente machacados) en la cual la granulometría del conjunto de los elementos que la componen sea tipo conjunto.

Los materiales así considerados procederán del machaqueo de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5-UNE deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos capas o más de fracturas.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica cumplirá con lo establecido en el artículo 501.2.2 del PG-3.

La calidad y plasticidad cumplirá con lo establecido en el artículo 501.2.3. y 501.2.4 del PG-3.

Se exigirá una compactación mínima del 95 % del ensayo Proctor Modificado.

2.24 ZAHORRA NATURAL EXTENDIDA Y COMPACTADA

2.24.1 CARACTERÍSTICAS

Se podrá admitir previa autorización del Director de Obra la utilización de sablón de buena calidad, con tamizados por el tamiz 0.080 UNE inferiores al 10 %. Todo el material pasará por el tamiz 40 UNE.

2.24.2 DUREZA

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles según la Norma NLT 149/72, será inferior a 35.

2.24.3 PUREZA

El equivalente de arena, según la norma NL 113/72, será mayor de 35.

2.24.4 PLASTICIDAD

En el caso de utilizarse sablón, el material será no plástico.

2.25 MONTAJE DE ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS

2.25.1 PIEDRA DE ESCOLLERA

Se utilizará piedra de escollera concertada, de 400 a 800 kg, como máximo.

2.25.2 GEOTEXTIL

El geotextil de densidad 300 g/m^2 tendrá las características siguientes:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Espesor 2 kN/m2 (mm)	Carga 200 kN/m2 (mm)	Resistencia a la perforación (N)
2,60	1	3000
Resistencia a la tracción (kN/m)	Alargamiento a la tracción (%)	Perforación por caída libre de cono (Ø de la perforación) (mm)
18,0	50 / 80	10

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS				
Abertura eficaz poros, Dw (mm)	Permeabilidad vertical bajo presión			
	2 kN/m^2		200 kN/m^2	
	10^{-3} m/s	l/ms2	10^{-4} m/s	l/ms2
0.09	5	190	6	60
Abertura eficaz poros, Dw (mm)	Permeabilidad horizontal bajo presión			
	2 kN/m^2		200 kN/m^2	
	10^{-3} m/s	l/ms2	10^{-3} m/s	l/ms2
0.09	9	84	4	26

2.26 PLANTACIONES

2.26.1 TIERRA VEGETAL

Condicionantes generales de la tierra vegetal:

- La tierra vegetal es tierra de jardinero de las características indicadas en el punto 3 del presente pliego.

2.26.2 ABONOS Y BIOACTIVADORES

Definición

Son abonos los productos de componentes orgánicos, minerales o complejos que se añaden al suelo para conseguir una tierra con los elementos necesarios para el buen desarrollo de las plantas.

Son bioactivadores los compuestos orgánicos que se añaden al suelo por el efecto activador sobre el metabolismo de los vegetales que tienen estos compuestos.

Condiciones generales de los adobos y bioactivadores

Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán que ser de composición igual o parecida a las especificadas a continuación.

- Adobo inorgánico de liberación lenta controlada (12-14 meses) compuesto por: 8,8 % nitrógeno amoniacal, 6,2 % nitrógeno nítrico, 9 % fósforo soluble en agua y nitrato amónico, 9 % potasio, 3 % magnesio. (15-9-9-3 MgO)
- Bioactivador de fermentación enzimática con 6,6 % de aminoácidos totales, 4,4 % de aminoácidos libres, 7,7 % de materia orgánica, 3,3 % de nitrógeno total, 1,1 % fósforo soluble, 2,2 % potasio

2.26.3 AGUA DE RIEGO

El agua a utilizar para el riego de las plantaciones y siembras tendrá que ser suficientemente pura y cumplir las especificaciones siguientes:

- pH comprendido entre 6 y 8
- Conductividad eléctrica a 25 ºC inferior a los 250 microomhs/cm
- Contenido en sales solubles inferiores a 2 g/L
- Oxígeno disuelto superior a 3 mg/L

2.26.4 PLANTAS

Las plantas tendrán que pertenecer a las especies y variedades autóctonas, indicadas en el presente Pliego y en los planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo y trasplante que se indiquen. No se aceptarán variedades diferentes de las indicadas en el presente pliego.

Estarán bien conformadas, de desarrollo normal sin presentar síntomas de raquitismo o retraso. Las raíces de las plantas presentarán cortes limpios y recientes sin heridas ni mascaduras.

Será necesario que sean sanas y completas, de copa normal y bien ramificada. Las de hoja persistente presentarán el follaje completo sin decoloración o síntomas de clorosis. Pueden rechazarse por haber estado en el vivero con falta de espacio, por daños en el transporte, por embalaje defectuoso y porque el pan de tierra sea demasiado pequeño o desequilibrado.

Se rechazarán todas aquellas plantas, que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataque de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, como consecuencia de la falta de cuidado en la preparación al vivero y en el transporte.

El Contratista tendrá que reponer todas las plantas rechazadas y pagar todos los gastos ocasionados, no admitiéndose ningún retraso en el plazo de ejecución de la obra.

Procedencia

La planta procederá de vivero forestal acreditado. Y las plantas que se compren irán debidamente etiquetadas pie a pie con el nombre de la especie y la indicación de su procedencia.

Transporte y recepción

La preparación de la planta para su transporte al sitio de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

El transporte de las plantas se tendrá que efectuar lo más rápido posible y se tendrán que tomar todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de sus partes.

Las plantas de raíz (excluidos esquejes, panes de rizoma y estacas) se presentarán siempre en contenedor de las medidas indicadas en el apartado anterior. Cualquier otro tipo de presentación con pan de tierra o raíz desnuda será sometido a la previa aprobación por la dirección facultativa y se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios número 1.

Para el transporte de los ejemplares con contenedor, se dispondrán estos de manera que los envases queden fijos y suficientemente separados, para que las plantas no se deterioren y no se produzcan roturas en sus partes aéreas.

Las plantas quedarán en los contenedores hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo de plantación sin que el envase se deteriore.

Para el transporte de las plantas con raíz desnuda, se dispondrán y manipularán éstas de manera que su aparato radicular no pueda ser dañado. En el momento de la plantación se cortarán los extremos de las raíces para favorecer el posterior crecimiento de las mismas.

Las plantas con raíz desnuda que no se planten inmediatamente después de su transporte, quedarán con el aparato radicular cubierto con tierra vegetal hasta el momento de su plantación.

Especies a utilizar y presentación

No se afectará ninguna unidad arbórea o arbustiva singular sin el previo aviso del la Dirección de Obra, quién decidirá qué unidades deben ser transplantadas y qué unidades deben recibir un tratamiento silvícola y de mejora.

CÉSPED CONVENCIONAL

- Lolium perenne: 40 %
- Festuca ovina: 20 %
- Festuca rubra: 20 %
- Poa pratense: 15 %
- Agrostis stolonifera: 5 %

2.27 TRANSPLANTE DE UNIDADES

Los materiales a transplantar serán todos aquellos que la Dirección Facultativa estime oportuno.

2.28 RED DE RIEGO

2.28.1 GENERALIDADES SOBRE TUBERÍAS DE RIEGO Y PIEZAS ESPECIALES

Tuberías a presión a conducciones forzadas se llaman a aquellas conducciones que funcionan a sección llena y en los cuales el movimiento del líquido no depende exclusivamente de una pendiente continua (como en los canales) sino que pueden presentarse contrapendientes, lo cual hace necesario que el líquido llene completamente toda la conducción y que en el interior de éste haya cierta presión, diferente generalmente a la atmosférica. Se define lo que se entiende por tubería y sus elementos:

- Tubo: es el elemento recto normal de sección circular.
- Tubería: es la sucesión de tubos, piezas especiales y dispositivos convenientemente reunidos, mediante juntas, de manera que conformen un conducto cerrado.
- Piezas especiales: son unidades que permiten cambios de dirección, entroncamientos, derivaciones, variaciones de sección, etc.
- Juntas: son elementos que sirven para unir tubos y piezas especiales.

2.28.2 TUBERÍAS DE PLÁSTICO

Normalización

Es de obligado cumplimiento la siguiente normativa:

- Pliego general de Condiciones Facultativas de Tuberías, para suministro de agua (MOPU).
- Normas per a la redacción de proyectos de riego (IRYDA) - Normas UNE.

Presiones

Las diferentes presiones hidráulicas que suelen utilizarse en tuberías se definen de la forma siguiente:

- Presión de trabajo (Pt): Es la presión utilizada en el proyecto para dimensionar los elementos de la conducción y se define como la máxima presión hidráulica (dinámica, estática o transitoria) que puede aplicarse continuamente en el interior de la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresa en kgf/cm^2.
- Presión normalizada (Pn): es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para designar, clasificar y timbrar los tubos y las piezas especiales. Se expresa en kgf/cm^2. Son valores convencionales y coinciden con la presión máxima de trabajo a 20ºC.
- Presión de rotura (Pr): es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo en una prueba de larga duración, y se define como la presión hidráulica interior que produce una tensión en la pared del tubo, de orientación circunferencial, igual a la tensión de rotura a tracción (s) del material.

2.28.3 TUBOS DE MATERIALES PLÁSTICOS

Tubos de polietileno: características generales

Los tubos de polietileno acabados han de presentar las características siguientes, en este caso todas las tuberías de proyecto serán de polietileno de alta densidad (PEAD ó P-50A).

- Longitud: la tubería de polietileno se sirve normalmente en rollos. La longitud de cada uno de ellos depende del diámetro del tubo. Normalmente, se sirven en rollos con longitudes que van desde 30 m (para diámetros superiores a 50 mm) hasta 400 m (para diámetros de 1 a 16 mm).

- Diámetro nominal: el diámetro nominal es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y otros elementos de las conducciones y se corresponde al diámetro exterior teórico en mm, sin tener en cuenta las tolerancias.

Los tubos de polietileno están regulados por la norma UNE-53-131, que establece que los tubos han de llevar una marca que no se borre, como mínimo cada metro de longitud, indicando:

- Identificación del fabricante
- Referencia del material (P-50B)
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma UNE (UNE 53 - 131)

2.28.4 JUNTAS

Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizadas por la unión de tubos entre sí o de estas con las otras piezas de la conducción. Tendrán, como mínimo, las mismas características de resistencia a las presiones hidráulicas interiores, a las presiones de los tubos que une.

Juntas para tubos de polietileno

Cualquier junta utilizada producirá una pérdida de carga máxima equivalente a 3 m de tubería de igual diámetro. Soportará la corrosión y las influencias climáticas.

2.28.5 PIEZAS ESPECIALES

Aspersores

Elementos de riego con un sistema de distribución de agua en forma de lluvia más o menos intensa y uniforme con el objetivo de que el agua se filtre en el mismo punto donde cae.

Existe una curva pluviométrica para cada presión de funcionamiento y tobera.

Se han escogido aspersores de turbina por ser de medida más pequeña y pasar más desapercibidos. Los aspersores emergentes se elevan con la presión del agua cuando se abre la válvula de cada sector de riego, quedando ocultos dentro de su vaina cuando la válvula se cierra.

Difusores

Elementos de riego de pequeño abasto con un sistema de distribución del agua más pulverizado que en el riego con aspersores, por tanto su aprovechamiento para las plantas es mejor, aunque la medida inferior de las partículas del agua hace que el arrastramiento por parte del aire sea mayor.

Como en el caso de los aspersores, existe una curva pluviométrica para cada presión de funcionamiento.

Los difusores escogidos tendrán el cuerpo de plástico de alta resistencia, y presentaran un muelle de acero inoxidable y una junta blanca de cierre y limpieza. El tornillo para regular el caudal y el abasto de difusor será de acero inoxidable.

Otras características adicionales que se exigirán:

- No presentar fugas a partir de 0,5 atm de presión.
- Retracción total del vástago.
- Presentar tornillo de regulación y otros componentes en acero inoxidable.
- Presentar filtro incorporado (en caso contrario, se justificará debidamente).
- Presentar válvula anti-goteo (opcional).

Electroválvulas

Les electroválvulas son válvulas hidráulicas multivías que no están accionadas por una orden hidráulica sino por una orden eléctrica. El eje de las multivías se desplaza hacia arriba por la fuerza generada en un solenoide que se activa cuando se cierra un circuito eléctrico.

Les electroválvulas cumplirán las características siguientes:

- Válvula fabricada en nylon reforzada con fibra de vidrio.
- Apertura manual sin fuga de agua para rotación de 1/4 de giro de solenoide.
- Solenoide de 3/4” con maneta ergonómica.
- Control de caudal.
- Purgador externo mediante tornillo de purgado.
- Posibilidad de instalación de un regulador de presión.
- Presión máxima de trabajo: 11 kg/cm^2
- Caudal: desde 0,06 hasta 46 m^3/h
- Temperatura: 66 ºC máximo

Bocas de riego

Las bocas de riego cumplirán las siguientes características:

- Permitirá el acoplamiento a manguera y se accionará mediante llave de “regla cuadrado”.
- Tendrá cuerpo de fundición y mecanismos de bronce, y tapa preparada para ser vaciada a tubo.
- Presentará dos orificios laterales que permitirán conectar un tubo para vacío.
- Será estanca bajo una presión de agua de 15 atmósferas.
- El diámetro de entrada y de salida será de 40 mm.

Para conocer la localización del registro de la llave de serie de las bocas de riego, se colocaran estas con la tapa en dirección al registro.

Carcasa de la boca de riego

La carcasa será de fundición gris perlítica tipo FG 30, según la norma UNE 36.111.

Características mecánicas:

- Resistencia a la tracción > 30 kp/mm^2 - Dureza: 210-260 HB.

Tapa de la boca

La tapa de boca será de fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2 según la norma UNE 36.118.

Superficie exterior con dibujo de profundidad y provista de trepante para su levantamiento.

Piezas varias

Estas piezas se fabricarán como mínimo en fundición gris perlítica del tipo FG-20 según la norma UNE 36.111.

Pasador

El pasador se fabricará en acero A-33 (F-6200), según la Norma UNE 36.080.

Desballestamiento

Se fabricará mediante tubo sin soldadura, que se pueda roscar según la norma UNE 19.046 en un acero común A-33, UNE 36.080.

Eje

Se fabricará en acero tipo F-1110, según la norma UNE 36.001, solicitándose en estado normalizado.

Juntas

La junta de válvula será de caucho, mientras que las juntas de la boca y la del cuerpo de boca serán tóricas.

Programador

Aparato constituido por un circuito programable que da una señal eléctrica para la obertura de electroválvulas. El programador y el selector se encuentran alojados en una caja estanca y disponen de un panel exterior provisto de mandos que permitan seleccionar el día y la hora en que se ha de efectuar el riego.

