5 RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 COMPROBACIÓN DEL ÁREA DE ABRIGO DEL DIQUE FLOTANTE

Figura 9. Diferencias entre Estado Futuro y Actual para oleaje de NW

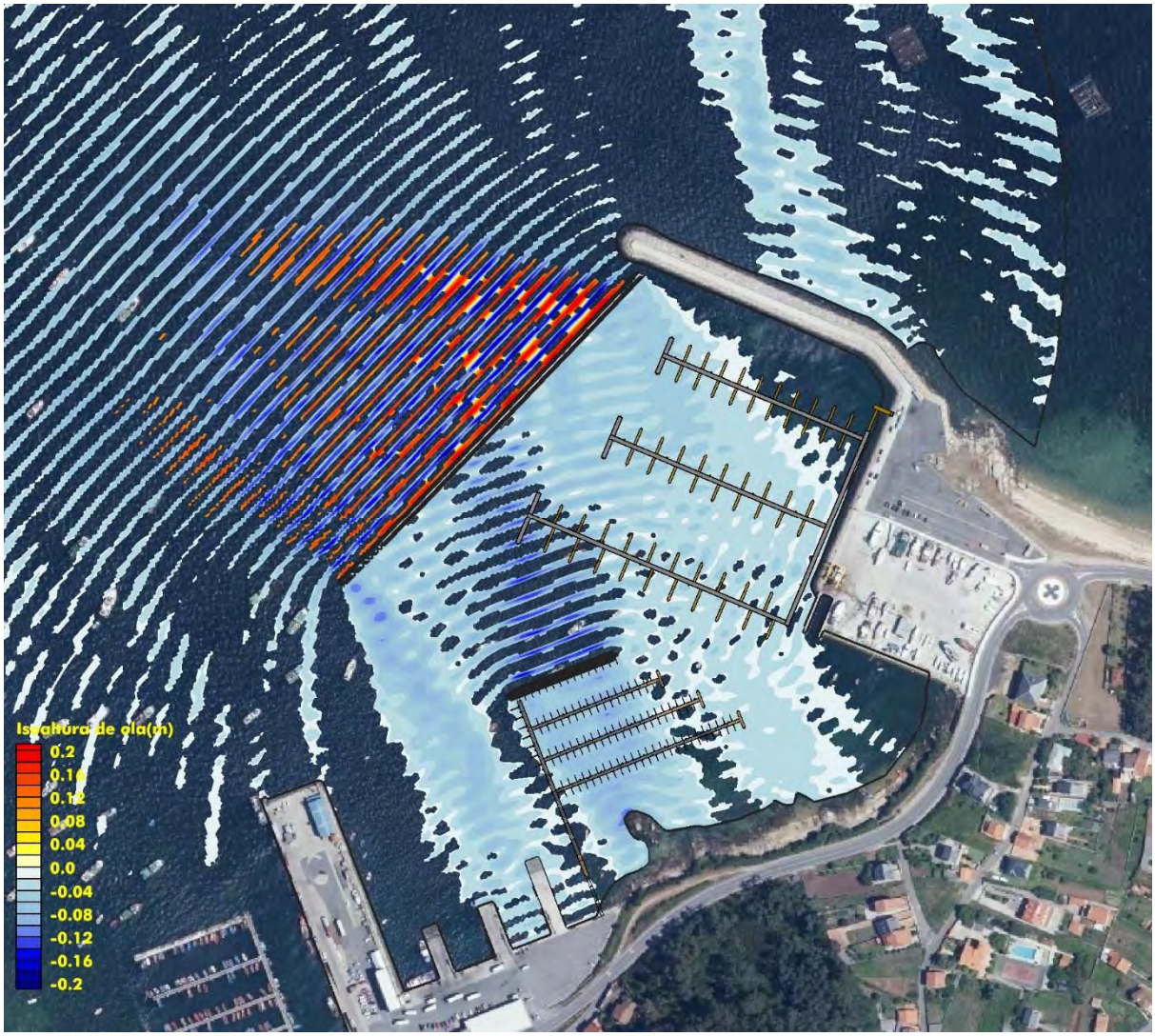


Figura 10. Diferencias entre Estado Futuro y Actual para oleaje de NNW respectivamente.

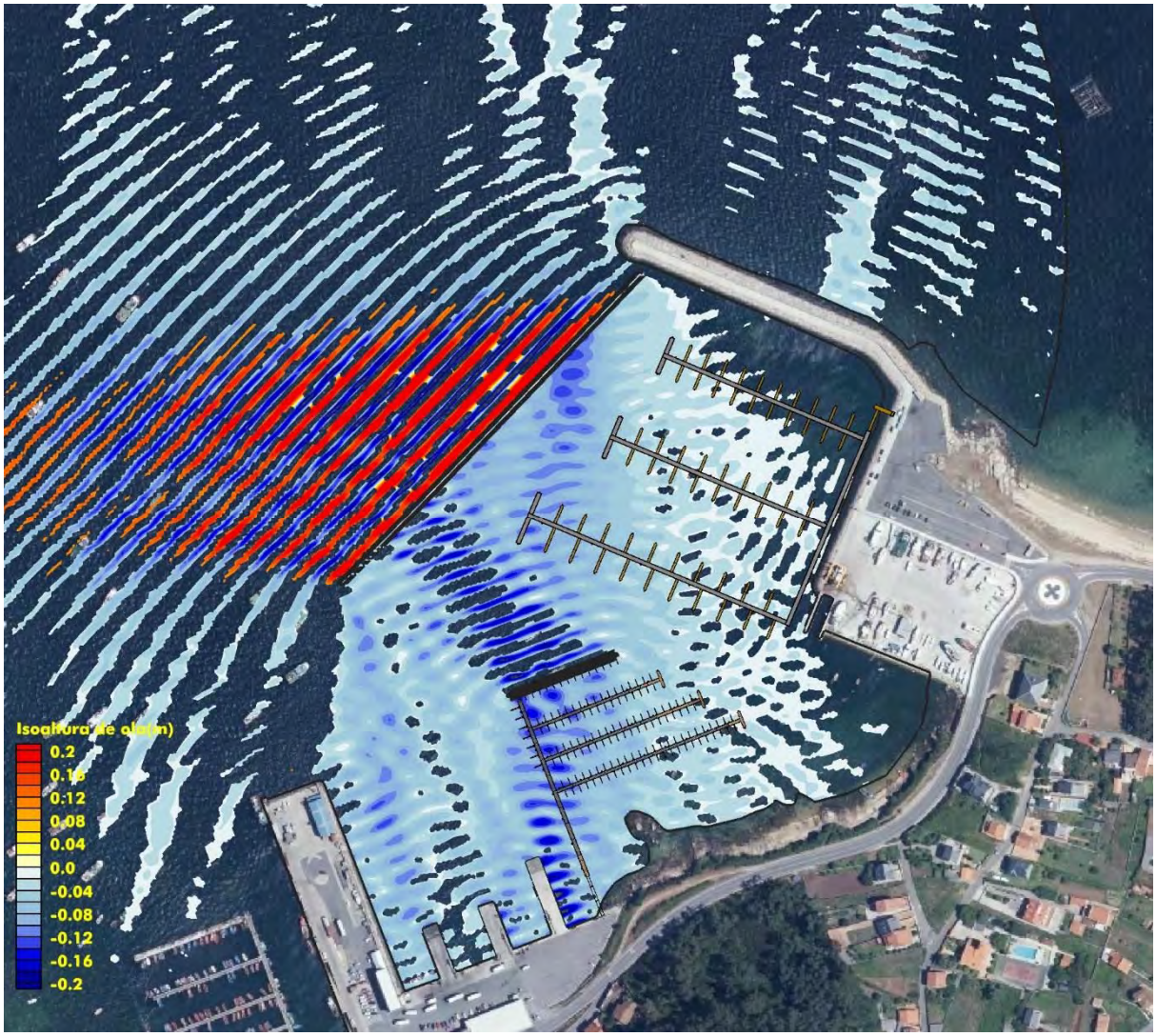


Figura 11. Diferencias entre Estado Futuro y Actual para el oleaje del N.

5.2 COMPARATIVA DE AGITACIÓN ENTRE ESTADO ACTUAL Y ESTADO FUTURO

A continuación, se muestra los resultados obtenidos para la agitación en las áreas analizadas.

CASO H= 0.8; T=4 seg Pleamar		Altura(m)		% Mejora
		ESTADO ACTUAL	ESTADO FUTURO	
CASO 1: NW	AREA 1	0.22	0.19	23 %
	AREA 2	0.28	0.22	21 %
CASO 2: NNW	AREA 1	0.19	0.14	26 %
	AREA 2	0.17	0.10	41 %
CASO 3: N	AREA 1	0.19	0.16	16 %
	AREA 2	0.10	0.06	40 %

Como se puede ver en la tabla anterior, los nuevos módulos del dique flotante producirán una mejora en el abrigo para los casos extremales entre el 16-23 % para el AREA 1: Pantalán de reparto de la instalación de embarcaciones menores y entre el 21 y 41 % para el AREA 2: Zona más al norte de las nuevas instalaciones mejilloneras.

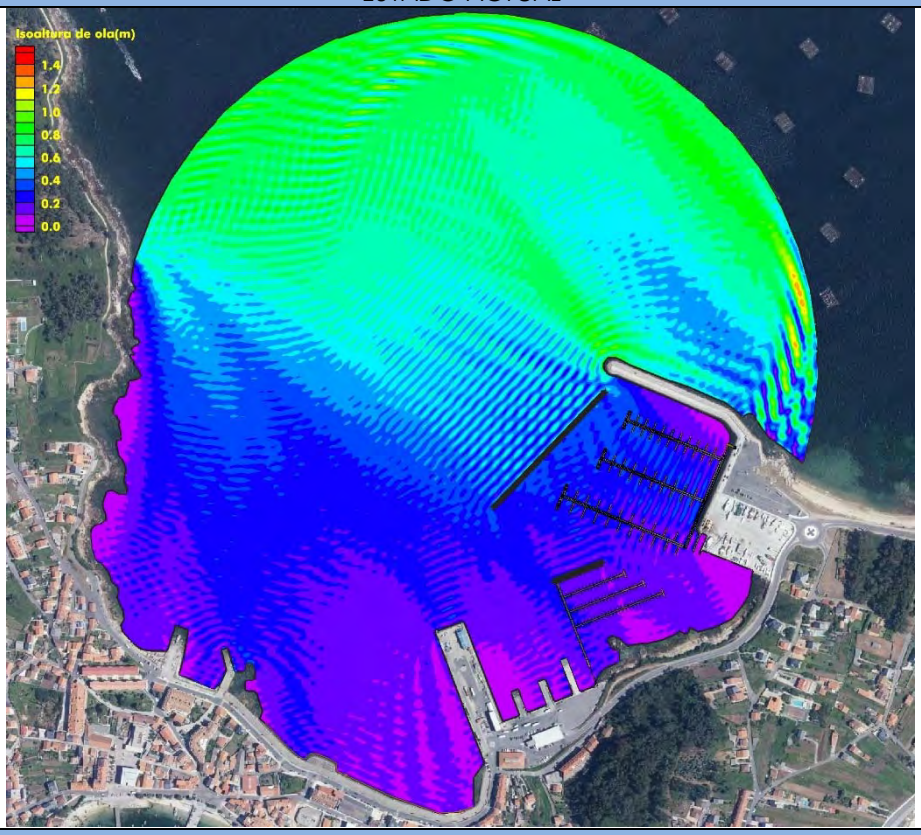
Para los casos de régimen medio será esperable una mejora igual o mayor.

5.3 IMÁGENES DE LAS PROPAGACIONES REALIZADAS

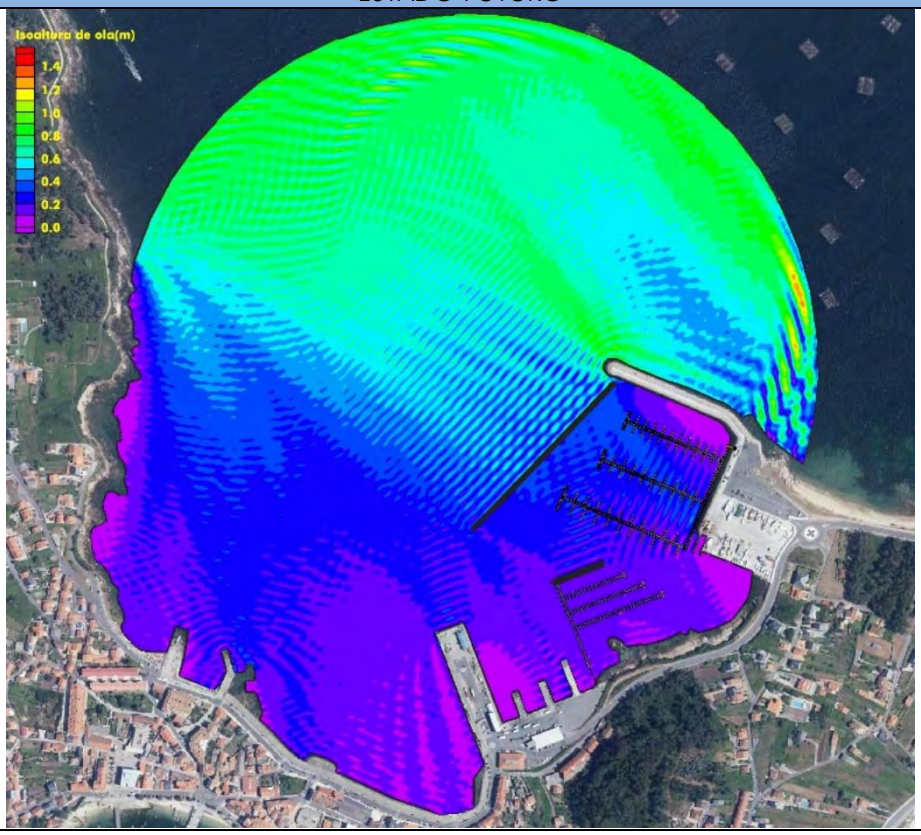
A continuación, se muestras unas imágenes con las diferencias de agitación para diferentes casos.

CASO 1: H=0.8 m T=4 seg; PLEAMAR= 4.5 m DIRECCION NW

ESTADO ACTUAL

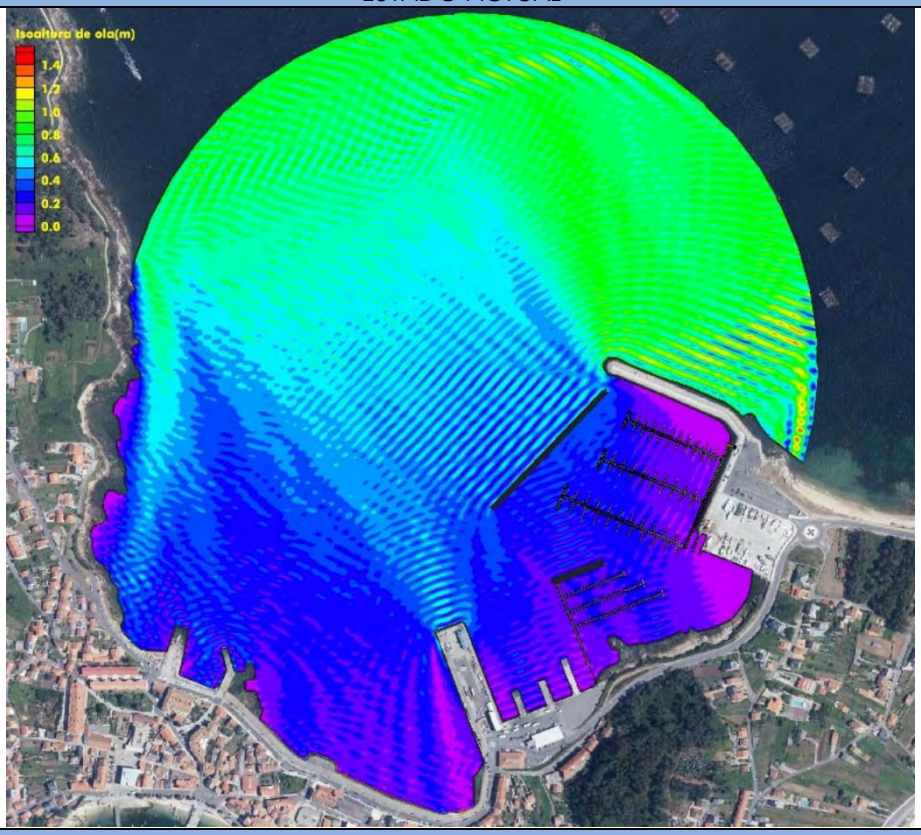


ESTADO FUTURO

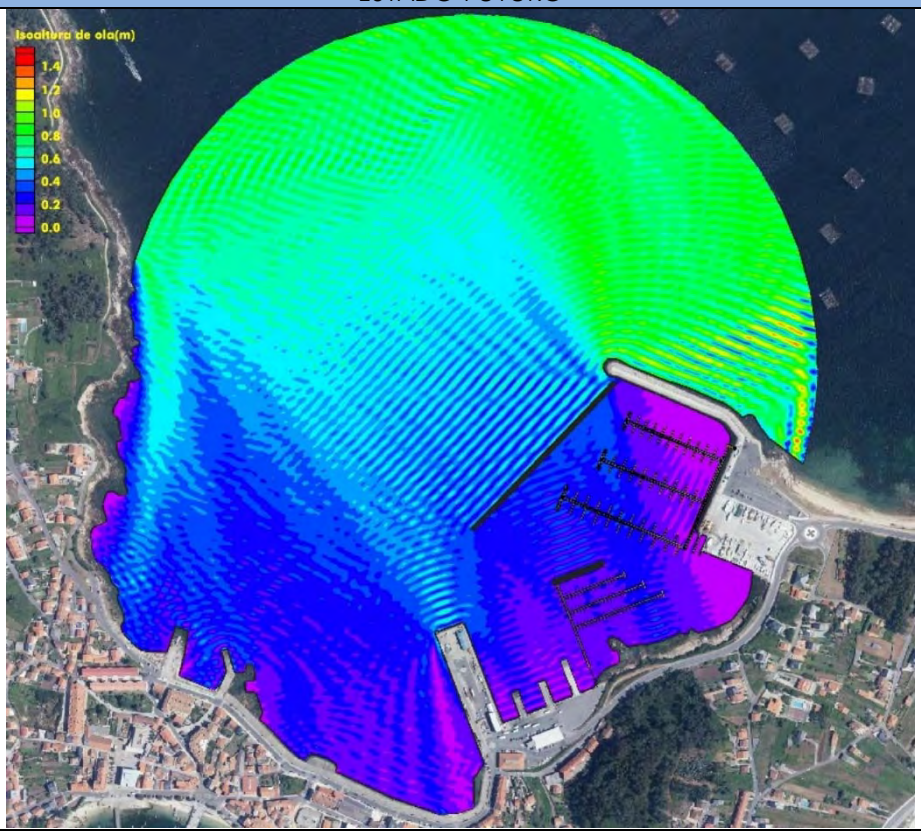


CASO 2: H=0.8 m T=4 seg; PLEAMAR= 4.5 m DIRECCION NNW

ESTADO ACTUAL

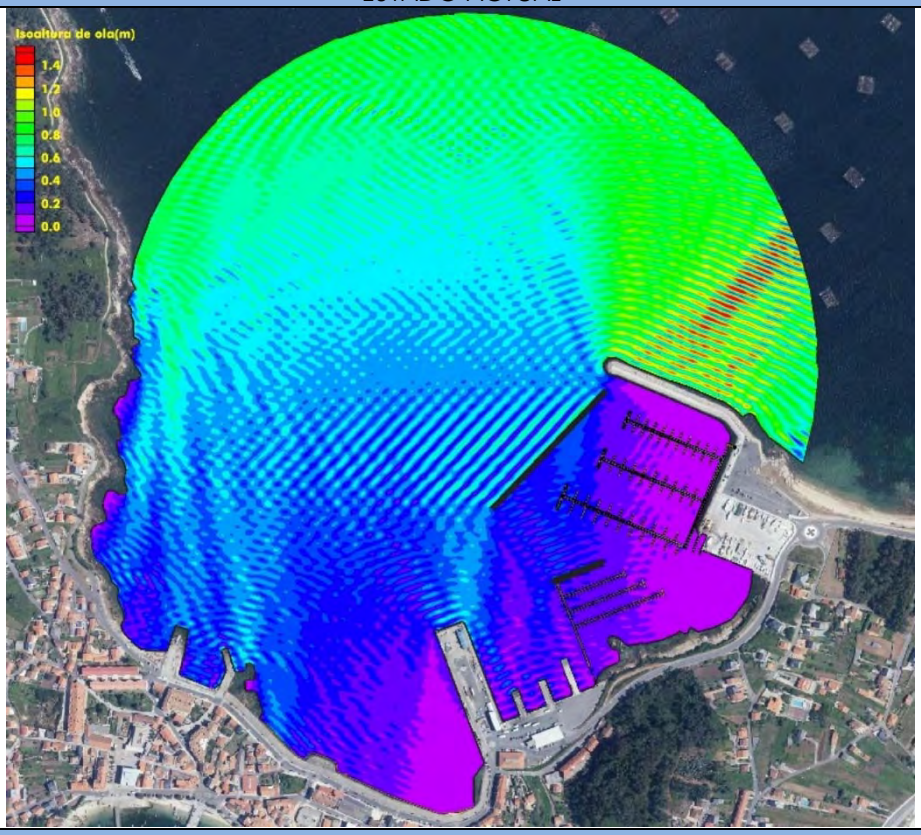


ESTADO FUTURO

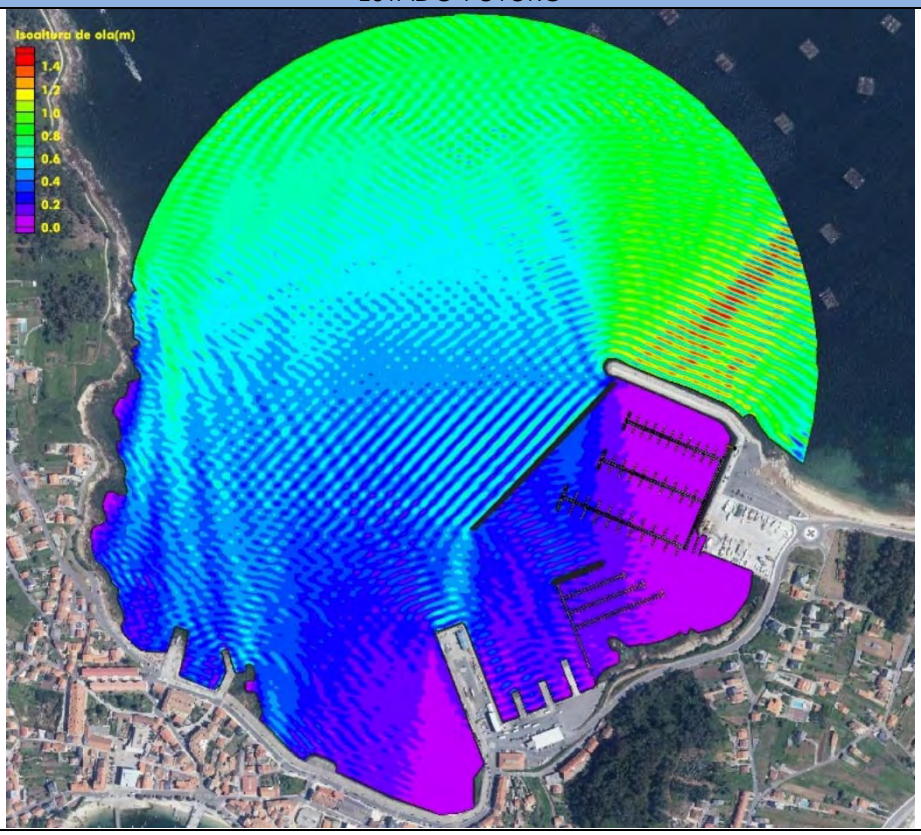


CASO 3: H=0.8 m T=4 seg; PLEAMAR= 4.5 m DIRECCION N

ESTADO ACTUAL



ESTADO FUTURO



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

ANEJO Nº 6: DIMENSIONADO ESTRUCTURAL

ANEJO Nº 6: DIMENSIONADO ESTRUCTURAL

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

INDICE:

1 INTRODUCCION 2

2 DISEÑO DE LAS CADENAS 3
2.1 INTRODUCCION 3
2.2 FUNCIONAMIENTO DE LAS CADENAS 4
2.3 DETERMINACION DE LAS ACCIONES DE DISEÑO. 11
2.4 METODOLOGIA DE DISEÑO 13
2.5 RESULTADOS 16

3 CÁLCULO DEL SISTEMA DE ANCLAJE AL TERRENO DE LOS FONDEOS MEDIANTE MUERTOS DE HORMIGÓN EN MASA 30
3.1 INTRODUCCION 30
3.2 HIPÓTESIS DE PARTIDA 32
3.3 CÁLCULO DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN 33
3.4 RESUMEN 34

ANEJO Nº 6: DIMENSIONADO ESTRUCTURAL

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

1 INTRODUCCION

El presente anejo incluye los cálculos justificativos del sistema de fondeo de los nuevos módulos de dique flotante que definen la ampliación del abrigo del puerto de O Xufre. El sistema de fondeo sigue el modelo del dique actual y está formado por dos cadenas a cada lado del módulo que se unen a un muerto de hormigón que hace de anclaje al fondo, ubicado a cierta distancia.

En la siguiente imagen se muestra el estado actual del dique flotante de abrigo y los nuevos módulos proyectados. Se ubican tres módulos al sur del dique actual y uno al norte. Los módulos del sur siguen la geometría de dique actual, mientras que el módulo del norte presenta una modificación en la geometría del fondeo del lado de barlomar para evitar interferencias con el talud del morro del dique en talud existente.

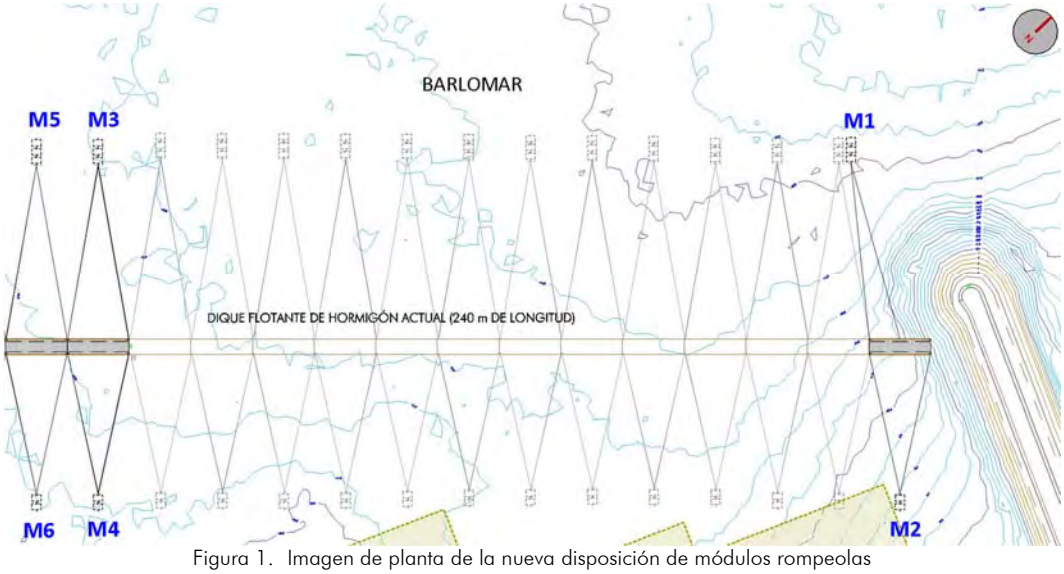


Figura 1. Imagen de planta de la nueva disposición de módulos rompeolas

La metodología y bases de diseño son la mismas que las del anejo 06 del proyecto constructivo realizado en el año 2013 bajo el título: "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA".

Siguiendo con la misma filosofía, el fondeo de los nuevos módulos se va a diseñar con la misma longitud y tamaño que las existentes. Con estas condiciones se va a definir la distancia a la que se debe colocar el punto de anclaje en el fondo de tal forma que se mantenga la misma tensión horizontal para el nivel medio del mar a lo largo de toda la traza del dique.

Las cadenas del lado de barlomar del módulo ubicado al norte necesita de un nuevo diseño, longitud de cadena y distancia, de tal forma que la tensión horizontal resultante en el módulo esté equilibrada en la situación de nivel medio del mar.

Recordamos los parámetros diseño:

LADO BARLOMAR:
- Diámetro cadena 46 mm
- Longitud de cadena = 65.0 m
- Tensión en la cadena para nivel medio= 711.56 Kg.

LADO SOTAMAR
- Diámetro cadena 46 mm
- Longitud de cadena = 50 m
- Tensión en la cadena para nivel medio= 711.56 Kg.

2 DISEÑO DE LAS CADENAS

2.1 INTRODUCCION

El presente apartado constituye el diseño de las líneas de fondeo con cadenas.

El criterio fundamenta de diseño ha sido proyectar un fondeo con cadenas con suficiente peso y touchdown (longitud de cadena en contacto con el fondo) para que no se produzca snapping en el punto de fondeo (fuerza superior a la tensión de la catenaria).

Para ello, en el presente documento se estructura en los siguientes apartados:

- Apartado 1. Donde se hace una introducción explicando los objetivos y criterios de diseño.
- Apartado 2. En el que se explica el funcionamiento de las cadenas en catenaria.
- Apartado 3. En el que se determinan las acciones de diseño del caso que nos ocupa.
- Apartado 4. Donde se explica la metodología de diseño.
- Apartado 5. En el que se resumen los resultados.

2.2 FUNCIONAMIENTO DE LAS CADENAS

El sistema de fondeo con cadenas es el más empleado para estructuras flotantes de forma tradicional. Se trata de una cadena de acero de determinada longitud, la cual se une al objeto flotante por un extremo y por el otro extremo se ancla en el fondo (de diferentes formas dependiendo del sustrato resistente).

En función de la relación entre la longitud de la cadena, su peso, la profundidad donde va ubicada y la distancia a la que se ancla, la cadena puede:

- ✓ Tener parte en contacto con el fondo, lo cual se conoce con el anglicismo *touchdown*.
- ✓ Formar una catenaria perfecta (la tangente en el ángulo de anclaje es cero)
- ✓ Estar en tensión, formando cierto ángulo en el punto de anclaje.

Cuando un sistema fondeado con cadenas se le aplica una fuerza la catenaria se deforma, se levanta parte de la cadena en contacto con el fondo, y esto da lugar a un movimiento del sistema. La fuerza restauradora del movimiento es el propio peso de la cadena. Se puede decir que la tensión en la cadena, o las fuerzas que recibe la estructura flotante, se deben básicamente al peso de la cadena y/o sus propiedades elásticas.

2.2.1 ECUACION DE LA CATENARIA

Si analizamos la línea de fondeo desde un punto de vista estático, se puede aplicar la ecuación de la catenaria, tal y como la describe Faltinsen[1] en su libro:

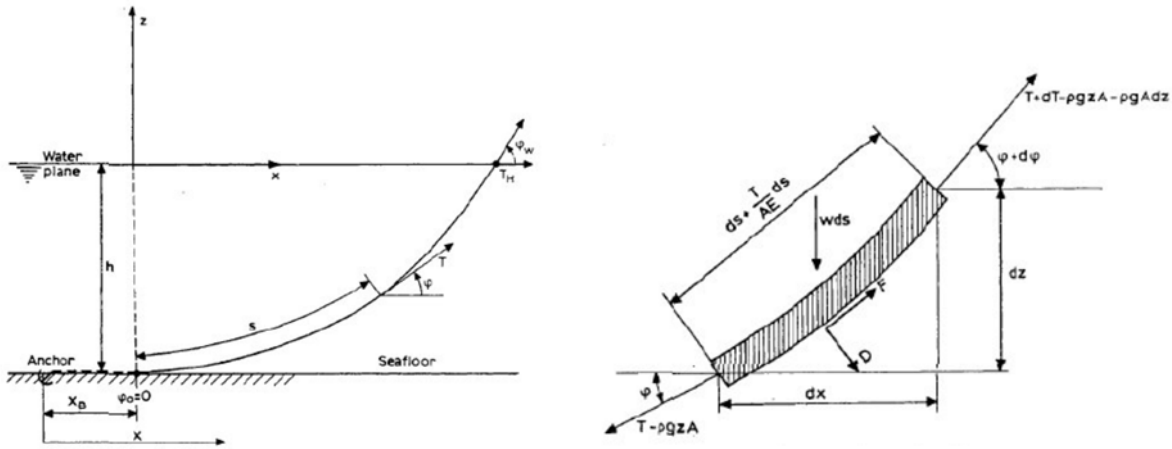


Figura 2. Equilibrio de fuerzas en una catenaria. Fuente: Faltinsen

$$dT - \rho gAdz = \left[w\sin\Phi - F\left(1+\frac{T}{\Delta E}\right)\right]ds$$

$$Td\Phi - \rho gAzd\Phi = \left[w\cos\Phi + D\left(1+\frac{T}{\Delta E}\right)\right]ds$$

Estas ecuaciones son no lineales y no es fácil encontrar una solución explícita. Sin embargo, para la mayoría de los casos se puede despreciar los términos D y F, efectos de las corrientes, asi como la elasticidad de la cadena. AE.

Pero introduciendo

$$T' = T - \rho gzA \qquad \text{ec. 1}$$

[1] O.M.Faltinsen. Sea loads on ship and offshore structures.