Línea eléctrica 24 V

Los hilos eléctricos de 24 V que unen las electroválvulas con el programador cumplirán las siguientes características:

- Espesor radial de aislamiento de 0,8 mm
- Denominación UNE W 0,6/1 kv
- Norma UNE 21.029
- Conductor de cobre electrolítico s/UNE 37137.20003
- Aislamiento PVC-AV 3 s/UNE 21117
- Cubierta PVC-CV 2 s/UNE 21117
- Tensión de servicio 1000 V
- Tensión de prueba 4000 V

Los cables eléctricos irán soterrados, distribuidos a lo largo de las conducciones principales y alojados en tuberías corrugadas.

Arquetas

Las arquetas para la protección de las electroválvulas tendrán las características constructivas siguientes:

- 57 x 57 x 125 cm de medidas internas
- solera de ladrillo perforado sobre lecho de arena
- altura máxima de 1 m
- 10 cm de grueso de hormigón H-150
- el interior irá rebozado de mortero v 1:3
- tapa de registro metálica de chapa estriada

Las arquetas para la protección de válvulas de compuerta o válvulas reductores de presión cumplirán las siguientes características:

- Las arquetas estarán construidas sobre una estructura muy rígida y de alta resistencia (incluyendo resistencia a los rayos ultravioletas), y poseerán una tapa que quedará cerrada mediante llave. Estarán diseñados con objetivos antivandálicos.
- Las arquetas quedarán situadas a nivel del suelo, evitando en lo posible ser vistas y permitirán el paso de máquinas segadoras y de otra maquinaria de jardinería.
- Poseerán entradas laterales para facilitar el paso del tubo de distribución del agua.

Válvulas reductoras de presión

Tendrán por objeto reducir la presión de la red principal de 6 atm a una presión adecuada para las instalaciones que cuelguen de ellas.

Son válvulas hidráulicas que sirven para mantener la presión constante aguas abajo del punto de instalación.

Se construyen mediante la incorporación a una válvula hidráulica normalmente cerrada de un piloto, que abre o cierra el paso de agua hacia la cámara superior de la válvula hidráulica (permitiendo la mayor o menor obertura de la misma), según aumente o disminuya la presión aguas abajo.

Se construirán con materiales plásticos o metal y tendrán dispositivos de funcionamiento de fácil manejo.

Manómetros

Se colocará un conector por manómetro en cada uno de los sectores de riego, después del regulador de presión.

El manómetro será de glicerina, rosca 1/4" de 0 a 10 atm.

Apertura de zanjas para las tuberías de riego

La apertura de zanjas de perfil con ancho de base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique el Ingeniero encargado se realizará con medios mecánicos y después del refino de las diferentes plataformas, incluida la tierra vegetal y antes de añadir las enmiendas orgánicas.

Se colocarán los tubos con todos los elementos y accesorios tapando las salidas de los aspersores u otros elementos que no estarán colocados. Se realizará un tapado parcial de las zanjas para poder comprobar el funcionamiento de la unidad de riego que se hará según las buenas normas y usos en la construcción. Se tendrá especial cuidado de no cubrir las derivaciones o uniones de tubos y conexiones.

Una vez realizada la prueba de las tuberías se procederá a cubrir las zanjas con el material extraído compactándolo levemente hasta conseguir el perfil original.

2.29 MOBILIARIO

El mobiliario urbano constará de:

- Bancos abujardados de losa romana, con radio de 320 x 60 x 15
- Bancos abujardados de losa romana, rectangulares de 240 x 60 x 45
- Papelera del tipo Victor Standley 90 litros L-24
- Duchas modelo AMB con pulsador para lavapiés
- Pilonas de losa romana tipo Sitges de características y número especificado en el cuadro de precios

El Director de Obra tiene potestad para autorizar, cambiar o denegar cualquier elemento propuesto por el contratista.

2.30 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Todas las marcas viales serán reflectantes. La reflectancia se consigue mezclando microesferas de vidrio con la pintura. La granulometría de la microesfera está definida con el Pliego de Condiciones.

Según cuando se realice la mezcla de la pintura y las microesferas, se tendrán los siguientes métodos de aplicación:

- Pre-mezcla:

Las microesferas se mezclan con la pintura en el depósito de la máquina aplicadora. La granulometría de las microesferas corresponde a la mezcla tipo "D".

- Post-mezcla:

Acabada de aplicar la pintura se espolvorea mediante microesferas con una granulometría que corresponde a las mezclas tipo "A".

- Combinado:

Es una operación mixta de las dos anteriores.

TIPO DE RELACIÓN	KG POR M^2 DE SUPERFICIE PINTADA		
	PINTURA	MICROESFERAS DE VIDRIO	
		PRE-MEZCLA	POST-MEZCLA
No reflectante	0,800	---	---
Reflectante premezcla	0,800	0,400	---
Reflectante postmezcla	0,800	---	0,400
Reflectante combinado	0,800	0,150	0,250

2.31 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales cumplirán lo especificado en el Artículo 701 del PPTG.

El enclavamiento de los soportes metálicos se efectuará con hormigón del tipo H-150.

2.32 ALUMBRADO PÚBLICO

Los materiales para el alumbrado público serán:

2.32.1 CABLES SUBTERRÁNEOS

Un cable subterráneo es un conductor eléctrico convenientemente revestido por diversas capas de material plástico, capaces de conferirle la superficie y protección mecánica y contra la humedad.

Estos procederán de fábricas especializadas y con marca y tipo homologado por el Ministerio de Industria.

Las características deberán cumplir todas las especificaciones contenidas en las "Normas para cobre electrolítico", Normas del MI para cable anti-humedad, y las normas de calidad especificadas en la Norma UNE 210029 o las UNE 21118 o 21119.

No se admitirán cables que hayan sufrido deterioro en el aislamiento, con fisuras, cortes o desgarros. Se someterá a la Dirección Facultativa la marca y tipo elegido para su aceptación.

2.32.2 CUADROS DE MANDO

Se dispondrá de un armario de material antichoque colocado en el lugar provisto para la conexión, dotado con cierre de triple acción y cerraja tipo compañía, el cual contendrá:

- Conexión normalizada según la compañía suministradora
- Caja de mandos compuesta de:
    - Interruptor automático de coste omnipolar
    - Contactor accionado por mecanismo automático de las maniobras
    - Fusibles generales
    - Interruptores magnetotérmicos omnipolares y diferenciales por cada línea de salida
    - Contador de energía activa de doble o triple lectura, según esquema
    - Contador de energía reactiva, si es necesario
    - Mecanismo para el accionamiento del contactor

Dentro del armario se instalará un punto de luz mediante un portalámparas según el tipo que señalen los servicios técnicos municipales y una base de enchufe.

Todo ello irá montado según esquema normalizado.

2.32.3 LUMINARIAS Y SOPORTES

Alumbrado ambiental de luz de vapor de sodio, de 100 W de potencia, con farolas universal tipo ZAFIRO, de la marca Socelec o similar, incluyendo báculo tipo elíptico. Alumbrado ambiental de luz de vapor de sodio, de 150 w de potencia, con farolas universal tipo ZAFIRO, de la marca Socelec o similar, incluyendo báculo tipo elíptico.

2.33 DRENAJE EN TRASDÓS DE MUROS

- El relleno y compactado de trasdós de muros se realizará con material seleccionado procedente de la propia obra, con compactación del 95 % del PM
- El filtro geotextil tiene la función drenante y anticontaminante entre dos materiales de distintas características geotécnicas. Está constituido por filamentos continuos de polipropileno, ligados mecánicamente por procedimiento de agujereado.
- Para la impermeabilización de trasdoses de muros en contacto con el terreno se empleará pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad y que obtenga la aprobación previa de la Dirección de Obra.

3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atendrá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla el Programa de Trabajos aprobado, siendo a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

3.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 142 de la LCAP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos y la cota 0,00 elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.
- Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota 0,00 definidas en el plano de replanteo.

- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota 0,00 elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podría ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

3.3 ACCESO A LAS OBRAS

Las obras de accesos, incluidos caminos, sendas, obras de fábrica y otros, a las obras y a los distintos tajos, que tengan que construirse o ampliarse se ejecutarán por cuenta y riesgo del Contratista.

La conservación de estos accesos, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista será, durante la ejecución de las obras, por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista facilitará, una oficina debidamente acondicionada a juicio de la Dirección de Obra, con las características que se indican en este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Al terminar la obra, el contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

3.5 CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas. Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá seguir las indicaciones de la Dirección de Obra sobre este extremo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego.

Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales, será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

3.6 COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS

El plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del Replanteo. El replanteo se comprobará por parte de la Dirección de la Obra y se aceptará por el Contratista. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación del Replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El Programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si hubieran sido establecidos para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones, y los de ejecución de las diversas partes de la obra, con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, basado en las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, con el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los quince días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer modificaciones al programa de trabajo presentado o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si los hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

3.7 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a evitar sobre todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terrero de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

Cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

3.8 EXCAVACIÓN

Previamente al inicio de las obras se habrán preparado los siguientes requisitos:

- Se ha de haber preparado y presentado al Director de Obra, que lo aprobará si es debido, un programa de desarrollo de los trabajos.
- Se han de haber llevado a cabo satisfactoriamente en la zona afectada, a juicio del ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

El Director de Obra, a la vista del terreno, de estudios geotécnicos, de necesidad de materiales, o por otras razones, podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, siendo obligación del contratista, realizar las excavaciones de acuerdo con los taludes definidos y sin modificación del precio de esta unidad de obra.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se estropee, rompa o desprenda la roca excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

En el programa de ejecución, se deberá de especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones en desmonte serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre las cotas extremas de la explanación resultante, en este intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de 10 cm. En cualquier caso la superficie resultante ha de ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos, debiendo de ejecutar el Contratista a su cargo, el desguace de la superficie de excavación correspondiente, de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta 10 cm y entrantes de hasta 25 cm, para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de 10 cm más o menos.

Se consideran **deslizamientos y desprendimientos** aquellos que resulten inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los planos. La dirección de Obra decidirá que desprendimientos serán considerados como inevitables.

3.9 LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza. Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

3.10 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

3.12 TRABAJOS NOCTURNOS

Se cumplirá lo establecido en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre) relacionado con trabajos nocturnos y su iluminación.

Los trabajos nocturnos serán previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente para las unidades de obra que esta indique.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos.

Esta iluminación permitirá la correcta vigilancia de la obra de modo que no exista ningún problema durante el desarrollo de la ejecución nocturna.

3.13 TRABAJOS INÚTILES Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG, por lo que el Contratista deberá demoler a su cargo, salvo que la Dirección de Obra decida aceptarlo, cualquier trabajo inútil o defectuoso.

Esta facultad de la Dirección de Obra, que recoge el último párrafo de la Cláusula 44, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en este Pliego de Condiciones.

La Dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al Contratista que proponga medidas, con las correspondientes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación del retraso causado.

Dichas medidas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

3.14 TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cuando se detecte la ejecución de alguna parte de la obra o unidad que no haya sido autorizada se procederá a la paralización de su ejecución, hasta que el Contratista sea autorizado a continuar por la Dirección de Obra, si se demostrase que no ha significado una modificación del proyecto y ha sido ejecutada con arreglo a este Pliego.

Si significasen una modificación del Proyecto no autorizada se aplicará la Cláusula 62 del PCAG.

Si no hubiere sido ejecutada conforme a este Pliego se aplicará el artículo de este Pliego, relativo a trabajos inútiles o defectuosos.

3.15 USO DE EXPLOSIVOS

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las indicaciones de la Dirección de Obra.

Los almacenes de explosivos estarán claramente señalizados y situados a más de trescientos (300) metros de cualquier carretera o construcción.

Durante las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de barrenos, dando avisos de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. .La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo o durante los descansos del personal operativo al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras. El personal auxiliar de vigilancia no permitirá la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, en un tiempo prudencial desde antes de iniciar la operación, hasta después de que hayan sido explosionadas todas las pegas.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrico para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas causadas por instalaciones eléctricas próximas. Siempre se emplearán mechas y detonadores de seguridad.

El equipo de vigilancia comprobará la adecuada colocación y el correcto estado de los elementos integrantes de la voladura.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Tanto por su ubicación como por su estado de conservación permitirá en todo momento su perfecta visibilidad. En caso contrario, el personal auxiliar de vigilancia informará a la Dirección de Obra para que se cumpla este requisito.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

3.16 UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego y que formen parte del proyecto contratado, se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de la Obra.

3.17 MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en las Cláusulas 26, 60, 61 y 62 del PCAG.

En el caso de emergencia previsto en la Cláusula 62 del PCAG, cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración importante de los programas y de la maquinaria y se dé asimismo la circunstancia de que tal emergencia no es imputable al Contratista , éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Administración compruebe la procedencia o no del correspondiente aumento de gastos.

3.18 SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Dentro del replanteo definido en este Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas a dragar y a rellenar.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar. Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de Replanteo.

Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando. Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de Obra si así lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego. Estos sondeos, si están conformes al Pliego, servirán de base a las recepciones de la obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de Obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, permanentemente en obra mientras duren los trabajos de dragado.

3.19 EQUIPOS DE DRAGADOS, TRANSPORTE Y RELLENO

Si como consecuencia de la documentación de la oferta, el Contratista se hubiera comprometido a aportar un medio determinado para la ejecución de las obras, lo aportará. Si por causas de fuerza mayor o circunstancias similares no pudiese aportarlo, lo deberá comunicar a la Dirección de Obra nada más conocer las causas, indicando además las medidas que piense tomar. Tales medidas deberán consistir en la aportación de un equipo de iguales o mejores características que el que se comprometió a aportar. En este caso se atendrá a la resolución que la Dirección de Obras decida tomar.

En los demás casos el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra los equipos que se propone aportar. Esta comunicación se hará con tiempo suficiente para que puedan ser inspeccionados, si se considerase conveniente, por la Dirección de Obra. La aprobación de la Dirección de Obra no prejuzga ninguna responsabilidad de ésta sobre el comportamiento o idoneidad de los equipos, que será siempre responsabilidad del Contratista.

El Contratista podrá subcontratar equipos de propiedad de terceros. En caso de subcontrato de equipos toda la responsabilidad derivada del uso de éstos será del Contratista, aunque el personal sea subcontratado, por lo que cualquier acción que por parte de la Propiedad o de un tercero que pudiese tomarse irá contra el Contratista.

Una vez en obra los equipos quedarán afectos a la misma, requiriéndose una autorización expresa de la Dirección de Obra para su retirada de la misma, sea para uso temporal en otra obra o incluso para su reparación.

Si los equipos no fuesen adecuados para la realización de las obras, deberán ser sustituidos por otros más adecuados a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá tener cubiertos los riesgos obligatorios mediante una póliza de seguro, que deberá obligatoriamente exhibir a petición de la Dirección de Obra.

3.20 EXTRACCIÓN DE OBJETOS EXISTENTES EN LOS VOLÚMENES A DRAGAR

El Contratista está obligado a extraer todos los objetos naturales o artificiales que se encuentren en los volúmenes a dragar. Entre tales objetos se mencionan rocas, escolleras, bloques artificiales, restos de fábricas, pilotes, maderas, restos de árboles, cables, cabos, estachas, restos de naufragios, etc.

Para su extracción podrá utilizar los medios de dragado, fragmentación y extracción que estime conveniente, siempre que sean aprobados por la Dirección de Obra.

Si se encontrase algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos, balizará y vigilará la zona, y dará cuenta en el acto a la Dirección de Obra, tomando todas las medidas de precaución que se le indique, de acuerdo con las normas dictadas para estos casos. El Contratista está obligado a la extracción de estos objetos, ya sea directamente o por terceros autorizados. El coste de la extracción de este tipo de artefactos dará lugar a la creación de un precio contradictorio según procedimiento establecido en el PCAG.

3.21 TOLERANCIAS EN EL DRAGADO

Las dimensiones en planta y profundidades de dragado indicadas en los planos se entenderán que son mínimas, una vez establecidos los taludes, no admitiéndose en ningún punto del fondo profundidades o dimensiones en planta menores de las que se establecen en los planos.

Es decir, que en ningún caso se admitirá tolerancia en menos dragado que el indicado en los planos del Proyecto. Se admitirá una tolerancia no abonable en más dragado sobre los planos del Proyecto de cincuenta centímetros en profundidad, pudiendo la Dirección de Obra si así lo juzgara conveniente aumentar esta tolerancia en más e igualmente aumentar los taludes dragados, sin que en ningún caso fueran abonables.

En los dragados en zanjas para cimentación de muelles se tendrá en cuenta a efectos de abono lo estipulado en el artículo de mediciones y abono de estas obras.

3.22 TRANSPORTE DE PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO

El transporte de los productos del dragado puede hacerse en la cántara de la misma draga, en gánguiles o mediante tuberías flotantes y terrestres cuando el dragado o elevación de productos se hace por medios hidráulicos.

En todos los casos existe el riesgo de vertidos de productos en las áreas ya dragadas o en áreas de zonas portuarias que resultarían así disminuidas de calado.

Las causas de tales vertidos son múltiples pero podrían resumirse en accidentes (vuelcos, aberturas incontroladas de compuertas y roturas de tuberías o manguitos) y en averías (mal cierre de compuertas o faltas de estanqueidad).

En caso de accidentes el Contratista tomará urgentemente las medidas para dejar las zonas como estuvieran previamente, a juicio de la Dirección de Obra.

En caso de averías interrumpirá el funcionamiento de los equipos y resolverá la cuestión. En este caso se exigirá al Contratista la reposición de los fondos primitivamente existentes a su cargo.

Se recomienda al Contratista el tomar, en presencia y con la conformidad de la Dirección de Obra, el estado de calados de las áreas en las que vayan a navegar sus equipos.

Caso de no hacerlo tendrá que conformarse con la decisión de la Dirección de Obra, en caso de incidentes.

Si el transporte de productos interfiriese la navegación marítima se podría exigir una limitación de tal transporte en momentos de mayor tránsito. En todo caso estará a las decisiones de las autoridades portuarias y de marina, sin que pueda formular ninguna reclamación por este motivo.

3.23 RELLENOS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DEL DRAGADO

Los productos procedentes del dragado podrán utilizarse para rellenos en las condiciones fijadas en este Proyecto o en las que sean determinadas por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra deberá definir en cada momento la idoneidad de productos para el relleno.

Una vez aceptada su calidad, el relleno podría realizarse por vertido por fondo, cuando los calados y mareas lo permitan, o hidráulicamente mediante tuberías accionadas desde la draga o a través de estaciones de impulsión o elevadores.

Los recintos a rellenar, especialmente cuando se proceda hidráulicamente, deberán delimitarse físicamente, si no lo estuvieran, con motas o diques de material de préstamo, o del propio relleno tratado adecuadamente.

El trazado de estas motas y su sección deberán ser aceptadas por la Dirección de Obra, si no estuviesen definidas en el proyecto.

Estos recintos deberán tener una superficie adecuada para la decantación más completa posible de los productos del dragado. Con este fin se evitará el llenado completo por medios hidráulicos de los recintos, previendo una elevación de las cotas de relleno, antes de la terminación del recinto, y posterior transporte y enrase del relleno a su cota definitiva, compensando así el volumen.

Los recintos deberán estar provistos de sistemas de desagüe que evacuen las aguas aportadas para el transporte hidráulico de los productos de dragado. La colocación de tubos u otros elementos para este desagüe deberá preverse para que las aguas evacuadas estén suficientemente limpias, para que no exista riesgo de aterramiento de fondos, ni contaminación excesiva de las aguas.

Todos los costes originados por el cierre y delimitación de recintos, así como para el desagüe de los mismos, serán por cuenta del Contratista y estarán incluidos en los precios del dragado.

3.24 VERTIDO DE PRODUCTOS SOBRANTES DEL DRAGADO O INÚTILES

Si en el proyecto (en este pliego o en los planos) no viniesen definidas las áreas donde deberán verterse los productos sobrantes del dragado o inútiles, se realizará éste en alta mar.

La zona será propuesta por el Contratista y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra y las autoridades competentes y estará como mínimo a tres (3) millas náuticas de la bocana de entrada al puerto y en la dirección favorable para ser llevados los productos vertidos fuera de dicha bocana, por la acción del transporte litoral.

3.25 DRAGADOS DISTINTOS DE ROCA: MATERIALES A DRAGAR

Las características esperables de los materiales a dragar están indicadas en la información contenida en la Memoria de este Proyecto.

Todos los datos de partida e informaciones recogidas por el Contratista, incluyendo la información de suelos contenida en los Anejos a la Memoria de este Proyecto o cualquier otra suministrada por la Administración u otras fuentes, deberán ser comprobados y asumidos por el Contratista en su oferta.

Ningún tipo de reclamación, basada en esta información y/o en el origen de la misma, podrá ser admitida por la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable de los errores, faltas y defectos en la consecución de datos para la oferta del dragado.

El Contratista está obligado a realizar el dragado de todo tipo de material, a los precios contratados, con excepción de la roca.

Se entenderá por roca cualquier terreno que siendo parte de una formación geológica perfectamente definida, comprendida entre los números 1 y 149, ambos inclusive, del Cuadro II de la Norma UNE 24013 "Nomenclatura de Terrenos para Excavaciones y Materiales de Construcción", y no desprendida de ella, presente una resistencia a la compresión simple superior a los 150 Kg./cm^2.

No tendrán consideración de roca los trozos sueltos de los materiales definidos como roca en el presente artículo.

Si no estuviese definido el precio de dragado en roca y fuera necesaria la ejecución del dragado de la misma, se fijará el nuevo precio de dragado en roca de acuerdo con lo estipulado en la cláusula 60 del PCAG.

3.26 DRAGADOS REALIZADOS PARA USO DE LOS PRODUCTOS

Cuando la finalidad del dragado sea otra que el dragado en sí, como es el caso de realización de rellenos o regeneración de playas con productos procedentes del dragado se aplicarán las prescripciones siguientes:

- En todo lo relativo a formación de recintos se aplicará lo indicado anteriormente.
- Las condiciones de granulometría y calidad de los productos del dragado serán las contenidas en este Pliego, o en todo caso las que defina la Dirección de Obra.
- Las zonas a dragar, en superficie y profundidad serán las definidas en este Pliego. El Contratista deberá haberse informado de la idoneidad y suficiencia de tales zonas.
- Si no fuesen suficientes las zonas a dragar, el Contratista propondrá otras alternativas que deberán ser aceptadas por la Dirección de Obra. En ningún caso el Contratista podrá basar ninguna reclamación en el cambio realizado de zona a dragar.
- Los materiales extraídos, que no fueran aceptados para su uso como relleno, serán llevados al vertedero definido; o si no estuviese éste definido al que eligiere el Contratista con aprobación de la Dirección de Obra y las autoridades competentes. Tampoco podrá basar el Contratista ninguna reclamación por la calidad o por el hecho de tener que llevar los productos a vertedero.
- El Contratista no estará obligado a extraer materiales o a retirar obstáculos que fueran de naturaleza o calidad diferente de la requerida para su uso, salvo que específicamente esté definido hacerlo, pero tampoco podrá basar ninguna reclamación en el hecho de no haberlos dragado y haber tenido que modificar la zona de extracción. Se excluye el caso de artefactos explosivos o peligrosos, en el que se aplicaría el artículo anterior de este Pliego, referente a éstas materias.

3.27 NORMAS APLICABLES DE SEGURIDAD EN EQUIPOS DE DRAGADO

Todas las operaciones de dragados y auxiliares se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad que para esta clase de trabajos señale la legislación vigente.

Serán aplicables pues, además del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, todas las normas dictadas en materia de seguridad y específicamente en los artefactos y buques por las autoridades de Marina.

3.28 DEMOLICIONES

La ejecución de las demoliciones incluirá el derribo de estructuras, edificaciones, la demolición de fábricas, cimientos, firmes y escolleras que interfieran la realización de las obras. Incluirá también el transporte y el vertido, en zonas que sean aprobadas por la Dirección de Obra, de los productos de la demolición.

El método de demolición será de libre elección del Contratista pero sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de otras Autoridades con competencia en la materia. El Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios del método a emplear donde se justifique debidamente que no se afectará a estructuras y obras existentes.

Se podrá prohibir el uso de explosivos cuando sean de temer daños. Si llegaran a producirse daños, la responsabilidad de los mismos será exclusivamente del Contratista.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar que los productos de demolición o excavación puedan caer en las dársenas produciendo aterramientos, y si esto ocurriera estará obligado a extraerlos a su costa.

Evitará asimismo producir daños a terceras personas y a sus bienes, siendo igualmente responsable de cuantas reclamaciones pudieran producirse.

El Contratista deberá haberse informado de las instalaciones, acometidas y servicios que pudieran ser afectados por las demoliciones, siendo responsable de los perjuicios y daños ocasionados. En todo caso deberá reponer a su costa estas instalaciones y servicios.

3.29 EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras, se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos para el mantenimiento en seco del recinto.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros (2 cm) respecto a superficies teóricas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de Obra.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarias para el tránsito general. Los pasos se harán utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas.
- Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Las excavaciones se entibarán cuando sea preciso o cuando la Dirección de Obra lo estime necesario.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes :
- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) del Proctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista colocará señales indicativas de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección de Obra.
- En todas las entibaciones que la Dirección de Obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea de terreno o de la faja protectora.

3.30 TERRAPLENADO

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del artículo 330.5 y 331.5 del PG 3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm de ancho no menor de 150 cm con pendiente de replano del 4 % hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo utilizando materiales que cumplan las condiciones, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de grueso uniforme, y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm por encima del mismo.

El grueso de estas tongadas será el suficiente para que con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor, el grado de compactación exigido.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las normas de ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (NLT).

En el caso de que fuera necesario añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme, sin almacenamientos de agua, hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del Ensayo Proctor Modificado.

3.30.1 COMPACTACIÓN

A efectos de compactación se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

- El cimiento se compactará al 95 % de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará 98 % de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación, en sus cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén, se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado, y será de material seleccionado, debiendo de cumplir la explanada, las siguientes condiciones:
  - Equivalente de arena mayor de 30.
  - El índex de plasticidad será cero.
  - CBR mayor de 20, al 95 % de Proctor normal.
  - La granulometría deberá de ser tal que la fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE sea inferior a los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz 0,4 UNE.

El cumplimiento de estas condiciones será indispensable para el abono de la unidad de obra.

3.31 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El extendido de tierra vegetal se realizará sobre los puntos donde se efectuarán plantaciones.

Se extenderá un grosor de 30 cm de tierra.

3.32 ESCOLLERA CLASIFICADA

En los mantos intermedios no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo por tanto aceptables en principio el vertido por volquetes terrestres o por cualquier otro procedimiento, siempre que se cumpla lo descrito en el artículo anterior.

Las escolleras se clasificarán en cantera o en el cargadero. No se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte con escolleras de pesos nominales diferentes.

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancias en menos. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se actuará de acuerdo con lo señalado al respecto en el artículo anterior.

3.33 FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

3.33.1 HORMIGONES

Las resistencias características a cumplir por los distintos hormigones de la obra, definidas según la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE, y la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, serán las indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas en la Instrucción EHE, en particular los siguientes artículos :

- Artículo 37: Durabilidad del hormigón y de las armaduras
- Artículo 38: Características de los aceros
- Artículo 39: Características del hormigón
- Artículo 66: Elaboración de ferralla y colocación de armaduras pasivas
- Artículo 67: Colocación y tesado de armaduras activas
- Artículo 68: Dosificación de hormigón
- Artículo 69: Fabricación y transporte de obra del hormigón
- Artículo 70: Puesta en obra del hormigón
- Artículo 71: Juntas de hormigonado
- Artículo 72: Hormigonado en tiempo frío
- Artículo 73: Hormigonado en tiempo caluroso
- Artículo 74: Curado del hormigón
- Artículo 75: Descimbrado, desencofrado y desmolde
- Artículo 78: Inyecciones
- Capítulos XIV, XV y XVI: Ensayos y pruebas de control de calidad

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización una vez aprobadas.

Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales deberá estudiarse una nueva dosificación.

Las cantidades de cemento y agua, así como las proporciones de los distintos tamaños de áridos, se determinarán basándose en ensayos de laboratorio, sin que ello pueda ser alegado por el Contratista para que se modifiquen los precios.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de veinte (20) milímetros.

Las dosificaciones que pueden figurar en los documentos del Proyecto, como en los cuadros de precios, son sólo a título orientativo y de composición de precios.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y velocidad en revoluciones por minuto (r.p.m.) recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC). Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30') se limpiará perfectamente antes de volver a meter materiales en ella.

3.33.2 MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros de cemento, a utilizar en la obra, serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él, y en lo que a ejecución se refiere se regirán por lo establecido en el Artículo seiscientos once (611) del PG-3, revisado.

3.34 TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde la planta de fabricación se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de Obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporización de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas pueden variar del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m) procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte en cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación dosificadora, su transporte a obra se realizará empleando camiones hormigonera.