Podemos escribir

$$dT' = w \sin \Phi \, ds \qquad \text{ec. 2}$$

$$T' d\Phi = w \cos \Phi \, ds \qquad \text{cc. 3}$$

Dividiendo ambas ecuaciones se obtiene que

$$\frac{dT'}{T} = \frac{\sin \Phi}{\cos \Phi} d\Phi \qquad \text{ec. 4}$$

$$T' = T_0 \frac{\cos \Phi_0}{\cos \Phi}$$

Integrando

$$s - s_0 = \frac{1}{w} \int_{\psi_0}^{\Phi} \frac{T'_0}{\cos \theta} \cdot \frac{\cos \Phi_0}{\cos \theta} \, d\theta = \frac{T'_0 \cos \Phi_0}{w} \cdot [\tan \Phi - \tan \Phi_0] \qquad \text{ec. 5}$$

$$x - x_0 = \frac{1}{w} \int_{\psi_0}^{\Phi} \frac{T'_0 \cos \Phi_0}{\cos \theta} \cdot d\theta = \frac{T'_0 \cos \Phi_0}{w} \cdot \left(\log\left(\frac{1}{\cos \Phi} + \tan \Phi_0\right) - \log\left(\frac{1}{\cos \Phi_0} + \tan \Phi_0\right) \right) \qquad \text{ec. 6}$$

Con $\mathrm{dz} = \sin \Phi \, \mathrm{ds}$ tenemos que

$$z - z_0 = \frac{1}{w} \int_{\psi_0}^{\Phi} \frac{T'_0 \cos \Phi_0 \sin \theta}{(\cos \theta)^2} \cdot d\theta = \frac{T'_0 \cos \Phi_0}{w} \cdot \left[\frac{1}{\cos \Phi} - \frac{1}{\cos \Phi_0} \right] \qquad \text{ec. 7}$$

Si elegimos Φ_0 como punto de contacto entre el cable y el fondo marino, entonces $\Phi_0 = 0$, por lo que tenemos que

$$T'_0 = T' \cos \Phi \qquad \text{ec. 8}$$

La componente horizontal de la tensión en el en la línea de flotación puede escribirse como:

$$T_H = T \cos \Phi_w \qquad \text{ec. 9}$$

Igualando tenemos que:

$$T'_0 = T_H$$

Esto es también consistente con un equilibrio de fuerzas. Además, si elegimos como sistema de coordenadas $\mathrm{x_0} = 0$ y $\mathrm{z_0} = -\mathrm{h}$ y tomamos $\mathrm{s_0} = 0$; podemos eliminar el ángulo Φ de la ecuación 5 y 7 y re-escribir la ecuación 6 como:

$$\frac{xw}{T_H} = \log \frac{1 + \sin \Phi}{\cos \Phi}$$

$$\sinh\frac{xw}{T_H}=\frac{1}{2}\left(\frac{1+\sin\Phi}{\cos\Phi}-\frac{\cos\Phi}{1+\sin\Phi}\right)=\tan\Phi$$

$$\cosh\frac{xw}{T_H}=\frac{1}{2}\left(\frac{1+\sin\Phi}{\cos\Phi}+\frac{\cos\Phi}{1+\sin\Phi}\right)=\frac{1}{\cos\Phi}$$

Podemos rescribir:

$$s=\frac{T_H}{w}\sinh\left(\frac{wx}{T_H}\right) \qquad \text{ec. 10}$$

$$z+h=\frac{T_H}{w}\left(\cosh\left(\frac{wx}{T_H}\right)-1\right) \qquad \text{ec. 11}$$

La tensión en el cable se obtiene combinando las ecuaciones 1, 7 y 8.

$$T-\rho gzA=\frac{T_H}{\cos\Phi}=T_H+w(z+h)$$

$$T=T_H+wh+(w+\rho gA)z \qquad \text{ec. 12}$$

La componente vertical de la tensión resulta:

$$dT'_z=d(T'\sin\Phi)=\ dT'\sin\Phi+T'\cos\Phi\,d\Phi=w(\sin\Phi)^2ds+w(\cos\Phi)^2ds$$

Por tanto tenemos que en el plano de flotación

$$T_z=ws \qquad \text{ec. 13}$$

Para determinar la mínima longitud de cadena necesaria (ls) para cierta profundidad se pueden usar las ecuaciones 10 y 11.

$$l_s=s\sinh\left(\frac{x}{a}\right) \qquad \text{ec. 14}$$

$$h=a\left[\cosh\left(\frac{x}{a}\right)-1\right] \qquad \text{ec. 15}$$

donde:

$$a=\frac{T_H}{w} \qquad \text{ec. 16}$$

Combinando las ecuaciones 14 y 15 vemos que:

$${l_s}^2=h^2+2ha \qquad \text{ec. 17}$$

De la ecuacion 12, podemos definir la maxiam tensioj en el cable como:

$$T_{max}=T_h+wh \qquad \text{ec. 18}$$

Y combinando esta ecuación con 15 y 17 tenemos que:

$$l_{min} = h\left(2\frac{T_{max}}{wh} - 1\right)^{\frac{1}{2}} \qquad \text{ec. 19}$$

Además si deseamos definir la distancia del dique bajo la acción del viento, corrientes y oleaje, necesitamos conocer la fuerza horizontal Fh en función de la distancia horizontal X entre el anclaje y el punto de conexión al dique. Así se puede escribir la distancia horizontal como:

$$X = l - ls + x \qquad \text{ec. 20}$$

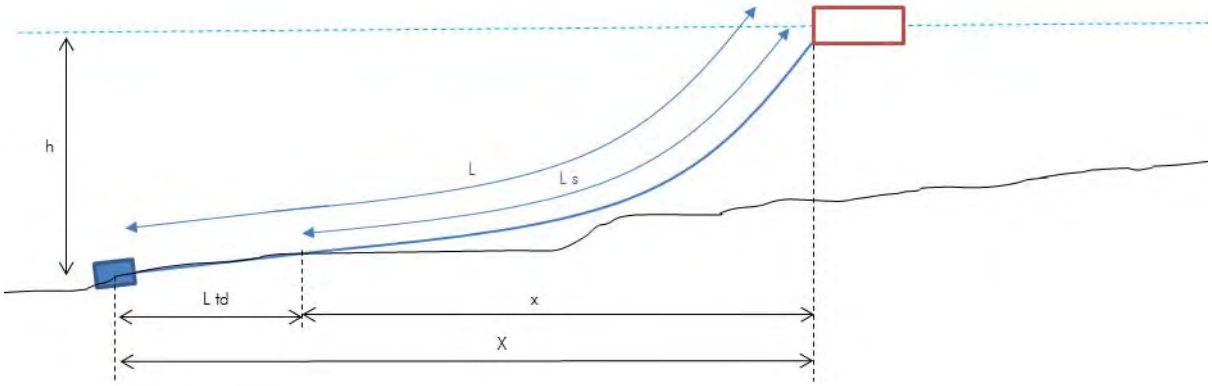


Figura 3. Esquema de línea de fondeo con cadena y simbología empleada

2.2.2 CURVA TENSION DEFORMACION DE UNA LINEA DE FONDEO CON CADENA.

Partiendo de una situación inicial A (ver figura 3), con una tensión inicial asociada (F3 y F4), por efecto de las fuerzas externas (viento, corrientes y olaje) sobre la estructura se va a producir un movimiento horizontal y vertical.

La relación entre el desplazamiento y la fuerza aplicada se conoce como **rigidez**, y en el caso de una línea de fondeo formada por cadenas es **no lineal** tal y como se va a demostrar a continuación.

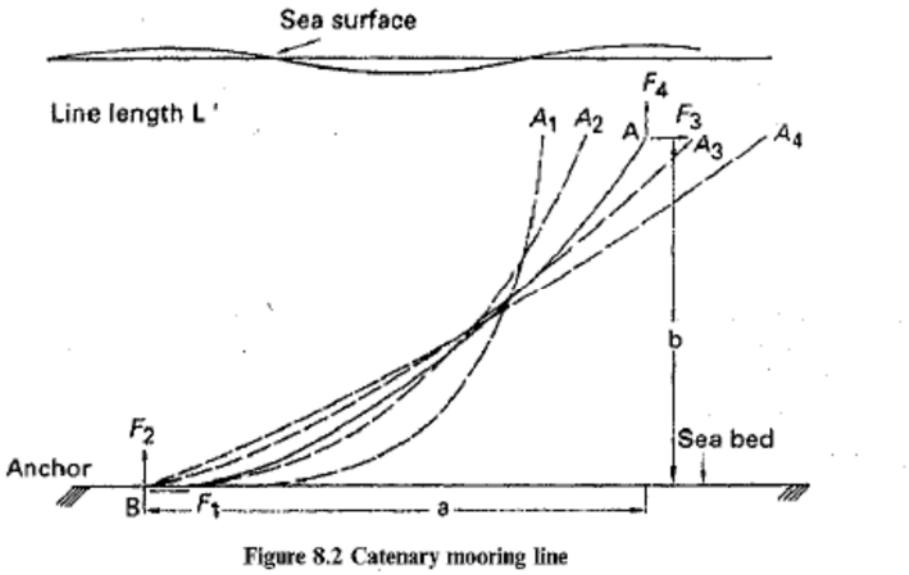


Figure 8.2 Catenary mooring line

Figura 4. Linea de fondeo con catenaria

Para ello basta con determinar la tensión en una línea de fondeo con una determinada longitud de cadena (Lcad) a un profundidad (h) desde una situación inicial, asociada a la cadena completamente destensada donde la longitud de cadena tocando el fondo es igual a la longitud de cadena menos al profundidad, hasta la posición de catenaria perfecta, donde la cadena es tangente al fondo en el punto de anclaje.

A continuación se puede observar una simulación para una longitud de cadena 60 metros de cadena a 14 metros de profundidad:

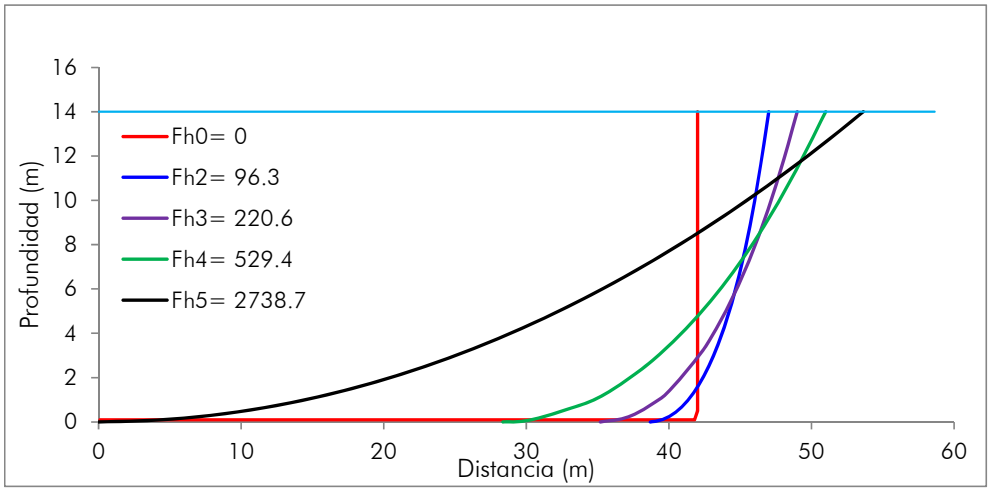


Figura 5. Ejemplo propuesto. Distintas deformaciones en función de la fuerza horizontal aplicada.

Teniendo en cuenta los desplazamientos obtenidos para cada escalón de carga se puede determinar la curva tensión deformación de la línea de fondeo, que para el ejemplo sería:

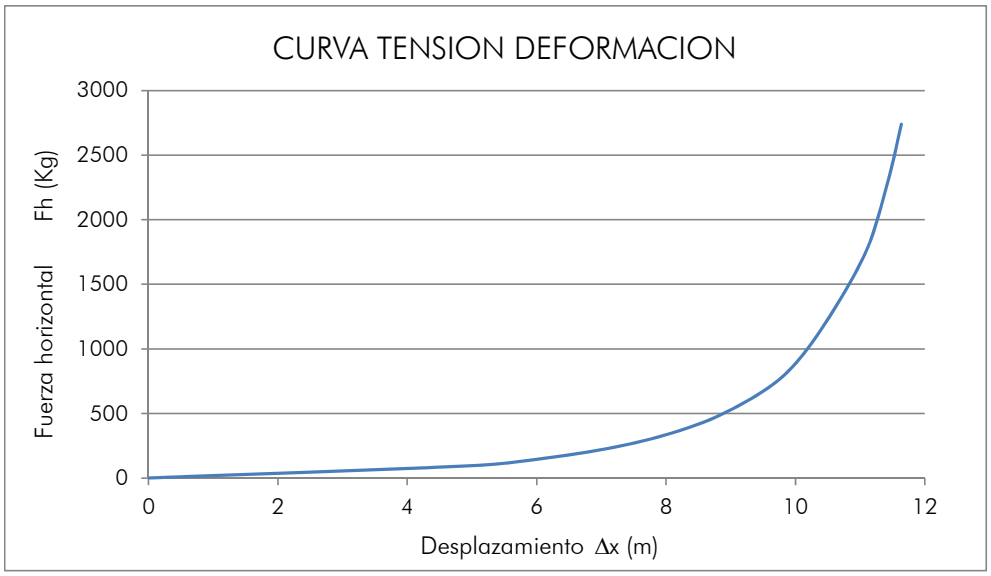


Figura 6. Ejemplo propuesto. Curva tensión deformación obtenida para desplazamiento horizontal.

En esta curva se puede observar como la rigidez de la línea de fondeo con cadenas varía, comportándose muy flexible al inicio (cuando esta poco tensa) y rígida cuando se acerca a la catenaria. Los valores de rigidez varían desde 20 Kg/m al inicio hasta valores superiores a 2000 Kg/m antes de llegar a producirse la catenaria completa.

A partir de la catenaria, la rigidez aumenta mucho, incluso hasta infinito dado que la fuerza necesaria para poder llegar a poner la catenaria como una línea estrictamente recta tiende a infinito, lo que puede inducir la rotura de la cadena por resistencia de materiales.

Todo esto también se produce en la dirección vertical. Es decir el sistema tiene una tensión inicial a una determinada profundidad (por ejemplo marea baja) que aumenta al tiempo que aumenta la profundidad.

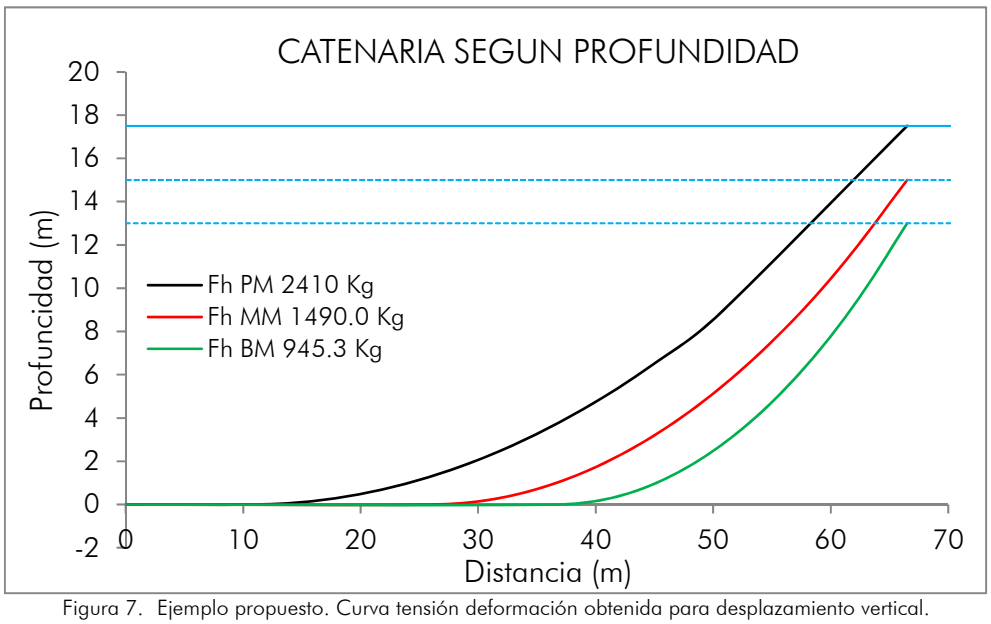


Figura 7. Ejemplo propuesto. Curva tensión deformación obtenida para desplazamiento vertical.

2.2.3 FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE FONDEO CON CADENAS.

Un dique flotante se anclado por ambos lados con cadenas, en situación de reposo está en equilibrio de tal forma que la fuerza o tensión que ejercen las cadenas es la misma. Por esta razón, cuando sometemos al dique a la acción de una fuerza externa, una de las líneas de fondeo se tensa y la otra se destensa, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

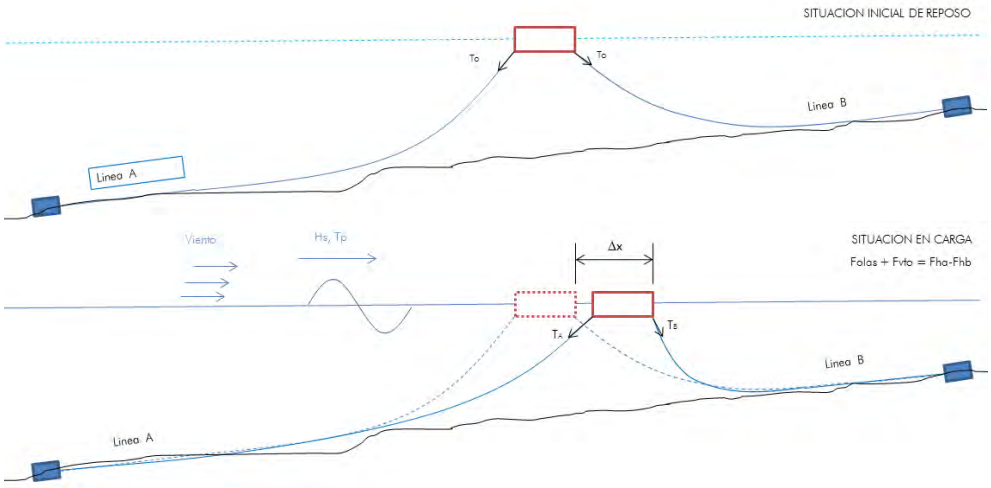


Figura 8. Esquema del comportamiento de las líneas de fondeo ante fuerzas exteriores.

Si analizamos este efecto físico dentro de la curva tensión deformación, se puede observar cómo, para un movimiento impuesto consecuencia de la acción de las fuerzas externas sobre el dique, el variación de tensión en línea de la zona de barlomar, que incrementa su tensión, es superior a la reducción de la tensión en la línea de sotamar. Dicho de otra forma, la cadena de barlomar se tensa que lo que se destensa la cadena de sotamar. No obstante es importante destacar, que este efecto se debe a que la curva tensión deformación no se lineal, por ello, esta diferencia entre las tensiones de barlomar y sotamar es función también de la tensión inicial.

Continuando con el ejemplo anterior, podemos observar en la siguiente figura que para un movimiento de 3 metros en horizontal del dique, la cadena del lado de barlomar aumenta su tensión en 1325 Kg, mientras que la cadena del lado de sotamar disminuye únicamente 240 kg.

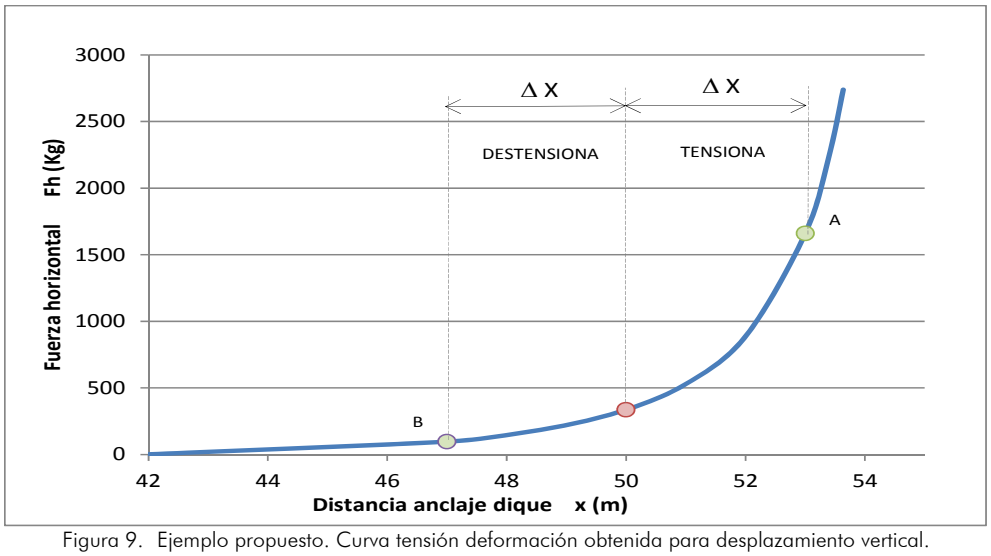


Figura 9. Ejemplo propuesto. Curva tensión deformación obtenida para desplazamiento vertical.

2.3 DETERMINACION DE LAS ACCIONES DE DISEÑO.

2.3.1 INTRODUCCION

Para determinar las tensiones a la que están sometidas los elementos de unión entre el dique flotante y los lastres del fondo que actúan como cimentación, es necesario conocer las dinámicas a la que está sometida la estructura rompeolas. Conocidas las cargas a la que está sometida la estructura, el segundo paso consiste en determinar las fuerzas a la que está sometido el rompeolas por la acción estas cargas. A estas fuerzas resultantes las hemos denominado acciones de diseño y son las acciones o fuerzas que en última instancia deben resistir las cadenas y los anclajes.

Las acciones de diseño a la que se ve sometida la estructura objeto de estudio se pueden clasificar en dos:

- El empuje debido a la acción del viento sobre una embarcación atracada en el dique flotante.
- El oleaje incidente, el cual al encontrarse en su paso a una estructura flotante, produce una fuerza hidrostática resultado de la diferencia de niveles, y un impacto que da lugar a una fuerza dinámica.

2.3.2 FUERZA EJERCIDA POR EL EMPUJE DEL VIENTO SOBRE EL DIQUE

La fuerza ejercida por el viento sobre una superficie, responde a la fórmula:

$$F = D \cdot 0.5 \cdot C \cdot \gamma \cdot S \cdot V^2$$

Siendo:

F	Fuerza ejercida por el viento sobre la estructura
D	Coeficiente por "efecto máscara" (disminuye la acción del viento porque la superficie está protegida por otra situada a barlovento). Se suele adoptar un valor = 1/3.
C	Coeficiente aerodinámico. Valores: (0,8-1).
γ	Densidad del aire (1,23 Kg/m^3)
V	Velocidad del viento.
S	Superficie perpendicular a la dirección del viento sobre la que incide ésta.

La velocidad del viento ha sido determinada en el apartado 3.3 del presente estudio.

VIENTO	
Velocidad (m/s)	34.36

Con estas velocidades de viento, y teniendo en cuenta la superficie o área lateral expuesta de los módulos de dique, se obtiene un empuje total pésimo de:

Dirección	MÓDULO DE DIQUE
Fuerza total por línea (Kg)	355
Fuerza lineal (Kg/ml)	35.5

2.3.3 ACCIÓN DEL OLEAJE SOBRE EL DIQUE FLOTANTE.

Un rompeolas flotante es una estructura compleja desde el punto de vista de la hidrodinámica. En la actualidad no existen soluciones analíticas satisfactorias para determinar el movimiento y la transmisión del oleaje en este tipo de estructuras. Los modelos numéricos se basan en la hipótesis de pequeñas ondas y pequeños oleajes.

Por ello se utilizará el programa CGHYDRO, que obtiene los coeficientes hidrodinámicos, es decir, los tres multiplicadores de las fuerzas hidrodinámicas sobre una estructura flotante en función del período del oleaje, el ancho de la sección y el francobordo.

Las fuerzas hidrodinámicas en una estructura anteriormente mencionadas dependen de la frecuencia del oleaje y sus efectos pueden ser divididas en tres partes:

- Fuerzas proporcionales a la aceleración de la estructura: Concentración hidrodinámica añadida.
- Fuerzas proporcionales a la velocidad de la estructura: Amortiguación hidrodinámica añadida.
- Fuerzas proporcionales a la altura de ola incidente: Fuerza de excitación.

El programa computa los coeficientes hidrodinámicos para cualquier tipo de sección transversal y condiciones de contorno. La siguiente figura ilustra los dos casos típicos: cuando las condiciones del fondo son tenidas en cuenta y cuando son tenidas en cuenta aguas profundas.

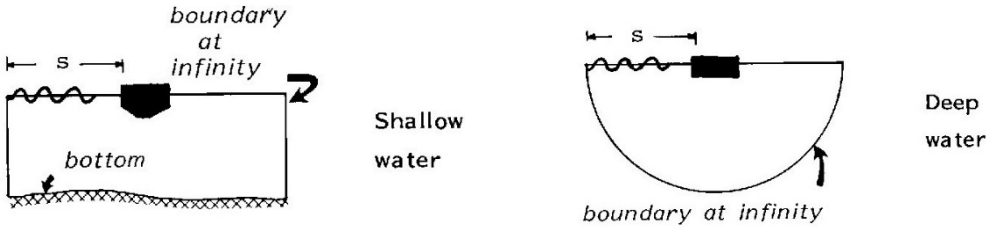


Figura 10.Regiones consideradas en la solución

Para cada frecuencia de oleaje, con el fin de mantener la precisión, el programa reajusta el contorno de infinito en una distancia relativa a la estructura especificada por el ratio s/longitud de onda. Se genera una malla automática para el caso de una sección de dique rectangular.

La salida del programa contiene:

- Fichero de resultados con información acerca de la geometría de la región y la dimensión de los elementos.
- Tablas con los coeficientes $\alpha_{i\varphi}$, $\beta_{i\varphi}$ y ϕ_i para cada frecuencia de ola.
- Tablas con los coeficientes hidrodinámicos normalizados β_i, ξ_i, δ_i para cada frecuencia de ola.
- Gráfico de la región y subdivisión en coeficientes hidrodinámicos.
- Gráfico de los coeficientes hidrodinámicos contra la frecuencia de oleaje.

La principal dinámica que actúa sobre un dique flotante es el oleaje de corto período, generado localmente por el viento. Conociendo las características del espectro de oleaje incidente, es posible calcular los esfuerzos a los que está sometida una estructura flotante, y la respuesta dinámica que provoca.

Para realizar el análisis dinámico de un dique flotante se utiliza en programa CgFLOAT. Este modelo de elementos finitos calcula la respuesta de un dique flotante ante un oleaje incidente dado, tanto en el dominio de la frecuencia como en el del tiempo.

En el presente proyecto se calcularán los esfuerzos actuantes sobre un dique flotante (momento de balanceo, cabeceo y torsión), así como los desplazamientos y los modos de vibración de un dique flotante tipo, aconsejado para la zona de estudio, partiendo de una serie de hipótesis iniciales que se adaptan a un modelo comercial que cumple con las condiciones exigidas: La simulación de Montecarlo realizada por el modelo CGFLOAT, permite obtener los momentos, esfuerzos y desplazamientos asociados a un oleaje de Hs y Tp determinado.

2.4 METODOLOGIA DE DISEÑO

2.4.1 HIPOTESIS DE PARTIDA

Como acabamos de ver, el funcionamiento de un sistema de fondeo con cadenas depende fundamentalmente del peso y de la longitud de la misma, es decir, de la geometría del sistema de fondeo. Por otro lado, hemos visto que la distancia a la que se ancle o lo que es lo mismo la longitud de cadena en contacto con el fondo (touchdown), nos define la tensión inicial a la que está sometido el dique flotante. Dado que la curva tensión deformación en no lineal, la tensión inicial nos va a marcar la rigidez del sistema frente a los movimientos.

Para el diseño de las cadenas de fondeo del dique flotante de O Xufre, se ha optado por un proceso iterativo con el peso de la cadena que se explica a continuación, pero que parte de DOS HIPOTESIS INICIALES, la longitud de la cadena y la profundidad de diseño. Una vez hecho esto:

PASO 1. Se calcula la geometría de la cadena para el anclaje más profundo del lado de barlomar.

PASO 2. Diseñado este fondeo, el resto de fondeos (barlomar y sotamar) se diseñan para que el sistema esté en equilibrio, esto es, que tengan la misma tensión inicial, en el caso de media marea (situación más probable).

Para el diseño del fondeo más profundo de barlomar:

- Longitud de cadena: Según Earl. L.Hinz[2], se aconseja para zonas expuestas a tormentas, emplear un longitud de cadena entre 4 y 8 veces la profundidad. Estas tormentas están asociadas a huracanes, por lo que para el diseño del dique de Xufre, se parte de la hipótesis de una longitud de cadena de 3.25 veces la profundidad.

- Respecto a la profundidad, se escoge como profundidad de diseño la del anclaje más profundo en situación de pleamar máxima.

No obstante, hay que tener en cuenta que con estas dos hipótesis se define, la longitud de cadena en contacto con el suelo, y consecuentemente la distancia del anclaje al dique. Esto se convierte en un proceso o iterativo, de tal forma que, si la profundidad a la distancia calculada no es igual que la profundidad de la hipótesis de partida, se vuelve a recalcular con la nueva profundidad hasta que el sistema converja a una solución.

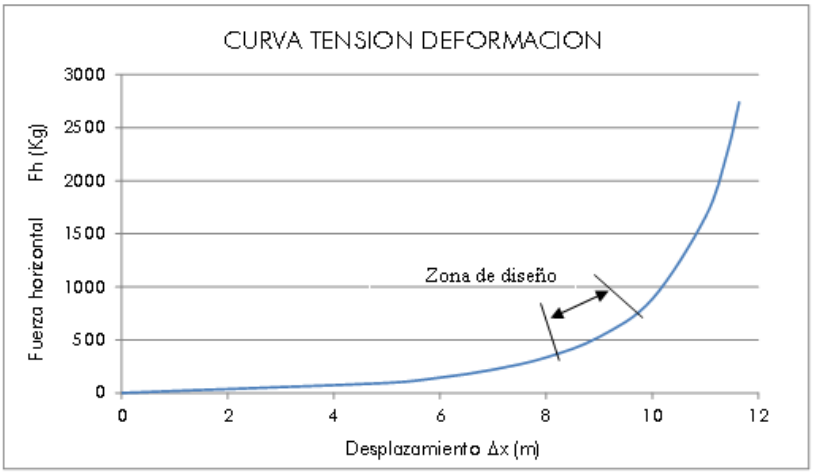


Figura 11.Zona de diseño de la curva de tensión deformación

[2] Earl R. Hinz. The Complete book of anchoring and mooring. Cornell Maritime Press.2nd ed. 2006. ISBN 978-0-87033-539-6

2.4.2 PROCESO DE CÁLCULO DE LINEA DE FONDEO

Partiendo de la hipótesis de longitud de cadena y longitud de cadena en contacto con el suelo, se realiza un proceso iterativo con pesos de cadenas, tal y como se muestra en la siguiente figura y que se resume en:

1. HIPOTESIS DE PARTIDA: Longitud de cadena + PMVE.

2. ITERACION 1: Profundidad de muerto más profundo (h_i).

3. ITERACION 2, Peso de cadena w_i.

4. Determinación de la curva tensión deformación y de la Longitud de cadena en contacto con el fondo (Touchdown), para peso w_i y profundidad h_i.

   Respecto a la longitud de cadena en contacto con el fondo, se busca un valor que produzca, para la situación más desfavorable de pleamar máxima, una tensión inicial cercano a la zona de cambio en la curva tensión deformación, con el doble objetivo de buscar una rigidez alta y constante, y tener suficiente libertad desplazamiento para que la cadena no produzca la catenaria tensa (snapping).

5. ACCIÓN DEL VIENTO: Se aplica de forma estática la fuerza del viento de 355 Kg, según proyecto. Y se obtiene calcula la tensión de la cadena y la nueva posición.

6. APLICACIÓN DEL OLEAJE. Se aplica de forma dinámica la acción del oleaje de proyecto (H_s=1.45m, T_o=4.5 s. Para ello se emplea el programa numérico CG-FLOAT, con la rigidez extraída de la curva tensión deformación de la cadena.

7. DETERMINACION DE LA TENSION MAXIMA. Con los resultados de movimientos obtenidos se determina la tensión máxima sobre la cadena

8. COMPROBACION 1: Si la tensión máxima es mayor que la tensión que produce la catenaria (Snapping), se vuelve al punto 2. Si no se continua, obteniendo los resultaos parciales de peso de cadena (w), longitud de touchdown (L_{td}), distancia anclaje-dique, Tensión inicial (T_o) y Tensión máxima (T_{max}).

9. COMPROBACION 2. La profundidad a la distancia anclaje dique calculada es igual que la de salida (h_i). Si no es así volver al punto 1, si es así se obtienen los resultados finales de diseño.

Hasta aquí se ha diseñado la cadena para el anclaje más profundo del lado barlomar. Para determinar el resto de cadenas como criterio de diseño se empleara la misma longitud de cadena y se variará el touchdown hasta que la tensión en la cadena se la misma en todo el conjunto de módulos, para garantizar el equilibrio. Dado que esta tensión depende de la situación de la marea, se diseñará para la situación más probable de media marea.

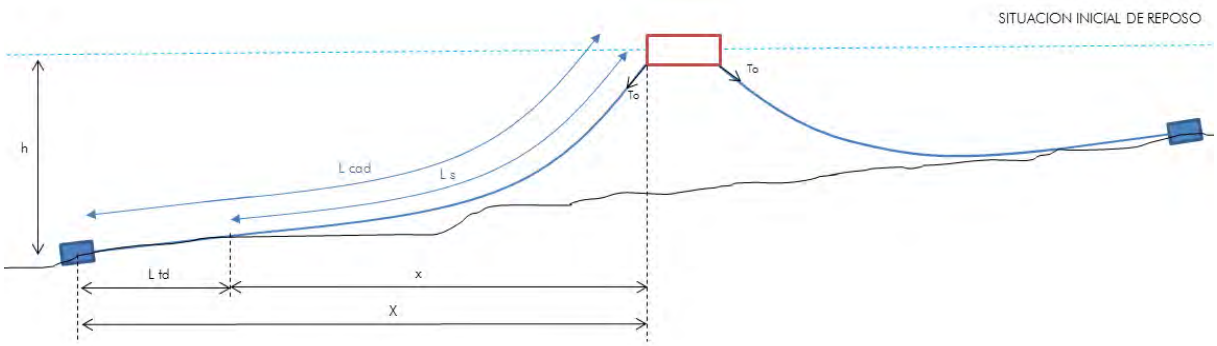
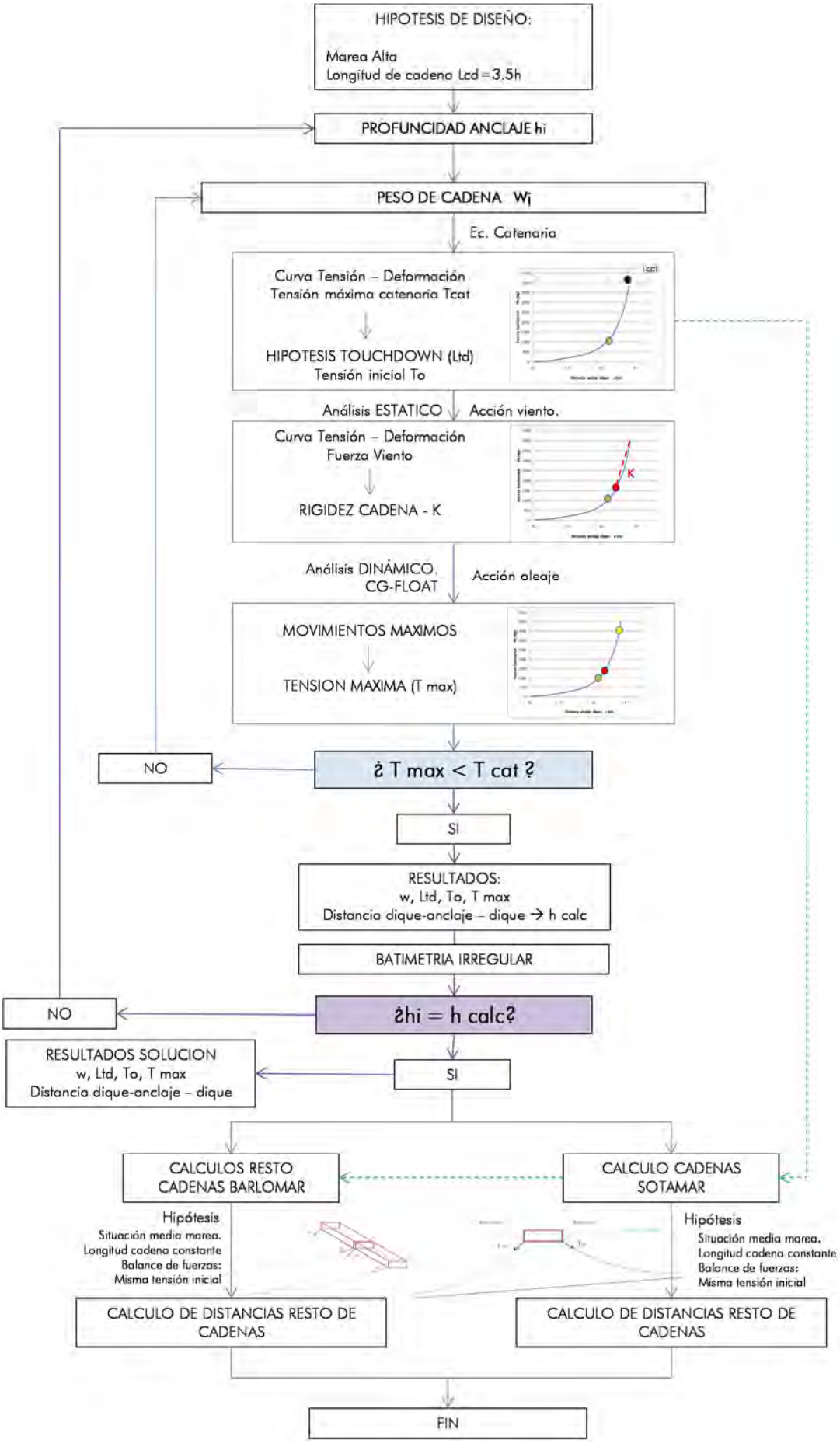


Figura 12.Esquema conceptual del sistema de fondeo de diseño


HIPOTESIS DE DISEÑO:
Marea Alta
Longitud de cadena Lcd = 3.5h
PROFUNCIDAD ANCLAJE hi
PESO DE CADENA Wi
Ec. Catenaria
Curva Tensión – Deformación
Tensión máxima catenaria Tcat
HIPOTESIS TOUCHDOWN (Ltd)
Tensión inicial To
Análisis ESTATICO
Acción viento.
Curva Tensión – Deformación
Fuerza Viento
RIGIDEZ CADENA - K
Análisis DINÁMICO.
CG-FLOAT
Acción oleaje
MOVIMIENTOS MAXIMOS
TENSION MAXIMA (T max)
NO
¿ T max < T cat ?
SI
RESULTADOS:
w, Ltd, To, T max
Distancia dique-anclaje – dique → h calc
BATIMETRIA IRREGULAR
NO
¿hi = h calc?
RESULTADOS SOLUCION
w, Ltd, To, T max
Distancia dique-anclaje – dique
SI
CALCULOS RESTO CADENAS BARLOMAR
CALCULO CADENAS SOTAMAR
Hipótesis
Situación media marea.
Longitud cadena constante
Balance de fuerzas:
Misma tensión inicial
Hipótesis
Situación media marea.
Longitud cadena constante
Balance de fuerzas:
Misma tensión inicial
CALCULO DE DISTANCIAS RESTO DE CADENAS
CALCULO DE DISTANCIAS RESTO DE CADENAS
FIN

2.5 RESULTADOS

2.5.1 GEOMETRIA DEL SISTEMA.

A continuación, se muestran los resultados de los cálculos realizados, teniendo en cuenta las hipótesis de partida.