3.35 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material adecuado.

El Contratista deberá proyectar en detalle, los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con el procedimiento de hormigonado previsto y, especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos superiores a los admisibles.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco (5) milímetros, y del conjunto del orden de la milésima de la luz de la estructura.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el procedimiento de compactación previsto.

Las superficies de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, resaltos o rebabas de más de tres (3) milímetros.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que en ellas se apliquen, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar el drenaje.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá ordenar la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de Obra.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado o el progresivo descimbramiento.

La aprobación del sistema de encofrado previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.36 PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

3.36.1 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos de hora (3/4 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará, en obra, la colocación de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

La Dirección de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 L), que se elimine todo excesivo rebote de material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

3.36.2 COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de la vibración, se aprobarán por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón aparezca totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos poco tiempo, que vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores anclados a los moldes, a juicio de la Dirección de Obra.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

3.37 DESENCOFRADO

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección de Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón. En tiempo frío se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en todo caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y de los demás métodos de ensayo y de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán, sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan presentar y las medidas especiales que puedan exigir.

3.38 CURADO DE HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en al artículo 74 de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que pueden provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos a juicio de la Dirección de Obra en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del hormigón así lo aconsejen.

3.39 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, DE DILATACIÓN Y PARAMENTOS VISTOS

3.39.1 JUNTAS DE DILATACIÓN

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes. La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, no se picará, pero se repasará su superficie con objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

3.39.2 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deben trabajar a compresión, tracción y esfuerzo cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de estos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de tongada, se dispondrá el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.39.3 TERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS VISTOS

La superficie del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presente buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que se autorizare por la Dirección de la Obra, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de un regle de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección será el siguiente:

- Superficies vistas: Dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: Seis milímetros (6 mm)

3.40 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0 ºC).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3 ºC), cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, u otros sistemas de modo que pueda asegurarse que la acción helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de superficie no baje de un grado centígrado (1 ºC) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigona a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60 ºC). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

3.41 CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

Los hormigones serán sometidos a los ensayos estipulados en este Pliego y a los que la Dirección de Obra estime necesarios para controlar sus características.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con el artículo ochenta y nueve (89) de la Instrucción EHE.

La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados en los ensayos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar toma de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

3.42 COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

Todas estas operaciones se harán de acuerdo con el artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

3.43 PAVIMENTOS DE MADERA

La madera se utilizará para la construcción de escaleras, pasarelas, rampas, plataformas y cualquier otro elemento estructural de madera.

3.44 PLANTACIONES

3.44.1 REPLANTEO

Después de finalizar la preparación del terreno se procederá al replanteo de los planos del proyecto. Cada tipo de plantación arbórea se replanteará mediante marcas con yeso situadas en el punto exacto de plantación.

El replanteo tiene dos objetivos: por una parte, marcar el terreno donde irán las unidades a plantar. Y por otra, marcar posibles especies que resulten afectadas. De ellas, se decidirá cuáles deben ser transplantadas y tratadas. Y aquellas, que por sus valores excepcionales deben ser respetados.

Antes de iniciar cualquier actuación, el Contratista deberá informar a la Dirección de Obra que tendrá que dar su conformidad.

3.44.2 ABERTURA DE HOYOS

La abertura de hoyos consiste en el vaciado del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas con dimensiones que, en todos los casos, permitan que las raíces de las plantas puedan colocarse de una manera espaciosa en el hoyo.

Condicionantes de la abertura de hoyos

El trabajo de abertura de hoyos tiene que realizarse con el suelo húmedo y con una antelación suficiente en el momento de la plantación que permita la buena meteorización de éste.

Las dimensiones del hoyo estarán en relación con la vegetación a plantar, y se ajustarán a lo especificado en el punto anterior del presente capítulo del Pliego. Las rocas y otros obstáculos del subsuelo tendrán que retirarse cuando sea necesario. El Director facultativo podrá escoger el sitio de su ubicación.

La abertura de hoyos se efectuará manualmente mediante una pala o azada, o bien con una máquina perforadora soportada por una o dos personas.

3.44.3 PLANTACIÓN

Definición

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial, que consiste en colocar en el terreno, previamente preparado, una planta más o menos desarrollada, nacida y criada en otro sitio.

Condiciones de la Plantación

La plantación incluirá la abertura de los hoyos y el aporte de la tierra vegetal, materiales especificados a continuación, así como el primer riego de plantación.

Las cantidades y los materiales para los agujeros de plantación son los siguientes:

Agujero de 0,4 x 0,4 x 0,4

- Tierra de jardinero 30 L
- Bioactivador de fermentación enzimática 1 cm^3
- Adobo inorgánico de liberación lenta controlada 500 g
- Riego de plantación 5 L

Agujero de 0,8 x 0,8 x 0,8

- Tierra de jardinero 50 L
- Bioactivador de fermentación enzimática 3 cm^3
- Adobo inorgánico de liberación lenta controlada 2160 g
- Riego de plantación 20 L

Agujero de 1,5 x 1,5 x 1,5

- Tierra de jardinero 200 L
- Bioactivador de fermentación enzimática 3 cm^3
- Adobo inorgánico de fondo granulado 3000 g
- Riego de plantación 30 L

El bioactivador se tendrá que mezclar con el agua del primer riego para conseguir el volumen indicado para cada pie.

El abono inorgánico de fondo granulado tendrá que ser mezclado con la tierra vegetal de jardinero y la tierra extraída del agujero antes de ser colocado dentro del agujero de plantación.

La proporción de componentes incluidos en el agujero de plantación irá en todo momento relacionado con el tamaño del mismo.

Para la vegetación arbórea la época de plantación será entre los meses de noviembre a marzo, en periodos de reposo de los árboles.

La plantación no se efectuará en momentos de heladas ni de fuertes vientos.

Durante el momento de la plantación, se tomarán precauciones para evitar golpes, roturas u otros daños físicos a las raíces, troncos o ramas de las plantas.

Se seguirá la buena práctica jardinera, teniendo especial atención de:

- Al llenar los hoyos no queden bolsas de aire entre las raíces y la tierra para evitar podredumbres.
- Centrar los árboles y arbustos y hacer que queden rectos y orientados adecuadamente, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello del árbol o arbusto pueda estar cuanto más cerca de la superficie.
- Para las plantas presentadas en contenedor, romper el contenedor con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona y los materiales que sobren (contenedores, sacos de abonos, etc.) se transportarán al vertedero autorizado o al lugar de uso más cercano.

Para la plantación de esquejes, en caso de almacenamiento previo antes de la plantación, éste no podrá ser superior a las 24 h, a la sombra y dentro del agua.

La plantación de la planta arbórea, se realizará en los agujeros de plantación especificados.

3.44.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES Y EL MARCO DE PLANTACIÓN

La distribución de las diferentes especies así como el marco de plantación o distancia entre los pies será la especificada en los planos del proyecto.

3.44.5 SIEMBRA DE CÉSPED

Se aportará una capa de tierra vegetal de 50 cm de grosor en todas aquellas superficies en las que se tenga que sembrar césped. La tierra vegetal utilizada en esta unidad de obra tendrá las características especificadas en el apartado correspondiente.

3.44.6 TUTORAJE

Para garantizar que las unidades de plantación de 2 savias queden verticales, se colocarán tutores de madera de castaño de una altura de 1,5 m.

Los tutores se dispondrán verticales, ya que todas las unidades arbóreas se plantarán en lugares planos, y bien fijados al lado del tronco de la unidad arbórea, penetrando en el suelo hasta una profundidad de 20-30 cm por debajo del agujero de plantación.

La colocación de los tutores se hará paralelamente a la plantación de los pies arbóreos.

Los tutores se ligarán por la parte superior e inferior a la planta mediante dos ligaduras de rafia. Las ligaduras tendrán que mantener el tronco fuertemente, pero sin herirlo.

4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por escrito por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar las dimensiones y buena construcción. Se aplicará, en todo caso, la cláusula 45 del PCAG.

En el precio de cada unidad de obra se consideran incluidos los costes de los medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada. Incluirá asimismo todos los gastos generales, coste de transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos; costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, patentes y en general lo necesario para la completa terminación de la unidad de obra, según las prescripciones de este Pliego.

Las unidades estarán completamente terminadas, con las terminaciones, refino, pintura, herrajes y accesorios adecuados, etc., aunque alguno de estos elementos no esté determinado en el proyecto.

Se considerarán incluidos en los precios los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones y cerramiento, siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

4.2 SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

La medición y la valoración de las unidades de obra que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

4.3 PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra, que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán por los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según la Cláusula 60 del PCAG. A su ejecución deberá proceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

4.4 PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda el fijado.

Todo ello conforme a la Cláusula 44 del PCAG.

4.5 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS

Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1).

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados y que se haya decidido aceptar, para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

4.6 OBRAS EN EXCESO

Cuando parte de las obras ejecutada en exceso por errores del Contratista, o por cualquier otro motivo que no haya dimanado de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen, a juicio de la Dirección de Obra, la estabilidad o el aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada. Además deberán demoler a su costa las partes que sean necesarias para la debida trabazón con la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

4.7 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios le reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije y a suscribir los documentos con los datos obtenidos. Si tuviera algún reparo deberá consignarlo en ellos de modo claro y conciso, a reserva de presentar otros datos en el plazo de seis (6) días, que expresen su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias.

4.8 EXCAVACIÓN

La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados con el terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos.

No serán objeto de medición y abono por este artículo, aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de estos.

El material sobrante deberá ir a vertedero legalizado. El contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente haya dado el visto bueno la Dirección de Obra y la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en caso de que haya sido constituida.

El precio también incluye el pago por los cánones de vertido.

El precio es único para cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los medios de excavación.

Las excavaciones se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precio.

4.9 DESBROCE

Las operaciones de desbroce se medirán y abonaran por m^2 de superficie desbrozada, según mediciones realizadas sobre planos, y con los precios indicados en los Cuadros de Precios.

4.10 DECAPADO

Esta partida se medirá por m^2 realmente decapado y comprobado sobre planos. El abonado se efectuará de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios.

4.11 TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Los precios de los materiales puestos a pie de obra no se modificarán, sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

4.12 REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

4.13 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación total.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

4.14 MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los medios auxiliares será de cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

4.15 ABONO DE SEGURIDAD E HIGIENE

El precio que figura en el Proyecto de Seguridad e Higiene en el Trabajo se abonará como Partida Alzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho Proyecto en el Anejo correspondiente, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes.

Los precios unitarios de este Proyecto de Seguridad e Higiene tendrán carácter contractual.

4.16 M^3 DE DRAGADO MEDIDO EN CÁNTARA

Cuando los precios del Proyecto contemplen esta modalidad de medición de producto del dragado, por la dificultad de medición en perfil dragado, se entenderá por m^3 de dragado medido en cántara de draga o de gánguil la unidad de volumen de productos dragados determinada según se especifica a continuación:

La medición en cántara se realizará en el momento inmediatamente anterior al vertido, tomándose las mediciones de llenado sobre la propia draga o gánguil. Para poder realizar estas mediciones el Contratista presentará unos planos definitorios de los volúmenes de las cántaras de los distintos artefactos, que serán comprobados y aprobados por la Dirección de Obras, llevándose un control diario de número de viajes y del llenado de cada uno de ellos.

Las pérdidas de material dragado por rebosamiento y salida de líquido durante el llenado, o por cierre defectuoso de las cántaras, no serán de abono y estarán incluidas en los precios ofertados.

La medición en cántara se refiere al material sólido depositado en el fondo de la cántara y no al líquido por encima del depósito sólido. El Contratista no podrá reclamar ningún exceso por el contenido de material en la fracción líquida sobre el depósito.

Tampoco podrá reclamar por el valor del coeficiente de entumecimiento real, frente al considerado en este Proyecto. Las diferencias a favor o en contra deben ser estimadas por el Contratista y tenidas en cuenta en los precios ofertados.

En el precio de la unidad estarán comprendidos todas las operaciones de extracción, transporte y vertido de los productos en las zonas definidas en el proyecto o en aquellas que hubieran sido autorizadas. Comprenderá asimismo cualquier otro gasto o coste que sea necesario para la completa terminación de la unidad o para cualquier operación complementaria de control o de otra naturaleza que esté incluida en los precios.

4.17 MEDICIONES COMPLEMENTARIAS EN CASO DE MEDICIÓN EN CÁNTARA O EN PERFIL RELLENO

Siempre que sea posible, además de los datos correspondientes a las mediciones en cántara y/o en perfil del relleno, se completarán los datos con las mediciones lo más exactas posibles en perfiles dragados.

Tales mediciones se emplearán para calcular los coeficientes de entumecimiento habidos y las relaciones entre metros cúbicos de relleno y de dragado.

El objeto de estas determinaciones será el cálculo más exacto de las cantidades a deducir por dragados erróneos o en exceso, así como la liquidación final de las obras.

Caso de no realizarse estas mediciones se seguirá en dichos casos el criterio de la Dirección de Obra.

4.18 DEMOLICIONES

Se medirán y abonarán por las unidades previstas en el Proyecto (Partida Alzada o M^3 de demolición).

En el caso que se haya decidido en el Proyecto medirlas por m^3 de demolición, se tomarán contradictoriamente las mediciones antes y después de realizar los trabajos.

El precio comprende las operaciones de demolición, acopio, carga, transporte a vertedero y vertido de los productos resultantes.

En caso de que la Dirección de Obra considere que la totalidad o una parte de los productos fuesen útiles, éstos serán acopiados por el Contratista (en las proximidades de la zona de las obras o del vertedero) y puestos a disposición de dicha Dirección de Obra, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar aumento de precio por esta operación.

4.19 M^3 DE EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos medidos sobre los planos del proyecto, con los taludes allí previstos, no abonándose excesos no justificados, ni autorizados por la Dirección de Obra.

En los precios contratados estarán incluidas las entibaciones, apeos y agotamientos precisos para la ejecución de las unidades. Se incluirá además el perfilado y compactación, si fuera necesario, del fondo de la zanja, así como el relleno y su compactación que se precise realizar para la terminación completa de la unidad. También incluirá el coste de los pasos que vayan a realizarse y los apeos de los servicios existentes.

4.20 TERRAPLENADO

Esta partida se medirá y abonará por m3 realmente ejecutado, aplicando precios establecidos en el Cuadro de Precios.

4.21 SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El extendido de tierra vegetal se medirá y abonará por m^3 realmente colocado, medido sobre plano en planta.