1. Calculo de la geometría de cadena y esfuerzas máximos para la línea de fondeo más profunda, en situación de pleamar máxima.

2. La longitud de cadena, el peso y la distancia del anclaje se dimensiona para evitar el *snapping*, es decir, que no se produzca la catenaria completa.

3. Para el resto de las cadenas, el criterio de diseño es mantener el equilibrio de sistema, esto es, con la misma longitud de cadena, se define la distancia al anclaje de tal forma que el sistema esté en equilibrio, o lo que es lo mismo, que tengan la misma tensión inicial (en reposo) en situación de media marea (más probable). De la misma forma se comprobará que la cadena no entra en snapping.

4. Por último, debido a su particularidad, se incluye el diseño de las cadenas del lado de barlomar del módulo de rompeolas ubicado al norte

Comentar que para asegurar la misma tensión en el dique, se puede variar la longitud de la cadena y mantener la distancia al anclaje constante, es vez mantener la longitud de cadena y variar de la distancia del anclaje. Dado que los anclajes se han de replantear de todas maneras, se ha optado por mantener la longitud de cadena constante ya que de esta forma se mejora la puesta en obra.

2.5.1.1 DETERMINACIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA LINEA DE FONDEO MÁS PROFUNDA

DATOS DE PARTIDA	Simbolo	Ud	Valor
Densidad acero	d ac	Kg/m3	7.85
Profundidad PMVE	h PM	m	20
Diametro cadena	Φ	mm	46
Peso emergido cadena	w	Kg/m	47.6
Peso sumergido cadena	w'	Kg/m	41.38
	wh	Kg	827.69
Relacion long cadena-prof	coef L-h		3.25
Longitud de la cadena	L cad	m	65

CARACTERISTICAS DE LA CATENARIA (sin tocar suelo)			
Tension horizontal maxima	Th	Kg	3957.2
Profundidad	h	m	20.00
Distancia horizontal	**x**	**m**	**60.81**
Tension vertical	Tz	Kg	2690.01
Tension	T	Kg	4784.89
Angulo en superficie	α ω	rad	0.5970
		º	34.21

SITUACION DE PLEAMAR			
Profundidad	h PM	m	20
Peso cadena sumergido · calado	w'h		827.69
Relacion long cadena-prof	coef L-h		3.25
Longitud de la cadena	L cad	m	65
Touchdown de diseño	L td	m	27
Distancia anclaje dique	**X PM**	**m**	**57.54**
L catenaria en PMVE	L s PM	m	38
Distancia horizontal de la catenaria	x PM	m	30.54
Tension inicial asociada Ltd diseño	Fh PM	Kg	1080.1
Distancia horizonta libre movimiento	X libre	m	3.28
Ancho del dique	b dique	m	20
Angulo en planta del dique-cadena	α h	rad	0.17
		º	10.01
Distancia anclaje dique (perpend dique)	X pp	m	56.66

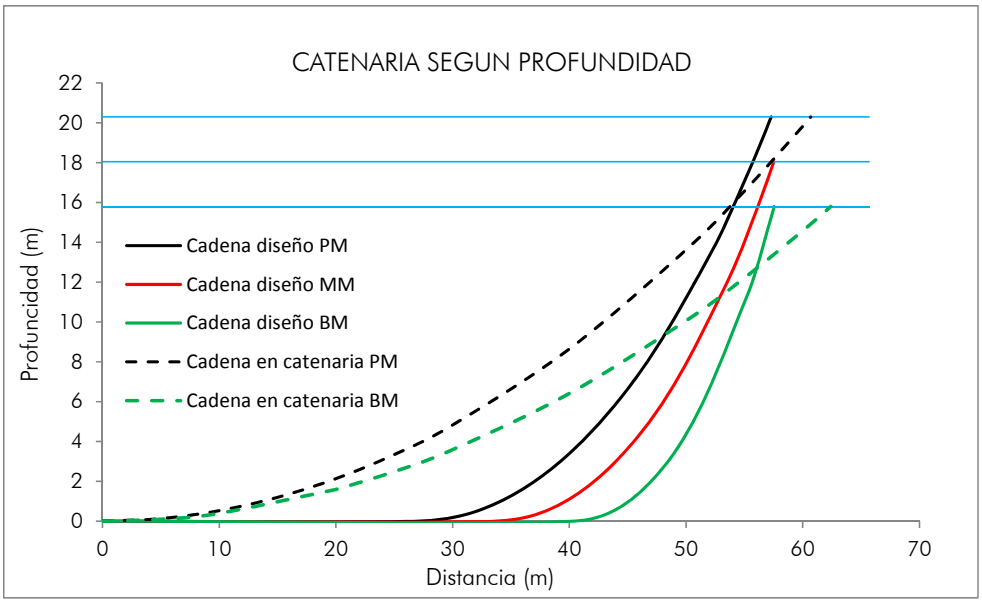


Figura 13.Forma de la catenaria para los distintos momentos de marea.

2.5.1.2 CURVA TENSION DEFORMACION DE LA LINEA DE FONDEO MÁS PROFUNDA

A continuación, se presenta la curva tensión deformación de la línea de fondeo propuesta bajo estas hipótesis:

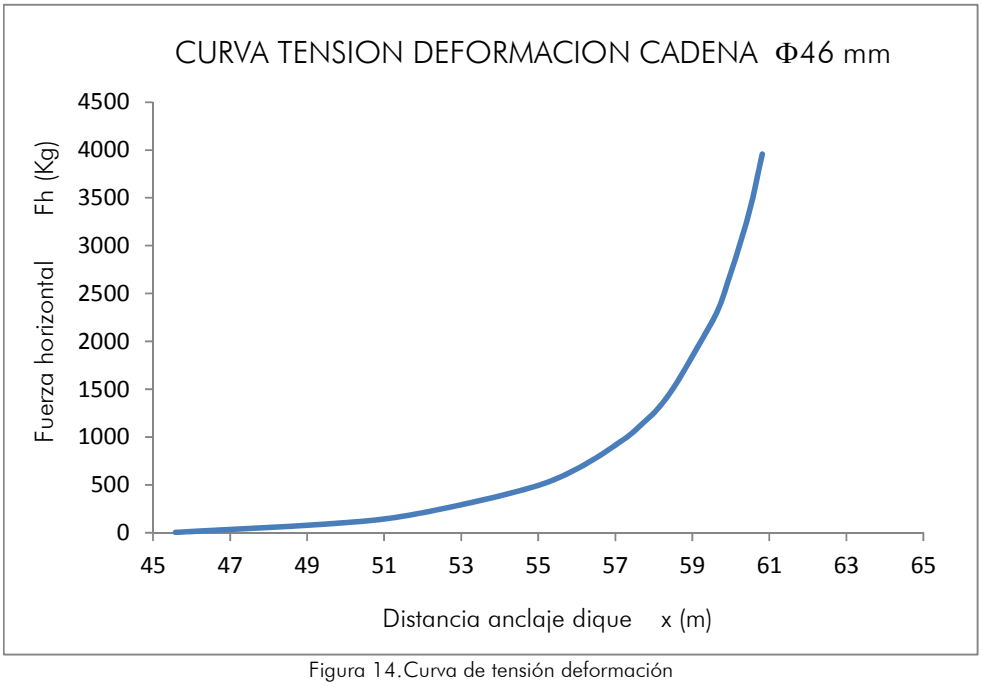


Figura 14.Curva de tensión deformación

2.5.1.3 DETERMINACIÓN DE LAS GEOMETRÍAS DEL RESTO DE LINEAS DE FONDEO DE BARLOMAR Y SOTAMAR

DISEÑO RESTO CATENARIA EN SITUACION DE MEDIA MAREA						
BARLOMAR						
DATOS DE PARTIDA		**Ud.**	**PLEAMAR**	**MEDIA MAREA**		
Densidad acero	ρac	Kg/m3	7.85	7.85	7.85	7.85
Profundidad			15.5	15.5	13.6	13.6
Profundidad PMVE	h PM	m	20	20	18.1	18.1
Profundidad Media marea	h MM			17.75	15.85	15.85
Diametro cadena	Φ	mm	46			
Peso emergido cadena	w	Kg/m	47.6	47.6	47.6	41.2
Peso sumergido cadena	w'	Kg/m	41.4	41.4	41.4	35.8
	wh	Kg	827.7	734.6	655.9	567.8
Relacion long cadena-prof	coef Lcad-h		3.25			
Longitud de la cadena	L cad	m	65.0	65	65	65
DETERMINACION DE LAS DISTANCIA ANCLAJE - DIQUE						
Profundidad	h	m	20	17.5	15.85	15.85
Peso cadena sumergido * calado	w'h		827.69	724.23	655.95	655.95
Relacion long cadena-prof	coef L-h		3.25			
Longitud de la cadena	L cad	m	66	66	66	66
Touchdown de diseño	L td	m	27	34.58	36.78	35.32
Distancia anclaje dique	X	m	**57.54**	**57.54**	58.63	58.99
L catenaria	L s	m	38.00	30.42	28.22	29.68
Distancia horizontal de la catenaria	x	m	30.54	22.96	58.63	58.99
Tension inicial asociada Ltd diseño	Fh	Kg	1080.14	**711.56**	**711.56**	**711.56**
Ancho del dique	b dique	m	20	20	20	20
Angulo en planta del dique-cadena	α h	rad	0.17	0.17	0.17	0.17
		º	10.01	10.01	9.82	9.76
Distancia anclaje dique (perpend dique)	X pp	m	**56.7**	**56.7**	**57.8**	**58.1**

DISEÑO RESTO CATENARIA EN SITUACION DE MEDIA MAREA						
SOTAMAR						
DATOS DE PARTIDA		**Ud.**	**PM**	**MEDIA MAREA**		
Densidad acero	d ac	Kg/m3	7.85	7.85	7.85	7.85
Profundidad respecto CP	h	m	12.5	12.6	12.1	11
Profundidad PMVE	h PM	m	17	17.1	16.6	15.5
Profundidad Media marea	h MM	m		14.85	14.35	13.25
Diametro cadena	ΦI	mm	46	40	40	40
Peso emergido cadena	w	Kg/m	47.6	41.2	47.6	41.2
Peso sumergido cadena	w'	Kg/m	41.4	35.8	41.4	35.8
	wh	Kg	703.5	531.9	593.9	474.6
Relacion long cadena-prof	coef L-h		3.25	3.25	3.25	3.25
Longitud de la cadena	L cadena	m	55.25	55.25	55.25	55.25
DETERMINACION DE LAS DISTANCIA ANCLAJE - DIQUE						
Profundidad	h	m	17	17.5	14.35	13.25
Peso cadena sumergido * calado	w'h		703.54	724.23	593.87	548.35
Relacion long cadena-prof	coef L-h		3.5			
Longitud de la cadena	L cad		55.25	55.25	55.25	55.25
Touchdown de diseño	L td	m	27	26.78	28.80	24.16
Distancia anclaje dique	X	m	**49.77**	**49.77**	49.71	50.58
L catenaria en PMVE	L s	m	28.25	28.47	26.45	26.49
Distancia horizontal de la catenaria	x	m	31.33	22.99	49.71	50.58
Tension inicial asociada Ltd diseño	Fh	Kg	1297.51	**711.56**	**711.56**	**711.56**
Ancho del dique	b dique	m	20	20	20	20
Angulo en planta del dique-cadena	α h	rad	0.20	0.20	0.20	0.20
		º	11.59	11.59	11.61	11.40
Distancia anclaje dique (perpend dique)	X pp	m	**48.8**	**48.8**	**48.7**	**49.6**

A continuación, se muestra un resumen de la geometría de las diferentes líneas de fondeo del proyecto del dique sobre fondo gris, y los nuevos resultados.

MUERTOS YA COLOCADOS			
MUERTOS BARLOMAR		MUERTOS SOTAMAR	
L de cadena	65	L de cadena	50
MUERTO	X pp (m)	MUERTO	X pp (m)
1	56.60	1	44.95
2	56.60	2	44.65
3	56.60	3	43.65
4	57.20	4	43.60
5	57.50	5	43.45
6	57.60	6	43.60
7	57.80	7	43.75
8	58.00	8	44.15
9	58.10	9	44.55
10	58.20	10	44.75
11	58.30	11	44.55
12	58.40	12	44.45
MUERTOS NUEVOS MÓDULOS			
L de cadena	65	L de cadena	50
MUERTO	X pp (m)	MUERTO	X pp (m)
1	*	2	45.80
3	58.40	4	44.30
5	59.00	6	44.30

* La geometría de la línea de fondeo asociada al muerto 1, al tener una disposición en planta diferente, se calculará en el apartado 2.5.1.4

2.5.1.5 *DETERMINACIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LAS CADENAS DEL LADO DE BARLOMAR DEL MÓDULO UBICADO AL NORTE- LINEA DE FONDEO ASOCIADA AL MUERTO NUMERO 1.*

En la siguiente imagen se muestra el equilibrio de fuerzas horizontales debidas al peso de las cadenas. Al tener un sistema de fondeo que no es simétrico, se va a diseñar de tal forma que las fuerzas horizontales en la dirección transversal estén equilibradas.

Las fuerzas horizontales en el eje longitudinal no están equilibradas en el lado de barlomar, pero se determinará su valor para conocer su importancia relativa.

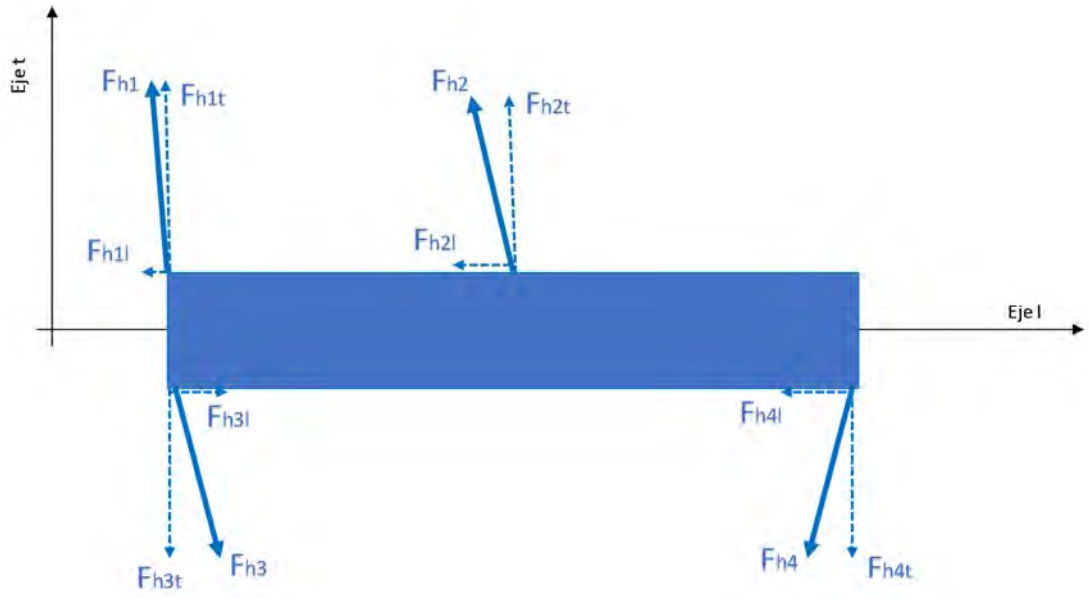


Figura 15.Esquema de fuerzas en el fondeo del módulo norte.

Teniendo en cuenta este esquema, se va a definir la geometría del fondeo del lado barlomar para que las fuerzas horizontales sean de 711.55 Kg, iguales al lado de sotamar y el resto de los módulos, en situación de nivel medio del mar.

Para facilitar el diseño, la geometría, longitud y peso de la cadena 1 es igual que el resto de las cadenas del lado de sotamar, de tal forma que solo cambia la distancia del punto de fondeo al módulo rompeolas o el ángulo del sistema de fondeo. En este caso, para obtener un tiro horizontal de 711.55 Kg, la distancia en perpendicular del muerto al módulo de rompeolas flotante será de 57.0 m y el ángulo definido entre la planta de la cadena 01 y el módulo de 96°.

De esta forma, la distancia de cadena al muerto en 57.7 metros en horizontal. Con esta posición del muerto, el ángulo de la cadena 02 es de 75°.

En base a esto, el cálculo se centra en definir la longitud de la cadena 2, para una profundidad y distancia dada, de tal forma que la fuerza horizontal sea conocida. Esta fuerza horizontal sale del equilibrio de fuerzas del módulo para el nivel medio del mar, tal y como se muestra en el esquema de la Figura 15.

$$F_{h2t} = F_{h3t} + F_{h4t} - F_{h1t}$$

$$F_{h2t} = 2 * F_{ht} * seno(\alpha_{3-4}) - F_{ht} * seno(\alpha_1)$$

Donde

- F_{ht} es la fuerza horizontal de tiro de las cadenas en media marea = 711.56 Kg.
- α_{3-4} Es el ángulo de las cadenas respecto el módulo, en el plano horizontal. $\alpha_{3-4} = 77.6°$
- α_1 Es el ángulo de la cadena 01 respecto el módulo, en el plano horizontal. $\alpha_1 = 96º$.

Sustituyendo se obtiene una fuerza horizontal en el eje transversal de F_{2ht}=693.86 Kg lo que significa una fuerza en la cadena de F_{2h}=717.8 Kg. Así, la cadena que, para una profundidad de nivel medio del mar, una distancia en horizontal de 59.31, debe tener una longitud de 66.6 metros y un touchdown de 36.44 m.

Una vez conocida la geometría de la cadena 02, se puede hacer equilibrio de fuerzas para conocer el efecto de la fuerza longitudinal al módulo de dique rompeolas. Siguiendo el esquema y los ejes de la Figura 15, se puede obtienen los siguientes resultados:

	FUERZAS (Kg)				
CADENA	**1**	**2**	**3**	**4**	**RESULTANTE**
Eje Transversal	707.6	693.86	-700.73	-700.73	0
dist	0	10	20	0	
Eje longitudinal	-74.37	-185.8	123.66	-123.66	-260.17
dist	-2.5	-2.5	2.5	2.5	
	MOMENTOS EN UNION (Kg m)				
Eje Transversal	0.0	6938.6	-14014.6	0.0	-7076
Eje longitudinal	185.9	464.5	309.2	-309.2	650

En situación de nivel medio, el sistema de fondeo produce un empuje o compresión de módulo de 260.17 Kg, y un momento en la unión de módulos de 6426 Kg*m. Teniendo en cuenta que, la distancia entre los c.d.g de las uniones de 4.19 m, la fuerza de tracción/compresión en cada unión debido al esviaje de la cadena es de 1533 Kg.

Si se realiza el mismo ejercicio para la situación de pleamar máxima, situación más desfavorable, la compresión del módulo asciende a 397.92 Kg, y un momento en la unión de módulos de 9810 Kg*m, lo que equivale a una fuerza de tracción/compresión en cada unión de 2341 Kg. En la siguiente tabla se resultados.

	FUERZAS (Kg)				
CADENA	**1**	**2**	**3**	**4**	**RESULTANTE**
Eje Transversal	1074.2	1048.18	-1063.7	-1063.7	-5.02
dist	0	10	20	0	
Eje longitudinal	-112.9	-280	187.72	-187.72	-392.9
dist	-2.5	-2.5	2.5	2.5	
	MOMENTOS EN UNION (Kg m)				
Eje Transversal	0.0	10481.8	-21274.0	0.0	-10792
Eje longitudinal	282.3	700.0	469.3	-469.3	982

2.5.2 RESUMEN RESULTADOS

A continuación se incluye una tabla con las distancias entre el módulo de dique flotante y los muertos de hormigón en perpendicular al dique.

MUERTOS NUEVOS MÓDULOS					
MUERTO	X pp (m)	L de cadena	MUERTO	X pp (m)	L de cadena
1	57.7	66	2	45.80	50
3	58.4	65	4	44.30	50
5	59.0	65	6	44.30	50

2.5.3 CÁLCULO LAS TENSIONES EN LOS SISTEMAS DE ANCLAJE.

Para el cálculo de las tensiones en la cadena se va a partir de una situación inicial y se vana air añadiendo acciones de dinámicas para observar el comportamiento de la cadena, fuerzas y movimientos que se van produciendo.

Esta situación inicial se define como el dique ajo la única acción de la variación del nivel del mar por efecto de la marea.

2.5.3.1 TENSIÓN INICIAL. TENSIONES INDUCIDAS POR LA MAREA.

Las mayores tensiones inducidas por efecto de la marea se producirán en la situación de pleamar, es de3cir, dos veces al día.

Tal y como se ha visto en el apartado de diseño geometría, la tensión inicial del dique en pleamar máxima es de 1080.10 Kg. Esta tensión disminuye hasta 425.10 Kg en bajamar máxima.

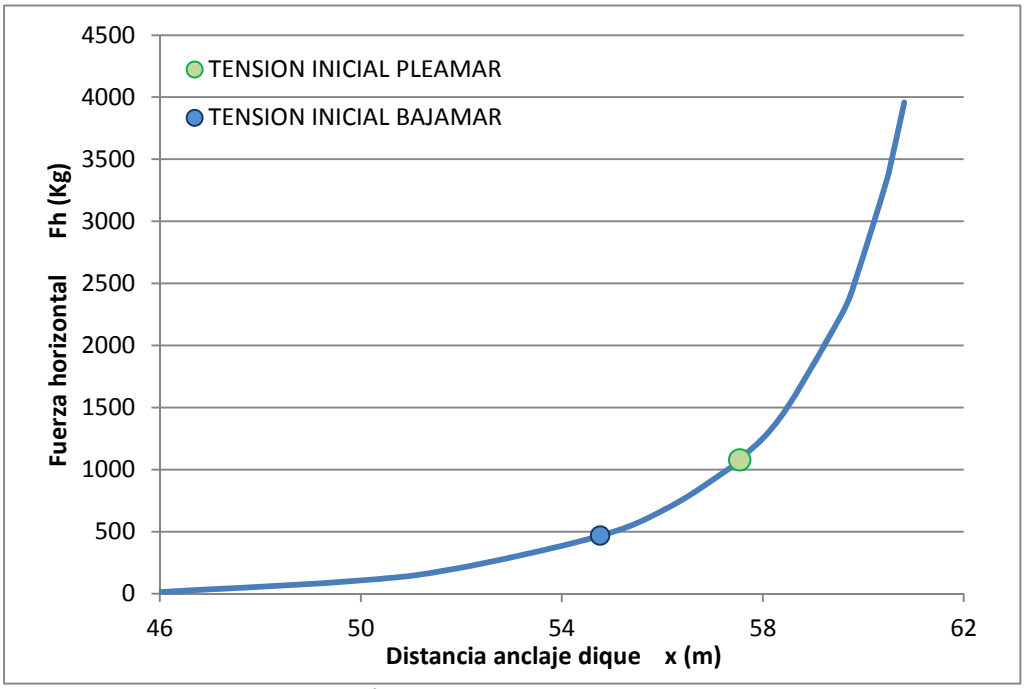


Figura 16.Curva tensión deformación. Estados de tensión inicial en pleamar y bajamar

2.5.3.2 COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES INDUCIDAS POR EL VIENTO. BARLOMAR

En la siguiente imagen se puede observar en verde la posición del dique en suposición de reposo (pleamar máxima), con una distancia al anclaje de 57.54 m y una vez aplicada la fuerza del viento de forma estática donde se alcanza una distancia de 58.38 m, por lo que la deformación horizontal de la catenaria debida a la acción del viento es de 0.84 metros y la fuerza es de 1435.14 Kg.

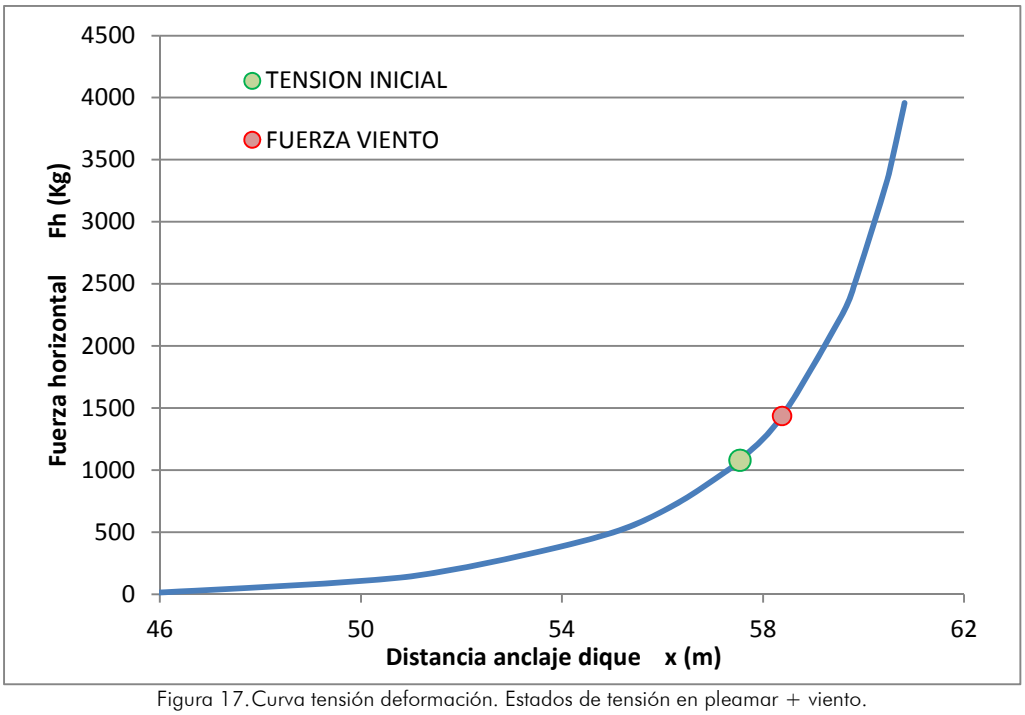


Figura 17.Curva tensión deformación. Estados de tensión en pleamar + viento.

A partir de esta situación y para los cálculos de la acción del oleaje se puede suponer una rigidez constante de 1035 Kg/m. Esta rigidez es la media entre la situación actual y la de catenaria.

2.5.3.3 COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES INDUCIDAS POR EL OLEAJE. BARLOMAR

Para el cálculo de las tensiones inducidas por el oleaje, se utilizará el programa CGFLOAT. En este caso es necesario definir las características del oleaje de diseño y la geometría del dique flotante, con la rigidez de las uniones y del sistema de fondeo.

CARACTERÍSTICAS DEL OLEAJE DE VIENTO GENERADO

Para el oleaje se ha generado un espectro JONSWAP:

$$S(f) = \alpha \cdot g^2 \cdot (2\pi)^{-4} \cdot f^{-5} \cdot \exp\left[-\frac{5}{4}\left(\frac{f}{f_p}\right)^{-4}\right] \cdot \gamma^{\exp\left[\frac{-(f-f_p)^2}{2\sigma^2 f_m{}^2}\right]}$$

con los siguientes parámetros:

Hs= 1.50 m
Tp= 4.50 s
γ= 3.3
σ= 0.07 si f≤fp σ= 0.09 si f>fp

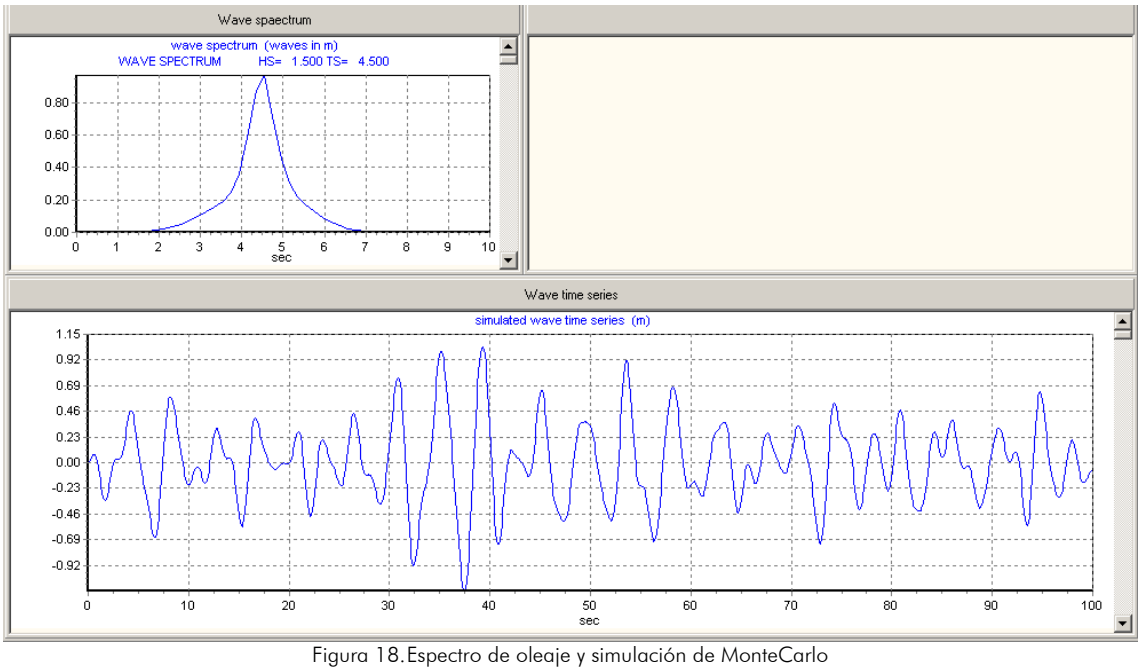
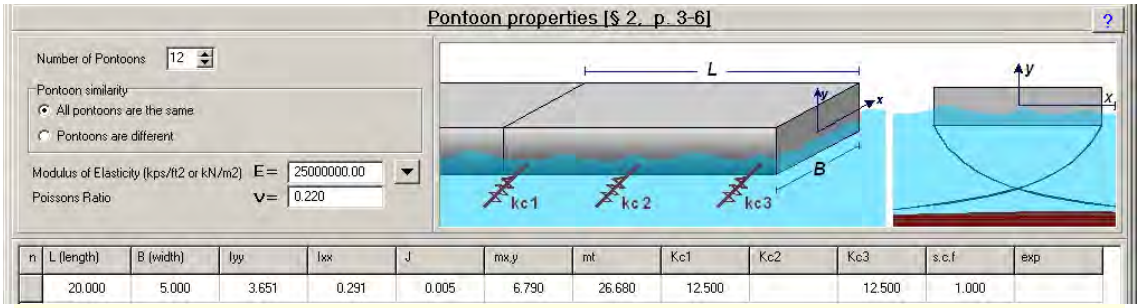


Figura 18. Espectro de oleaje y simulación de MonteCarlo

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

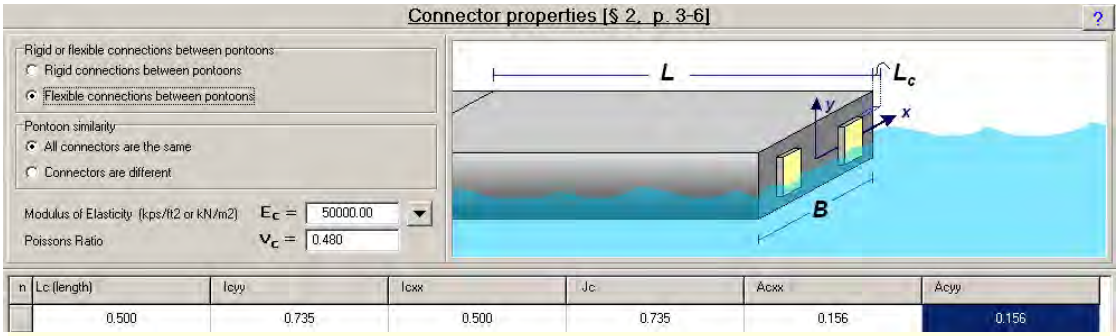
Se han introducido las características geométricas del dique flotante de hormigón y de los elastómeros diseñados:



L Pontoon length in (ft or m)
B Pontoon width in (ft or m)
Iyy Moment of inertia for lateral (sway) motion in (ft4 or m4)
Ixx Moment of inertia for vertical (heave) motion in (ft4 or m4)
J Moment of inertia for torsion (roll) motion in (ft4 or m4)
Mx,y Translational mass per unit length (sway, heave) (kps/(ft/sec2) or kN/(m/sec2))
Mt Rotational mass per unit length (roll)
Kc1 Cable horizontal stiffness at left pontoon end (kps/ft or kN/m)
Kc2 Cable horizontal stiffness at middle pontoon end (kps/ft or kN/m)
Kc3 Cable horizontal stiffness at right pontoon end (kps/ft or kN/m)
For the pontoon ends, in case of rigid connectors input half cable stiffness except for the structure ends.
In case of supplying one card with pontoon properties (when rigid connections)
input half cable stiffness for the pontoon ends.
S.C.F. Spatial correlation factor, if in the general data, is defined as constant and not frequency dependent.
exp Exponential factor. The moments of inertia you supply are multiplied by 10 in the (exp) power.