4.22 TONELADA DE ESCOLLERAS Y "TODO UNO"

Las escolleras y "todo uno" empleadas en diques y cimientos, se medirán y abonarán en toneladas, de acuerdo con los planos de Proyecto, siendo dicho peso determinado mediante básculas.

Para ello se abonarán a cuenta por su peso en báscula, deduciendo de dicho abono a cuenta las cantidades que queden fuera de las tolerancias fijadas en este Pliego.

Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra, calculando una densidad media, resultante de dividir el peso total en báscula por el volumen total resultante en obra, y multiplicándola por los volúmenes que hubiera fuera de tolerancia.

En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, este gasto correría a cargo del Contratista.

Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material granular desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados.

Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda la modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado.

No podrán utilizarse los vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo penalidad de dar por vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación.

Todos los gastos de instalación, conservación y comprobación de las básculas que sean precisos poner en funcionamiento para la pesada de la escollera, serán de cuenta del Contratista.

En el precio de la escollera y del "todo uno" está incluido el importe de la piedra, clasificación, mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas en el proyecto.

Para aplicar a las escolleras y material granular el precio correspondiente, es preciso además, que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese en precio que les corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

4.23 HORMIGONES

Las unidades de obra denominadas "hormigón", se medirán y abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1), por metros cúbicos de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción y comprenderá el suministro de materiales, la fabricación y puesta en obra, incluso la parte proporcional de encofrado, desencofrado y curado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de hormigón obligados por la ejecución errónea o defectuosa de los elementos circundantes.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de Obra, no serán de abono.

En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc., necesarios para la terminación total de los mismos en obra.

4.24 ACERO EN ARMADURAS

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se medirán y abonarán por kilogramo empleado, deducido de los planos por medición de su longitud medida en las plantillas que como despiece teórico y por su longitud teórica cuando no estén despiezados, y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

Estos pesos unitarios se deducirán aplicando una densidad del acero en armaduras, de siete con ochenta y cinco centésimas kilogramos por decímetro cúbico (7,85 Kg/dm^3).

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de las armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra incluido el alambre para ataduras, las longitudes de los empalmes, ejecución de los mismos, separadores, la pérdida de recortes y todas cuantas operaciones materiales y medios auxiliares sean necesarios. En caso de soldadura de las armaduras incluirá también el coste de dicha operación.

Los recortes que resulten quedarán de propiedad del Contratista, si se le han medido y abonado dentro del porcentaje indicado en las cubicaciones.

No se abonará cantidad alguna por el acero en armaduras redondo correspondiente a obras no abonables, ni por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean consecuencia de orden directa de la Dirección de Obra.

Los aceros colocados en anclajes de ganchos, defensas, canalizaciones, etc., no serán de abono por encontrarse su importe incluido en la unidad correspondiente.

4.25 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

La medición del acero se realizará en kilogramos según las dimensiones de proyecto con las variaciones debidamente autorizadas por el Director de Obra. No se admitirán aumentos por cortes o pérdidas de ningún tipo.

En el caso de las barandillas, se medirán los metros lineales y abonarán por metro lineal (ml) realmente colocados según mediciones realizadas sobre planos y aplicando precios establecidos en el Cuadro de Precios.

4.26 PAVIMENTOS DE MADERA

La madera que forma parte de pavimentos y plataformas se medirá y abonará por m^2 realmente colocados, medidos sobre planos, y con los precios establecidos en el cuadro de precios.

Los escalones de madera de pino se medirán en unidades (u) medidos sobre planos y se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios.

4.27 PAVIMENTOSDE LOSA ROMANA Y DE LOSETA HIDRÁULICA - BORDILLOS

La medición y abono se efectuará por m^2 realmente colocado medido sobre planos, y aplicando los precios establecidos en los cuadros de precios.

Los bordillos y rigolas blancas se medirán y abonarán por metro lineal colocado medido sobre planos, y aplicando los precios establecidos en los cuadros de precios.

Los vados se medirán y abonarán por unidades (ud) colocadas medidas sobre planos y aplicando los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

4.28 APLACADO DE PARAMENTOS

Se medirá y abonará por m^2 de superficie de aplacado realmente colocada, medida sobre planos, y de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

4.29 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA

Se medirá y abonará por m^3 realmente colocado y comprobado sobre los planos. Y aplicando los precios que aparecen en el Cuadro de Precios.

4.30 ZAHORRA NATURAL EXTENDIDA Y COMPACTADA

Se medirá y abonará por m^3 realmente colocado y comprobado sobre los planos. Y aplicando los precios que aparecen en el Cuadro de Precios.

4.31 MONTAJE DE ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS

La medición y el abono de la partida se efectúa por toneladas (Tn) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y aplicando los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El geotextil se abonará por metro cuadrado (m^2) realmente ejecutado y medido sobre planos, aplicando los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

4.32 PLANTACIONES

La medición y el abono tanto de esquejes, rizomas o unidades arbóreas se efectuará por número de unidades realmente plantadas en obra y que se encuentren en condiciones satisfactorias, a su precio correspondiente del Cuadro de Precios.

La siembra de césped convencional se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y medidos sobre planos, de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

4.33 TRANSPLANTE DE UNIDADES

La medición y el abono se efectuarán por número de unidades realmente trasplantadas en obra y que se encuentren en condiciones satisfactorias, a su precio correspondiente del Cuadro de Precios.

4.34 RED DE RIEGO

Se incluyen las siguientes partidas:

m^2 de sistema de riego enterrado para superficie ajardinada, regada por aspersores o difusores, incluyendo excavación y relleno de zanjas, parte proporcional de rociadores, tubería de reparto, accesorios, válvulas, electroválvulas, arquetas y sistemas de mando. Totalmente acabada y con prueba de la instalación incluida

PA partida alzada a justificar para acometida de agua del sistema de riego.

4.35 MOBILIARIO

El pago se efectuará por unidad realmente colocada, con el visto bueno de la Dirección de Obra.

4.36 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La pintura de señalización horizontal se medirá y abonará por m^2 realmente ejecutado.

4.37 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Comprende la adquisición de placa reflectoras y soportes de acero galvanizado.

Las señales se abonarán por unidad (u). Este precio incluye los elementos de fijación al soporte. Los soportes se abonarán por metro lineal (ml), sus correspondientes cimientos incluyendo la excavación se abonarán por unidad (u).

4.38 ALUMBRADO PÚBLICO

- Los cables subterráneos se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocados.
- Los puntos de luz se medirán y abonarán por unidad realmente colocada, así como los báculos.
- Los cuadros de mando se medirán y abonarán por unidad realmente colocada.

4.39 DRENAJE EN TRASDÓS DE MUROS

El relleno y compactado en trasdós de muros se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, incluyendo carga y transporte del mismo.

Los geotextiles se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

El tubo de PVC ranurado se medirá y abonará por metros lineales (ml) realmente colocados.

El pintado de impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente pintados.

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicciones entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Condiciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

5.2 TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los trabajos preparatorios para la iniciación de las obras consistirán en lo que se detalla:

- Comprobación del replanteo
- Fijación y conservación de los puntos o referencias de replanteo
- Programación de los trabajos

5.3 COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

En el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la adjudicación definitiva se comprobará en presencia del Adjudicatario o su representante el replanteo de las obras efectuado antes de la licitación extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Anteproyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del terreno y obra de fábrica a la presencia de materiales, así como cualquier otro punto que, caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Anteproyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del Contrato.

5.4 FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DEL REPLANTEO

Desde la comprobación del replanteo, el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

El Contratista construirá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados, a juicio de la Dirección de la Obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionamiento de la obra y sus partes. Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

Todas las coordenadas de las obras, así como las de los planos de obras ejecutadas, serán referidas a la malla ortogonal que señale la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, las señales y mojones, tanto terrestres como marítimos o fluviales.

Si en el transcurso de las obras, son destruidos algunos deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director de la Obra se sistematizará normas para la comprobación de replanteos parciales y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eliminará la total responsabilidad del Contratista, en cuanto al cumplimiento de planos parciales, y por supuesto, del plazo final.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones y materiales realizadas o usados para la comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista, así como los gastos derivados de la comprobación de estos replanteos.

5.5 RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Una vez fijado por el Director de las Obras el orden de ejecución de las distintas partes de la obra o Presupuesto por el Contratista y aprobado por aquél, deberán dar comienzo en el plazo que señala el Director.
- Desde el momento de empezar una parte de la obra hasta el plazo fijado para su terminación deberá desarrollarse de modo que las unidades de obra ejecutadas en cada momento sean sensiblemente proporcionales al tiempo transcurrido y al plazo antes expuesto.
- El incumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior dará lugar a la imposición de una multa al Contratista y en caso de reincidencia se procederá por la Administración a la rescisión del contrato. Sin embargo, si a su juicio fuera necesario o conveniente para la total coordinación de los trabajos, podrá el Director de las obras autorizar una alteración del ritmo establecido.

5.6 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa de Trabajos, de acuerdo con la Cláusula 27 de PCAG.

El Programa de los Trabajos de las obras, incluirá los siguiente datos:

- Fijación de las clases de obra que integran el Anteproyecto, e indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, maquinarias, equipo y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en su gráfico de barras o en un diagrama de espacios-tiempos.

5.7 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Para el desarrollo y control de las obras el Adjudicatario seguirá las normas que indique el Director de la Obra con respecto a los puntos siguientes:

- Equipos de maquinaria
- Ensayos

- Materiales
- Acopios
- Trabajos nocturnos
- Accidentes de trabajo
- Descanso en días festivos
- Trabajos defectuosos o no autorizados
- Señalización de obras
- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

5.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el fijado en el contrato.

El plazo comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de replanteo de las obras. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de la Obra.

5.9 EQUIPOS Y MAQUINARIA

La aportación de equipos de maquinaria y medios auxiliares y las condiciones en que se realice están recogidas en la Cláusula 28 del PCGA.

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, la Dirección de Obra exigirá el cumplimiento de tal condición.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaría y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

5.10 ENSAYOS

Según prescribe la Cláusula 38 de PCAG la Dirección de Obra ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en su defecto la NLT.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

El Contratista abonará el costo de los ensayos que se realicen y los gastos de control de calidad, que estarán incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, hasta el límite del 2% del presupuesto de las obras.

Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, caso de confirmarse dichos vicios o defectos, según prescribe la Cláusula 44 del citado PCAG.

5.11 MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por la Dirección de Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.12 ACOPIOS

Los materiales se almacenarán en forma total tal que asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra; requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización.

Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

No se deberán realizar acopios de ningún tipo de material en los terrenos considerados de alta vulnerabilidad.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

5.13 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene; y mantenerlos en perfecto estado mientas duren los requeridos trabajos nocturnos.

5.14 ACCIDENTES DE TRABAJO

De conformidad con lo establecido en el artículo 74 del Reglamento de la Ley de Accidentes de Trabajo de fecha 22 de Junio de 1956, el Contratista queda obligado a contratar para su personal, el seguro contra el riesgo de indemnización permanente y muerte en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes de Trabajo.

5.15 DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS

En los trabajos que comprende esta Contrata se cumplirá puntualmente el descanso en días festivos del modo que señalan las disposiciones vigentes.

En casos excepcionales, cuando fuera necesario trabajar en dichos días, se procederá como indican las citadas disposiciones y las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia.

5.16 TRABAJOS DEFECTUOSOS O NO AUTORIZADOS

Los trabajos efectuados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa, si el Ingeniero Director lo exige y en ningún caso serán abonables.

5.17 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se atendrá a lo estipulado en la Cláusula 23 del PCAG.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalizar las otras partes de las obras objeto del Contrato de acuerdo a las instrucciones y con los medios que prescriban la Dirección de Obra y otras Autoridades competentes, conforme a las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.18 GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos, costes y tasas fijados en la LCAP y en el PCAG.

La siguiente relación comprende algunos gastos fijados en los documentos anteriores más otros que determina este Pliego:

- Los gastos de vigilancia a pie de obra.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los daños ocasionados por la acción del oleaje en taludes desprotegidos.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes correspondientes a la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.
- Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación a las obras.
- Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios del contrato.

5.19 SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a suscribir un seguro de responsabilidad civil, después de la comprobación del replanteo, y antes del comienzo de la obra. Facilitará a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito la póliza de tal seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo. La póliza cubrirá daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante la ejecución de la obra, por la cuantía de doscientos millones de pesetas (200.000.000).

Además del seguro de responsabilidad civil y de los seguros a que esté obligado por Ley, el Contratista establecerá una Póliza de Seguros que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

- Sobre los equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes ó a su propio personal.

5.20 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra nombrará vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra, así como a los talleres, fábricas, canteras, laboratorios u otros lugares de donde se extraigan, fabriquen o controlen materiales o unidades de esta obra.

5.21 MEDIDAS DE SEGURIDAD

La obligación de cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de seguridad está contemplada en la Cláusula 11 del PCAG.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un plan de Seguridad e Higiene, en el que se analizarán, desarrollarán y completarán las medidas de seguridad e higiene, recogidas en el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

5.22 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estas responsabilidades consisten en los siguientes puntos:

- Daños y perjuicios
- Objetos encontrados
- Evitación de contaminaciones
- Permisos y licencias
- Personal del Contratista

5.23 DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de todos los daños y perjuicios, directo o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo do de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a costa del Contratista, con arreglo a la legislación sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, también a costa del Contratista, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas por el Contratista y a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

5.24 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Adoptará las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertedero autorizados y seguirá en todo momento las medidas que en esta materia le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

5.25 RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción provisional, el Contratista o un representante suyo debidamente autorizado, deberá inexcusablemente residir en la zona de la obra y no podrá ausentarse de ella sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra y dejar quien le sustituya para las disposiciones, hacer pagos, continuar las obras y recibir las órdenes que se le comuniquen. En cualquier caso, el Contratista habrá de nombrar un Jefe de Obra con la titulación requerida en el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares, cuya personalidad puede coincidir con la del representante antes referido.

El Contratista, por sí mismo, o por medio de sus delegados, acompañará a la Dirección de Obra, en las visitas que haga a las obras siempre que así fuera exigido.

5.26 SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como los planes de previsión y reposición de los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista cumplirá por su cuenta y riesgo con todas las obligaciones que significa la obra y será el único responsable de las alteraciones que estas puedan ocasionar en las zonas próximas, reponiendo cualquier servicio afectado y no teniendo derecho a presentar reclamación alguna.

5.27 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Está contemplada en la Cláusula 16 del PCAG.

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

5.28 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

La obligación de su cumplimiento se contempla en la Cláusula 11 del PCAG. El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral. Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

5.29 RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las balizas y otras señales colocadas por el mismo, en tierra, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El coste de dicha retirada sería con cargo al Contratista.

5.30 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas satisfactoriamente las obras, se procederá a realizar la Recepción Provisional de las mismas.

Este trámite estará sujeto a lo previsto en el artículo 147 de la LCAP y en la Cláusula 71 del PCAG.

5.31 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el establecido en el Contrato. De acuerdo con el contrato será de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional.

Durante el plazo de garantía el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación que sean necesarios, de acuerdo con la cláusula 73 de PCAG.

5.32 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez transcurrido el plazo de garantía se hará la recepción definitiva.

Estará sujeta a lo previsto en las Cláusulas 76 y 77 del PCAG.

5.33 LIQUIDACIÓN DEFINITIVA

Estará sujeta a lo previsto en las Cláusulas 78 y 79 del PCAG.

5.34 CONTROL DE CALIDAD

Se destinará un 1% del presupuesto a la realización de ensayos de control de calidad, que deberá justificar el contratista, previa presentación de facturas.

Salou, Octubre de 2016.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



CARLOS A. GÁLVEZ JARÉN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C01	**DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES**					
C01.001	DRAGADO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y VERTIDO	m3				21.635,60
C01.002	DESMONTAJE DE ESCOLLERA	m3				14.574,60
C02.001	EXCAVACIÓN EN EXPLANADA	m3				15.125,00
C02.002	DEMOLICIÓN EN MUELLE	m3				1.374,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C02	**DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE**					
C03.001	ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES	Tn				12.594,70
C03.002	ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA	Tn				26.031,20
C03.003	HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	m3				1.245,00
C03.004	RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN	m3				12.235,30
C03.005	ZAHORRA BAJO PAVIMENTO	m3				938,90
C03.006	TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS	Tn				44.073,30
C03.007	PAVIMENTO TIPO 1	m3				1.877,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C03	**CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES**					
C03.001	ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES	Tn				4.756,30
C03.002	ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA	Tn				9.075,80
C03.003	HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	m3				1.661,00
C03.004	RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN	m3				29.106,80
C03.005	ZAHORRA BAJO PAVIMENTO	m3				1.386,00
C03.006	TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS	Tn				7.929,10
C03.007	PAVIMENTO TIPO 1	m3				2.772,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C05	**OBRAS DE ATRAQUE**					
C05.001	**PANTALANES, FINGERS Y ACCESOS**					
C05.001.01	MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE	ml				826,00
C05.001.02	PASARELA DE ACCESO A PANTALÁN	ud				8,00
C05.001.03	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 08 m	ud				38,00
C05.001.04	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 10 m	ud				22,00
C05.001.05	MÓDULO DE FINGER 1,2 x 12 m	ud				15,00
C05.001.06	MÓDULO DE FINGER 1,5 x 15 m	ud				21,00
C05.001.07	MÓDULO DE FINGER 2,0 x 20 m	ud				6,00
C05.001.08	MÓDULO DE FINGER 2,5 x 25 m	ud				4,00
C05.002	**PILOTES**					
C05.002.01	PILOTE-GUÍA DE ACERO	ud				42,00
C05.002.02	ANILLA Y SOMBRERO PARA PILOTE	ud				42,00
C05.003	**EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES**					
C05.003.01	BITAS O CORNAMUSAS HASTA 10 TN	ud				400,00
C05.003.02	BALIZA EN EXTREMO DE PANTALANES FLOTANTES	ud				10,00
C05.003.03	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 16A	ud				100,00
C05.003.04	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 32A	ud				100,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C06	**URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA**					
C06.001	**URBANIZACIÓN**					
C06.001.01	PA MOBILIARIO URBANO					1,00
C06.001.02	PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN Y CENTROS TRANSFORMACIÓN					1,00
C06.001.03	PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN					1,00
C06.001.04	PA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO					1,00
C06.001.05	PA RED DE ABASTECIMIENTO					1,00
C06.001.06	PA RED DE DRENAJE					1,00
C06.002	**JARDINERÍA**					
C06.002.01	m2 JARDINERÍA					3.000,00
C06.002.02	u ÁRBOLES TIPO A					60,00
C06.002.03	u ÁRBOLES TIPO B					60,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C07	**VARIOS**					
C07.001	m3 REGENERACIÓN DE PLAYA					2.000,00
C07.002	PA RECOGIDA DE RESIDUOS					1,00
C07.003	PA BALIZAMIENTO					1,00
C07.004	PA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C08	**SEGURIDAD Y SALUD**					
C08.001	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**					
Act001		1				1,000
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C09	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
C09.001	**Ud GESTIÓN DE RESIDUOS**					
Act001		1				1,00
						1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C10	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**					
C10.001	mes VIGILANCIA EN OBRA					24,00
C10.002	mes CONTROL ARQUEOLÓGICO					6,00
C10.003	Ud CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA					20,00
C10.004	Ud SEGUIMIENTO DINÁMICA MARINA					1,00
C10.005	Ud SEGUIMIENTO CALIDAD SEDIMENTOS					4,00
C10.007	Ud CONTROL DE RUIDOS					8,00
C10.008	Ud CONTROL CALIDAD ATMOSFÉRICA					8,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C01		**DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES**	
C01.001	m3	**DRAGADO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y VERTIDO**	9,59
		Dragado en cualquier tipo de material, con draga de succión con cántara de aprox. 1000 m3, incluso transporte y vertido en lugar que determine la D.F.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C01.002	m3	**DESMONTAJE DE ESCOLLERA**	61,72
		Desmontaje de escollera existente en dique de abrigo y protección de explanada, de acuerdo a los planos de Proyecto, incluso carga, traslado, acopio y/o vertido, según determine la D.F.	
		SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C02.001	m3	**EXCAVACIÓN EN EXPLANADA**	5,40
		Excavación en explanada por medios terrestres, incluido parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares, carga, traslado, acopio y/o, según establezca la D.F.	
		CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
C02.002	m3	**DEMOLICIÓN EN MUELLE**	64,56
		Demolición en muelle existente, por medios terrestres, incluido parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares, carga, transporte y vertido en vertedero autorizado o lugar que establezca la D.F.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C02		**DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE**	
C03.001	Tn	**ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**	30,43
		Escollera de 400-100 kg - incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		TREINTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C03.002	Tn	**ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**	48,56
		Escollera clasificada de 1500-400 kg de peso, incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C03.003	m3	**HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**	112,40
		HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb, fabricado con cemento tipo II / A-P 42,5 R / MR o similar, y árido de cantera, vertido en superestructura, incluso formación de machihembrado entre puestas, colocación de canalizaciones que se dejarán embedidos en el mismo, encofrado en formación de arquetas según especificaciones y dimensiones de proyecto en los tramos que lo precisen, empleo de medios auxiliares de fabricación, transporte, colocación, separadores, curado y cubicado sobre secciones de proyecto.	
		CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
C03.004	m3	**RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**	7,18
		Relleno general de explanada con material procedente de cantera, medido estrictamente sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso extracción, clasificación, transporte, extendido y compactación.	
		SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
C03.005	m3	**ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**	5,58
		Zahorra bajo el pavimento y sobre el relleno general, en la parte protegida de los diques de abrigo.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C03.006	Tn	**TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**	13,98
		Relleno todo uno seleccionado, incluso carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C03.007	m3	**PAVIMENTO TIPO 1**	10,26
		Metros cuadrados de paquete de pavimento tipo 1 para tráfico rodado, medido en Planos del Proyecto, incluso nuevo viario de acceso al Puerto. Incluye materiales, maquinaria, transporte, y parte proporcional de medios auxiliares. Totalmente ejecutado.	
		DIEZ EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C03		**CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES**	
C03.001	Tn	**ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**	30,43
		Escollera de 400-100 kg - incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		TREINTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C03.002	Tn	**ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**	48,56
		Escollera clasificada de 1500-400 kg de peso, incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C03.003	m3	**HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**	112,40
		HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb, fabricado con cemento tipo II / A-P 42,5 R / MR o similar, y árido de cantera, vertido en superestructura, incluso formación de machihembrado entre puestas, colocación de canalizaciones que se dejarán embedidos en el mismo, encofrado en formación de arquetas según especificaciones y dimensiones de proyecto en los tramos que lo precisen, empleo de medios auxiliares de fabricación, transporte, colocación, separadores, curado y cubicado sobre secciones de proyecto.	
		CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
C03.004	m3	**RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**	7,18
		Relleno general de explanada con material procedente de cantera, medido estrictamente sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso extracción, clasificación, transporte, extendido y compactación.	
		SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
C03.005	m3	**ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**	5,58
		Zahorra bajo el pavimento y sobre el relleno general, en la parte protegida de los diques de abrigo.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C03.006	Tn	**TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**	13,98
		Relleno todo uno seleccionado, incluso carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.	
		TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C03.007	m3	**PAVIMENTO TIPO 1**	10,26
		Metros cuadrados de paquete de pavimento tipo 1 para tráfico rodado, medido en Planos del Proyecto, incluso nuevo viario de acceso al Puerto. Incluye materiales, maquinaria, transporte, y parte proporcional de medios auxiliares. Totalmente ejecutado.	
		DIEZ EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C05		**OBRAS DE ATRAQUE**	
C05.001		**PANTALANES, FINGERS Y ACCESOS**	
C05.001.01	ml	**MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE**	417,96
		Metros de Pantalán flotante de 2,0 m de ancho realizado en aluminio reforzado con las características fijadas en el proyecto.	
		CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C05.001.02	ud	**PASARELA DE ACCESO A PANTALÁN**	3.942,00
		Pasarela articulada, fabricada en aluminio, con las características fijadas en el proyecto. Incluido portalón de acceso.	
		TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	
C05.001.03	ud	**MÓDULO DE FINGER 1,0 x 08 m**	1.188,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS	
C05.001.04	ud	**MÓDULO DE FINGER 1,0 x 10 m**	1.404,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS	
C05.001.05	ud	**MÓDULO DE FINGER 1,2 x 12 m**	1.620,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS	
C05.001.06	ud	**MÓDULO DE FINGER 1,5 x 15 m**	1.890,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS	
C05.001.07	ud	**MÓDULO DE FINGER 2,0 x 20 m**	2.160,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		DOS MIL CIENTO SESENTA EUROS	
C05.001.08	ud	**MÓDULO DE FINGER 2,5 x 25 m**	2.376,00
		Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.	
		DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	
C05.002		**PILOTES**	
C05.002.01	ud	**PILOTE-GUÍA DE ACERO**	394,20
		Pilote-guía de acero con las características ya fijadas en proyecto. Incluido parte proporcional de hinca en fangos y arenas, corte, soldadura, empalmes, sellado, tratamiento de protección y pintura.	
		TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
C05.002.02	ud	**ANILLA Y SOMBRERO PARA PILOTE**	537,84
		Anilla de deslizamiento para pilotes, fabricada en aluminio reforzado calidad naval anticorrosivo A6005 T6 o similar, con rodillos de polietileno y tornillería en acero inoxidable. Incluso el sombrero cónico de poliester para pilotes. Incluso montaje, totalmente terminado.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C05.003		**EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES**	
C05.003.01	ud	**BITAS O CORNAMUSAS HASTA 10 TN**	75,38
		Bita o cornamusa para amarre de las embarcaciones atracados al pantalán, fabricada en fundición de aluminio naval con carga de rotura superior a 10 Tn, con su tornillería correspondiente en acero inoxidable AISI 316 o similar para fijación al perfil principal del pantalán, incluido montaje y puesta en servicio.	
		SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C05.003.02	ud	**BALIZA EN EXTREMO DE PANTALANES FLOTANTES**	232,42
		Poste de balizamiento marino incluyendo luminaria estanca con bombilla de bajo consumo y poste de aluminio anticorrosivo.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C05.003.03	ud	**ARMARIO DE SERVICIO 2 x 16A**	427,68
		Armario de servicio 2 x 16A para suministro de agua y electricidad a los pantalanes, completamente equipada con: 2 magnetotérmicos 16A, 2 bases 16A, 1 luz baliza de bajo consumo de 11 W y 2 tomas de agua 1/2'' con maneta y flexos de acero inoxidable, cableado y conexiones internas. Incluido instalación y montaje en muelle o pantalán.	
		CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C05.003.04	ud	**ARMARIO DE SERVICIO 2 x 32A**	559,66
		Armario de servicio 2 x 32A para suministro de agua y electricidad a los pantalanes, completamente equipada con: 2 magnetotérmicos 32A, 2 bases 32A, 1 luz baliza de bajo consumo de 11 W y 2 tomas de agua 1/2'' con maneta y flexos de acero inoxidable, cableado y conexiones internas. Incluido instalación y montaje en muelle o pantalán.	
		QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06		**URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA**	
C06.001		**URBANIZACIÓN**	
C06.001.01	PA	**MOBILIARIO URBANO**	16.200,00
		Partida Alzada de mobiliario urbano (papeleras, bancos, vallado, etc.). Incluye material, transporte y colocación. Totalmente acabado.	
		DIECISEIS MIL DOSCIENTOS EUROS	
C06.001.02	PA	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN Y CENTROS TRANSFORMACIÓN**	108.000,00
		Partida Alzada para la conexión en media tensión con la red municipal existente, así como la acometida subterránea hasta los centros de transformación. Se incluye 2 centros de transformación en el interior de sendos edificios profabricados de hormigón adaptados a las necesidades de la instalación. Incluido instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.	
		CIENTO OCHO MIL EUROS	
C06.001.03	PA	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**	216.000,00
		Partida Alzada para la instalación en baja tensión a realizar en la planta. Se incluyen las acometidas hasta los cuadros de maniobra y protección de los siguientes espacios: Marina seca, zona de usos complementarios de 433 m2, zona de usos complementarios y uso náutico deportivo de 5.050 m2, parking y zona de uso náutico deportivo de 803 m2. Igualmente, se incluye la red de tierras de la instalación, arquetas de conexión y derivación, así como el pequeño material necesario. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.	
		DOSCIENTOS DIECISEIS MIL EUROS	
C06.001.04	PA	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**	75.600,00
		Partida Alzada para la instalación del alumbrado correspondiente a los viales de la zona portuaria así como a las torres de iluminación instaladas en la zona del varadero, en los extremos de los pantalanes flotantes y en los armarios situados en los atraques. Se consideran incluidas las luminarias, proyectores, columnas, báculos, cuadros, arquetas y canalizaciones necesarias. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.75	
		SETENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS	
C06.001.05	PA	**RED DE ABASTECIMIENTO**	16.200,00
		Partida Alzada para la instalación de la red de suministro de agua potable a cada uno de los armarios situados en los pantalanes, así como de los otros espacios pertinentes. Se consideran incluidas las válvulas de compuerta necesarias para la manipulación de la red. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.	
		DIECISEIS MIL DOSCIENTOS EUROS	
C06.001.06	PA	**RED DE DRENAJE**	81.000,00
		Partida Alzada para la instalación de la red de drenaje formada por tuberías de PVC y con las características fijadas en proyecto. Incl. canaletas con rejilla. De la misma forma, se incluyen pozos de registro e imbornales para la recogida de aguas. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.	
		OCHENTA Y UN MIL EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06.002		**JARDINERÍA**	
C06.002.01	m2	JARDINERÍA	6,47
		Metros cuadrados de jardinería, no incluidos los árboles. Totalmente acabado.	
			SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
C06.002.02	u	ÁRBOLES TIPO A	19,44
		Unidad de acacia o similar.	
			DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
C06.002.03	u	ÁRBOLES TIPO B	64,79
		Unidad de palmera o similar.	
			SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07		**VARIOS**	
C07.001	m3	REGENERACIÓN DE PLAYA	8,64
		Regeneración de las playas colindantes, incluso dragado de material suelto y vertido más parte proporcional de urbanización, mobiliario, jardinería, etc. Totalmente terminado.	
			OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
C07.002	PA	RECOGIDA DE RESIDUOS	35.100,00
			TREINTA Y CINCO MIL CIEN EUROS
C07.003	PA	BALIZAMIENTO	17.550,00
			DIECISIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS
C07.004	PA	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	17.550,00
			DIECISIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C08		**SEGURIDAD Y SALUD**	
C08.001	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	121.140,58
		Partida alzada de Presupuesto de Seguridad y Salud en la obra	

CIENTO VEINTIUN MIL CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C09		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
C09.001	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	45.100,57
		Presupuesto de Gestión de Residuos, según Anejo nº6.	