Figura 19.Características de los módulos de hormigón y las líneas de fondeo

Se han introducido las características de las uniones flexibles de neopreno.



The connectors property, must be supplied if you have flexible connectors between the pontoons.
Lc Connectors length in (ft or m)
Icyy Moment of inertia for lateral motion in (ft4 or m4)
Icxx Moment of inertia for vertical motion in (ft4 or m4)
Jc Moment of inertia for roll in (ft4 or m4)
Acxx Shear area for sway in (ft2 or m2)
Acyy Shear area for heave in (ft2 or m2)

Figura 20.Características de las uniones de neopreno.

COEFICIENTES HIDRODINÁMICOS OBTENIDOS

Hydrodynamic coefficients [§ 3, p. 7-34]

Total number of supplied hydrodynamic coefficients (interpolation between) =7

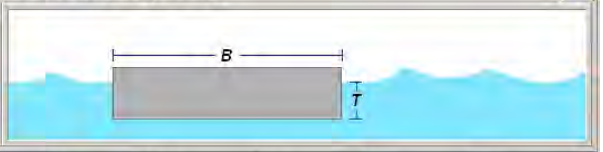
Number of middle period (used for eigenvalue and time series analysis) 4

Cross section width (ft or m) B= 5.00

Cross section draft (ft or m) T= 1.30

B/T= 3.846

Generate Values



	T sec	BvS	BvH	BvR	ZvS	ZvH	ZvR	CfS	CfH	CfR
1	2.1	1.057	2.784	1.255	0.184	0.017	0.001	15.682	7.421	2.678
2	2.6	1.152	2.672	1.254	0.251	0.051	0.000	19.227	13.158	0.128
3	3.2	1.334	2.575	1.251	0.264	0.107	0.001	21.012	18.538	2.869
4	4.0	1.650	2.551	1.252	0.204	0.199	0.003	20.298	25.245	5.546
5	4.5	1.778	2.604	1.255	0.148	0.254	0.003	17.875	28.815	6.120
6	5.3	1.806	2.722	1.258	0.092	0.307	0.003	14.127	32.385	5.865
7	6.3	1.742	2.923	1.261	0.049	0.353	0.002	9.970	35.955	4.845

Specify the cross section width(B) and draft(T). By pressing Generate Values, the hydrodynamic coefficients are generated according to the results obtained from boundary element analysis.
Tables of hydrodynamic coefficients can be found in the program manual.
If needed you can specify other values, in the table.

T : Period in seconds
BvS : Virtual mass coefficient for sway, BvS=(1+ hydrodynamicmass/structural mass)
BvH : Virtual mass coefficient for heave, BvH=(1+ hydrodynamicmass/structural mass)
BvR : Virtual mass coefficient for roll, BvR=(1+ hydrodynamicmass/structural mass)
ZvS : Percent of critical damping for sway
ZvH : Percent of critical damping for heave
ZvR : Percent of critical damping for roll
CfS : Hydrodynamic force per unit length for unit wave (H/2=1) for sway
CfH : Hydrodynamic force per unit length for unit wave (H/2=1) for heave
CfR : Hydrodynamic force per unit length for unit wave (H/2=1) for roll

Figura 21.Coeficientes hidrodinámicos obtenidos.

MÁXIMOS MOVIMIENTOS INDUCIDOS

A continuación se muestra una gráfica con los movimientos máximos inducidos para el caso de **oleaje de viento de diseño** en distintos puntos del dique:

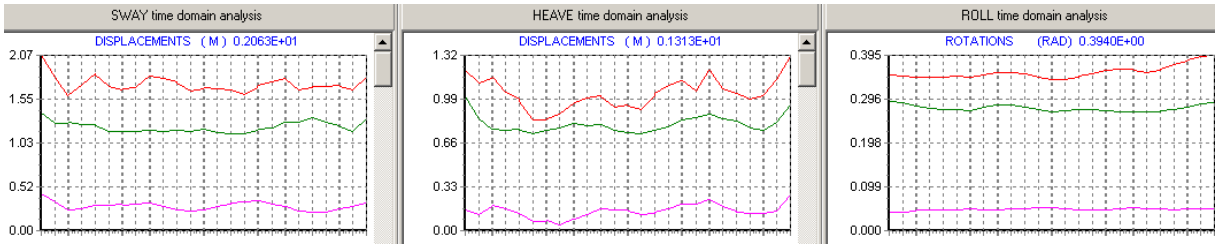


Figura 22.Máximos movimientos inducidos

El movimiento horizontal máximo es de 2.06 m y el movimiento vertical máximo es 1.31 m

Aplicando estos movimientos a la ecuación de la catenaria se obtiene la tensión total debida a la acción conjunta del viento y oleaje, que asciende a 3291.50 Kg, valor por debajo del máximo de la catenaria 3957.2 Kg, por lo que verificamos que no se produce *snapping* (tirón en la cadena por que entra en tensión).

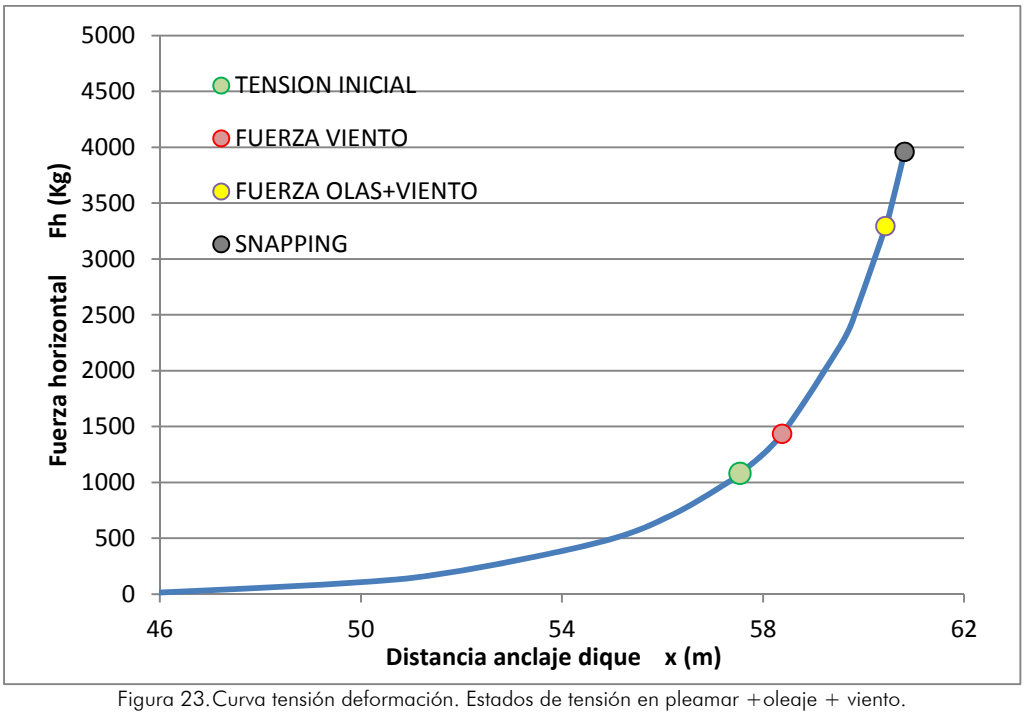


Figura 23.Curva tensión deformación. Estados de tensión en pleamar +oleaje + viento.

2.5.3.4 *COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES INDUCIDAS POR EL VIENTO. SOTAMAR.*

En el apartado anterior se determinó la geometría de la cadena de sotamar de tal forma que tuviera la misma tensión en situación de media marea que la cadena de barlomar. Para comprobar que no se produce snapping, se aplicara la carga de viento y oleaje en situación de pleamar máxima.

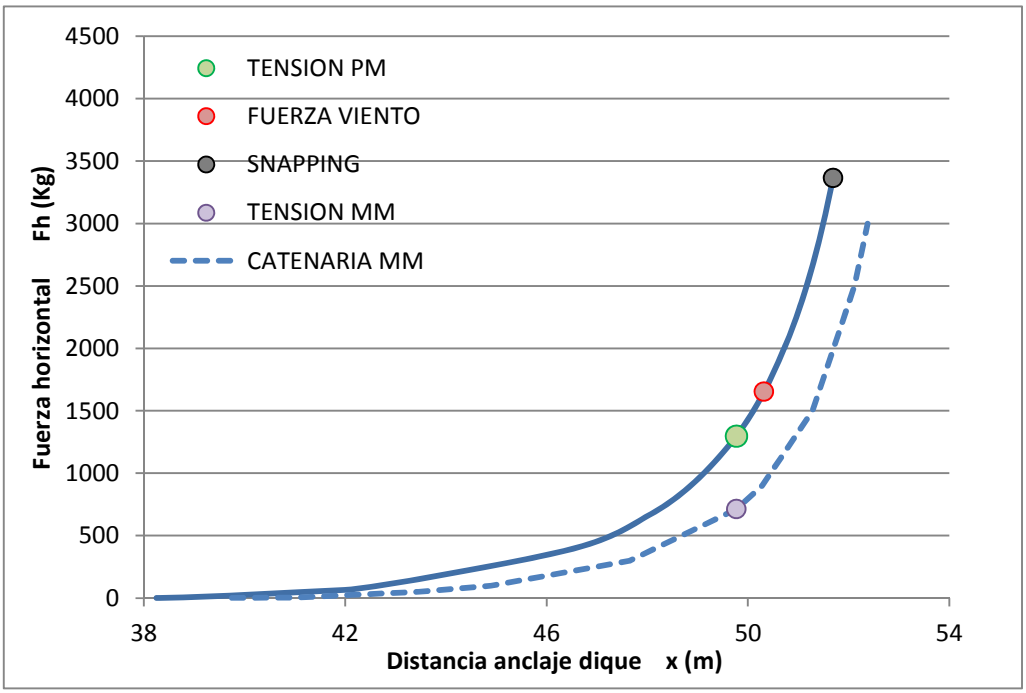


Figura 24.Curva tensión deformación. Estados de tensión en pleamar + viento.

Así, la tensión en de diseño en media marea es de 711.56 Kg, aumentando en Pleamar máxima hasta 1652.5 Kg. En cuanto al movimiento vertical del dique flotante, can la acción del viento se produce un movimiento de 0.55 metros.

2.5.3.5 COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES INDUCIDAS POR EL OLEAJE. SOTAMAR

Para determinar la acción del oleaje sobre la cadena de sotamar, se parte de la hipótesis de que los movimientos obtenidos por la acción del oleaje del lado de barlomar son la mitad de los de sotamar. Así a continuación se muestra los resultados.

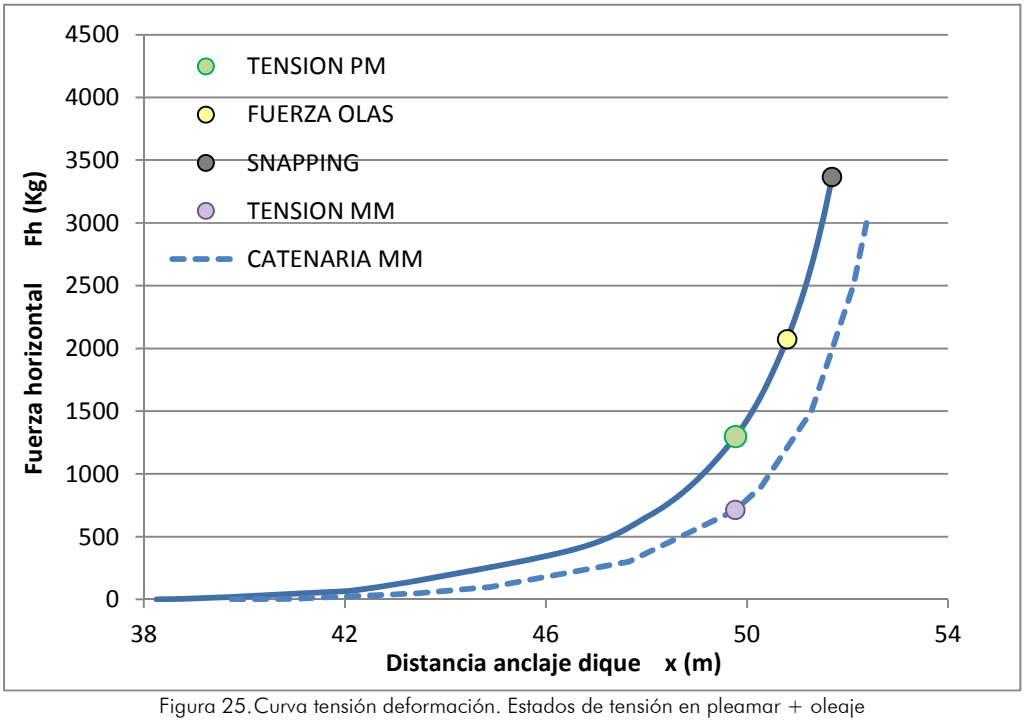


Figura 25.Curva tensión deformación. Estados de tensión en pleamar + oleaje

En esta situación desfavorable la cadena se encuentra a una distancia del anclaje de 50.80 metros y una fuerza de 2072.06 Kg, lo cual se encuentra lejos de la situación de catenaria, la cual se produce con una fuerza horizontal de 3363.8 Kg, a una distancia del anclaje en horizontal (X) de 51.70 m.

En esta situación de diseño (Fh max = 2072.6 Kg), la longitud de cadena en "touchdown" es de 10.62 m, por lo que se puede decir que hay cierta longitud de cadena que nunca va a entrar en carga y se puede ahorrar. En este contexto para el diseño final se supone un ahorro de la mitad de esa longitud de cadena en "touchdown" permanente, quedando una longitud final de la cadena de sotamar de 50 m.

3 CÁLCULO DEL SISTEMA DE ANCLAJE AL TERRENO DE LOS FONDEOS MEDIANTE MUERTOS DE HORMIGÓN EN MASA

3.1 INTRODUCCION

En base a la experiencia adquirida con el modelado físico de diques flotantes durante los últimos años, se ha detectado que uno de los aspectos más importantes para su durabilidad es asegurar que las líneas de fondeo están bien balanceadas, esto es, hay que intentar asegurarse que todas están trabajando al mismo tiempo y no existe ninguna que se encuentre destensada, que introduzca un incremento en las tensiones teóricas de aquellas líneas que están trabajando.

Por ello, la recomendación más importante es asegurar la correcta colocación de las líneas de fondeo, y evitar que su movimiento origine dispersión y aumento en los esfuerzos.

De todas formas, aún en el supuesto de una geometría inicial equilibrada, el modo de funcionamiento de las líneas de fondeo unido a la forma en que, tradicionalmente, se han fondeado los muertos de cimentación ha provocado problemas de roturas en la explotación de este tipo de estructuras marítimas.

Tanto la entrada en carga del bypass de las líneas de fondeo tipo elastómero como el *snapping* producido en las cadenas, produce unos picos de tensión en las líneas de fondeo, como podemos observar en la Figura 26, extraída de los ensayos realizados por Aquática Ingeniería que modelan el actual dique flotante colocado en el puerto de Aguete.

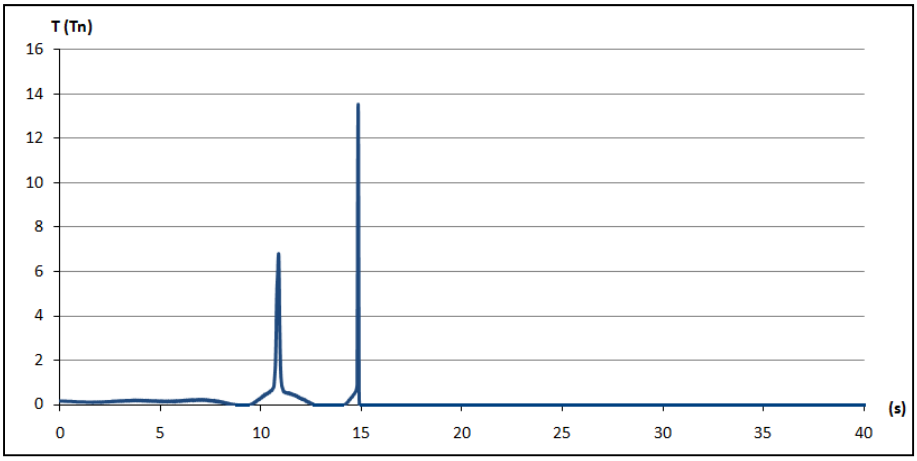


Figura 26. Registro de datos de la célula de carga 1D para 18 s de periodo y 1.41 de altura de ola

Estos picos de tensión han inducido ciertos problemas en los diques flotantes, ya que, históricamente (y normalmente por recomendación de los fabricantes de los elastómeros), se han colocado muertos de pequeñas dimensiones (en comparación con los del proyecto actual) como cimentación de las líneas de fondeo. Estos muertos funcionaban como un fusible frente al elastómero ya que se levantaban al entrar en carga el bypass del elastómero.

A menudo, ante episodios de oleaje que transmiten grandes esfuerzos a los muertos, estos, sufren ligeros desplazamientos que desequilibran el funcionamiento de la estructura flotante modificando la geometría del sistema. En consecuencia, las cargas que transmiten los siguientes temporales, son diferentes a las estimadas inicialmente, provocando a la larga, bien que los muertos continúen moviéndose, bien que la estructura sufra daños o bien ambas cosas. El movimiento de estos muertos, y por consiguiente la pérdida de equilibrio del sistema, han generado situaciones desbalanceadas y rotura de los elastómeros que han derivado en problemas hoy en día judicializados (rotura de los Seaflex en Marina Davila- Vigo, rotura de los Seaflex en Puerto Deportivo de Baiona…)

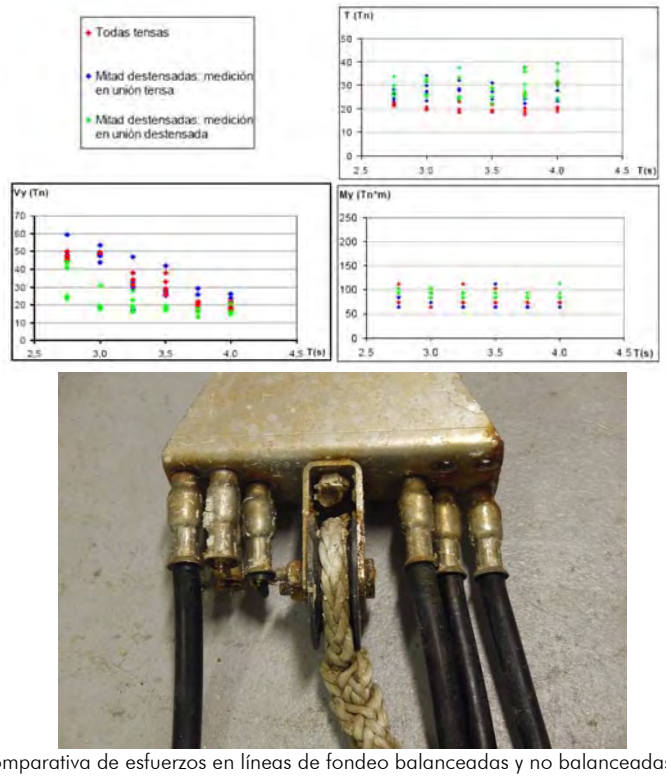


Figura 27.A la izquierda, comparativa de esfuerzos en líneas de fondeo balanceadas y no balanceadas. A la derecha, problemas de rotura en elastómeros SEAFLEX.

Por esta razón, el sistema de fondeo del actual proyecto se ha decidido emplear muertos de hormigón en masa diseñados para soportar los esfuerzos de pico sin que se produzcan desplazamientos respecto a su posición inicial. Para ello se dispondrán 2 líneas de fondeo. La situada en el lado barlomar contará con 3 muertos de 12 tn por unidad y la situada en el lado sotamar con 2 muertos de 12 toneladas por unidad. Todos tendrán forma de cuña para movilizar el empuje pasivo del terreno y unidos mediante cadenas.

3.2 HIPÓTESIS DE PARTIDA

Para el dimensionamiento de los pilotes se ha partido de las siguientes hipótesis

3.2.1 CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

Las cargas de diseño adoptadas son las obtenidas en el anejo anterior:

- Tiro Horizontal: En cada muerto se anclan 2 cadenas. Según los resultados del apartado anterior:
  BARLOMAR: Fh max=3.29 Tn
  SOTAMAR: Fh max=2.07 Tn
  Teniendo en cuenta la composición de fuerzas, nos da una fuerza resultante de 6.45 Tn del lado de barlomar y de 4.10 Tn del lado de sotamar
- Tiro Vertical: No se considera pues el sistema de cadenas ha sido diseñado para que no se lleguen a alcanzar tiros verticales.

Los coeficientes de seguridad adoptados son los indicados en la ROM 05.05.

- CS frente a deslizamiento horizontal: Cuasi-Permanente → 1.5 (si bien la carga máxima ha sido calculada para régimen extremal, lo cual nos deja del lado de la seguridad)

3.2.2 GEOTECNIA:

Para el diseño de la solución se dispone de la información de proyecto. En ella se indica que la estratigrafía de la zona de actuación está formada por una capa de hasta un máximo de 1 mt de fangos, seguida de una capa de arenas que descansa sobre un substrato rocoso.

A efectos de diseño se ha despreciado la resistencia del fango.

Respecto a la parametrización del terreno se ha considerado:

1. Fango: No se ha considerado su contribución. Dado que al colocar el muerto se hundirá dentro del fango hasta alcanzar la arena, esto proporciona un peso adicional y un efecto succión que, si bien es difícil de estimar, en cualquier caso nos deja del lado de la seguridad.

2. Arena: Una arena cochífera con los parámetros de una arena de depósito de ría habitual en las rías gallegas

   a. Densidad 1900 KN/m3
   b. Angulo de rozamiento interno: 35º
   c. Cohesión: 0 tn/m2

3.2.3 MUERTO:

Se propone una solución con muertos de hormigón en masa con forma de cuña de 12 tn de peso. La cuña se dispondrá en el sentido de tiro de la cadena de manera que ésta se clave en el terreno movilizando el empuje pasivo.

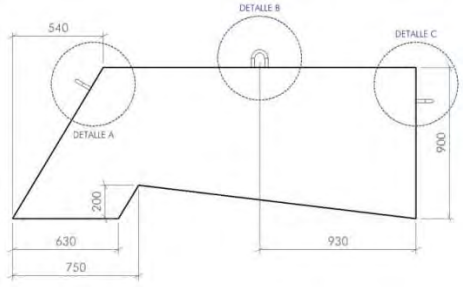


Figura 28. Detalle del muerto a emplear

3.3 CÁLCULO DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN

3.3.1 COMPROBACION DE ROTURA DEL SUELO POR TIRO HORIZONTAL

BARLOMAR		
CARACTERÍSTICAS DEL FONDEO	**Ud.**	
PROFUNDIDAD DE CÁLCULO (CON MAREA)	m	19.70
DISTANCIA HORIZONTAL MUERTO- DIQUE	m	
ANGULO VERTICAL	RAD	0.00
TENSION DE TIRO EN UNION Ta	Tn	6.45
COMPONENTE VERTICAL MUERTO Fvo	Tn	0.00
COMPONENTE HORIZONTAL TIRO MUERTO Fho	Tn	6.45
Pasivo (Rp)	Tn	1.25
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DEL MUERTO	**Ud.**	
ANGULO DE ROZAMIENTO DEL FONDO	º	35.00
δ=TAN(2/3Φ)	RAD	0.41
COEFICIENTE DE ROZAMIENTO μ = TAN(d)		0.43
Fdesest = Fho	T	6.45
Festab = AC+μ(W´- Fvo)		
$W´=F_H/\mu + Fvo$	m3	14.95
VOLUMEN DE MUERTO ESTRICTO V	m3	11.29
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		1.50
CS≥Festab/Fdesest → W´=(CS·Fho-Rp)/μ+Fvo	T	19.54
VOLUMEN DE MUERTO NECESARIO Vn	**m3**	**14.75**
PESO DEL MUERTO NECESARIO	**Tn**	**34.66**
DIMENSIONES DEL MUERTO	**Ud.**	
NÚMERO DE MUERTOS POR FONDEO		2.00
ANCHO DEL MUERTO	m	3.00
LARGO DEL MUERTO	m	3.00
ALTO DEL MUERTO	m	1.00
PESO MUERTO EXISTENTE	T	42.30
COEFICIENTE	C	1.22
CUMPLIMIENTO		**SI**
EMPUJE PASIVO MOVILIZADO		
Kp		3.69
Altura enterrada	m	0.50
Densidad sumergida arena	Tn/m3	0.90
Rp	Tn	1.25
COMPROBACIÓN AL VUELCO	**Ud.**	
M ESTABILIZADORES	mt	17.21
M DESESTABILIZADORES	mt	6.45
COEFICIENTE	C	2.67
CUMPLIMIENTO		**SI**

SOTAMAR		
CARACTERÍSTICAS DEL FONDEO	**Ud.**	
PROFUNDIDAD DE CÁLCULO (CON MAREA)	m	12.30
DISTANCIA HORIZONTAL MUERTO- DIQUE	m	
ANGULO VERTICAL	RAD	0.00
TENSION DE TIRO EN UNION Ta	T	4.10
COMPONENTE VERTICAL MUERTO Fvo	T	0.00
COMPONENTE HORIZONTAL TIRO MUERTO Fho	T	4.10
Pasivo (Rp)	T	1.25
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DEL MUERTO	**Ud.**	
ANGULO DE ROZAMIENTO DEL FONDO	º	35.00
δ=TAN(2/3Φ)	RAD	0.41
COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TAN(d)		0.43
Fdesest = Fho	T	4.10
Festab = AC+μ(W´- Fvo)		
$W´=F_H/\mu + Fvo$	m3	9.50
VOLUMEN DE MUERTO ESTRICTO V	m3	7.17
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		1.50
CS≥Festab/Fdesest → W´=CS·Fho-Rp/μ+Fvo		11.37
VOLUMEN DE MUERTO NECESARIO Vn	**m3**	**8.58**
PESO DEL MUERTO NECESARIO	**Tn**	**20.17**
DIMENSIONES DEL MUERTO	**Ud.**	
NÚMERO DE MUERTOS POR FONDEO		2.00
ANCHO DEL MUERTO	m	3.00
LARGO DEL MUERTO	m	3.00
ALTO DEL MUERTO	m	0.50
PESO MUERTO EXISTENTE	T	21.15
COEFICIENTE	C	1.05
CUMPLIMIENTO		**SI**
EMPUJE PASIVO MOVILIZADO		
Kp		3.69
Altura enterrada	m	0.50
Densidad sumergida arena	Tn/m3	0.90
Rp	Tn	1.25
COMPROBACIÓN AL VUELCO	**Ud.**	
M ESTABILIZADORES	mt	8.61
M DESESTABILIZADORES	mt	2.05
COEFICIENTE	C	4.20
CUMPLIMIENTO		**SI**

3.4 RESUMEN

En el presente anejo se han calculado los muertos necesarios para anclar las líneas de fondeo tipo cadena con las siguientes conclusiones:

1º) Se ha realizado un cálculo inicial bajo la hipótesis de disponer de una potencia de fango de 1 mt o menos de espesor suficiente para dejar apoyado el muerto sobre el fondo arenoso.

2º) Se emplearán grupos de 3 muertos de 12 tn en el lado barlomar (12 uds) y grupos de 2 muertos de 12 tn el lado sotamar (8 uds.); resultando un total de 15 uds.

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

INDICE:

1 COSTE DE MANO DE OBRA 2
1.1 INTRODUCCIÓN 2
1.1 RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES 2
1.2 SEGURIDAD SOCIAL 3
1.3 COSTE HORARIO 3
2 COSTE DE LOS MATERIALES 3
3 COSTE DE MAQUINARIA 4
4 COSTES INDIRECTOS 5

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

1 COSTE DE MANO DE OBRA

1.1 INTRODUCCIÓN

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

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

Coste hora trabajada = (Coste empresarial anual) / (horas trabajadas al año).

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

1.1 RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de la provincia del año 2016, son las relacionadas en el cuadro que cuadro de retribuciones que se adjunta en el presente epígrafe.

El cómputo anual se obtiene considerando lo establecido en el Artículo 33 del Convenio; las gratificaciones extraordinarias de Julio y Navidad correspondientes a 30 días de Salario Base, una gratificación extraordinaria en Septiembre de cuantía igual a 15 días de Salario Base, una participación en beneficios del 6 % de los Salarios Base devengados en el año y un suplemento voluntario que se abonará por cada día de trabajo efectivamente trabajado.

1.2 SEGURIDAD SOCIAL

Según Real Decreto 2475/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Orden de 28 de Enero de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se desarrolla el Real Decreto anterior, los porcentajes de cotización serán:

	Empresa	Trabajador	TOTAL
Contingencias Comunes	23,60	4,70	28,30
Desempleo	5,50	1,55	7,05
Fondo de Garantía	0,20		0,20
Formación Profesional	0,60	0,10	0,70
Accidentes de trabajo	7,00		7,00
TOTAL	36,90	6,00	43,25

1.3 COSTE HORARIO

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

El cálculo de cada uno de estos costes se realiza en la tabla adjunta al final de este Anejo.

2 COSTE DE LOS MATERIALES

El coste de los materiales a pie de obra se calcula incrementando a los precios de adquisición en origen los costes de carga, transporte y descarga.

Para aquellos materiales que son susceptibles de sufrir merma, pérdida o rotura, inevitablemente en su manipulación, se ha considerado que la misma supone un incremento del coste a pie de obra situado entre el 1 y el 5%.

Realizada la prospección de mercado necesaria para determinar los costes de adquisición, el cálculo de sus costes de carga, manipulación y descarga, y el incremento que el coste debe sufrir, cuando sea necesario, por merma y otros conceptos, se ha obtenido una relación de costes de materiales a pie de obra que se relacionan al final del presente anejo.

3 COSTE DE MAQUINARIA

El estudio del coste de la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN, última edición, COSTES DE MAQUINARIA. Esta publicación, como indica su prólogo, es la puesta al día del "Manual para el Cálculo de Maquinaria y Útiles", que editó la O.G.C.C.V. del M.O.P.U. en el año 1954.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formado por los cuatro sumandos siguientes:

a) Amortización, conservación y seguros.
b) Energía y engrases.
c) Personal.
d) Varios.

El primer sumando, a) corresponde al valor Cnm de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en funcionamiento se han tomado de la publicación del SEOPAN.

TIPO DE MAQUINARIA	Consumo en litros de gasóleo por C.V. y Hora
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17
MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	
Tamaños pequeños y medios	0,10
Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,15
PLANTAS (Grava-Cemento, Hormigón y Aglomerado.)	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,14

Para las máquinas con motores eléctricos se ha estimado 1 KW. Por cada C.V.

Los costes de engrase se han estimado para cada máquina en función de sus características.

Respecto al tercer sumando: costo del personal, se han tomado los valores hallados en el Cuadro de Costos de Mano de Obra.

La partida de varios, que valora los elementos de desgaste de cada máquina, se ha estimado siguiendo las indicaciones de la publicación del SEOPAN.

4 COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquéllos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra como, por ejemplo, instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc. También hay que tener en cuenta los salarios del personal técnico, administrativo y de servicios, adscritos exclusivamente a la obra pero que no interviene directamente en su ejecución.

El porcentaje "K" de coste indirecto a aplicar en el cálculo del precio final de las unidades de obra, se compone de dos sumandos: K1 y K2. El primero es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el coste directo total de la obra. El segundo es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, fijado, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, en un 1% para obras terrestres.

El porcentaje K1, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, no debe tomar en ningún caso un valor mayor del 5%, por lo que, debido a que se trata de una obra terrestre y a la experiencia en obras similares, será el valor estimado a este índice para el presente Proyecto (5%).

Así, tomando K1= 5 % y K2= 1%, obtenemos un porcentaje de costes indirectos del seis por ciento (6%) para todas las unidades de este Proyecto.

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

PRECIOS SIMPLES

MANO DE OBRA

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MANBUZ	94,011 h	Buzo	59,97	5.637,84
OF1PANT	141,248 h	Oficial instalador pantalanes	26,77	3.781,21
PEOESPPAN	6,000 h	Peon especialista pantalanes	19,64	117,84
		TOTAL		9.536,89

MATERIALES

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
BH12TB	15,000 Ud	Bloque hormigón 12 Tn	1.290,66	19.359,90
CADAC46B	691,600 m	Cadena de acero de 46 mm	38,25	26.453,70
GRILLTb	15,000 Ud	Grillete 25 Tn	30,50	457,50
MRFAQ205B	3,000 Ud	Módulo rompeolas flotante de 20x5 m	49.519,81	148.559,43
UNRFAQ01RB	6,000 Ud	Unión entre módulos rompeolas	1.480,00	8.880,00
		TOTAL		203.710,53

MAQUINARIA

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
BARAUX	22,248	h	Embarcación auxiliar	103,50	2.302,67
DRAGA	0,200	h	Draga con equipo de impulsión	72,60	14,52
MQ01004	66,495	h	Camión grúa hasta 10 T	57,49	3.822,80
PBBARCAZO	3,000	h	Barcaza	37,86	113,58
baraux	62,000	h	Embarcación auxiliar	103,50	6.417,00
			TOTAL		12.670,57

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 01 MÓDULOS ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS

MRFAQ205 Ud **MÓDULO ROMPEOLAS FLOTANTE DE 20X5 M**

ROMPEOLAS FLOTANTE DE HORMIGÓN, CON UNA LONGITUD DE 20 M, UN ANCHO DE 5.00 M Y UNA ALTURA DE 1.80 M, CONSTRUIDO EN HORMIGÓN HA-45/AC/12/IIIC, INTERIOR DE EPS 15 KG/M^3, REFORZADO CON FIBRAS SINTÉTICAS Y ENTRE 55 Y 65 CM DE FRANCOBORDO SIN CARGA. INCLUYE CANALETAS DE SERVICIOS DE Ø55 MM, CONDUCCIONES INTERIORES, GUÍAS DE FIJACIÓN Y ELEMENTOS DE IZADO, ASÍ COMO PINTURA DE SEÑALIZACIÓN LATERAL.

MRFAQ205B	1,000	Ud	Módulo rompeolas flotante de 20x5 m	49.519,81	49.519,81	
				Suma la partida		49.519,81
				Costes indirectos	6,00%	2.971,19
				TOTAL PARTIDA		**52.491,00**

SUBCAPÍTULO 01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS

TRSPCOLO Ud **TRANSPORTE Y COLOCACIÓN MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES**

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS DE ROMPEOLAS FLOTANTES DE HORMIGÓN EN LUGAR INDICADO EN PLANOS O POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

OF1PANT	2,000	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	53,54	
PEOESPPAN	2,000	h	Peon especialista pantalanes	19,64	39,28	
PBBARCAZO	1,000	h	Barcaza	37,86	37,86	
TRPT	1,000	Ud	Transporte módulo rompeolas	1.400,00	1.400,00	
				Suma la partida		1.530,68
				Costes indirectos	6,00%	91,84
				TOTAL PARTIDA		**1.622,52**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02 UNIONES ENTRE MÓDULOS

UNRFAQ01R Ud UNIÓN ENTRE MÓDULOS ROMPEOLAS

UNIÓN ENTRE MÓDULOS FORMADA POR UN NEOPRENO CILÍNDRICO UBICADO EN DOS CAJETINES EN LOS MÓDULOS ROMPEOLAS CON SU MISMA FORMA EN AMBAS ESQUINAS DE LA CARA QUE CONECTA LOS MÓDULOS, UNIDOS MEDIANTE TRES CABLES DE ACERO PASANTES CON REVESTIMIENTO PLÁSTICO PARA PROTEGERLO DE LAS ROZADURAS, QUE SE ANCLAN EN LOS CAJETINES DEL MÓDULO. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUSO TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. JUEGO DE 2 UNIONES POR MÓDULO.

UNRFAQ01RB	2,000	Ud	Unión entre módulos rompeolas	1.480,00	2.960,00
baraux	2,000	h	Embarcación auxiliar	103,50	207,00
OF1PANT	2,000	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	53,54
MANBUZ	1,000	h	Buzo	59,97	59,97

Suma la partida		3.280,51
Costes indirectos	6,00%	196,83
TOTAL PARTIDA		**3.477,34**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03 FONDEO ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN

BH12T Ud **BLOQUE HORMIGÓN 12 Tn**

BLOQUE DE HORMIGÓN DE 12 TON. DE PESO SECO PARA FONDEO DE ROMPEOLAS FLOTANTE A RAS DE FONDO. DE DIMENSIONES Y ARMADOS SEGÚN PLANOS.

BH12TB	1,000	Ud	Bloque hormigón 12 Tn	1.290,66	1.290,66	
				Suma la partida		1.290,66
				Costes indirectos	6,00%	77,44
				TOTAL PARTIDA		**1.368,10**

SUBCAPÍTULO 03.2 CADENAS

CADAC46 m **CADENA DE ACERO DE 46 MM**

CADENA DE ACERO DE 46 MM, PARA FONDEO DE MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTE. TOTALMENTE COLOCADA.

CADAC46B	1,000	m	Cadena de acero de 46 mm	38,25	38,25	
BARAUX	0,030	h	Embarcación auxiliar	103,50	3,11	
MANBUZ	0,060	h	Buzo	59,97	3,60	
OF1PANT	0,030	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	0,80	
				Suma la partida		45,76
				Costes indirectos	6,00%	2,75
				TOTAL PARTIDA		**48,51**

GRILLT Ud **GRILLETE 25 TN**

GRILLETE DE 25 TN EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA SUJECIÓN DE CADENA HIJA Y DE ANCLA A CADENA MADRE TIPO RECTO O TIPO LIRA. TOTALMENTE COLOCADO.

GRILLTb	1,000	Ud	Grillete 25 Tn	30,50	30,50	
BARAUX	0,100	h	Embarcación auxiliar	103,50	10,35	
MANBUZ	0,150	h	Buzo	59,97	9,00	
OF1PANT	0,100	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	2,68	
				Suma la partida		52,53
				Costes indirectos	6,00%	3,15
				TOTAL PARTIDA		**55,68**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 03.3 COLOCACIÓN FONDEOS

CLYMNMUE Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN**

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

OF1PANT	2,000	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	53,54
baraux	1,300	h	Embarcación auxiliar	103,50	134,55
MANBUZ	0,751	h	Buzo	59,97	45,04
MQ01004	1,233	h	Camión grúa hasta 10 T	57,49	70,89

Suma la partida		304,02
Costes indirectos	6,00%	18,24
TOTAL PARTIDA		**322,26**

DRAGTT m³ **DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO**

DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS A VERTEDERO SITUADO EN UN RADIO DE 20 MILLAS O A LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

DRAGA	0,100	h	Draga con equipo de impulsión	72,60	7,26

Suma la partida		7,26
Costes indirectos	6,00%	0,44
TOTAL PARTIDA		**7,70**

CLYMNCAD Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE CADENAS DE ACERO**

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LAS CADENAS DE ACERO DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

OF1PANT	6,000	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	160,62
baraux	3,000	h	Embarcación auxiliar	103,50	310,50
MANBUZ	3,000	h	Buzo	59,97	179,91
MQ01004	4,000	h	Camión grúa hasta 10 T	57,49	229,96

Suma la partida		880,99
Costes indirectos	6,00%	52,86
TOTAL PARTIDA		**933,85**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

TRASBAL		Ud	TRASLADO BALIZA			
			TRASLADO DE BALIZA EXISTENTE SITUADA ACTUALMENTE EN EL EXTREMO DEL ACTUAL DIQUE FLOTANTE HASTA EL EXTREMO DEL ÚLTIMO MÓDULO DE ESTA OBRA. TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.			
baraux	0,500	h	Embarcación auxiliar	103,50	51,75	
OF1PANT	5,000	h	Oficial instalador pantalanes	26,77	133,85	
			Suma la partida			185,60
			Costes indirectos	6,00%		11,14
			TOTAL PARTIDA			196,74

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CAPÍTULO	MES 1					MES 2					MES 3				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13
01 MÓDULOS ROMPEOLAS				**56.865,25 €**				**56.865,25 €**					**48.610,06 €**
01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS				56.865,25 €				56.865,25 €			43.742,50 €		
01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS													4.867,56 €
02 UNIÓN ENTRE MÓDULOS													**10.432,02 €**
03 FONDEO ROMPEOLAS				**7.410,54 €**				**7.410,54 €**					**56.140,64 €**
03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN				7.410,54 €				7.410,54 €			5.700,42 €		
03.2 CADENAS											34.384,72 €		
03.3 COLOCACIÓN FONDEOS													16.055,50 €
04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN													**196,74 €**
05 SEGURIDAD Y SALUD													**2.156,85 €**
PEM mes				64.275,79 €				64.275,79 €					117.536,31 €
PEM acumulado				64.275,79 €				128.551,58 €					246.087,89 €
PBL antes de IVA mes				76.488,19 €				76.488,19 €					139.868,20 €
PBL antes de IVA acumulado				76.488,19 €				152.976,38 €					292.844,59 €

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

ANEJO Nº 9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

INDICE:

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO 3
2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO 3
3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
4 PROGRAMA DE TRABAJOS. 5
5 PRESUPUESTO. 5
6 CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES 5
7 CLIMA MARÍTIMO Y METEOROLOGÍA 6
8 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA 6
8.1 CERRAMIENTO PROVISIONAL 6
8.2 SERVICIOS AFECTADOS 7
8.3 TRÁFICO MARÍTIMO 8
9 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 8
10 RIESGOS ESPECIALES 9
11 ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO 9
11.1 DRAGADO 9
11.2 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS CON BUZO: FONDEO DE CADENAS 11
11.3 COLOCACIÓN Y MONTAJE DE MÓDULOS Y MUERTOS DE HORMIGÓN 14
11.4 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 15
11.5 ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS 16
12 RIESGOS DE LA MAQUINARIA UTILIZADA 17
12.1 DRAGAS 19
12.2 GÁNGUIL/ PONTONA 21
12.3 CAMIÓN TRANSPORTE 23
12.4 CAMIÓN GRÚA 24
12.5 GRÚA AUTOPROPULSADA 25
12.6 EMBARCACIÓN AUXILIAR 27
12.7 HERRAMIENTAS MANUALES 27
13 MEDIOS AUXILIARES 28
13.1 ESCALERAS DE MANO. 28
13.2 ESLINGAS Y ESTROBOS 29
13.3 OTROS ELEMENTOS 31
13.4 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES 31
14 TRABAJOS POSTERIORES 32
15 PROTECCIONES INDIVIDUALES 32
16 PROTECCIONES COLECTIVAS. 33
17 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES 33

18 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS 33
18.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO 33
18.2 SEÑALIZACIÓN VIAL 34
19 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 34
19.1 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA 34
19.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES 34
19.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 35
19.4 LIBRO DE INCIDENCIAS 35
19.5 CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 35
20 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. 36
21 ACCESOS A LA OBRA 38
22 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 38
23 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 39

ANEJO Nº 9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este estudio tiene por objeto el establecimiento de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que conlleva la realización del proyecto de construcción de la "AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA."

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio Básico, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.

En todo momento, las medidas de seguridad serán resultantes de las siguientes componentes:
- Organización y realización del trabajo de forma que se elimine el potencial de riesgo.
- Diseño, puesta en obra y conservación de las protecciones colectivas necesarias.
- Utilización de las protecciones individuales precisas.

Otras medidas complementarias que redundarán en el desarrollo de la obra con plenas garantías de seguridad serán:
- Selección y formación del personal para cada trabajo.
- Seguimiento y control de las medidas antes citadas.

Con este Estudio Básico de Seguridad y Salud, quedarán cumplimentados los Art. 4, 5 y 6 del Real Decreto 1.627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del R.D.1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €. El PEC del proyecto, en el momento de la redacción del mismo es de 246.087,89 €, con lo que no se cumple este requisito.

a) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. La duración estimada es de 60 días, siendo la estimación de trabajadores de 7 como máximo, por lo que no se cumple este requisito.

b) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500. La estimación de la mano de obra es de 292 h, con lo que no se cumple este requisito.

c) Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas. El proyecto no contempla este tipo de trabajos.

CONDICIONES ES	PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Presupuesto Ejecución Contrata> 450.759,07	355.000	No
Duración > 30 días con más de 20 t. simultáneos	67	No
Volumen de mano de obra> 500	292	No
Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas	No	No

Consecuentemente, al no cumplirse ninguno de los supuestos anteriores, se procede a la elaboración del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio Básico a sus medidas y métodos de ejecución.

Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obras o en su defecto, de la Dirección Facultativa.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar consisten en la ampliación del actual Dique Flotante del puerto de O Xufre, que actualmente mide 240 m. La ampliación consistirá en la colocación de dos nuevos módulos de 5 m de ancho y 20 m de longitud cada uno (iguales a los existentes) en la cara sur y un nuevo módulo en la cara norte.

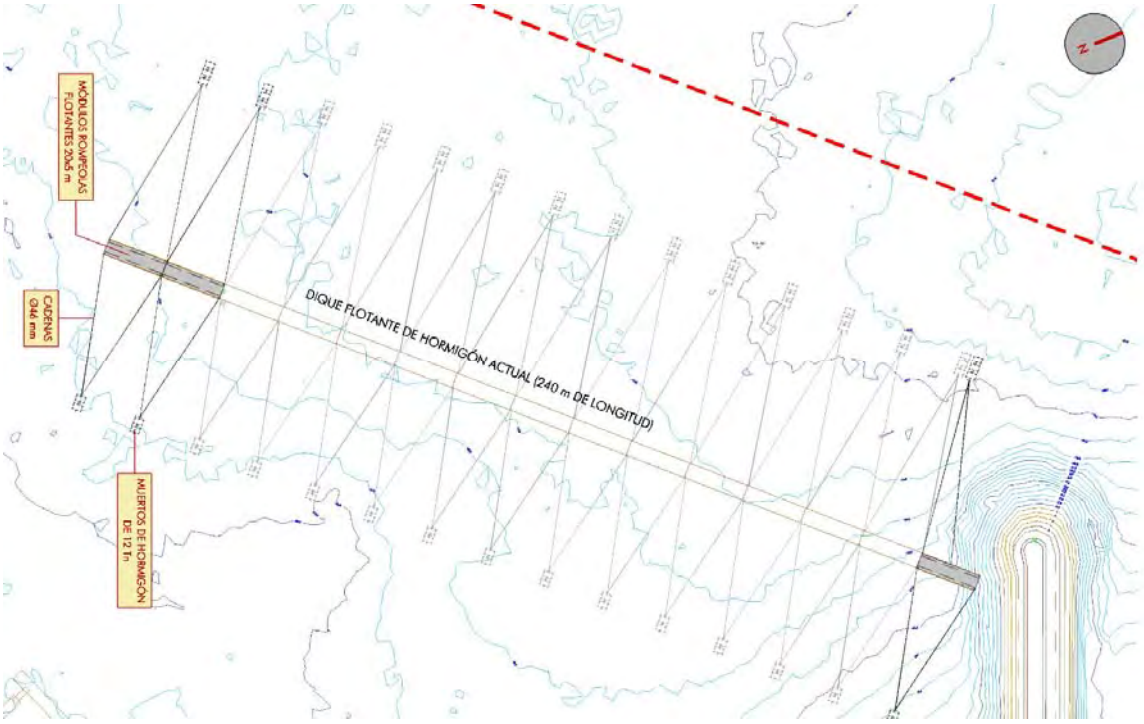


Figura 1. Planta de la actuación

Figura 2. Imagen actual del dique existente

Como cimentación, se proponen preliminarmente 15 muertos de hormigón de dimensiones 3.00 x 2.40 y 0.90 m de canto. Los muertos se dispondrán en grupos de 3 en el lado de barlomar y en grupos de dos en el lado de sotamar.

Los muertos se construirán en forma de cuña y se fabricarán con cadena de acero de Ø46 mm en su interior. Su definición geométrica, así como su replanteo se adjunta en el Documento 2: Planos, del presente proyecto.

4 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Considerando los rendimientos normales en obras de similares características a las proyectadas, se estima suficiente para su ejecución un plazo de tres (3) meses.

5 PRESUPUESTO.

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (246.087,89€).

En particular, el presupuesto de Seguridad y Salud para este Estudio Básico se corresponde con la cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (2.156,85 €).

6 CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

Para ejecutar la obra en un plazo de 2 meses, se utiliza el porcentaje que representa el importe de la mano de obra necesaria, sobre el presupuesto de ejecución material.

Se considera una punta de 7 trabajadores para la ejecución de los trabajos en la obra., con una media de 5 para el total de la obra.

En este número, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación. Si el plan de seguridad y salud

efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

7 CLIMA MARÍTIMO Y METEOROLOGÍA

En las obras marítimas, los climas marítimo y atmosférico condicionan de forma importante los trabajos, llegando con frecuencia a imposibilitar parcialmente su realización e, incluso, produciendo daños en la parte de obra ya ejecutada.

Al objeto de minimizar los riesgos de daños a causa de los fenómenos meteorológicos se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista dos tipos de sistemas:

- Un sistema de predicción meteorológica, adecuado a los trabajos que se realicen y al lugar en que se ejecuten. Este sistema estará referido a todos o alguno(s) de los siguientes parámetros: Marea, Oleaje: altura, período, dirección y persistencias y Corrientes.
- Un sistema de predicción meteorológica de todos o alguno(s) de los siguientes parámetros: - Niebla, Temperatura, Velocidad del viento y Pluviometría.

Es conveniente instalar boyas de oleaje, correntímetros, mareógrafos y estaciones meteorológicas en obras donde los climas marítimo y atmosférico influyan de forma determinante en los procesos constructivos.

El Agencia Estatal de Meteorología en su página web www.aemet.es facilita las previsiones atmosféricas y marítimas. Igualmente, en la página www.meteogalicia.es se pueden consultar las predicciones meteorológicas para Galicia y la Ría de Arousa.

El conocimiento de las capacidades de trabajo de las máquinas y de los equipos para distintos valores de los parámetros enunciados permitirá establecer un sistema de alarmas, de forma que las mismas avisen cuando se vayan a sobrepasar los umbrales fijados y, en consecuencia, hacen posible actuar de acuerdo con los procedimientos establecidos para situaciones de riesgo.

8 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra.

8.1 CERRAMIENTO PROVISIONAL

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados el cerramiento perimetral de obra, los accesos a ella y las delimitaciones exteriores, poniendo especial atención en zonas con riesgo de caída al mar.

En las proximidades de zonas con riesgo de caída al mar se colocará señalización advirtiendo del riesgo y topes de final de recorrido para los vehículos de obra.

Las salidas y accesos a la obra serán visibles o debidamente señalizados y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos, deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal.

En todos los casos, se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Cartel de señalización de Riesgos de la obra y Epis´s" y, en los accesos de vehículos el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser continuas, sin puntos por donde puedan acceder terceros.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso de los equipos de protección individual en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

8.2 SERVICIOS AFECTADOS

Las actuaciones previstas son superficiales, por lo que es improbable la presencia de servicios. En cualquier caso y como norma general la empresa adjudicataria solicitará a Inkolan, al promotor, etc., información de los servicios presentes en el entorno de trabajo.

Con la información recibida y tras su comprobación "in situ", con anterioridad al inicio de los trabajos, deberán efectuarse los pasos siguientes:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado. Datos que deberán ser aportados por el titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Una vez detectados y marcados "in situ" los distintos servicios, el procedimiento de actuación como norma general será el siguiente:

1. Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
2. Se podrá efectuar la continuación de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
3. El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes.

El contratista principal deberá plasmar en el Plan de Seguridad y Salud, los puntos donde se prevén las posibles interferencias con servicios afectados, tanto en la zona terrestre como en la zona marítima.

AFECCIONES DE TERCEROS:

Teniendo en cuenta la zona de actuación, explanada accesible la afección del tráfico rodado puede considerarse nula y muy baja la del peatonal, ya que no se actúa en zona de tránsito peatonal.

Independientemente a lo anterior se establecen una serie de limitaciones:

- Respecto al tráfico rodado: cierre al acceso en la zona portuaria.
- Respecto al tránsito peatonal: cierre de las zonas en obras mediante vallas.

8.3 TRÁFICO MARÍTIMO

Se realizarán reuniones con las autoridades responsables pertinentes con anterioridad a la ejecución de los trabajos para coordinar los trabajos respecto del tráfico en la ría, solicitando por escrito instrucciones y restricciones por parte de las autoridades competentes.

Durante la ejecución de las obras se podrán producir interferencias, para evitarlas se delimitarán y señalizarán debidamente las zonas de trabajo.

Las interferencias "marítimas" previsibles podrían ser con los usuarios de embarcaciones que suelen navegar por las inmediaciones, pero dada la amplitud de la zona y la naturaleza de pontona de hinca, no se prevén grandes interferencias durante el transcurso de las mismas. Para evitar cualquier tipo de riesgo, se delimitará y señalizará la zona de trabajo en el agua mediante boyas de balizamiento marítimo.
Interferencias "terrestres": considerando que no se ocupará en ningún momento los viales, tampoco se prevén grandes interferencias durante el transcurso de las obras.

Dado el lugar de la obra para la entrada/salida de camiones de la zona de acopio/obra se realizarán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra. La zona de acopio se cerrará todo el perímetro mediante vallas metálicas y contará con la señalización específica.

Por último, podrán existir interferencias por parte de peatones, curiosos, y pescadores cuyo paso habrá que prohibir por la zona de obras (delimitada en todo su perímetro con vallas de contención).

Si a la hora de comenzar las obras se detectara la posibilidad de afección a algún servicio, se solicitará por escrito al organismo o compañía suministradora información acerca de los mismos, a fin de disponer de los medios necesarios para que no sufra deterioro alguno.

En caso de duda sobre la información o documentación recibida, se procederá a solicitar la presencia de personal de la compañía u organismo afectado, previamente a la realización de los trabajos, con el fin de determinar la localización exacta de dichos servicios.

9 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

A continuación se describen las unidades de obra descritas en el proyecto de ejecución para la ejecución de los trabajos en la obra.

AMPLIACIÓN DE DIQUE FLOTANTE

FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y MUERTOS DE HORMIGÓN

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS Y MUERTOS

MONTAJE DE UNIONES DE MÓDULOS

MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN

DRAGADO

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE CADENAS DE ACERO

10 RIESGOS ESPECIALES

Identificación de los riesgos especiales según el Anexo II del R.D. 1.627/97 y medidas preventivas a aplicar.

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud	
1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.	El proyecto contempla este tipo de riesgos especiales en los trabajos de: botadura de los módulos, botadura de los muertos de hormigón, fondeo de los muertos de hormigón.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.	
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.	
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.	
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.	
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.	
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.	
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados	

Los trabajos identificados en este apartado identificados de especial peligrosidad requerirán la presencia de Recurso Preventivo.

11 ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

11.1 DRAGADO

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de caída "hombre al agua" durante la realización de los trabajos
- Incendio u explosión en el buque.
- Atrapamiento por falta de sistemas de protección
- Incendio por la posibilidad de no discriminación en el desecho de materiales, aceites, grasas, etc.,
- Fallo del sistema de radiocomunicación.

- Exposición a ruido por el funcionamiento de la sala de máquinas.
- Ahogamiento por naufragio de la pontona.
- Caída de material desde la pontona.
- Asociados a trabajos en intemperie
- Ambientes húmedos

Medidas preventivas

- Para proteger la navegación se montarán cordones de boyas separando las zonas de extracción y vertido de las de tráfico.
- Los elementos flotantes contarán, ante el riesgo de caídas por la borda, de líneas de amarre de los arneses de cable de acero ininterrumpido, por el que correrá un mosquetón de acero que se encontrará en el extremo de una cuerda que lo unirá al arnés de seguridad.
- Extremar las precauciones durante el abastecimiento de combustible.
- Posibilidad de consignar la máquina mediante un interruptor parcial para realizar operaciones de mantenimiento y limpieza.
- Prohibición de fumar en la sala de máquinas y señalización de dicha prohibición.
- Depositar paños, papeles con grasa, aceites y demás material combustible en un contenedor habilitado a tal fin.
- Los elementos flotantes tripulados, contarán con las luces reglamentarias de navegación y bocinas y/o sirenas como elementos de aviso ante colisiones, advertencia de peligro o petición de auxilio. Contarán así mismo con extintores, en número suficiente, o bomba eléctrica contra incendios, un botiquín de primeros auxilios, teniendo los tripulantes formación en primeros auxilios, mantas y ropa limpia.
- Los solados de los elementos flotantes serán antideslizantes, teniendo en cuenta especialmente aquellos que pudieran estar mojados en algún momento de sus operaciones.
- Las instalaciones de radiocomunicación estarán provistas en todo momento para establecer contacto con una estación costera o terrena como mínimo.
- Los buques tendrán una fuente de energía de emergencia, que garantice el funcionamiento simultáneo, durante el tiempo para llegar al puerto de muros, del posible sistema de comunicación interior, los detectores de incendios, el sistema de radio comunicación, la bomba eléctrica contraincendios y la iluminación de emergencia.
- Diariamente y antes de cada salida de amarre, se comprobará que los medios de salvamento en pontonas y busques, existe un número suficiente y se encuentran en buen estado.
- Las cubiertas de pontonas y buques se mantendrán expeditas. Se comprobarán que no existen elementos sueltos susceptibles de desplazarse con los movimientos de la embarcación y golpear o atrapar a los trabajadores.
- Existirá un lugar para cada trabajador, en el que pueda guardar bajo llave su ropa y efectos personales.
- Cada trabajador contará con traje de aguas completo y botas de agua y utilizará en todo momento el chaleco salvavidas.
- Existirán elementos de lectura de la presión y/o depresión de trabajos de bombas, deteniendo el bombeo inmediatamente cuando se sobrepasen las presiones y/o depresiones recomendadas por los fabricantes de los equipos.
- Equipos de protección individuales como tapones, orejeras, caso de que le ruido de la sala de máquinas sea muy continuo y de alto nivel.
- Los accesos a la embarcación estarán limpios y ordenados. Así mismo se dispondrán de barandas, barandillas, o cualquier otro medio de protección en los perímetros de las mismas.
- Cuando se realicen trabajos nocturnos, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales o bien focos sumergibles de baja tensión.
- Si existiera la sospecha de que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera tener en disolución o en emulsión sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos y se esperará un tiempo prudencial hasta que el agua quede limpia de tales productos.
- Si los trabajos se realizan desde tierra deberán cumplir de entre otras las siguientes condiciones:
- Se balizará la zona de trabajo.
- Las máquinas utilizadas estarán en perfectas condiciones mecánicas y de señalización (acústica y luminosa).

- Para cualquier operación manual que se realice, debe de disponerse de la herramienta apropiada, estando las mismas en perfectas condiciones de uso desechándose de inmediato las que están deterioradas.
- En la superficie y en la vertical de la zona de trabajo, no debe de haber, a ser posible, embarcaciones que contengan material que pueda caer al fondo.
- Si los trabajos se realizan desde embarcaciones éstas deberán cumplir entre otras las siguientes condiciones:
- Si los dragados se realizan desde gánguiles éstos estarán equipados con chalecos salvavidas para todos los operarios que estén trabajando en los mismos.
- Las embarcaciones que trabajen en los tajos estarán dotadas de las señales y marcas
- Correspondientes y por la noche estarán dotadas de las luces reglamentarias de trabajos submarinos, asimismo dispondrán de las señales acústicas reglamentarias en caso de niebla.
- Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados para establecer comunicaciones entre ellas.
- Se colocarán las boyas luminosas adecuadas, balizando el tajo donde se realicen los trabajos.
- En barcos auxiliares, así como en la plataforma habrá chalecos salvavidas para todos los hombres que trabajen y aros salvavidas con su correspondiente cabo.
- Comprobar que las dragas disponen de salvavidas.

Protecciones colectivas

- Se limpiarán y baldearán periódicamente las cubiertas.
- Deberá disponerse de una escala de embarque, de una pasarela de embarque o de cualquier otro dispositivo similar que ofrezca un acceso apropiado y seguro al buque.
- Todas las posibles puertas deberán poder abrirse desde el interior y exterior, sin necesidad de equipos específicos.
- Las zonas de trabajo se mantendrán expeditas y, en la medida de lo posible, estarán protegidas contra el mar y ofrecer una protección adecuada a los trabajadores contra las caídas a bordo o al mar.

Protecciones individuales

- Chaleco salvavidas.
- Traje de agua.
- Guantes de goma o PVC.
- Casco de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Calzado con suela y puntera reforzada.
- Gafas anti-proyecciones.

11.2 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS CON BUZO: FONDEO DE CADENAS

Los trabajos subacuáticos son muy específicos, siendo de aplicación la orden de 14 octubre de 1997 publicada en el B.O.E. Nº 280 del 22 de noviembre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, y la Resolución de 18 de octubre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación del Convenio colectivo de buceo profesional y medios hiperbáricos y el acuerdo sobre Normas de seguridad en actividades subacuáticas, además de la restante normativa vigente en esta materia.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de materiales por derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra embarcaciones.
- Exposición a bajas temperaturas.
- Ahogamiento.
- Atrapamientos y lesiones en las extremidades.
- Agresiones causadas por seres vivos.

Normas básicas de seguridad

Sistema de buceo empleado en trabajos en medio hiperbárico.

1. Buceo con suministro desde superficie: constará de:
   a. Un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.
   b. Umbilicales, cuyas características técnicas serán:
      i. Estarán fabricados y homologados para uso específico del buceo.
      ii. Estarán formados por una manguera de suministro principal de al menos 10 milímetros de diámetro interior. Constarán de un cable de comunicaciones, un tubo para el neumo o sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador, que puede ser sustituido por una malleta de material resistente, o por los propios componentes, si así lo certifica el fabricante.
      iii. Los componentes estarán unidos con cinta de alta resistencia cada 50 centímetros. En caso de venir fabricado todo el sistema, no será necesario, y en todo caso lo indicará el fabricante.
      iv. Tendrá la flotabilidad adecuada.
      v. En caso de intervenciones desde la superficie, su longitud total será al menos un 50 por 100 superior a la profundidad de trabajo.
   c. Comunicaciones:
      i. Serán por telefonía por cable.
      ii. Tendrá línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador, buceador-buceador.
      iii. Tendrá un sistema de alimentación eléctrica de emergencia además del principal.
   d. Equipo de los buceadores:
      i. Máscara facial a demanda, o casco a demanda o flujo título continuo, equipado con comunicaciones.
      ii. La máscara o el casco deben ir equipados de una válvula anti-retroceso o tener un pequeño distribuidor equipado con ella.
      iii. Debe llevar traje seco de volumen variable o constante.
      iv. Debe llevar un arnés de seguridad.
      v. Una botella de emergencia, que el buceador pueda abrir desde la máscara o casco, o situada invertida y lo pueda hacer directamente. Su tamaño se adaptará a las necesidades del trabajo. Nunca será inferior a 10 litros con una presión de 200 bares, cuando se trabaja en profundidades mayores a 25 metros o en ambientes confinados.
      vi. Lastrado suficiente.
      vii. Guantes de trabajo.
      viii. Aletas o botas con plancha de protección.
      ix. Cuchillo.
      x. En caso de utilizar mezclas que contengan helio como único gas inerte, o la temperatura del lugar de trabajo lo requiera, se utilizará traje de agua caliente.
      xi. En el caso de buceo desde campana húmeda, torreta o complejo de saturación, el equipo del buceador será similar al del de buceador con suministro desde superficie.

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

   a. Inmersión con aire desde 0m hasta 50 m.
   b. Inmersiones con HELIOX desde18 metros hasta 90 metros. Obligatorio a partir de los 50 m.
   c. Inmersiones con campana abierta desde 0 m hasta 90 m. Obligatorio a partir de 60 m.
   d. Las inmersiones con NITROX, no son obligatorias, pero si que existe la firme recomendación de su uso debido al aporte extra de seguridad, especialmente, durante proyectos de media a larga duración, donde se realizan inmersiones asiduas a menos de 40 m de profundidad.

Equipo mínimo

La composición del equipo mínimo de buceo será de 5 personas (un jefe de equipo y 4 buzos titulados). En el caso que el Supervisor de Buceo o el Jefe de Seguridad tuviesen que bucear, se deberá tener personal del equipo, que tenga la misma titulación, experiencia y reconocimiento por parte de la empresa por escrito. Además, deberán estar cotizando en la categoría laboral de este convenio correspondiente.

Normas complementarias de seguridad laboral.

- Obligatoriedad de no utilización de las tablas de descompresión de la orden de 14 de octubre de 1997 y aceptación de las tablas publicadas en la sexta revisión o las más actualizadas de la U.S.NAVY. En la última revisión del Manual de Buceo de la U.S. Navy, indica claramente que no pueden usarse tablas de buceo que no estén en la versión más actualizada. Para la aplicación de esta medida será requerida la formación del personal responsable para el manejo de estas tablas. Dispondrá de una carencia de un año a partir de la fecha de publicación en el BOE.
- Obligatoriedad de tener un sistema o procedimiento de izado o recuperación del buzo operativo «in situ» mediante arnés de seguridad diseñado para ese efecto. Este dispositivo podrá estar ubicado en el muelle o paramento vertical o bien en la embarcación de apoyo, siempre que esta pueda acceder al buzo con facilidad.
- Obligatoriedad de disposición de cámara hiperbárica «in situ», «disponible» y «útil» en inmersiones de más de 30 m.c.a. Se considera que el tiempo máximo de llegada a la cámara admisible no debe superar los 15 minutos y que este tiempo debe quedar demostrado en un simulacro.
- Será obligatoria la realización de simulacros con una periodicidad que debe estar incluida en los procedimientos o planes internos de la empresa. La realización de los simularos, dependerá del tipo de técnica de buceo empleada, quedando a disposición del responsable de seguridad la periodicidad necesaria y el tipo de simulacro a realizar.
- Se incluirá el certificado de las Mutuas como certificado de disponibilidad de cámara hiperbárica válido para acreditar su utilidad en caso de emergencias.

Las maniobras con grúa para el montaje de los prefabricados se dirigirán mediante señalistas que también coordinarán estas maniobras con los buceadores.

Protecciones colectivas:

- Salvavidas con cabos.
- Defensas y resguardos de la maquinaria.

Protecciones individuales:

- Además del equipo propio para el sistema de buceo semiautónomo (umbilicales, comunicaciones, etc.).
- Se utilizará siempre casco de buceo integral o rígido.
- No se podrá utilizar mascarones para inmersiones con mezcla de gases, su uso estará restringido exclusivamente al stand by.
- Todas las inmersiones serán monitorizadas con una cámara de video para cada buceador en inmersión y el stand by. Estas monitorizaciones deberán ser guardadas al menos 15 días. En caso de que durante la grabación existiera algún incidente o accidente, los registros deberán ser guardados hasta que sea autorizada su eliminación por parte de la Administración competente.
- Botas de seguridad en tierra.
- Casco de seguridad en tierra.
- Mono o Ropa de trabajo en tierra.
- Chaleco reflectante (En entorno de maquinaria)

11.3 COLOCACIÓN Y MONTAJE DE MÓDULOS Y MUERTOS DE HORMIGÓN.

Riesgos más frecuentes

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de la plataforma de trabajo.
- Ahogamientos por caídas al mar.
- Quemaduras e insolaciones por exposición a altas temperaturas.

Normas básicas de seguridad

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Se realizarán los trabajos de forma organizada a fin de evitar interrupciones.
- Se mantendrá en todo momento las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en:
  - Manejo de máquinas y herramientas.
  - Movimiento de materiales y cargas.
  - Utilización de los medios auxiliares.
- Se asegurará de que todos los elementos de los pantalanes en fase de montaje están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.
- Los elementos prefabricados se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos deberá estar planificado, de forma que cada uno que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.
- En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad al desplazar los módulos con las grúas.
- Se procurará trabajar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Procurar que los distintos elementos ensamblables utilizados para realizar las operaciones de montaje estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.
- Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
- Los módulos de pantalanes llegarán a la zona de trabajo en camión y deberán ser descargados y colocados sobre el agua. Para ello se debe estudiar el recorrido realizado con la carga hasta su ubicación definitiva para evitar interferencias en el recorrido, advertir y señalizar en caso de existir obstáculos.
- Se suspenderán los trabajos en caso de viento excesivo.
- Las medidas preventivas más importantes de esta fase son las relativas a la manipulación de cargas.
- Formar al personal en la manipulación de cargas.
- Deberá existir un responsable de maniobra que será el encargado de transmitir las señales al gruísta.
- Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de os perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.
- La descarga de los elementos se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre las partes ya montadas.
- Durante el izado y la colocación de los elementos, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.
- Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.
- Los trabajadores vestirán chaleco salvavidas en previsión de caídas al mar.
- Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía axial como las eslingas.
- No habrá trabajadores en el radio de acción de la carga suspendida.
- Toda la maquinaria de elevación cumplirá con las normas a ella destinada.
- Para cualquier operación manual que se realice debe disponerse de la herramienta apropiada, estando las mismas en perfectas condiciones de uso, desechándose de inmediato las que estén deterioradas.

Protecciones colectivas:

- Se instalará un aro salvavidas en la zona donde se esté trabajando (si se trabaja en varios puntos colocar uno cada 50 m).
- Defensas y resguardos de la maquinaria.

Protecciones individuales:

- Chaleco salvavidas.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Casco de seguridad certificado.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Cinturón portaherramientas.
- Traje de agua.
- Botas de agua de caña alta.
- Chaleco reflectante en las zonas de paso de tráfico rodado o maquinaria.
- Chaleco salvavidas

11.4 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se realiza movimiento manual de cargas, en el montaje de pantalanes y accesorios, etc.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Cortes
- Golpes
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Caídas de personas al mismo nivel

Medidas preventivas:

- Siempre que se deban mover o transportar cargas se intentarán usar los medios auxiliares de que se disponga: transpaletas, carretillas, polipastos, planos inclinados, palancas, etc.
- Las paletas cargadas y los recipientes pesados sólo deberán moverse con medios mecánicos, nunca a brazo.
- No trate solo de transportar cargas pesadas, voluminosas o irregulares. En casos así, pida ayuda a uno o varios de sus compañeros.
- Utilizar protección lumbar.
- Antes de levantar una carga para transportarla:
- Deténgase a estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado del embalaje, la firmeza de las asas, etc.
- Preste atención a las partes salientes-maderas, clavos, tornillos, alambres, etc. Y si es posible, elimínelos.
- Quite los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.
- Asegúrese de que el trayecto por donde luego la llevará, estará libre de obstáculos.
- Para evitar lesiones al levantar a mano una carga del suelo, debe adoptarse una postura de seguridad. la forma correcta de realizar el movimiento responde a los pasos siguientes:
- Acerque los pies a la carga tanto como sea posible.
- Agáchese, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas dobladas. Mantenga la espalda recta.
- Agarrar la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos (no se debe agarrar con la punta de los dedos)
- Levantar la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.
- Para transportar la carga después de levantarla, acercarla al cuerpo todo lo posible, andando a pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.
- Para depositar la carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Guantes de PVC, goma o cuero (dependiendo de material a mover)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje de agua

11.5 ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caída de carga en suspensión.
- Golpes por objetos durante maniobras con cargas suspendidas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atropellos.
- Vuelco de la maquinaria.