CUARENTA Y CINCO MIL CIEN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C10		**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**	
C10.001	mes	**VIGILANCIA EN OBRA** Vigilancia en obra. Delimitación de la zona de operaciones. Supervisión del trazado de los caminos de la obra. Control de la ubicación y uso que se haga de las instalaciones, almacenes y maquinaria de la obra. Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental. Control de la contaminación por vertidos. Control del abastecimiento del agua en la obra. SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS	6.480,00
C10.002	mes	**CONTROL ARQUEOLÓGICO** Control arqueológico. SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS	6.480,00
C10.003	Ud	**CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA** Control de la calidad del agua. NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	972,00
C10.004	Ud	**SEGUIMIENTO DINÁMICA MARINA** Seguimiento de la dinámica marina, transporte sedimentario y evolución de la línea de costa. TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS	32.400,00
C10.005	Ud	**SEGUIMIENTO CALIDAD SEDIMENTOS** Seguimiento de la evolución de la calidad de los sedimentos. DOS MIL CIENTO SESENTA EUROS	2.160,00
C10.007	Ud	**CONTROL DE RUIDOS** Control de ruidos. MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS	1.620,00
C10.008	Ud	**CONTROL CALIDAD ATMOSFÉRICA** Control de la calidad atmosférica. TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	3.240,00

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C01 DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

C01.001 m3 **DRAGADO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y VERTIDO**

Dragado en cualquier tipo de material, con draga de succión con cántara de aprox. 1000 m3, incluso transporte y vertido en lugar que determine la D.F.

Maquinaria		8,13
Suma la partida		8,88
Costes indirectos	8,00%	0,71
TOTAL PARTIDA		**9,59**

C01.002 m3 **DESMONTAJE DE ESCOLLERA**

Desmontaje de escollera existente en dique de abrigo y protección de explanada, de acuerdo a los planos de Proyecto, incluso carga, traslado, acopio y/o vertido, según determine la D.F.

Mano de obra		21,39
Maquinaria		35,76
Suma la partida		57,15
Costes indirectos	8,00%	4,57
TOTAL PARTIDA		**61,72**

C02.001 m3 **EXCAVACIÓN EN EXPLANADA**

Excavación en explanada por medios terrestres, incluido parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares, carga, traslado, acopio y/o, según establezca la D.F.

Suma la partida		5,00
Costes indirectos	8,00%	0,40
TOTAL PARTIDA		**5,40**

C02.002 m3 **DEMOLICIÓN EN MUELLE**

Demolición en muelle existente, por medios terrestres, incluido parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares, carga, transporte y vertido en vertedero autorizado o lugar que establezca la D.F.

Suma la partida		59,78
Costes indirectos	8,00%	4,78
TOTAL PARTIDA		**64,56**

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C02 DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE

C03.001 Tn **ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**

Escollera de 400-100 kg - incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		0,80
Maquinaria		17,68
Resto de obra y materiales		9,70
Suma la partida		28,18
Costes indirectos	8,00%	2,25
TOTAL PARTIDA		**30,43**

C03.002 Tn **ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**

Escollera clasificada de 1500-400 kg de peso, incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		1,60
Maquinaria		35,76
Resto de obra y materiales		7,60
Suma la partida		44,96
Costes indirectos	8,00%	3,60
TOTAL PARTIDA		**48,56**

C03.003 m3 **HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**

HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb, fabricado con cemento tipo II / A-P 42,5 R / MR o similar, y árido de cantera, vertido en superestructura, incluso formación de machihembrado entre puestas, colocación de canalizaciones que se dejarán embedidos en el mismo, encofrado en formación de arquetas según especificaciones y dimensiones de proyecto en los tramos que lo precisen, empleo de medios auxiliares de fabricación, transporte, colocación, separadores, curado y cubicado sobre secciones de proyecto.

Mano de obra		14,25
Maquinaria		41,20
Resto de obra y materiales		6,62
Suma la partida		104,07
Costes indirectos	8,00%	8,33
TOTAL PARTIDA		**112,40**

C03.004 m3 **RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**

Relleno general de explanada con material procedente de cantera, medido estrictamente sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso extracción, clasificación, transporte, extendido y compactación.

Mano de obra		0,06
Maquinaria		2,44
Resto de obra y materiales		4,15
Suma la partida		6,65
Costes indirectos	8,00%	0,53
TOTAL PARTIDA		**7,18**

C03.005 m3 **ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**

Zahorra bajo el pavimento y sobre el relleno general, en la parte protegida de los diques de abrigo.

Mano de obra		0,06
Maquinaria		2,44
Resto de obra y materiales		2,67
Suma la partida		5,17
Costes indirectos	8,00%	0,41
TOTAL PARTIDA		**5,58**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C03.006 **Tn** **TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**

Relleno todo uno seleccionado, incluso carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		0,15
Maquinaria		3,39
Resto de obra y materiales		9,40
Suma la partida		12,94
Costes indirectos	8,00%	1,04
TOTAL PARTIDA		**13,98**

C03.007 **m3** **PAVIMENTO TIPO 1**

Metros cuadrados de paquete de pavimento tipo 1 para tráfico rodado, medido en Planos del Proyecto, incluso nuevo viario de acceso al Puerto.
Incluye materiales, maquinaria, transporte, y parte proporcional de medios auxiliares. Totalmente ejecutado.

Suma la partida		9,50
Costes indirectos	8,00%	0,76
TOTAL PARTIDA		**10,26**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C03 CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES

C03.001 **Tn** **ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES**

Escollera de 400-100 kg - incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		0,80
Maquinaria		17,68
Resto de obra y materiales		9,70
Suma la partida		28,18
Costes indirectos	8,00%	2,25
TOTAL PARTIDA		**30,43**

C03.002 **Tn** **ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA**

Escollera clasificada de 1500-400 kg de peso, incluso perforación, extracción, selección, carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		1,60
Maquinaria		35,76
Resto de obra y materiales		7,60
Suma la partida		44,96
Costes indirectos	8,00%	3,60
TOTAL PARTIDA		**48,56**

C03.003 **m3** **HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb**

HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb, fabricado con cemento tipo II / A-P 42,5 R / MR o similar, y árido de cantera, vertido en superestructura, incluso formación de machihembrado entre puestas, colocación de canalizaciones que se dejarán embedidos en el mismo, encofrado en formación de arquetas según especificaciones y dimensiones de proyecto en los tramos que lo precisen, empleo de medios auxiliares de fabricación, transporte, colocación, separadores, curado y cubicado sobre secciones de proyecto.

Mano de obra		14,25
Maquinaria		41,20
Resto de obra y materiales		6,62
Suma la partida		104,07
Costes indirectos	8,00%	8,33
TOTAL PARTIDA		**112,40**

C03.004 **m3** **RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN**

Relleno general de explanada con material procedente de cantera, medido estrictamente sobre perfil teórico de proyecto incluyendo el asiento producido a corto plazo, incluso extracción, clasificación, transporte, extendido y compactación.

Mano de obra		0,06
Maquinaria		2,44
Resto de obra y materiales		4,15
Suma la partida		6,65
Costes indirectos	8,00%	0,53
TOTAL PARTIDA		**7,18**

C03.005 **m3** **ZAHORRA BAJO PAVIMENTO**

Zahorra bajo el pavimento y sobre el relleno general, en la parte protegida de los diques de abrigo.

Mano de obra		0,06
Maquinaria		2,44
Resto de obra y materiales		2,67
Suma la partida		5,17
Costes indirectos	8,00%	0,41
TOTAL PARTIDA		**5,58**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C03.006 **Tn** **TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS**

Relleno todo uno seleccionado, incluso carga y transporte, colocación, incluso perfilado de taludes según planos, medido sobre perfil teórico de proyecto, incluso pérdidas por lavado, penetración, compactación, material colocado fuera de perfil y dentro de las tolerancias.

Mano de obra		0,15
Maquinaria		3,39
Resto de obra y materiales		9,40
Suma la partida		12,94
Costes indirectos	8,00%	1,04
TOTAL PARTIDA		**13,98**

C03.007 **m3** **PAVIMENTO TIPO 1**

Metros cuadrados de paquete de pavimento tipo 1 para tráfico rodado, medido en Planos del Proyecto, incluso nuevo viario de acceso al Puerto.
Incluye materiales, maquinaria, transporte, y parte proporcional de medios auxiliares. Totalmente ejecutado.

Suma la partida		9,50
Costes indirectos	8,00%	0,76
TOTAL PARTIDA		**10,26**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C05 OBRAS DE ATRAQUE

C05.001 PANTALANES, FINGERS Y ACCESOS

C05.001.01 **ml** **MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE**

Metros de Pantalán flotante de 2,0 m de ancho realizado en aluminio reforzado con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		387,00
Costes indirectos	8,00%	30,96
TOTAL PARTIDA		**417,96**

C05.001.02 **ud** **PASARELA DE ACCESO A PANTALÁN**

Pasarela articulada, fabricada en aluminio, con las características fijadas en el proyecto. Incluido portalón de acceso.

Suma la partida		3.650,00
Costes indirectos	8,00%	292,00
TOTAL PARTIDA		**3.942,00**

C05.001.03 **ud** **MÓDULO DE FINGER 1,0 x 08 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		1.100,00
Costes indirectos	8,00%	88,00
TOTAL PARTIDA		**1.188,00**

C05.001.04 **ud** **MÓDULO DE FINGER 1,0 x 10 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		1.300,00
Costes indirectos	8,00%	104,00
TOTAL PARTIDA		**1.404,00**

C05.001.05 **ud** **MÓDULO DE FINGER 1,2 x 12 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		1.500,00
Costes indirectos	8,00%	120,00
TOTAL PARTIDA		**1.620,00**

C05.001.06 **ud** **MÓDULO DE FINGER 1,5 x 15 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		1.750,00
Costes indirectos	8,00%	140,00
TOTAL PARTIDA		**1.890,00**

C05.001.07 **ud** **MÓDULO DE FINGER 2,0 x 20 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		2.000,00
Costes indirectos	8,00%	160,00
TOTAL PARTIDA		**2.160,00**

C05.001.08 **ud** **MÓDULO DE FINGER 2,5 x 25 m**

Metros de FINGER de con las características fijadas en el proyecto.

Suma la partida		2.200,00
Costes indirectos	8,00%	176,00
TOTAL PARTIDA		**2.376,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C05.002 PILOTES

C05.002.01 ud **PILOTE-GUÍA DE ACERO**

Pilote-guía de acero con las características ya fijadas en proyecto. Incluido parte proporcional de hinca en fangos y arenas, corte, soldadura, empalmes, sellado, tratamiento de protección y pintura.

Suma la partida		365,00
Costes indirectos	8,00%	29,20
TOTAL PARTIDA		**394,20**

C05.002.02 ud **ANILLA Y SOMBRERO PARA PILOTE**

Anilla de deslizamiento para pilotes, fabricada en aluminio reforzado calidad naval anticorrosivo A6005 T6 o similar, con rodillos de polietileno y tornillería en acero inoxidable. Incluso el sombrero cónico de poliester para pilotes. Incluso montaje, totalmente terminado.

Suma la partida		498,00
Costes indirectos	8,00%	39,84
TOTAL PARTIDA		**537,84**

C05.003 EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

C05.003.01 ud **BITAS O CORNAMUSAS HASTA 10 TN**

Bita o cornamusa para amarre de las embarcaciones atracados al pantalán, fabricada en fundición de aluminio naval con carga de rotura superior a 10 Tn, con su tornillería correspondiente en acero inoxidable AISI 316 o similar para fijación al perfil principal del pantalán, incluido montaje y puesta en servicio.

Suma la partida		69,80
Costes indirectos	8,00%	5,58
TOTAL PARTIDA		**75,38**

C05.003.02 ud **BALIZA EN EXTREMO DE PANTALANES FLOTANTES**

Poste de balizamiento marino incluyendo luminaria estanca con bombilla de bajo consumo y poste de aluminio anticorrosivo.

Suma la partida		215,20
Costes indirectos	8,00%	17,22
TOTAL PARTIDA		**232,42**

C05.003.03 ud **ARMARIO DE SERVICIO 2 x 16A**

Armario de servicio 2 x 16A para suministro de agua y electricidad a los pantalanes, completamente equipada con: 2 magnetotérmicos 16A, 2 bases 16A, 1 luz baliza de bajo consumo de 11 W y 2 tomas de agua 1/2'' con maneta y flexos de acero inoxidable, cableado y conexiones internas. Incluido instalación y montaje en muelle o pantalán.

Suma la partida		396,00
Costes indirectos	8,00%	31,68
TOTAL PARTIDA		**427,68**

C05.003.04 ud **ARMARIO DE SERVICIO 2 x 32A**

Armario de servicio 2 x 32A para suministro de agua y electricidad a los pantalanes, completamente equipada con: 2 magnetotérmicos 32A, 2 bases 32A, 1 luz baliza de bajo consumo de 11 W y 2 tomas de agua 1/2'' con maneta y flexos de acero inoxidable, cableado y conexiones internas. Incluido instalación y montaje en muelle o pantalán.