Medidas preventivas:

- El izado de armaduras, parrillas y nervios se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable.
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas emplintadas.
- Quedan prohibidos “los colmos” que puedan ocasionar derrames accidentales.

- Los recipientes para transportar líquidos se llenarán al 50% para evitar derrames.
- No guiar las cargas elevadas con las manos y vigilar su izado para que sea estable.
- El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Comprobar que el buen estado del pestillo de seguridad.
- No permanecer en la zona bajo la cual se estén desplazando las cargas.
- No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.
- Durante las operaciones de estibado de cargas vigilar el buen estado de las cuerdas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.
- Aislar de aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.
- Amarrar las cargas largas, puntiagudas (planchas, hierros para el hormigón), de tal forma que no puedan separarse durante el transporte.
- Utilizar accesorios adecuados para el transporte a granel de materiales que no pueden estibarse correctamente.
- No sobrecargar las paletas ni los montacargas.
- Apilar los materiales correctamente.
- Evitar que la carga no pase sobre las personas.
- No superar las cargas máximas indicadas por el fabricante.
- Cuando el gruista no tenga visibilidad del recorrido total de la carga, éste será ayudado por un señalista.
- Cuando trabaje en las proximidades de líneas eléctricas asegúrese de que en los movimientos de la grúa no se puede sobrepasar la zona de seguridad.

Protecciones Colectivas:

- Gancho dotado de pestillo de seguridad. (con acotamiento del radio de acción de la carga suspendida).

Protecciones individuales:

- Casco de polietileno
- Guantes de PVC, goma o cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante en las zonas de paso de tráfico rodado o maquinaria.
- Chaleco salvavidas en zonas con riesgo de caída al mar.

12 RIESGOS DE LA MAQUINARIA UTILIZADA

Todos los equipos de trabajo deben cumplir con lo exigido por el Real Decreto 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud. Esta es una responsabilidad del usuario, e independientemente de otras certificaciones, el usuario debe asegurarse de que cumple con los requisitos de este real decreto.

Las máquinas deben cumplir, al menos, con la siguiente legislación específica:

- Real Decreto 1644/2008. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y sus modificaciones.
- Directiva 98/37/CE.
- Directiva 2006/42/CE.

Además, las máquinas dispondrán de:

- Declaración de conformidad.
- Marcado CE.

- Manual de instrucciones en castellano.

A continuación se establecen una serie de medidas preventivas, protecciones colectivas y protecciones individuales que son válidas para todas las máquinas que se van a emplear en la obra y que deben ser cumplidas obligatoriamente. Posteriormente se tratarán las que sean distintas de cada una de ellas.

En cualquier caso, el contratista principal desarrollará este punto en el Plan de Seguridad y Salud definitivo, en función de la maquinaria que tenga previsto utilizar.

Se exponen a continuación los riesgos y equipos de protección individual generales asociados a la maquinaria, equipos de trabajo y medios auxiliares a utilizar.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos y colisiones de máquinas
- Atropellos y atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Desprendimientos de tierras
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Interferencia con instalaciones
- Proyección de materiales
- Formación de polvo
- Ruido y vibraciones
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas:

- Antes de iniciarse el movimiento de la máquina o los trabajos se deberá cerciorar que no hay nadie en las inmediaciones, para evitar atropellos.
- Todas las máquinas contarán con dispositivo acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso encendido. Los camiones también contarán con dicho dispositivo. Además, llevarán un extintor de incendios.
- Diariamente se revisará el estado de esos dispositivos, así como luces, frenos, etc.… paralizando los trabajos en caso de que no funcionen alguno de ellos.
- Está prohibido el transporte de personas en lugares distintos de los asientos de la cabina, nunca se hará en el exterior "enganchados" de cualquier saliente, cazos de las máquinas, etc...
- Prohibición de abandonar la máquina cuando ésta se encuentre en movimiento o con el motor encendido sin colocar los dispositivos de freno o de parada adecuados.
- Nunca se bloquearán o eliminarán los resguardos y mecanismos de seguridad incorporados de fábrica en los equipos.
- Al finalizar la jornada se estacionará la máquina fuera de vías o lugares que puedan causar colisiones con vehículos ajenos.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa u otros materiales inflamables en los motores u otras partes eléctricas que puedan producir chispas.
- Los movimientos de máquinas y camiones junto a desniveles o puntos conflictivos o peligrosos de la obra deberán ser controlados por señalistas, así como las salidas a carreteras desde tajos de la obra.
- Los conductores de las máquinas habrán sido instruidos en el uso y manejo del equipo, siendo especialistas para ello. En el caso de camioneros deberán contar con el carné de conducir, y en el resto de equipos sería recomendable.
- Todas las máquinas contarán con el manual de instrucciones y libro de revisiones y mantenimiento al día, así como los correspondientes seguros de responsabilidad civil. Las revisiones las realizarán técnicos competentes.
- En el caso de máquinas y camiones matriculados contarán obligatoriamente con el permiso de circulación, la ITV pasada y la tarjeta de transporte (camiones).
- Todas las máquinas dispondrán de la declaración de conformidad y el marcado CE, según marca el Real Decreto 1215/97, o en su defecto estarán puestos en conformidad con esa normativa si su año de fabricación es anterior al 1995.

- Al subir o bajar de las máquinas se deberán utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No se subirá utilizando llantas, cubierta o guardabarros. Se subirá de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- Los conductores-maquinistas deberán controlar los excesos de comida, así como está prohibida la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- Los conductores-maquinistas no tomarán ningún medicamento sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

Protecciones colectivas:

- Defensas y resguardos

Protecciones individuales:

- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero durante reparaciones
- Cinturón anti vibratorio
- Botas de seguridad
- Casco al abandonar la cabina
- Protectores auditivos

12.1 DRAGAS

12.1.1 DE CUCHARA

Consisten, básicamente, en una pontona sobre la que se instala una grúa con gran capacidad de elevación. La grúa acciona una cuchara bivalva que se llena con el material dragado y éste se deposita sobre un gánguil.

12.1.2 DE SUCCIÓN

Realizan el dragado a través de una tubería de succión instalada sobre una embarcación, que dispone de una cántara para contener los materiales dragados.

Sus principales características son:

- Calado mínimo en torno a 5 m, pudiendo alcanzar en determinados casos los 12 m.
- Profundidad de dragado hasta 100 m en las grandes dragas.
- Dragan navegando a una velocidad próxima a 2 nudos (1 m/s) y durante el transporte alcanzan velocidades de 12 nudos (6 m/s).
- El tiempo de llenado de la cántara es aproximadamente de una hora, aumentando cuando la forma de la zona a dragar obliga a realizar frecuentes cambios de sentido y/o dirección.

Riesgos más frecuentes:

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y cortes con objetos y maquinaria.
- Ruido.
- Ahogamiento por calda de la pontona.
- Ahogamiento por naufragio de la pontona

Medidas Preventivas

- Se dispondrá de las bases de replanteo, debidamente comprobadas.
- Se determinará la cota de referencia de forma inequívoca.
- Se obtendrán datos batimétricos de las zonas dragadas y aquéllas que puedan ser afectadas por el dragado, de forma continuada, a partir de los equipos existentes en la draga o mediante equipos auxiliares.
- Se comprobará que los taludes finales corresponden a los proyectados.
- Se comprobará que se ha llegado al estrato previsto cuando la finalidad del dragado sea alcanzar terrenos competentes que permitan cimentar sobre ellos. Esta operación se realizará a través de toma de muestras, inspecciones visuales directas o con cámaras submarinas.
- Se dragarán los aterramientos que se produzcan.
- Restricciones al tráfico marítimo, exclusión de zonas y limitación de la velocidad de navegación que deben ser publicitadas con anterioridad a su entrada en vigor.
- Se limpiarán y baldearán periódicamente las cubiertas.
- El personal deberá ir provisto de chalecos salvavidas.
- Las plataformas flotantes deberán ir provistas de puntos de amarre del cabo de seguridad.
- Deberán llevar así mismo, en su perímetro de una barandilla de 90 cm de altura. En caso de posible presencia de personal en planos inferiores, deberán incluirse rodapiés continuos de 20 cm de altura.
- Para el personal que realice estos trabajos, debe ser condición indispensable, saber nadar y desenvolverse con seguridad en este ambiente.
- Debe evitarse el trabajo sobre superficie o inmersión próxima a roca o escollera en días de marejadillas, marejadas o mar de fondo, por su peligrosidad.
- Toda embarcación debe ir provista de su ancla para la fijación al fondo y evitar desplazamientos incontrolados.
- En caso de plataformas flotantes, deben estar provistas además de un sistema de anclaje a fondo de cabos de amarre a la orilla o a otras embarcaciones, debidamente fijados o anclados.
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto en tierra como en las embarcaciones auxiliares.
- Deberá disponerse de una escalera de embarque, de una pasarela de embarque o de cualquier otro dispositivo similar que ofrezca un acceso apropiado y seguro al buque.
- Todas las posibles puertas deberán poderse abrir desde el interior y exterior sin necesidad de equipos
- específicos. Las puestas permanecerán en s posición especialmente en condiciones marítimas y meteorológicas adversas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán expeditas y, en la medida de lo posible, estarán protegidas contra el mar y ofrecer una adecuada protección a los trabajadores contra las caídas a bordo o al mar.
- La pontona y el remolcador contarán con aparatos de radio (recepción y emisión) y sus tripulantes habrán recibido formación sobre su empleo.
- Los elementos flotantes tripulados contarán con las luces reglamentarias de navegación y bocinas y10 sirenas como elementos de aviso ante colisiones, advertencia de peligro o petición de auxilio. Contarán así mismo con extintores en número suficiente, bomba eléctrica contra incendios, un botiquín de primeros auxilios (sobre lo que se habrá formado a los tripulantes), aros salvavidas, mantas y ropa limpia.
- Los solados de los elementos flotantes serán antideslizantes, teniendo en cuenta especialmente aquellos que pudieran estar mojado en algún momento de sus operaciones.
- Los buques tendrán una fuente de energía eléctrica de emergencia que garantice el funcionamiento simultáneo, durante el tiempo para llegar a puerto, el posible sistema de comunicación anterior, los

detectores de incendios, el sistema de radio comunicación, la bomba eléctrica contra incendios y la iluminación de emergencia.
- Existirán los medios de salvamento en pontonas y buques en número suficiente y se encontrarán en buen estado.
- Las cubiertas de pontonas y buques se mantendrán expeditas, Se comprobará que no existen elementos sueltos susceptibles de desplazarse con los movimientos de la embarcación y golpear o atrapar a los trabajadores.
- Existirá un lugar para cada trabajador en el que pueda guardar bajo llave su ropa y efectos personales.

Vertidos:
- La forma de controlar los vertidos depende de que estos se realicen en el mar o en recintos:
- Cuando los vertidos se realicen en el mar se garantizará que se efectúan en las áreas previstas con los sistemas de posicionamiento de las embarcaciones. En caso de ser necesario se harán enclavamientos para que la cántara no se pueda abrir hasta que la embarcación esté situada en el lugar previsto.
- Se archivarán los registros de cada uno de los vertidos.
- Se medirán las velocidades y direcciones de las corrientes cuando, por efecto de éstas, los sólidos que se viertan puedan ser transportados a zonas no autorizadas.
- Se verificará el cumplimiento de la normativa vigente en materia de vertidos de materiales procedentes de dragado.

Permisos
- Capitanía Marítima: los correspondientes a navegación, seguridad marítima y balizamiento.
- Dirección General de Costas: los que afectan al medio ambiente, a la extracción de arenas y a los vertidos.
- Autoridad Portuaria: dragados en las áreas que son de su competencia, ocupación de muelles y superficies y balizamiento.

Protecciones colectivas

- Equipos de radio.
- Botes salvavidas.
- Luces de navegación.
- Aros salvavidas.

Protecciones individuales

- Chaleco salvavidas.
- Botas de agua.
- Guantes de goma.
- Ropa de trabajo. Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad (en caso de no existir protecciones de tipo colectivo).

12.2 GÁNGUIL/ PONTONA

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel (caídas al agua).
- Caída de carga en suspensión.
- Golpes y/o cortes con objetos durante maniobras con cargas suspendidas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Hundimiento y vuelco de embarcaciones.
- Roturas de amarres de embarcaciones.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.

- Caídas al mismo nivel.
- Ruidos y vibraciones.
- Aplastamientos.
- Ahogamiento por caída de la pontona.
- Ahogamiento por naufragio de la pontona.

Medidas Preventivas:

- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura.
- Se suspenderán los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.
- Los trabajos con riesgo de caída al agua serán realizados siempre por más de un operario. Nunca se realizarán trabajos por un operario en solitario. Se dispondrán distribuidos por la obra, en lugares accesibles, salvavidas para el auxilio de trabajadores en caso de producirse caída al agua.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Utilizar adecuadamente los elementos incorporados en la maquinaria para subir y bajar de la misma.
- Se utilizarán cabos de gobierno para el manejo de elementos suspendidos.
- Las superficies de las embarcaciones y plataformas estarán limpias y libres de obstáculos.
- Los trabajadores en la embarcación llevarán chalecos salvavidas.
- La embarcación dispondrá de barandilla perimetral para evitar caída hombre al agua.
- La embarcación contará con extintor, botiquín y sistema de comunicación.
- Se limpiarán y baldearán periódicamente las cubiertas.
- Para el personal que realice estos trabajos, debe ser condición indispensable, saber nadar y desenvolverse con seguridad en este ambiente.
- Debe evitarse el trabajo sobre superficie o inmersión próxima a roca o escollera en días de marejadillas, marejadas o mar de fondo, por su peligrosidad.
- Toda embarcación debe ir provista de su ancla para la fijación al fondo y evitar desplazamientos incontrolados.
- En caso de plataformas flotantes, deben estar provistas además de un sistema de anclaje a fondo de cabos de amarre a la orilla o a otras embarcaciones, debidamente fijados o anclados.
- Deberá disponerse de una escalera de embarque, de una pasarela de embarque o de cualquier otro dispositivo similar que ofrezca un acceso apropiado y seguro al buque.
- Todas las posibles puertas deberán poderse abrir desde el interior y exterior sin necesidad de equipos específicos. Las puestas permanecerán en su posición, especialmente en condiciones marítimas y meteorológicas adversas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán expeditas y, en la medida de lo posible, estarán protegidas contra el mar y ofrecer una adecuada protección a los trabajadores contra las caídas a bordo o al mar.
- La pontona y el remolcador contarán con aparatos de radio (recepción y emisión) y sus tripulantes habrán recibido formación sobre su empleo.
- Los elementos flotantes tripulados contarán con las luces reglamentarias de navegación y bocinas y/o sirenas como elementos de aviso ante colisiones, advertencia de peligro o petición de auxilio. Contarán así mismo con extintores en número suficiente, bomba eléctrica contra incendios, un botiquín de primeros auxilios (sobre lo que se habrá formado a los tripulantes), aros salvavidas, mantas y ropa limpia.
- Los solados de los elementos flotantes serán antideslizantes, teniendo en cuenta especialmente aquellos que pudieran estar mojado en algún momento de sus operaciones.
- Los buques tendrán una fuente de energía eléctrica de emergencia que garantice el funcionamiento simultáneo, durante el tiempo para llegar a puerto, el posible sistema de comunicación anterior, los detectores de incendios, el sistema de radio comunicación, la bomba eléctrica contraincendios y la iluminación de emergencia.
- Existirán los medios de salvamento en pontonas y buques en número suficiente y se encontrarán en buen estado.
- Las cubiertas de pontonas y buques se mantendrán expeditas, Se comprobará que no existen elementos sueltos susceptibles de desplazarse con los movimientos de la embarcación y golpear o atrapar a los trabajadores.

- Existirá un lugar para cada trabajador en el que pueda guardar bajo llave su ropa y efectos personales.
- No estará permitido transportar a personas en los gánguiles o pontonas salvo las que trabajen a bordo de los mismos.
- El transporte de personas y equipos se hará siempre con la/s embarcación/es auxiliares.
- Todos los gánguiles, pontonas y embarcaciones auxiliares serán gobernados por personal cualificado con la titulación adecuada.
- Todo el personal a bordo irá equipado con chalecos salvavidas homologados.
- Todos los elementos flotantes deberán estar al corriente de la correspondiente inspección de buques, con todo el material de salvamento requerido en perfecto estado de uso.
- Estarán equipados con medios de amarre y remolque proporcionado a los esfuerzos previsibles.
- Estarán equipados con medios de iluminación y balizamiento nocturno, así como de dispositivos sonoros de aviso.
- Estarán equipados con medios de comunicación vía radio.
- En ningún momento se sobrepasarán las cargas máximas legalmente autorizadas.
- Se prohíbe terminantemente el trabajo simultáneo de buzos en presencia del gánguil o pontona en las inmediaciones.
- Cualquier trabajo o maniobra fuera del propio de cada elemento flotante, requerirá la previa autorización del Director de la Obra y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Protecciones colectivas.

- Equipos de radio.
- Botes salvavidas.
- Luces de navegación.
- Todo el perímetro de la embarcación se encontrará protegida mediante barandillas
- Aros salvavidas.

Protecciones individuales.

- Chaleco salvavidas.
- Botas de agua.
- Guantes de goma.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Arneses anticaídas (en caso de no existir protecciones de tipo colectiva como barandilla).
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

12.3 CAMIÓN TRANSPORTE

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la caja.

Medidas Preventivas:

- Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo: viarios y zonas de trabajo, mediante el riego periódico de los mismos.
- El movimiento de maquinaria se limitará a caminos existentes y zona de obra mediante cerramientos.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Protecciones colectivas

- Defensas y resguardos.

Protecciones individuales

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.
- Cinturón de seguridad.

12.4 CAMIÓN GRÚA.

Riesgos más frecuentes:

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.

- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas.
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

Medidas preventivas:

- Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo: viarios y zonas de trabajo, mediante el riego periódico de los mismos.
- El movimiento de maquinaria se limitará a caminos existentes y zona de obra mediante cerramientos.
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruísta tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Protecciones colectivas:

- Defensas y resguardos

Protecciones individuales:

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

12.5 GRÚA AUTOPROPULSADA

Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Atropello de personas. Desplome de la carga. Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga o golpes producidos por esta.

Medidas Preventivas

- Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos: carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta y contrapeso.
- Deben utilizarse grúas autopropulsadas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97. • Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas autopropulsadas para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con el RD 837/2003.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir C.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc. • Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Protecciones colectivas:

- Se utilizarán topes de fin de recorrido o un señalista cuando haya que salvar la distancia de seguridad o bien cuando la maquina trabaje en retroceso y/o no tenga visibilidad el maquinista.
- Elementos de seguridad en izado de cargas: pestillos...
- Se dispondrán distribuidos por la obra, en lugares accesibles en los tajos o en los sitios más próximos, aros salvavidas con cabo adecuado para el auxilio de trabajadores en caso de producirse caída al agua.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protector auditivo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

12.6 EMBARCACIÓN AUXILIAR

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas al mar
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles

Medidas Preventivas Generales:

- Todo el personal a bordo irá equipado con chalecos salvavidas homologados.
- Todos los elementos flotantes deberán estarán al corriente de la corresponde inspección de buques, con todo el material de salvamento requerido en perfecto estado de uso.
- Estarán equipados con medios de amarre y remolque proporcionado a los esfuerzos previsibles.
- Estarán equipados con medios de iluminación y balizamiento nocturno, así como de dispositivos sonoros de aviso.
- Estarán equipados con medios de comunicación vía radio.
- En ningún momento se sobrepasarán las cargas máximas legalmente autorizadas.
- Se prohíbe terminantemente el trabajo simultáneo de buzos en presencia de gánguil en las inmediaciones.
- Se evitarán cualquier clase de derrames o vertidos de combustibles o aceites, debiendo estar equipadas tas embarcaciones de agentes dispersantes a emplear en caso de necesidad.
- En todo momento se respetarán las Normas de Navegación.

Protecciones colectivas

- Aro salvavidas.

Protecciones individuales:

- Chaleco salvavidas.
- Botas de seguridad antideslizantes
- Guantes de goma.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

12.7 HERRAMIENTAS MANUALES

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas Preventivas Generales y Protecciones Colectivas:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Protecciones individuales:
- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones portaherramientas.

13 MEDIOS AUXILIARES

13.1 ESCALERAS DE MANO.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

Medidas Preventivas Generales y Protecciones Colectivas:

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti-oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.
- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.

13.2 ESLINGAS Y ESTROBOS

Riesgos más frecuentes:

- Caída de material.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones con objetos punzantes.
- Cortes.
- Golpes.
- Otros.

Medidas Preventivas Generales y Protecciones Colectivas:

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero)
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Está prohibida la permanencia o paso de cualquier persona bajo las cargas o ganchos.
- Las cargas se depositarán en el suelo, sobre calzas o travesaños, para poder retirar los estrobos sin someterlos a frotamiento entre el suelo y la carga.
- Deben elegirse con cuidado los puntos en los que se situaran los estrobos, para que la carga quede bien equilibrada, y evitar que las amarras puedan desplazarse al suspenderla
- Para la selección del diámetro del cable o cadena a utilizar, y para la determinación del número de ramales y longitud de una eslinga, debe disponerse de tablas adecuadas que hay que consultar.
- Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos o soldaduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando estos con alambre, etc. Nunca debe repararse una cadena soldando eslabones, por ejemplo.
- Para su utilización, los cables y cadenas deberán estar libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones importantes de su diámetro.
- Se deberá poner especial cuidado en sobrellenar los ganchos.
- Las eslingas y los estrobos deber ser retirados del gancho, cuando no vayan a utilizarse.
- Las eslingas y los estrobos deben asentarse en la parte gruesa del gancho, nunca en el pico del mismo, y llevarán guardacabos para evitar que se aplante el cable y se separen los cabos.
- Cuando se utilicen ganchos de dos cuernos, nunca se suspenderá la carga de uno de ellos, ya que de esta forma se desequilibraría la carga y el aparejo no trabajaría verticalmente.
- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- Del mismo modo, cuando haya que embragar piezas muy grandes o pesadas, se colocará entre pieza y el cable o cadena, una defensa, para evitar que con el roce puedan romperse.
- Antes de ordenar una maniobra, deberá asegurarse de:
- Que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
- Que los estrobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras, etc.
- Que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay otras personas en sus proximidades.
- Que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.
- Que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar está.

Comprobaciones

- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

13.3 OTROS ELEMENTOS

- Cuerdas

  - Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshilachada o que suelte polvillo.
  - No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

- Tráctel

  - Deberán revisarse antes de cada utilización, tanto el cable como el gancho.
  - La carga nunca sobrepasará la capacidad del aparato.
  - El punto de anclaje del tráctel tendrá la suficiente resistencia.
  - El tráctel se mantendrá siempre bien engrasado.
  - Antes de iniciar el movimiento se comprobará que la carga está perfectamente enganchada y que el pestillo de seguridad del gancho está cerrado. Se tendrá así mismo gran cuidado de no golpear el mecanismo de desembrague.

- Tenazas y pinzas especiales

  - Se utilizarán para manejar materiales de gran longitud y peso (postes, etc.) o planas y pesadas (chapas, etc.).

- Carretillas de mano

  - La carretilla tendrá ruedas de goma y protección para las manos.
  - Se prepararán pasos de madera en caso de irregularidades del terreno o posibles hundimientos de forjado.
  - No se deberán transportar piezas largas atravesadas en la carretilla.
  - No se tirará de la carretilla dando la espalda al camino.
  - Antes de bascular la carretilla al borde de la zanja o similar conviene colocar un tope en la zona de descarga.

- Ganchos

  - No se sobrepasará la carga máxima de utilización.
  - No se usarán ganchos viejos y deformados. No se enderezarán estos últimos.
  - Se cerciorará el operario antes de su utilización del correcto cierre de seguridad.

13.4 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES

Proceso analizado:

1. Atado y enganche de la carga.
2. Elevación, Transporte y descenso de la carga.
3. Descarga en zonas preestablecidas.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos.
- Caída de la carga en elevación por un atado-enganchado incorrectos o por rotura de los elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga en la recepción.
- Caída desde un punto alto durante la recepción de la carga.

Medidas preventivas:

- Todos los cables, etc, de acero cumplirán la normativa específica de seguridad en cuanto a características mecánicas.
- La eficacia de las mordazas en los terminales (grapas, etc.) facilita el trabajo y comportamiento del sistema de sujeción.
- El ángulo de amarre de las cargas será inferior a 90º.
- La curvatura del cable será la máxima posible.
- Evitar aristas vivas en la curvatura de los cables.
- Desestimar cables con hilos rotos, pliegos, óxidos, corrosión, etc., disminuidores todos ellos de su resistencia.
- La vida, sea activa o no del cable, afecta a su resistencia.
- Se prohíbe la utilización de cadenas para este tipo de trabajos en la construcción.
- Los cables textiles de fibras sintéticas, no contemplados en la OGSHT, podrán utilizarse siempre que cumplan las condiciones y valores de seguridad garantizados por el fabricante.
- Los operarios destinados a estas labores utilizarán guantes para la manipulación de cargas pesadas y metálicas. El calzado estará homologado y será de clase III (puntera y plantilla de seguridad).
- Es preciso la distribución racional de las zonas de descarga para el buen funcionamiento de la obra
- Las zonas de descarga se encontrarán perfectamente delimitadas y señaladas para información de los trabajadores, se mantendrá específicamente el orden y la limpieza en estas zonas
- Las zonas de descarga cumplirán las siguientes condiciones:
    - Cada zona tendrá un lugar de descarga vertical.
    - En cada vertical de la zona no pueden coincidir personas estacionadas o en tránsito ni maquinaria alguna.
    - Las plataformas serán metálicas y resistentes, se colocarán en los forjados, en voladizo, para la recepción y descarga de los materiales con grúa. Dispondrán de barandillas rígidas resistentes y rodapiés en los laterales.
    - Las plataformas de recepción no deben constituir en sí mismas riesgo alguno (caída de materiales, desplomes de la zona, caída de personal de recepción, etc.).
    - La plataforma tendrá suficientes puntos de anclaje como para tener poder ser fijada, transportada, etc. y ser una estructura sólida e indeformable.
    - El sistema de sujeción de la plataforma será mediante anclajes al suelo y puntales telescópicos a techos como medida de seguridad.

14 TRABAJOS POSTERIORES

En cumplimiento del apartado 3 del art. 6 del RD 1627/97 por el que en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, se señala que no se contemplan medidas extraordinarias a implantar como protecciones colectivas y/o individuales, al considerar que los trabajos a realizar de mantenimiento no requieren la implantación de medidas especiales, ya que no requiere un mantenimiento especial y en su caso, debe estar contemplado en la Evaluación de Riesgos o Documento de Gestión Preventiva de la empresa que realice el mantenimiento.

15 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

Los riesgos que no han podido evitarse mediante la instalación de la protección descrita en el punto anterior, se eliminarán mediante el uso de prendas de protección personal, según lo siguiente:

- Protección en la cabeza
    - Cascos de seguridad homologados.
    - Gafas contra impactos.
    - Gafas contra polvo.
    - Mascarilla antipolvo desechable.

- Protectores auditivos (cascos y tapones).

- Protección del cuerpo
  - Cinturón anti vibratorio.
  - Ropa de trabajo. Monos o buzos (se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo de la Construcción).
  - Trajes de agua.
  - Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajos con tráfico.
  - Chalecos salvavidas. (En caso de riesgos de caída al mar).

- Protección extremidades superiores
  - Guantes de goma o de PVC.
  - Guantes de loneta y cuero.

- Protección extremidades inferiores
  - Botas de Seguridad, Clase II

16 PROTECCIONES COLECTIVAS.

La protección colectiva tiene por misión evitar las condiciones de trabajo en las que se produzcan riesgos de accidente, acondicionando de forma preventiva el control de trabajo de manera que, a pesar de la imprudencia, impericia o error, los riesgos sean mínimos.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto las de doble aislamiento).
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Sistemas provisionales de protección de borde en caso de riesgo de caída a distinto nivel.
- Aros salvavidas con cabos.

17 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

La limpieza y conservación de los locales detallados a continuación, se realizará por la persona destinada a este fin, con la dedicación necesaria, inicialmente estimada en 1 hora a la semana.

VESTUARIOS:
Como vestuarios para el personal se podrán emplear las instalaciones existentes en la zona portuaria.

ASEOS:
Ídem anterior.

18 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

18.1 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se empleará de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas". Los carteles se instalarán en los accesos al recinto de obra y se repondrán cuantas veces sea necesario.
- ADVERTENCIA DE PELIGRO INDETERMINADO.
- PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS.
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA, PIES, MANOS, VISTA Y OIDOS.

18.2 SEÑALIZACIÓN VIAL

Dado que los trabajos a realizar se plantean con ocupación parcial de un vial, es necesario instalar la oportuna señalización.

- Señal. vial triangular peligro TP-18 "obras".
- Señal vial triangular TP-60 "peligro indefinido".
- Carteles informativos.
- Etc.

19 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

19.1 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

a. Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
b. Constituyendo un servicio de prevención propio.
c. Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

La empresa o empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicarán la modalidad elegida y el responsable en materia de seguridad y salud para la obra.

Como se van a realizar trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad ys alud de los trabajadores, y para dar cumplimiento a la Ley 54/2003, dl 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, que modifica al la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos laborales, así como al R.D. 604/2006, de q9 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, el contratista adjudicatario deberá indicar, en el Plan de Seguridad y Salud, los **Recursos Preventivos** asignados, comunicando a los Coordinadores de Seguridad y Salud:

- El nombre de las personas designadas para este cometido.
- El carácter del nombramiento
- Su formación en materia de seguridad
- Los medios materiales y auxiliares que vaya a disponer.

Tal y como señala la Ley 54/2003, los Recursos Preventivos designados por el contratista, deberán permanecer en el Centro de Trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, y tendrá como objetivo vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.

19.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

En cumplimiento de sus obligaciones, la empresa adjudicataria de la obra, asegurará en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a sus trabajadores de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral.

Para ello, velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de sus trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente. El reconocimiento comprenderá el estudio.

Se dispondrá de un botiquín de obra con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar visible de la obra y convenientemente señalizado, preferiblemente en las instalaciones destinadas al aseo. Se hará cargo del botiquín, la persona más capacitada, que será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del mismo, para lo que será sometido a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos. El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evita la entrada de agua y humedad. Contará asimismo con compartimentos o cajones. En función de sus indicaciones, será colocado de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción detallada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. La condición de los medicamentos, material de cura y quirúrgica, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuados a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, presentándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurará escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

19.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a todo empresario a realizar la formación de sus trabajadores en materia de seguridad. Dada la eventualidad y movilidad de los trabajadores de la construcción en general, y la modificación de los procesos constructivos en función de los medios y elementos disponibles, resulta imprescindible formar e informar a los trabajadores que intervienen en un tajo o tarea determinada de los riesgos a que puedan estar sometidos, los medios de protección colectiva que deben estar instalados y los de protección personal que deben emplear, junto con las consecuencias de su no utilización o empleo inadecuado.

19.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo señalado en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que nombre el Promotor. Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- La Dirección Facultativa.

19.5 CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Al objeto de realizar un control sobre los Equipos de Protección Individual, el contratista adjudicatario de las obras entregará a cada trabajador que reciba prendas de protección personal un documento justificando su recepción. En dicho documento se hará constar el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega, y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se señalen.

20 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Plan de Emergencia

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al Plan de Seguridad y Salud. Este Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Plan de Emergencia debe ser elaborado en conjunto con el promotor para estar en consonancia con las posibles medidas de seguridad de las que dispongan las instalaciones preexistentes y no generar situaciones de conflicto.

Se debe facilitar este Plan a los recursos de emergencia de la zona (bomberos, protección civil, salvamento marítimo, etc.), tanto para su análisis, como para su conocimiento preventivo. Su colaboración será fundamental a la hora de proponer la ubicación de las salidas de emergencia, medios de extinción, coordinación entre el Plan de Evacuación definitivo de la instalación y el provisional de obra, etc…

En caso de peligro, todos los lugares o tajos deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. A cada trabajador se le indicará verbalmente el medio de evacuación seguro de su puesto de trabajo en caso de producirse una situación de peligro.

Las vías de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieren iluminación deben estar equipadas con iluminación de seguridad.

Teléfonos de interés

En la tabla anexa se detallan los organismos de emergencia y teléfonos de interés, dicha información se colocará en un lugar visible en alguno de los locales de obra.

ORGANISMO	TELÉFONO
Emergencias	112
Urgencias Sanitarias	061
Bomberos	080
Guardia Civil	085
Policía Nacional	092
Policía Local	091
Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo	900 202 202
Centro de Salud A Illa de Arousa	986 52 73 63
Hospital de O Salnés	986 80 00 00
Servicio de Información Toxicológica	915 62 04 20

Itinerarios a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

En el Plan de Seguridad y Salud, que incluye el Plan de Emergencia, el contratista principal marcará los itinerarios recomendados para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones.

Esta información se dispondrá de forma visible, a través del plano correspondiente en las oficinas y vehículos de obra. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la evacuación del accidentado en caso de accidente laboral.

Primeros auxilios

En caso de accidente sólo se debe actuar directamente sobre el accidentado, en caso de que se sepa cómo actuar correctamente, ya que una mala intervención puede ser perjudicial. Por este motivo y dado que la mayoría de los trabajadores no tendrán la formación y capacitación necesaria, será muy importante que al menos sepan avisar al personal adecuado de forma correcta, de aquí la relevancia de la formación e información del Plan de Emergencia.

La asistencia sanitaria básica del personal contratado se realizará en los Centros Asistenciales de las Mutuas a las que pertenezcan las empresas contratadas, para ello se dispondrá en obra de un listado con las mutuas, clínicas, direcciones, de la contrata principal y de cada una de las subcontratas; o en los Centros de Salud, Clínicas y Hospitales indicados anteriormente.

Botiquines

Se dispondrá de maletines portátiles de primeros auxilios distribuidos por la obra, en los vehículos de los encargados de tajo, y donde disponga el Plan de Emergencia, conteniendo el material necesario para la realización de una primera cura en caso de accidente.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde deberá trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Actuaciones de socorro en caso de accidente laboral

Se atenderán de inmediato las necesidades de cada accidentado con el objeto de evitar el progreso de las lesiones o su agravamiento.

En caso de caída, y antes de mover al accidentado, se detectará en lo posible si las lesiones han podido afectar a la columna vertebral para tomar las máximas precauciones en el traslado. En caso de lesión en la columna vertebral, se esperará siempre a la llegada del médico.

Al accidentado se le moverá en camilla para garantizar en lo posible un correcto traslado, siempre que no se pueda esperar a los servicios médicos; en caso contrario, nunca se debe mover hasta que llegue el médico.

En caso de gravedad manifiesta, se llamará a una ambulancia para su evacuación hasta el centro asistencial.

Se dispondrá en lugar visible para todos (oficina de obra y vestuarios) el nombre del centro asistencial al que acudir en caso de accidente, la distancia existente entre éste y la obra y el itinerario más adecuado para acudir al mismo.

A continuación se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

- Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.
- Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.

- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que exista lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrase bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela.
- Se comunicará el accidente a la Mutua, al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y Salud y a la Dirección de obra.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo. La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la caseta puesta a disposición de los operarios.

Actuaciones administrativas

Los accidentes con baja originarán un parte oficial de accidentes que se presentará en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de cinco días hábiles contados a partir de la fecha del accidente. Los calificados de graves, muy graves o mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores, se comunicarán telemáticamente a la autoridad laboral en el plazo de 24 horas a partir del siniestro.

Es imprescindible conocer el diagnóstico facultativo antes de transcurridas 24 horas del siniestro, bien sea definitivo o reservado.

Los accidentes sin baja se compilarán en la "hoja de relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica" que será presentada en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de los cinco primeros días hábiles del mes siguiente.

21 ACCESOS A LA OBRA

Conforme a lo recogido en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a las obras de Construcción, la empresa adjudicataria de los trabajos presentará, a través del Plan de Seguridad y Salud, el procedimiento de actuación para el control de acceso a la obra, tanto de las personas como de los vehículos.

22 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El art. 4 del RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, indica lo siguiente: *Deber de cooperación*.

1. *Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma que se establece en este capítulo. El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.*
2. ***Las empresas a que se refiere el apartado 1, deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades.*** *La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando*

se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

23 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Las disposiciones legales de aplicación serán todas las disposiciones normativas de obligado cumplimiento aplicables al contrato, que estén vigentes durante el desarrollo de los trabajos y aquellas que, aun siendo publicadas con posterioridad, entren en vigor durante la ejecución de los mismos.

Asimismo, serán de aplicación las ordenanzas municipales o de otra índole que le sean de aplicación al contrato y especialmente la afección a terceros.

Respecto a lo legislado en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos, en su artículo 3. *"Evaluación de la seguridad de un producto"*, se considerará que un producto es seguro cuando cumpla lo reflejado en el mismo y en el orden reflejado en el Artículo 3.

Es decir, lo productos y equipos que se pongan a disposición de los trabajadores cumplirán en primer lugar con la normativa de obligado cumplimiento aplicable, si ésta no cubre todos los todos los riesgos o categorías de riesgos del producto o no existe, se tendrán en cuenta la normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas, ante la ausencia de éstas se estará a lo dispuesto en las Normas UNE, ante la falta de éstas se estará a las recomendaciones de la Comisión Europea que establezcan directrices sobre la evaluación de la seguridad de los productos, aplicándose los códigos de buenas prácticas en materia de seguridad de los productos que estén en vigor en el sector, especialmente cuando en su elaboración y aprobación hayan participado los consumidores y la Administración Pública por inexistencia de las anteriores, y ante la inexistencia de las anteriores, se estará al estado actual de los conocimientos y de la técnica.

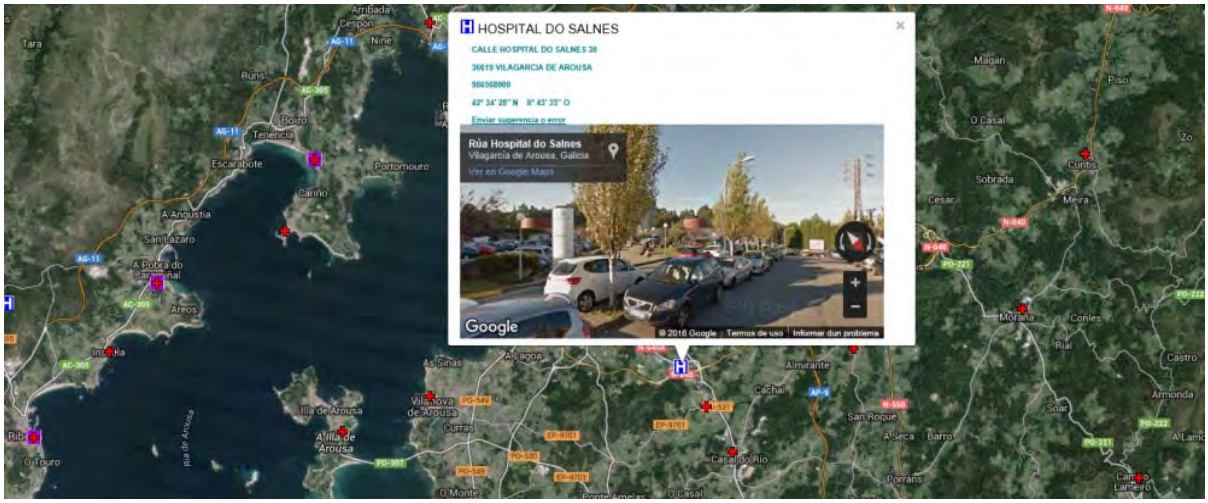
En Vigo para Santiago de Compostela, a Junio de 2018

El Ingeniero de Caminos autor del proyecto

Fdo: Javier Sopelana Peralta

PLANO 1: LOCALIZACIÓN

PLANO 2: SITUACIÓN DE CENTROS HOSPITALARIOS



18 min (16,5 km)
por VG-4.3
17 min sin tráfico

Sigue por PO-307. Toma VG-4.3 y N-640 hacia Rúa Hospital do Salnes

En la rotonda, toma la tercera salida en dirección Av. da Ponte/PO-307
Continúa hacia PO-307

En la rotonda, continúa recto por PO-530

En la rotonda, toma la tercera salida VG-4.3 en dirección VG-4.3/Vilagarcía de Arousa

Incorpórate a VG-4,3

En la rotonda, toma la segunda salida N-640 en dirección AP-9/Caldas de Reis

Incorpórate a N-640

Toma la salida hacia Rubiáns

En la rotonda, toma la tercera salida

Sigue por Rúa Hospital do Salnes hasta tu destino.

Hospital do Salnés

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

aquática INGENIERÍA CIVIL

Puerto de O Xufre

N

> -2 m
Entre -2 m y -5 m
Entre -5 m y -10 m
Entre -10 m y -25 m
Entre -25 m y -50 m
Entre -50 m y -100 m
< -100 m

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS:
PEDRO URQUIJO GÓMEZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO

CONSULTOR:
aquática INGENIERÍA CIVIL

EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO:
JAVIER SOPELANA PERALTA

TÍTULO DEL ESTUDIO:
Proyecto de Construcción:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

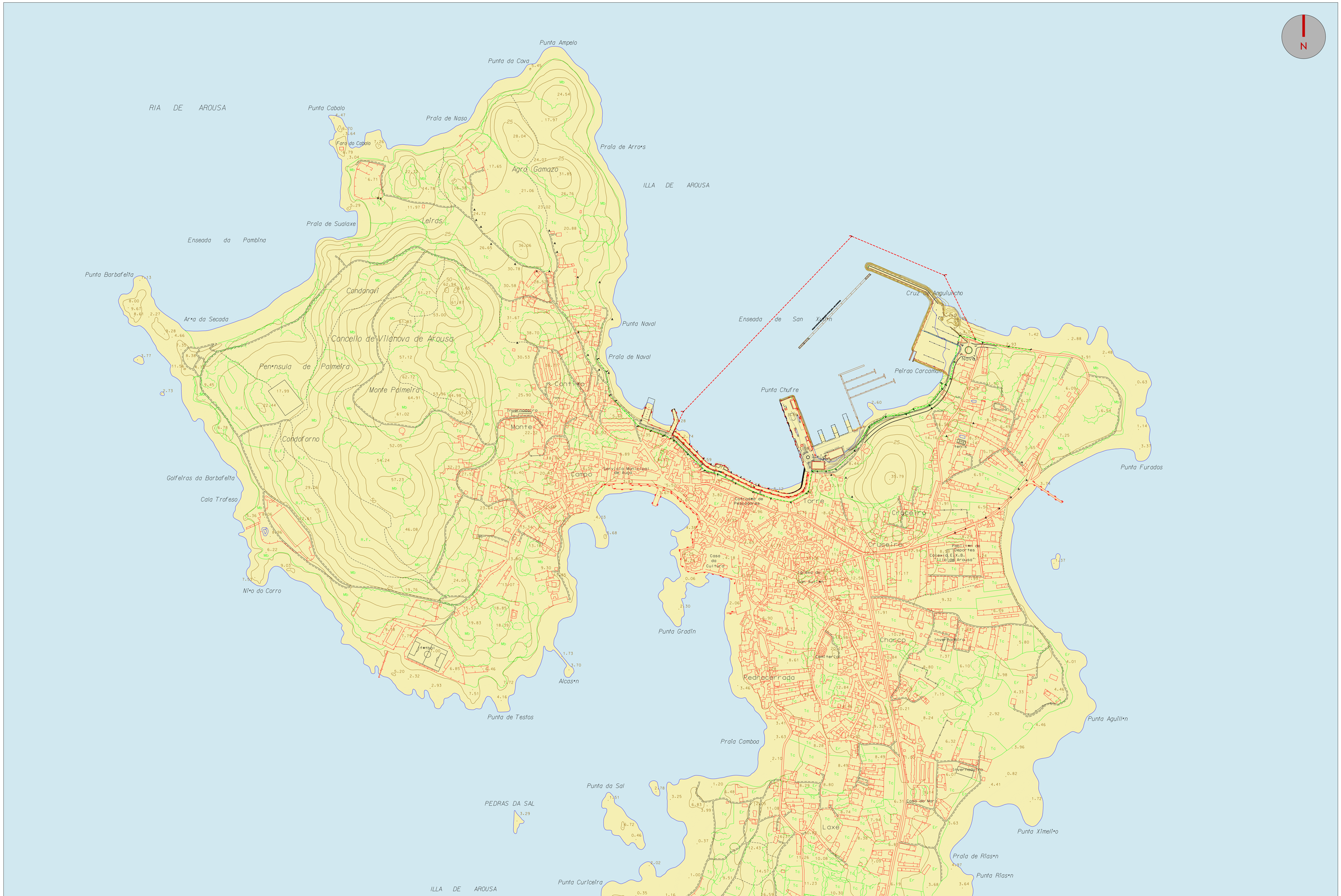
ESCALAS:
1:50 000 (A1)
1:100 000 (A3)
ORIGINAL A1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SITUACIÓN

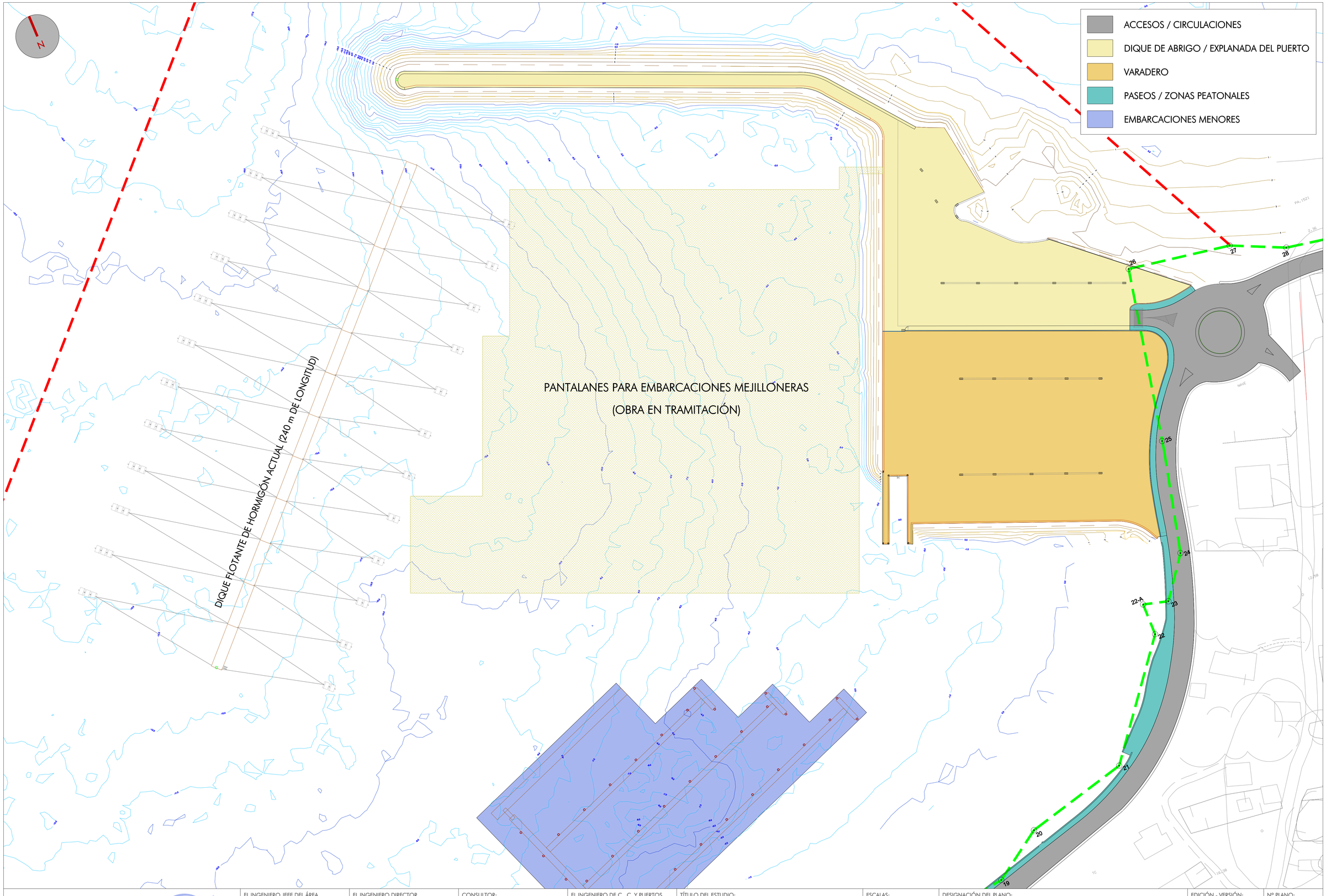
EDICIÓN - VERSIÓN:
001 / A-M02

FECHA:
JUNIO 2018

Nº PLANO:
1
HOJA 1 DE 1



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPELANA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:5 000 (A1) 1:10 000 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	EDICIÓN - VERSIÓN: 001 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: 2 HOJA 1 DE 1



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS:
PEDRO URQUIJO GÓMEZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO

CONSULTOR:
aquática INGENIERÍA CIVIL

EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO:
JAVIER SOPELANA PERALTA

TÍTULO DEL ESTUDIO:
Proyecto de Construcción:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE
DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

ESCALAS:
1:750 (A1)
1:1 500 (A3)
ORIGINAL A1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
ESTADO ACTUAL

EDICIÓN - VERSIÓN:
001 / A-M02

FECHA:
JUNIO 2018

Nº PLANO:
3
HOJA 1 DE 1

PANTALANES PARA EMBARCACIONES MEJILLONERAS

(OBRA EN TRAMITACIÓN)

DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ACTUAL (240 m DE LONGITUD)

MUERTOS DE HORMIGÓN DE 12 Tn

MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES 20x5 m

CADENAS Ø46 mm

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPEÑA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:750 (A1) 1:1 500 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL	EDICIÓN - VERSIÓN: 004 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: 4 HOJA 1 DE 1

N

PUNTOS DE REPLANTEO					
LADO BARLOMAR			LADO SOTAMAR		
PTO	X	Y	PTO	X	Y
1	511004.013	4712994.477	2	511092.350	4712931.522
3	510835.129	4712818.030	4	510912.069	4712744.035
5	510821.266	4712803.615	6	510898.205	4712729.620

	1	2	3	4	5	6
Hpp B	57.70 m	-	58.40 m	-	58.70 m	-
Hpp S	-	45.80 m	-	44.30 m	-	44.30 m

PANTALANES PARA EMBARCACIONES MEJILLONERAS
(OBRA EN TRAMITACIÓN)

DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ACTUAL (240 m DE LONGITUD)

20.00

40.00

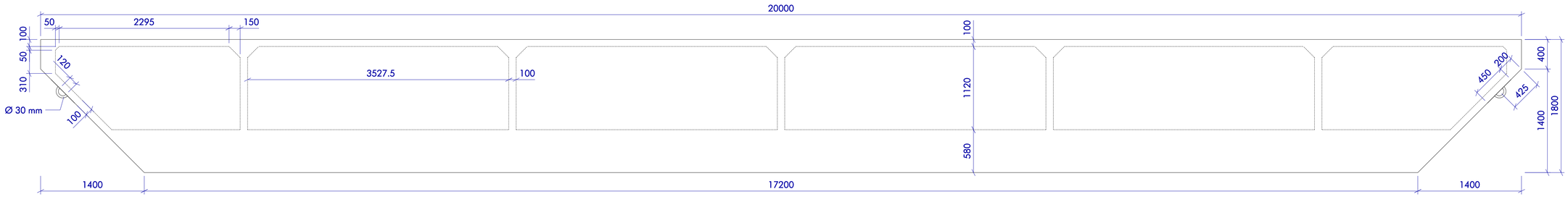
Hpp B

5.00

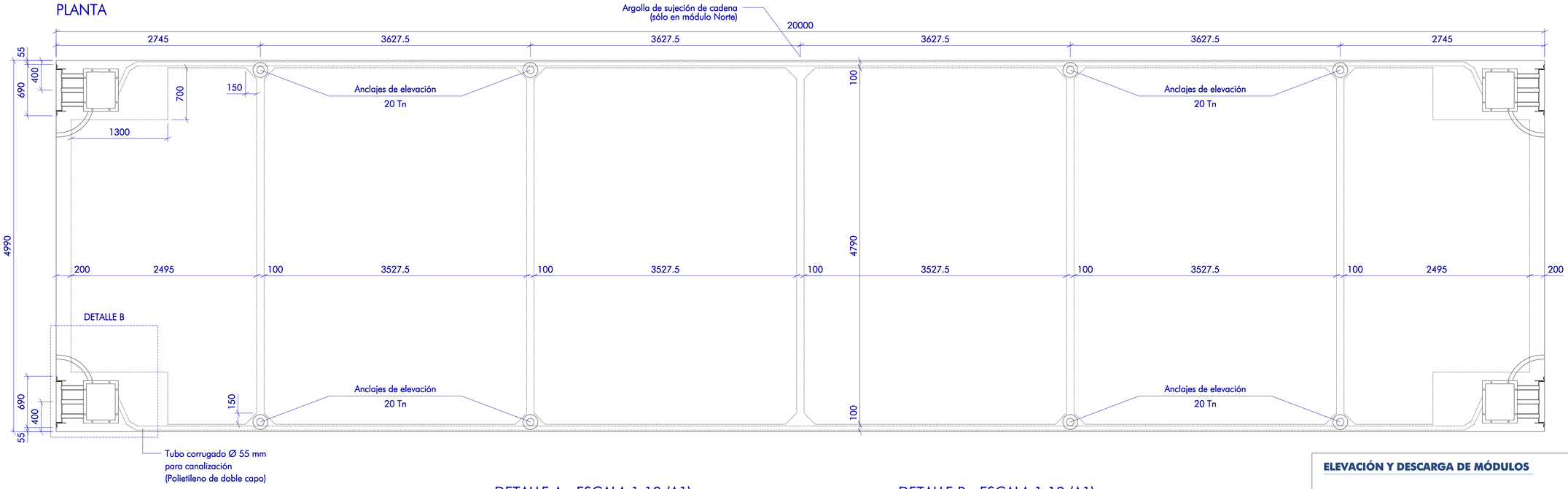
Hpp S

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPEÑANA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:750 (A1) 1:1 500 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA DE REPLANTEO	EDICIÓN - VERSIÓN: 002 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: 5 HOJA 1 DE 1

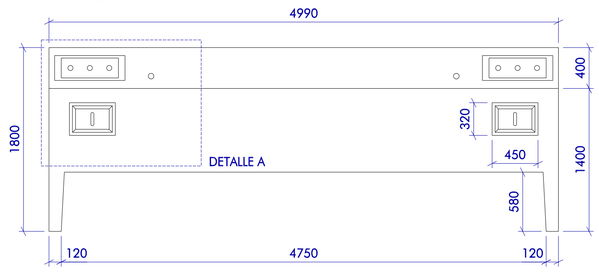
ALZADO



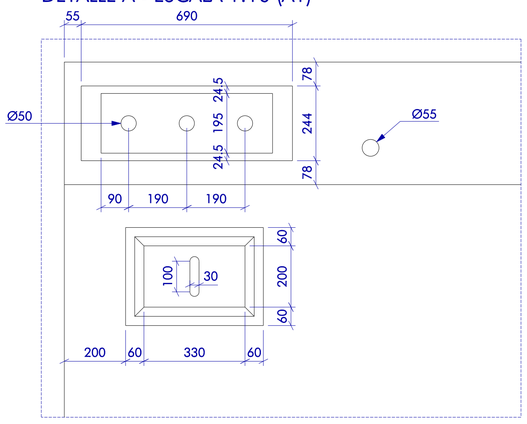
PLANTA



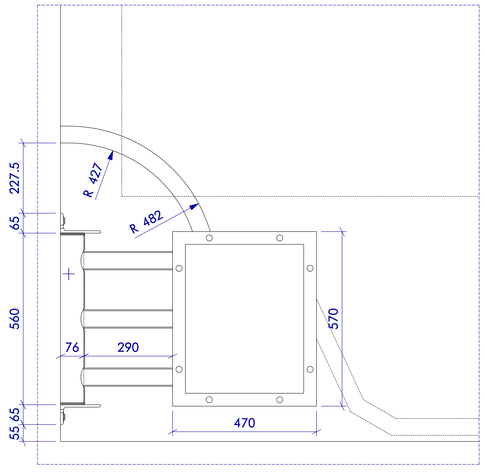
PERFIL



DETALLE A - ESCALA 1:10 (A1)

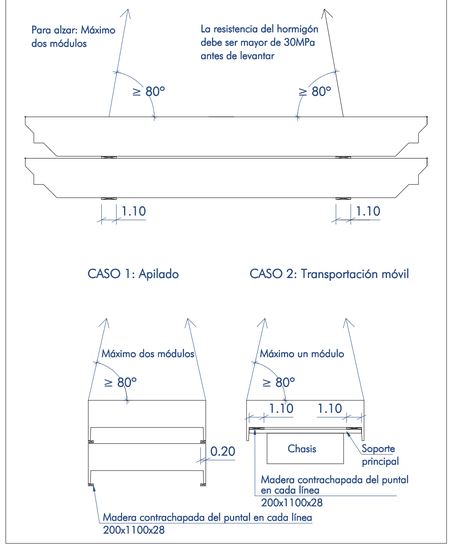


DETALLE B - ESCALA 1:10 (A1)



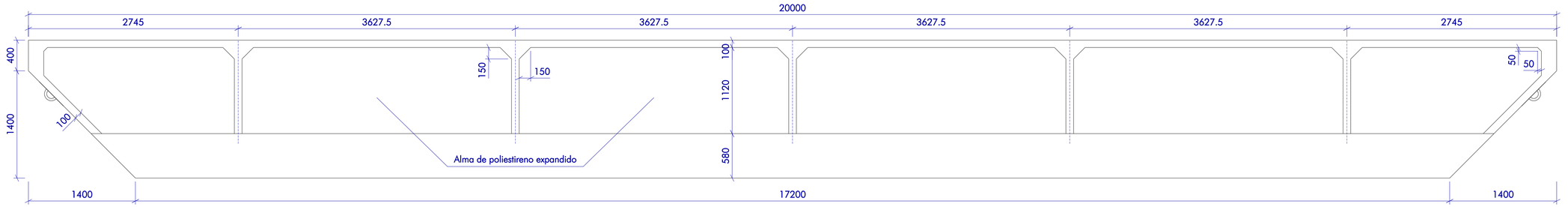
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS	
HORMIGÓN	HAC-40
ACERO	B 500 SD Galvanizada
MALLA	B 500 Galvanizada

ELEVACIÓN Y DESCARGA DE MÓDULOS

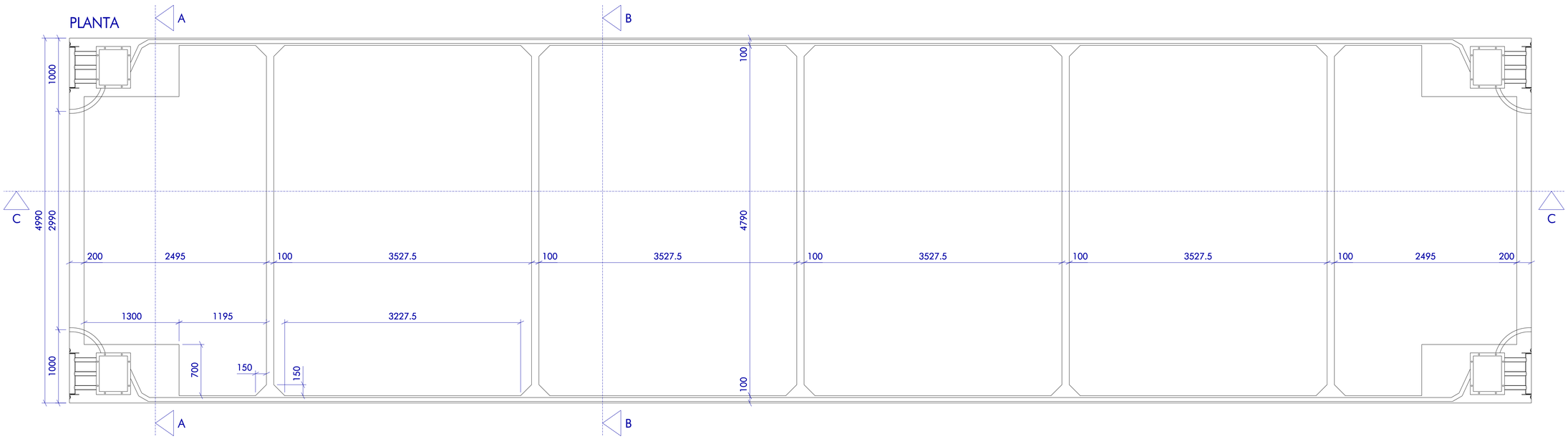


XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPEÑA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:30 (A1) 1:60 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES MÓDULOS DE DIQUE ROMPEOLAS FLOTANTE GEOMETRÍA	EDICIÓN - VERSIÓN: 001 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: 6.1 HOJA 1 DE 2

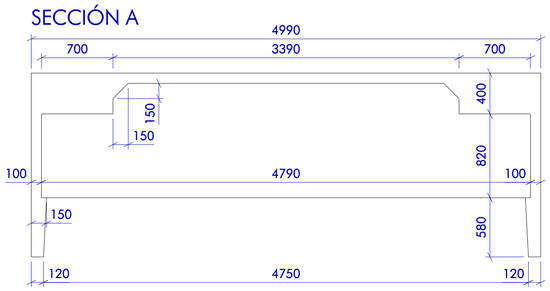
SECCIÓN C



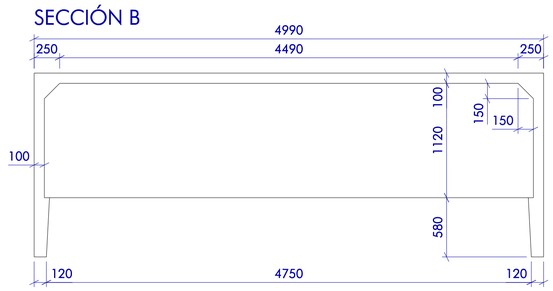
PLANTA



SECCIÓN A

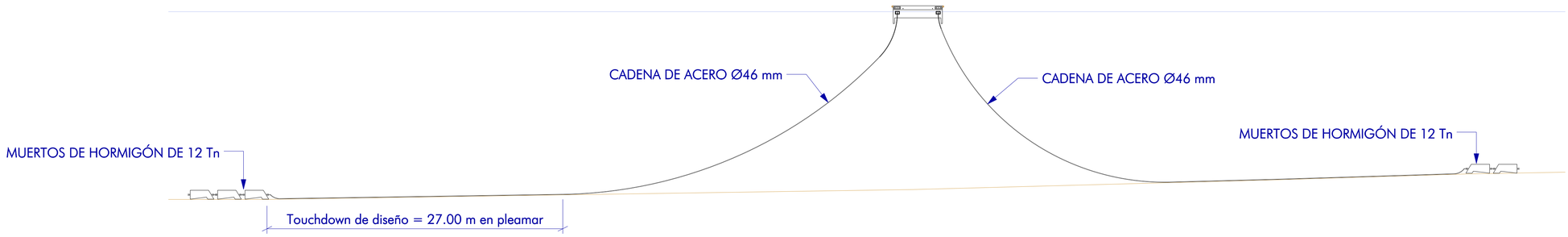


SECCIÓN B



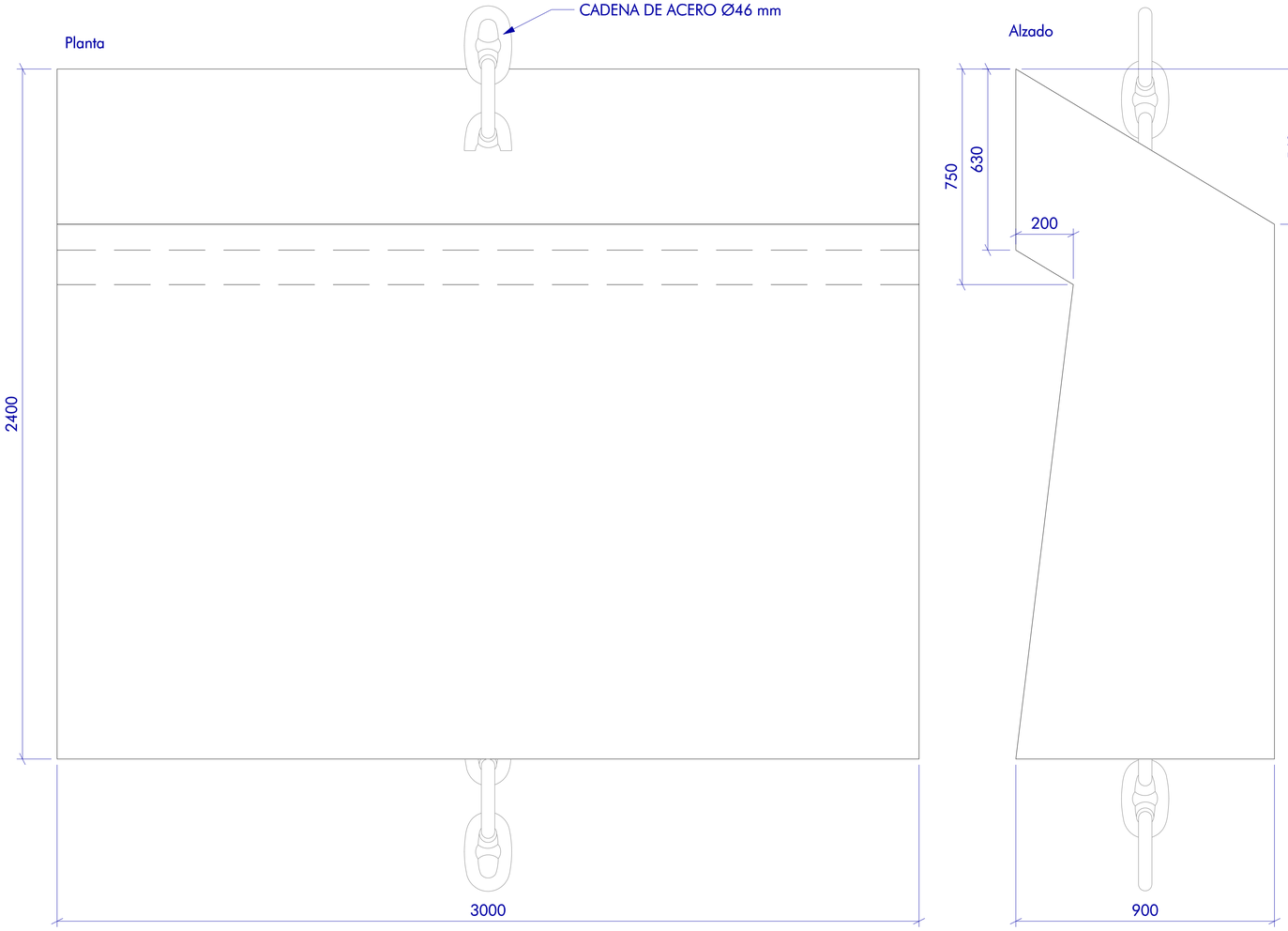
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPELANA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:30 (A1) 1:60 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES MÓDULOS DE DIQUE ROMPEOLAS FLOTANTE GEOMETRÍA	EDICIÓN - VERSIÓN: 001 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: 6.1 HOJA 2 DE 2

ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA



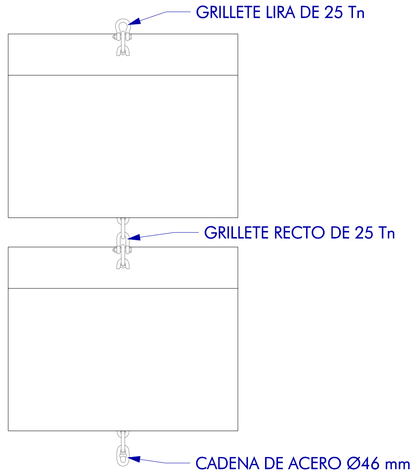
MUERTOS DE CIMENTACIÓN DE 12 Tn

ESCALA 1:10 (A1) - COTAS EN mm

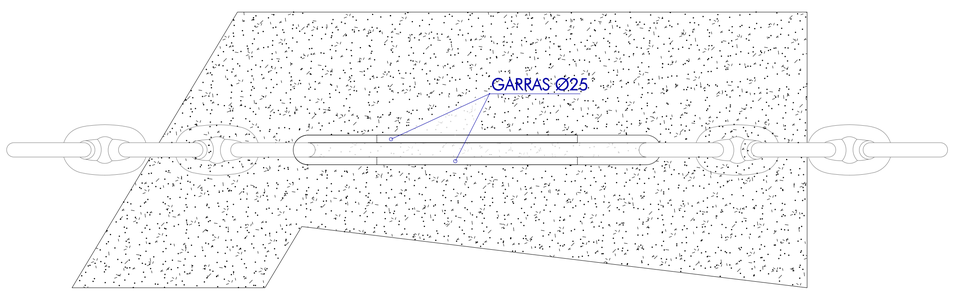


ESQUEMA ANCLAJE DE FONDEOS

ESCALA 1:40 (A1)



Sección



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR Portos de Galicia	EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JORGE ÁLVAREZ COUCEIRO	CONSULTOR: aquática INGENIERÍA CIVIL	EL INGENIERO DE C., C. Y PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO: JAVIER SOPEÑA PERALTA	TÍTULO DEL ESTUDIO: Proyecto de Construcción: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA	ESCALAS: 1:250 (A1) 1:500 (A3) ORIGINAL A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES SISTEMA DE ANCLAJE DE MÓDULOS DE DIQUE ROMPEOLAS FLOTANTE	EDICIÓN - VERSIÓN: 001 / A-M02 FECHA: JUNIO 2018	Nº PLANO: **6.2** HOJA 1 DE 1

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

aquática INGENIERÍA CIVIL

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

INDICE:

CAPITULO I. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
1 OBJETO DEL PLIEGO. 3
2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. 3
3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS. 3
4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 4
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ROMPEOLAS FLOTANTES 6
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN POR MUERTOS DE HORMIGÓNiError! Marcador no definido.
5 PROGRAMA DE TRABAJOS. 7
6 PRESUPUESTO. 7

CAPITULO II. DISPOSICIONES GENERALES 8
7 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS. 8
8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 8
9 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA. 8
10 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL. 8
11 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE OBRA. 9
12 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. 9
13 DIRECCIÓN INMEDIATA DE LAS OBRAS. AGENTES DEL CONTRATISTA. 10
14 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 10
15 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS. 11
16 SUBCONTRATOS. 11
17 RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA. 11
18 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA. 11
19 GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO. 11
20 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LOS CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE EN CONDICIONES. 12

CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA 13
21 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES. 13
22 MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO. 14
23 MATERIALES RECHAZABLES. 14

24 MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO. 14
25 ÁRIDO FINO PARA MORTERO Y HORMIGÓN. 14
26 ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES. 14
27 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 15
28 CEMENTO. 15
29 CEMENTO RECHAZADO. 15
30 ADITIVOS AL HORMIGÓN. 16
31 MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES. 16

CAPITULO IV. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA 17
32 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 17
33 REPLANTEO. 17
34 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 17
35 RECONOCIMIENTO. 17
36 INSTALACIONES DE OBRAS. 18
37 PIEZAS DE HORMIGÓN. 18
38 UNIONES ENTRE DIQUES FLOTANTES. 23
39 CADENAS 23

CAPÍTULO V. DISPOSICIONES LEGALES 24
40 DISPOSICIONES LEGALES. 24

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE
A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CAPITULO I. ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1 OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego de Prescripciones técnicas particulares, tiene por objeto definir de un modo concreto y preciso las obras de construcción del proyecto de "DIQUE FLOTANTE PARA MEJORA DEL ABRIGO DEL PUERTO DE PORTONOVO. SANXENXO, PONTEVEDRA", así como las características que han de reunir los materiales que se empleen y su mano de obra, los detalles de la ejecución y de construcción, la forma de medir, valorar y abonar la obra.