Suma la partida		518,20
Costes indirectos	8,00%	41,46
TOTAL PARTIDA		**559,66**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C06 URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

C06.001 URBANIZACIÓN

C06.001.01 PA **MOBILIARIO URBANO**

Partida Alzada de mobiliario urbano (papeleras, bancos, vallado, etc.). Incluye material, transporte y colocación. Totalmente acabado.

Suma la partida		15.000,00
Costes indirectos	8,00%	1.200,00
TOTAL PARTIDA		**16.200,00**

C06.001.02 PA **INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN Y CENTROS TRANSFORMACIÓN**

Partida Alzada para la conexión en media tensión con la red municipal existente, así como la acometida subterránea hasta los centros de transformación. Se incluye 2 centros de transformación en el interior de sendos edificios profabricados de hormigón adaptados a las necesidades de la instalación. Incluido instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.

Suma la partida		100.000,00
Costes indirectos	8,00%	8.000,00
TOTAL PARTIDA		**108.000,00**

C06.001.03 PA **INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**

Partida Alzada para la instalación en baja tensión a realizar en la planta. Se incluyen las acometidas hasta los cuadros de maniobra y protección de los siguientes espacios: Marina seca, zona de usos complementarios de 433 m2, zona de usos complementarios y uso náutico deportivo de 5.050 m2, parking y zona de uso náutico deportivo de 803 m2. Igualmente, se incluye la red de tierras de la instalación, arquetas de conexión y derivación, así como el pequeño material necesario. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.

Suma la partida		200.000,00
Costes indirectos	8,00%	16.000,00
TOTAL PARTIDA		**216.000,00**

C06.001.04 PA **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

Partida Alzada para la instalación del alumbrado correspondiente a los viales de la zona portuaria así como a las torres de iluminación instaladas en la zona del varadero, en los extremos de los pantalanes flotantes y en los armarios situados en los atraques. Se consideran incluidas las luminarias, proyectores, columnas, báculos, cuadros, arquetas y canalizaciones necesarias. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.75

Suma la partida		70.000,00
Costes indirectos	8,00%	5.600,00
TOTAL PARTIDA		**75.600,00**

C06.001.05 PA **RED DE ABASTECIMIENTO**

Partida Alzada para la instalación de la red de suministro de agua potable a cada uno de los armarios situados en los pantalanes, así como de los otros espacios pertinentes. Se consideran incluidas las válvulas de compuerta necesarias para la manipulación de la red. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.

Suma la partida		15.000,00
Costes indirectos	8,00%	1.200,00
TOTAL PARTIDA		**16.200,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06.001.06	PA	RED DE DRENAJE	

Partida Alzada para la instalación de la red de drenaje formada por tuberías de PVC y con las características fijadas en proyecto. Incl. canaletas con rejilla. De la misma forma, se incluyen pozos de registro e imbornales para la recogida de aguas. Incluso instalación, montaje, puesta en servicio y parte proporcional de medios auxiliares.

Suma la partida		75.000,00
Costes indirectos	8,00%	6.000,00
TOTAL PARTIDA		**81.000,00**

C06.002 JARDINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06.002.01	m2	JARDINERÍA	

Metros cuadrados de jardinería, no incluidos los árboles. Totalmente acabado.

Suma la partida		5,99
Costes indirectos	8,00%	0,48
TOTAL PARTIDA		**6,47**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06.002.02	u	ÁRBOLES TIPO A	

Unidad de acacia o similar.

Suma la partida		18,00
Costes indirectos	8,00%	1,44
TOTAL PARTIDA		**19,44**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C06.002.03	u	ÁRBOLES TIPO B	

Unidad de palmera o similar.

Suma la partida		59,99
Costes indirectos	8,00%	4,80
TOTAL PARTIDA		**64,79**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C07 VARIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07.001	m3	REGENERACIÓN DE PLAYA	

Regeneración de las playas colindantes, incluso dragado de material suelto y vertido más parte proporcional de urbanización, mobiliario, jardinería, etc. Totalmente terminado.

Suma la partida		8,00
Costes indirectos	8,00%	0,64
TOTAL PARTIDA		**8,64**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07.002	PA	RECOGIDA DE RESIDUOS	

Suma la partida		32.500,00
Costes indirectos	8,00%	2.600,00
TOTAL PARTIDA		**35.100,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07.003	PA	BALIZAMIENTO	

Suma la partida		16.250,00
Costes indirectos	8,00%	1.300,00
TOTAL PARTIDA		**17.550,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07.004	PA	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	

Suma la partida		16.250,00
Costes indirectos	8,00%	1.300,00
TOTAL PARTIDA		**17.550,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C08		**SEGURIDAD Y SALUD**	
C08.001	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		Partida alzada de Presupuesto de Seguridad y Salud en la obra	
		Suma la partida	112.167,20
		Costes indirectos 8,00%	8.973,38
		TOTAL PARTIDA	**121.140,58**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C09		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
C09.001	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	
		Presupuesto de Gestión de Residuos, según Anejo nº6.	
		Suma la partida	41.759,79
		Costes indirectos 8,00%	3.340,78
		TOTAL PARTIDA	**45.100,57**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C10 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

C10.001 mes **VIGILANCIA EN OBRA**

Vigilancia en obra. Delimitación de la zona de operaciones. Supervisión del trazado de los caminos de la obra. Control de la ubicación y uso que se haga de las instalaciones, almacenes y maquinaria de la obra. Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental. Control de la contaminación por vertidos. Control del abastecimiento del agua en la obra.

Suma la partida		6.000,00
Costes indirectos	8,00%	480,00
TOTAL PARTIDA.....		**6.480,00**

C10.002 mes **CONTROL ARQUEOLÓGICO**

Control arqueológico.

Suma la partida		6.000,00
Costes indirectos	8,00%	480,00
TOTAL PARTIDA.....		**6.480,00**

C10.003 Ud **CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA**

Control de la calidad del agua.

Suma la partida		900,00
Costes indirectos	8,00%	72,00
TOTAL PARTIDA.....		**972,00**

C10.004 Ud **SEGUIMIENTO DINÁMICA MARINA**

Seguimiento de la dinámica marina, transporte sedimentario y evolución de la línea de costa.

Suma la partida		30.000,00
Costes indirectos	8,00%	2.400,00
TOTAL PARTIDA.....		**32.400,00**

C10.005 Ud **SEGUIMIENTO CALIDAD SEDIMENTOS**

Seguimiento de la evolución de la calidad de los sedimentos.

Suma la partida		2.000,00
Costes indirectos	8,00%	160,00
TOTAL PARTIDA.....		**2.160,00**

C10.007 Ud **CONTROL DE RUIDOS**

Control de ruidos.

Suma la partida		1.500,00
Costes indirectos	8,00%	120,00
TOTAL PARTIDA.....		**1.620,00**

C10.008 Ud **CONTROL CALIDAD ATMOSFÉRICA**

Control de la calidad atmosférica.

Suma la partida		3.000,00
Costes indirectos	8,00%	240,00
TOTAL PARTIDA.....		**3.240,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C01	**DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES**							
C01.001	DRAGADO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y VERTIDO	m3				21.635,60	9,59	207.485,40
C01.002	DESMONTAJE DE ESCOLLERA	m3				14.574,60	61,72	899.544,31
C02.001	EXCAVACIÓN EN EXPLANADA	m3				15.125,00	5,40	81.675,00
C02.002	DEMOLICIÓN EN MUELLE	m3				1.374,50	64,56	88.737,72
	TOTAL C01							**1.277.442,43**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C02	**DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE**							
C03.001	ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES	Tn				12.594,70	30,43	383.256,72
C03.002	ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA	Tn				26.031,20	48,56	1.264.075,07
C03.003	HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	m3				1.245,00	112,40	139.938,00
C03.004	RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN	m3				12.235,30	7,18	87.849,45
C03.005	ZAHORRA BAJO PAVIMENTO	m3				938,90	5,58	5.239,06
C03.006	TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS	Tn				44.073,30	13,98	616.144,73
C03.007	PAVIMENTO TIPO 1	m3				1.877,80	10,26	19.266,23
	TOTAL C02							**2.515.769,26**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C03	**CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES**							
C03.001	ESCOLLERA DE 400-100 KG EN CAPAS FILTRO DE DIQUES	Tn				4.756,30	30,43	144.734,21
C03.002	ESCOLLERA DE 1500-400 KG COLOCADA O VERTIDA	Tn				9.075,80	48,56	440.720,85
C03.003	HORMIGÓN HM 30 / P / 40 / IIIc + Qb	m3				1.661,00	112,40	186.696,40
C03.004	RELLENO GENERAL DE EXPLANADA CON MATERIAL DE APORTACIÓN	m3				29.106,80	7,18	208.986,82
C03.005	ZAHORRA BAJO PAVIMENTO	m3				1.386,00	5,58	7.733,88
C03.006	TODO UNO SELECCIONADO EN NÚCLEOS	Tn				7.929,10	13,98	110.848,82
C03.007	PAVIMENTO TIPO 1	m3				2.772,00	10,26	28.440,72
	TOTAL C03							**1.128.161,70**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C05	**OBRAS DE ATRAQUE**							
C05.001	**PANTALANES, FINGERS Y ACCESOS**							
C05.001.01	MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE	ml				826,00	417,96	345.234,96
C05.001.02	PASARELA DE ACCESO A PANTALÁN	ud				8,00	3.942,00	31.536,00
C05.001.03	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 08 m	ud				38,00	1.188,00	45.144,00
C05.001.04	MÓDULO DE FINGER 1,0 x 10 m	ud				22,00	1.404,00	30.888,00
C05.001.05	MÓDULO DE FINGER 1,2 x 12 m	ud				15,00	1.620,00	24.300,00
C05.001.06	MÓDULO DE FINGER 1,5 x 15 m	ud				21,00	1.890,00	39.690,00
C05.001.07	MÓDULO DE FINGER 2,0 x 20 m	ud				6,00	2.160,00	12.960,00
C05.001.08	MÓDULO DE FINGER 2,5 x 25 m	ud				4,00	2.376,00	9.504,00
	TOTAL C05.001							**539.256,96**
C05.002	**PILOTES**							
C05.002.01	PILOTE-GUÍA DE ACERO	ud				42,00	394,20	16.556,40
C05.002.02	ANILLA Y SOMBRERO PARA PILOTE	ud				42,00	537,84	22.589,28
	TOTAL C05.002							**39.145,68**
C05.003	**EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES**							
C05.003.01	BITAS O CORNAMUSAS HASTA 10 TN	ud				400,00	75,38	30.152,00
C05.003.02	BALIZA EN EXTREMO DE PANTALANES FLOTANTES	ud				10,00	232,42	2.324,20
C05.003.03	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 16A	ud				100,00	427,68	42.768,00
C05.003.04	ARMARIO DE SERVICIO 2 x 32A	ud				100,00	559,66	55.966,00
	TOTAL C05.003							**131.210,20**
	TOTAL C05							**709.612,84**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C06	**URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA**							
C06.001	**URBANIZACIÓN**							
C06.001.01	PA MOBILIARIO URBANO					1,00	16.200,00	16.200,00
C06.001.02	PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN Y CENTROS TRANSFORMACIÓN					1,00	108.000,00	108.000,00
C06.001.03	PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN					1,00	216.000,00	216.000,00
C06.001.04	PA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO					1,00	75.600,00	75.600,00
C06.001.05	PA RED DE ABASTECIMIENTO					1,00	16.200,00	16.200,00
C06.001.06	PA RED DE DRENAJE					1,00	81.000,00	81.000,00
	TOTAL C06.001							**513.000,00**
C06.002	**JARDINERÍA**							
C06.002.01	m2 JARDINERÍA					3.000,00	6,47	19.410,00
C06.002.02	u ÁRBOLES TIPO A					60,00	19,44	1.166,40
C06.002.03	u ÁRBOLES TIPO B					60,00	64,79	3.887,40
	TOTAL C06.002							**24.463,80**
	TOTAL C06							**537.463,80**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C07	**VARIOS**							
C07.001	m3 REGENERACIÓN DE PLAYA					2.000,00	8,64	17.280,00
C07.002	PA RECOGIDA DE RESIDUOS					1,00	35.100,00	35.100,00
C07.003	PA BALIZAMIENTO					1,00	17.550,00	17.550,00
C07.004	PA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA					1,00	17.550,00	17.550,00
	TOTAL C07							**87.480,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C08	**SEGURIDAD Y SALUD**							
C08.001	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**							
Act001		1				1,000		
						1,00	121.140,58	121.140,58
	TOTAL C08							**121.140,58**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C09	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
C09.001	**Ud GESTIÓN DE RESIDUOS**							
Act001		1				1,00		
						1,00	45.100,57	45.100,57
	TOTAL C09							**45.100,57**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C10	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**							
C10.001	mes VIGILANCIA EN OBRA							
						24,00	6.480,00	155.520,00
C10.002	mes CONTROL ARQUEOLÓGICO							
						6,00	6.480,00	38.880,00
C10.003	Ud CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA							
						20,00	972,00	19.440,00
C10.004	Ud SEGUIMIENTO DINÁMICA MARINA							
						1,00	32.400,00	32.400,00
C10.005	Ud SEGUIMIENTO CALIDAD SEDIMENTOS							
						4,00	2.160,00	8.640,00
C10.007	Ud CONTROL DE RUIDOS							
						8,00	1.620,00	12.960,00
C10.008	Ud CONTROL CALIDAD ATMOSFÉRICA							
						8,00	3.240,00	25.920,00
	TOTAL C10							**293.760,00**
	TOTAL							**6.715.931,18**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MEJORAS DEL PUERTO DE SALOU

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
C01	DRAGADOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES	1.277.442,43
C02	DIQUE PRINCIPAL Y DIQUE DE LEVANTE	2.515.769,26
C03	CONTRADIQUE Y DIQUES INTERIORES	1.128.161,70
C05	OBRAS DE ATRAQUE	709.612,84
C06	URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA	537.463,80
C07	VARIOS	87.480,00
C08	SEGURIDAD Y SALUD	121.140,58
C09	GESTIÓN DE RESIDUOS	45.100,57
C10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	293.760,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**6.715.931,18**
	13,00 % Gastos generales 873.071,05	
	6,00 % Beneficio industrial 402.955,87	
	Suma	1.276.026,92
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**7.991.958,10**
	21% IVA	1.678.311,20
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**9.670.269,30**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

, Octubre del 2016.