2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El documento número 2 PLANOS constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico.

El documento número 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES, define las obras en lo referente a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos, y, finalmente, condiciones generales de desarrollo del contrato.

El CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1, parle integrante del documento n° 4 PRESUPUESTO define los precios unitarios que serán de aplicación a cada unidad de obra durante la ejecución del CONTRATO.

3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

En el caso de que exista una dará INCOMPATIBILIDAD entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta los siguientes criterios de preferencia.

1°- El documento PLANOS tiene prelación sobre los restantes documentos en lo que a dimensiones y materiales se refiere.

2°- El documento PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES, tiene prerrelación sobre los restantes documentos en cuanto a características físicas y técnicas de los materiales que se empleen, así como en la ejecución, medición y valoración de las distintas unidades. Por otra parte, las disposiciones generales y referencias a Normas e Instrucciones, que figuren en el mismo serán de obligado cumplimiento en la ejecución del contrato de las obras, aunque prevaleciendo las disposiciones particulares del documento número 3.

3°.- El CUADRO DE PRECIOS N°1, tiene prelación sobre los demás en lo referente a precios de las distintas unidades de obra.

Las omisiones que puedan producirse en alguno de los documentos del proyecto, se tratarán del siguiente modo:

1°.- Lo expuesto en el documento N° 2 y omitido en el documento N° 3, ó, viceversa, ha de considerarse como presente en ambos documentos.

2°.- Los detalles de la construcción, que no figuren en los documentos 2° y 3°, pero, que de acuerdo con las normas de buena construcción o, con el espíritu del proyecto, sea preciso su ejecución, deberán ser construidas de acuerdo con las instrucciones de la DIRECCIÓN TÉCNICA, y, no eximirán a el Contratista de la obligación de la ejecución de las mismas, tal como si estuvieren completamente especificadas en los mencionados documentos del proyecto.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras a realizar consisten en la ampliación del actual Dique Flotante del puerto de O Xufre, que actualmente mide 240 m. La ampliación consistirá en la colocación de dos nuevos módulos de 5 m de ancho y 20 m de longitud cada uno (iguales a los existentes) en la cara sur y un nuevo módulo en la cara norte.

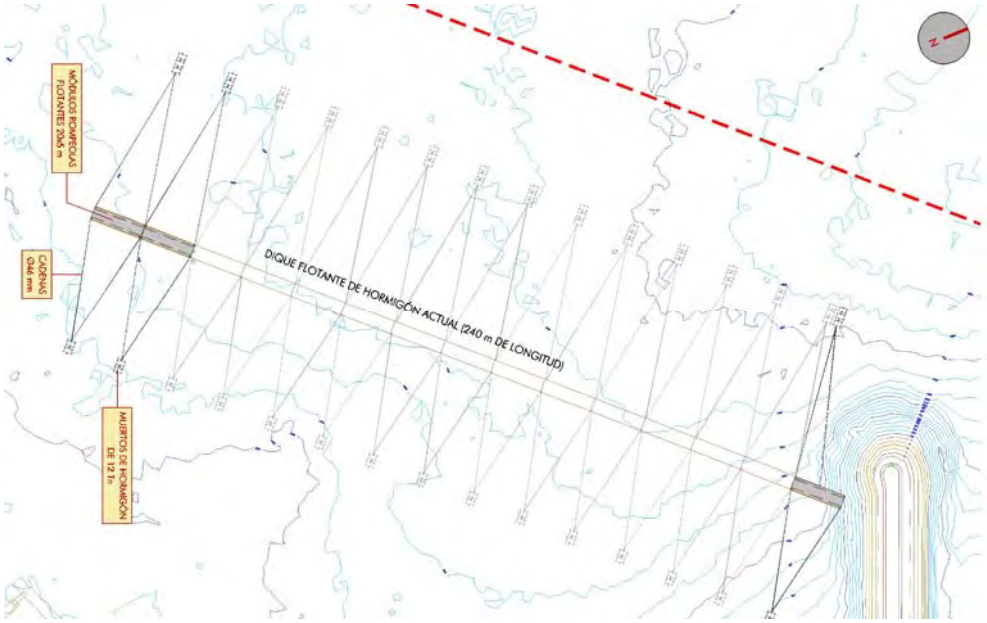


Figura 1. Planta de la actuación

El objeto de la ampliación es dar abrigo, por un lado al pantalán de reparto de las instalaciones pesqueras y por la parte norte impedir la entrada de energía entre el dique de escollera y el dique flotante, dotando de mayor abrigo a la zona donde se construirán las nuevas instalaciones para los mejilloneros.

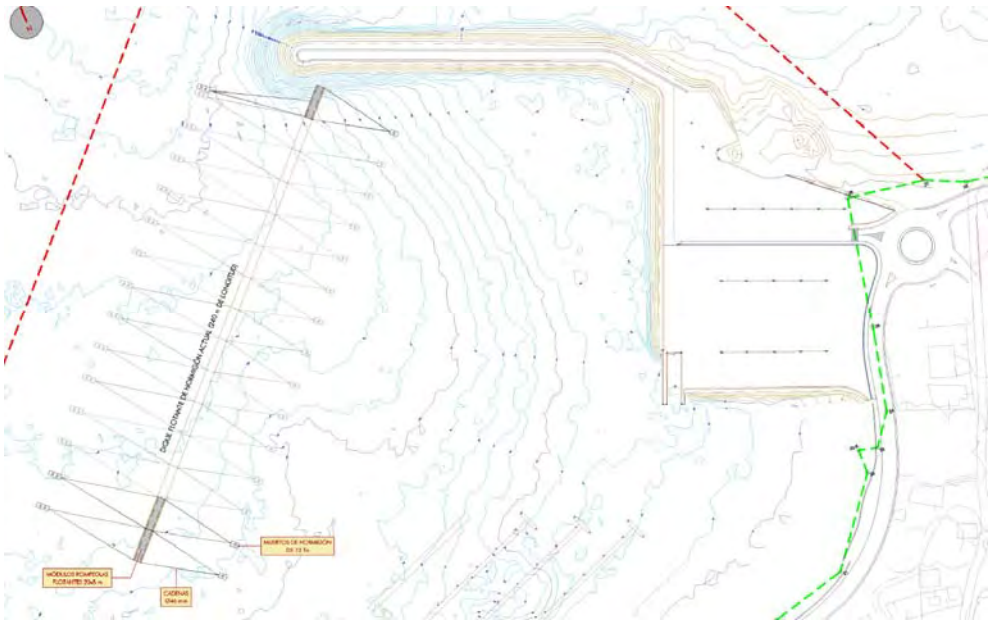


Figura 2. Emplazamiento de las obras

Siguiendo con la solución del dique actual, los nuevos módulos se cimentarán mediante líneas de fondeo formadas por cadena de 46 mm de diámetro, **con una longitud de 65 m en el lado barlomar y de 50 m en el lado sotamar**. Los puntos de fondeo estarán situados a las distancias que se pueden observar en la tabla siguiente:

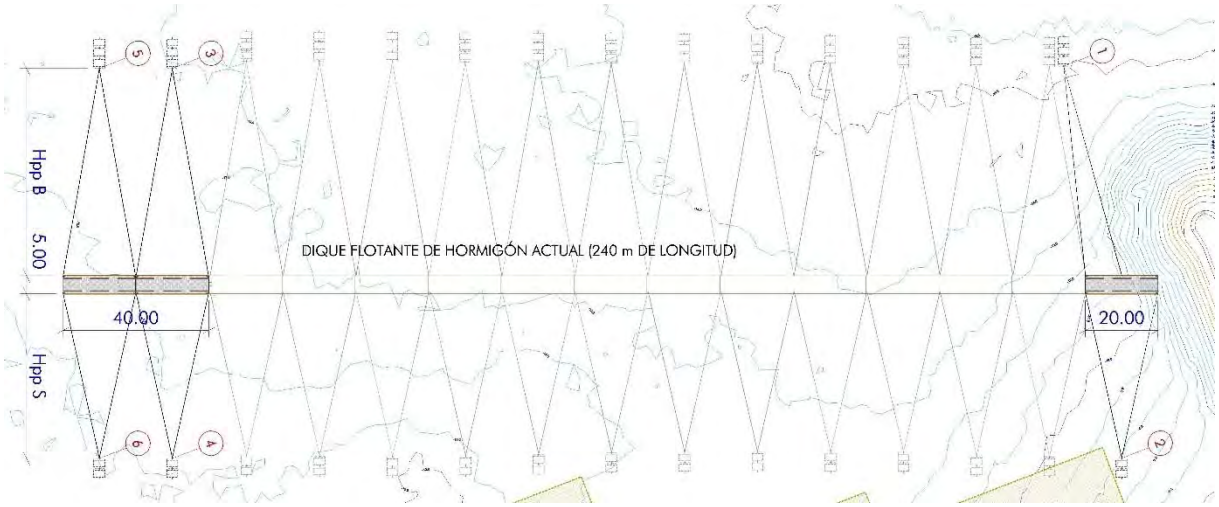


Figura 3. Planta de replanteo de muertos

MUERTOS NUEVOS MÓDULOS					
MUERTO	X pp (m)	L de cadena	MUERTO	X pp (m)	L de cadena
1	57.7	66	2	45.80	50
3	58.4	65	4	44.30	50
5	59.0	65	6	44.30	50

Figura 4. Longitudes de cadena

A continuación, se describen en detalle los principales elementos de la obra.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ROMPEOLAS FLOTANTES

Los rompeolas flotantes son aquellas estructuras marítimas cuya función es la atenuación del oleaje en una determinada área. Los rompeolas flotantes son una alternativa a las obras de protección fijas al tener la posibilidad de ser movilizadas con relativa facilidad y remolcadas a flote. Estas características de movilidad y flotabilidad hacen que estas estructuras presenten una serie de ventajas como son: la facilidad de transporte, la posibilidad de prefabricación en tierra, la modularidad y facilidad de instalación, la fácil movilización para montaje y desmontaje, requerimientos de cimentación mínimos, mantenimiento de francobordo en zonas de gran marea y el permitir un mayor intercambio de aguas entre la zona expuesta y abrigada que redunda en su calidad.

Las características geométricas de la sección se resumen en la siguiente figura:

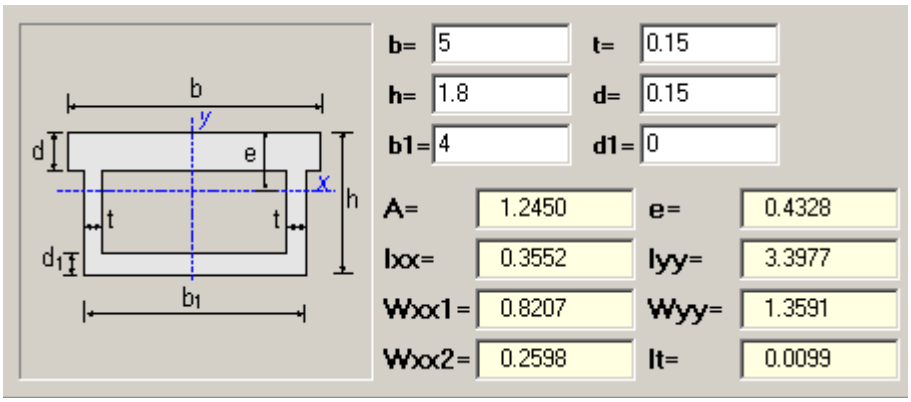


Figura 5. Características de la sección.

En general, las características del dique flotante son:

- Bloques monolíticos de hormigón armado, de 20 m de longitud, 5 m de ancho y 1.8 m de puntal.
- Interior del módulo relleno de poliestireno expandido de densidad 15 Kg/m^3, actuando de flotador.
- Los módulos han de estar dotados de 2 conducciones de diámetro 55 mm para la previsión de paso de instalaciones de servicio. Han de contar asimismo con una arqueta registrable para el reparto de conducciones y/o conexionado de torretas de suministro.
- Los módulos irán pintados por los laterales con franjas de 50 cm de ancho y con una inclinación de 63º. La altura de la franja pintada será los 65 cm, sumergiéndose 15-20 cm debajo del agua. También deberán ir pintados los frontales del primer y el último módulo.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN POR MUERTOS DE HORMIGÓN

Como cimentación, se proponen preliminarmente 15 muertos de hormigón de dimensiones 3.00 x 2.40 y 0.90 m de canto. Los muertos se dispondrán en grupos de 3 en el lado de barlomar y en grupos de dos en el lado de sotamar.

Los muertos se construirán en forma de cuña y se fabricarán con cadena de acero de Ø46 mm en su interior. Su definición geométrica así como su replanteo se adjunta en el Documento 2: Planos, del presente proyecto.

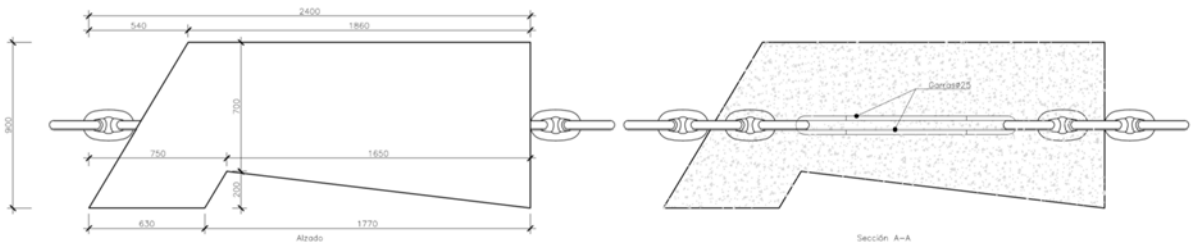


Figura 6. Imagen de muertos en forma de cuña.

5 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto se ha elaborado un plan de obra (véase Anejo nº 8) en el que se estima un plazo total de ejecución para la totalidad de las obras de TRES (3) MESES.

6 PRESUPUESTO.

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (246.087,89 €) desarrollado en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	IMPORTE
01 MÓDULOS ROMPEOLAS	162.340,56 €
01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS	157.473,00 €
01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS	4.867,56 €
02 UNIONES ENTRE MÓDULOS	10.432,02 €
03 FONDEO ROMPEOLAS	70.961,72 €
03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN	20.521,50 €
03.2 CADENAS	34.384,72 €
03.3 COLOCACIÓN FONDEOS	16.055,50 €
04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN	196,74 €
05 SEGURIDAD Y SALUD	2.156,85 €
Presupuesto de ejecución Material	**246.087,89 €**
13% de Gastos Generales	31.991,43 €
6% de Beneficio Industrial	14.765,27 €
Presupuesto Base de Licititación (antes de I.V.A.)	292.844,59 €
21% de I.V.A.	61.497,36 €
Presupuesto Base de Licititación (I.V.A. incluido)	**354.341,95 €**

El Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido) asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (354.341,95 €).

CAPITULO II. DISPOSICIONES GENERALES

7 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

De acuerdo con lo preceptuado en el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar por escrito y por cuadruplicado, un Programa de Trabajo, en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, para ser aprobado o modificado por la Superioridad, previo informe.

8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Será el que fije la Superioridad en el Pliego de Condiciones Económicas Particulares o en el Contrato.

9 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de todas las leyes promulgadas, o en lo sucesivo se promulguen y le sean aplicables en relación con la materia de seguridad física y social del trabajador, y de protección a la Industria Nacional.

Serán de cuenta del Contratista el pago de las Tasas en vigor por estos conceptos, así como el de los jornales que con motivo de la vigilancia de las obras pudieran producirse.

El Contratista estará obligado al cumplimiento, a su costa y riesgo, de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.

La Administración 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 de los trabajadores.

Serán de cargo del Contratista los gastos de funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra tales como Economatos, Servidos de Alojamiento y Comedores, Servidos Sanitarios y todos los necesarios para asegurar la satisfacción de las necesidades materiales del personal a su servido, sin que la enumeración anterior tenga carácter limitativo.

El personal nombrado por la Administración, relacionado con las obras tendrá derecho al disfrute de los servidos por el Contratista en las mismas condiciones que rija para su personal.

10 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

Por cada uno de los abonos formará la Dirección de las obras, en los primeros días de cada mes, una relación valorada de la obra ejecutada en el mes anterior. Examinada por el Contratista y prestada su conformidad se extenderá la correspondiente certificación que servirá de base para el abono al Contratista en la forma acordada en el contrato.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

11 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE OBRA.

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberán adoptarse a este respecto las medidas que le sean señaladas por el Ingeniero Director de la Obra.

12 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La inspección de las obras se realizará por el Ingeniero Director o Ingeniero en quien delegue, durante el plazo de ejecución de las mismas.

El Contratista deberá mantener a pie de obra, durante la total ejecución de la misma un Técnico Superior con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con facultades plenas para adoptar cualquier resolución relacionada con la ejecución de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remuneración inherentes a la contratación temporal en los trabajos de vigilancia y control de la obra de personal en funciones de asistencia a la Dirección Facultativa, con la titulación adecuada a juicio del Director de Obra.

Todo el personal que intervenga en la ejecución de la obra, se considerará a todos los efectos como dependientes del Contratista.

El Director de las obras, podrá disponer la suspensión de las mismas cuando observara alguna anomalía o considerara que no se realiza con arreglo a lo proyectado, pudiendo la Dirección Facultativa ordenar la democión de la obra ejecutada, siendo todos los gastos que se originen por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en la obra un libro de órdenes convenientemente conservado, donde la Dirección Facultativa consignará por escrito las órdenes que hayan de formularse, debiendo firmar el enterado a continuación de cada orden inserta en el citado libro.

El Contratista deberá facilitar los medios y el personal auxiliar necesario para la inspección de las obras, sin derecho a abono alguno, si lo solicitase la Dirección de la obra. La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir la permuta o expulsión de la obra del personal del Contratista que diera lugar a quejas fundadas o que no reúna las condiciones de aptitud suficiente a juicio de dicha Dirección Facultativa.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

El Contratista estará obligado a facilitar noticias exactas del estado de ejecución de las obras y del acopio de materiales y de cuantos datos, expoliaciones y dibujos se le pidan por el Ingeniero Director o sus Delegados durante la inspección.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Ingeniero Director de la obra con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de la obra una exposición sobre el procedimiento que va a seguir en la construcción y propondrá una relación de operaciones para llevar a cabo el trabajo.

El procedimiento en las operaciones de construcción convenido no será modificado sin el consentimiento del Ingeniero Director de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir la permuta o expulsión de la obra del personal del Contratista que diera lugar a quejas fundadas o que no reúna las condiciones de aptitud suficiente a juicio de dicha Dirección Facultativa.

El Contratista queda obligado a facilitar al encargado de la inspección la entrada libre en la obra y en cualquier taller o establecimiento donde se construyan o acopien piezas o materiales destinados a la ejecución de las obras, pudiendo exigir, si así lo estimase conveniente el encargado de la inspección, que en su presencia se sometan los materiales y piezas que designe a las pruebas usuales, para cerciorarse de su buena calidad y desechar aquellas que no sean admisibles.

El Contratista estará obligado a facilitar noticias exactas del estado de ejecución de las obras y del acopio de materiales y de cuantos datos, explicaciones y dibujos se le pidan por el Ingeniero Director o sus Delegados durante la inspección.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Ingeniero Director de la obra con antelación suficiente al comienzo de los mismos.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de la obra una exposición sobre el procedimiento que va a seguir en la consunción y propondrá una relación de operaciones para llevar a cabo el trabajo.

El procedimiento en las operaciones de consunción convenido no será modificado sin el consentimiento del Ingeniero Director de la obra.

13 DIRECCIÓN INMEDIATA DE LAS OBRAS. AGENTES DEL CONTRATISTA.

Será de obligación del Contratista ejercer la necesaria vigilancia y adoptar, al efectuar los trabajos, las precauciones oportunas para evitar desgracias o perjuicios debiendo tener personal competente y titulado según lo exijan las disposiciones legales vigentes, asimismo, deberá obtener todos los premisos y licencias necesarias.

14 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Contratista deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad en 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 del Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras.

El Contratista debe establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes Especificaciones estime necesario tomar en la obra.

Este plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarais y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objeto de asegurar eficazmente:

La seguridad de su propio personal, el del nombrado por la Propiedad y de terceros.

La higiene, medicina del trabajo, primeros auxilios y cuidados a enfermos y accidentados.

La seguridad de las instalaciones.

Este plan de seguridad deberá ser comunicado al Ingeniero Director con anterioridad al comienzo de las obras.

El Contratista deberá completar el plan ulterior y oportunamente con todas las modificaciones convenientes por razón de la evolución de la obra, poniendo en conocimiento del Supervisor inmediatamente la adopción de cualquier modificación del plan de seguridad vigente.

El plan de seguridad y sus modificaciones sucesivas deben tener en cuenta las modalidades especiales debidas al lugar de las instalaciones en servido y naturaleza de las obras.

15 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.

El Contratista colocará a su cargo la señalización que corresponda y en particular la señalización marítima que indique la Autoridad competente.

16 SUBCONTRATOS.

La subcontratación se regirá por los Artículos 115 y 116 del Real Decreto Legislativo 2/00, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.

17 RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

Terminadas las obras se procederán a su recepción con arreglo a lo que disponen los ARTÍCULOS 111 y 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entregándose entonces al servicio público y empezando a contar el plazo de garantía desde el día que esto se verifique.

El plazo de garantía será de un (1) año.

18 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista adjudicatario queda obligado a conservar a su costa, y hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el presente Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de un (1) año, a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo de garantía deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, reparando averías, reponiendo elementos robados, etc.

Los gastos ocasionados por las operaciones de conservación durante la ejecución de las obras y el plazo de garantía se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios núm. 1 del Proyecto.

19 GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO.

Tal como se expone en los artículos anteriores serán de cuenta del adjudicatario los, gastos que originen el replanteo de las obras, los de alquiler de terrenos para depósito de materiales, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro hasta su recepción definitiva, los de ensayo de materiales, así como los que ocasionen el establecimiento de la señalización y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la zona afectada por las obras.

20 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LOS CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE EN CONDICIONES.

Es obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para garantizar la buena conservación y mantenimiento del Puerto durante la ejecución de las obras, debiendo cumplir las instrucciones que reciba al respecto del Director de Obra. El Contratista responderá de cuantos deterioros o daños se produzcan en las instalaciones, pavimentos, etc. del mismo, debidos a la ejecución de las obras.

CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

21 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Administración 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 siguientes ARTÍCULOS de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la obra.

b) La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.

c) Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de obra y de acuerdo con sus instrucciones. En caso de que el contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio oficial designado por la Dirección de Obra.

d) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

e) La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la dirección de la obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al Laboratorio designado por ella 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.

f) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de Prescripciones formales de este Pliego se reconocerá demostrada que no eran adecuados para su proyecto la Dirección de la 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.

g) Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Administración, actuándose según lo establecido en el artículo 5 de este Pliego.

h) Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad, y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

22 MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO.

Los materiales que haya necesidad de emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio del Ingeniero Director, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director o por la persona en quien delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista. En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director.

23 MATERIALES RECHAZABLES.

Aquellos materiales que no cumplen las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras, por cuenta del Contratista. Si transcurren siete (7) días, a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la dirección de la obra efectuará directamente dicha operación, por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costos al Contratista.

El hecho de que el uso de un material haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será obstáculo para que, una vez empleado, pueda ser rechazada la unidad de obra en que se hayan utilizado, si de la calicata o ensayo que se practique se dedujese que no son de las debidas condiciones o dimensiones, o que no se han empleado correctamente. La demolición y reconstrucción con arreglo a las condiciones del presente Pliego de la obra rechazada será de cuenta del Contratista, sin que por ello tenga derecho a indemnización o compensación económica alguna.

24 MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO.

La Dirección Facultativa de la obra podrá autorizar la utilización de algunos materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa fijación de un precio contradictorio inferior al del material que sí las cumpliese.

25 ÁRIDO FINO PARA MORTERO Y HORMIGÓN.

Se entenderá por árido fino o 'arena', el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE 7.050.

La arena será de naturaleza silícea y exenta de materias orgánicas. Cumplirá las condiciones exigidas para obras en ambiente III en el ARTÍCULO veintiocho (28) de la vigente Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Deberá realizarse el ensayo de pérdida de peso del árido al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con sulfato sódico o magnésico, debiendo cumplir los límites indicados en la Instrucción citada.

26 ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.

El árido grueso para hormigones será rodado o de machaqueo procedente de piedra de alta calidad y dureza. Se excluyen expresamente la granítica meteorizada y la caliza blanda.

Cumplirán las condiciones exigidas en el ARTÍCULO 28º de la vigente Instrucción EHE.

El tamaño máximo de la grava será el indicado para cada tipo de hormigón en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Deberá realizarse el ensayo de pérdida de peso del árido al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con sulfato sódico o magnésico, debiendo cumplir los límites indicados en la Instrucción citada.

27 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

El agua cumplirá lo especificado en el ARTÍCULO 27º de la vigente Instrucción EHE, prohibiéndose la utilización de agua del mar tanto para la fabricación como para el curado del hormigón.

28 CEMENTO.

El cemento para los hormigones será Puzolánico, del tipo IV-35-MR de los definidos en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC 93), debiendo cumplir todo lo especificado en dicho Pliego para este tipo de cemento.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la llegada de cualquiera partida de cemento para que aquella ordene la toma de muestras para la realización de los ensayos de recepción correspondientes en un Laboratorio debidamente homologado, de acuerdo con lo indicado en el ARTÍCULO 6º del Pliego RC-93, y no podrá ser empleado en obra mientras el Contratista rehaga la autorización correspondiente.

El Contratista entregará a la Dirección de Obra una copia del albarán y hoja de características del cemento, que deberán contener los datos indicados en el ARTÍCULO 5º del pliego RC-93.

Cuando el cemento se suministre en sacos se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido en fábrica, y se depositara en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo o de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Será rechazado todo cemento que no se halle en estado de polvo suelto

En todos los casos tendrá el Contratista la obligación de colocar el cemento en almacenes que reúnan las debidas condiciones para este objetivo, debiendo someterse a lo que sobre el particular prescriba el Ingeniero Director de las obras, tanto respecto a la conservación del cemento en los almacenes como al orden en que hayan de emplearse las diversas partidas que hubiesen sido aprobadas con resultado satisfactorio, siguiendo las prescripciones de este Pliego.

Se cumplirán asimismo las condiciones exigidas para el almacenamiento del cemento en el ARTÍCULO 26º de la Instrucción EHE. El periodo de almacenamiento no podrá prolongarse más de tres meses.

El Ingeniero Director fijará de antemano las calidades de cemento que quedan autorizadas para su empleo en las distintas partes de la obra.

29 CEMENTO RECHAZADO.

Toda partida de cemento que haya sido rechazada, cualquiera que sea la causa, será sacada de la obra, por cuenta del Contratista, en el término de ocho (8) días, y de no realizarse dentro de este plazo, el Ingeniero Director de las obras ordenará que se transporte por cuenta y riesgo del contratista, que tendrá además la obligación de abonar el alquiler del local necesario para colocar el cemento que no quiso transportar en el plazo antedicho, después de habérsele ordenado.

30 ADITIVOS AL HORMIGÓN.

El empleo de aditivos en el hormigón deberá contar con la autorización expresa en cada caso del ingeniero Director de obra, que podrá exigir la realización de cuantos ensayos estime convenientes.

En caso de utilizarse su uso, únicamente se podrán emplear aditivos cuyas características y comportamientos en las proporciones previstas vengan garantizados por el fabricante.

Se cumplirá lo especificado en el ARTÍCULO 29º de la Instrucción EHE.

31 MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES.

Las maderas para encofrados, apeos, cimbras, etc, deberán cumplir las condiciones:

- Procederá de troncos sanos apeados en sazón.

- No presentará signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos. Estar exentas de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.

- Tener fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Dar sonido claro por percusión.

- La madera llegara a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.

- La madera será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no.

- Se podrán emplear tableros contrachapados, fenolias, etc, de diversos espesores, que serán propuestos por el Constructor y deberán ser aprobados por el Ingeniero, sin perjudico de la responsabilidad del Constructor en cuanto a su idoneidad.

- El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en las caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm.

- Las tolerancias en espesor en tablas machihembras y cepilladas será de 1 mm. En el ancho serán de +1 cm no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm/m.

- Las chapas metálicas para encofrado deberán ser perfectamente lisas y estancas, y provistas de elementos de anclaje y unión que faciliten su montaje y, sobre todo, el desencofrado, sin golpes bruscos o tracciones excesivas.

CAPITULO IV. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

32 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán ateniéndose a las reglas de buena construcción y con estricta sujeción a las normas del presente Pliego y a las Normas e Instrucciones que en él se citan. Será obligación del Contratista ejecutar todo cuanto sea necesario para ello, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga por escrito la Dirección de las obras.

El Contratista acopiara los materiales que debe invertir en las obras, en los puntos y en la forma que merezca la aprobación del Ingeniero Director de ellas, quedando obligado a retirar por su cuenta tan pronto se le ordene, los que no reúnan las debidas condiciones.

En lo que respecta a higiene y seguridad en el trabajo, el Contratista deberá cumplir lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En ningún caso la presentación de la documentación establecida en dicho Decreto o el conocimiento por la Dirección de la Obra de las formas de ejecución exime al Contratista de la total responsabilidad en todos los temas relacionados con Seguridad e Higiene en el trabajo.

33 REPLANTEO.

El Ingeniero Director de las obras verificará el replanteo general y todos los parciales. En presencia del Contratista, extendiéndose por cada uno de ellos un acta por duplicado que firmará el Ingeniero Director y el Contratista. Se tomarán los perfiles longitudinales y transversales que se consideren necesarios y, en base a los mismos, se levantará si se estima conveniente el plano correspondiente, que, debidamente conformado por el Contratista, se unirá al Acta de Replanteo.

Estos perfiles servirán tanto para definir las obras como para las zonas a dragar, y se tomarán como base para la medición del metro cúbico de dragado y de las escolleras, pedraplenes y rellenos.

El Contratista o su representante se hará cargo de todas las marcas o señales que se coloquen con motivo del replanteo, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

34 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El programa de trabajos, que ha de presentar obligatoriamente el contratista antes de comenzar las obras, tal como establece el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, habrá de ajustarse a las instrucciones que previamente ha de solicitar de la Dirección de Obra, referentes al orden a seguir en los trabajos para que estos no interfieran con el movimiento de embarcaciones, a la vez que se desarrollan lógicamente y sin eludir, en todo caso, aquellas zonas que presumiblemente pudieran ofrecer mayores dificultades.

Dicho programa, una vez aprobado por la Superioridad, obliga al Contratista al cumplimiento del plazo total para la terminación de los trabajos, y de los parciales en que se haya dividido la obra.

35 RECONOCIMIENTO.

El Contratista realizará cuantos reconocimientos estime necesarios para la perfecta ejecución de las obras. También la Dirección Facultativa podrá efectuar reconocimiento cuantas veces y en las partes de la obra que estime necesarios, y sus resultados constarán en Acta firmada por el Representante en la Contrata.

Estos reconocimientos tendrán como objeto comprobar la calidad y estado de las obras en cualquier momento, así como la obtención de los perfiles necesarios para realizar las mediciones.

36 INSTALACIONES DE OBRAS.

El Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la obra, dentro del plazo que figura en el Plan de Obra, el proyecto de sus instalaciones, que fijará la ubicación de la oficina, equipo, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad e Higiene, que deberá elaborar en cumplimiento del R. D. 555/86, de 21 de febrero.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar y transportar fuera de la zona de las obras, al término del plazo de ejecución de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezcan o hayan sido utilizados por él, con excepción de los que explícitamente y por escrito autorice el Ingeniero Director de la obra.

37 PIEZAS DE HORMIGÓN.

MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE.

El rompeolas flotante estará compuesto por módulos de pantalanes de 20 m de longitud y 5 m de ancho de hormigón HA-45/AC/12/IIIc, al que se le van a añadir fibras de polipropileno con el objetivo de evitar la fisuración.

El módulo tendrá un puntal de al menos 1.8 m y un francobordo sin carga entre 55 y 65 cm.

El interior del módulo está relleno de bloques de poliestireno expandido de densidad 13-15 kg/m3, con una absorción máxima de agua del 5%.

La resistencia característica del hormigón utilizado será de al menos 45 N/mm^2 y tendrá la clasificación tipo IIIc.

El cemento utilizado en la fabricación del hormigón deberá tener la característica de resistencia al agua de mar, según la UNE 80303:96 y ha de ser no agresivo hacia el galvanizado de las armaduras.

Las armaduras serán de acero tipo galvanizado en caliente B500S y se cumplirán los requerimientos exigidos en la norma EHE.

Los módulos han de estar dotados de 2 conducciones (1 en cada lateral) de diámetro 55 mm para la previsión de paso de instalaciones de servicio.

No es necesario que se pongan arquetas adicionales para las tuberías o perfiles Halfen laterales.

Las cajas de los conectores serán de acero galvanizado en caliente.

Las asas de anclaje a muertos para fondeo serán en acero inoxidable AISI-316.

Los módulos irán pintados por los laterales con franjas de 50 cm de ancho y con una inclinación de 63º. La altura de la franja pintada será los 65 cm, sumergiéndose 15-20 cm debajo del agua. También deberán ir pintados los frontales del primer y el último módulo.

REQUISITOS DE RESISTENCIA ANTE CARGAS DE TRABAJO DE MÓDULOS Y UNIONES

Los esfuerzos característicos a los que estará sometido el dique flotante son los que se muestran en la tabla y gráfico siguientes. El dique flotante deberá ser capaz de resistirlos adecuadamente, contando con los coeficientes de seguridad señalados en la Instrucción EHE.

ESFUERZO	REQUISITO
Cortante horizontal	30T
Cortante vertical	30T
Momento en el eje vertical	300 mT

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL DIQUE FLOTANTE.

Para la aprobación del modelo de dique flotante a utilizar en la instalación, el contratista presentará a la Dirección de Obra la siguiente documentación, indispensable para garantizar su adecuación al proyecto:

- Planos detallados de todas las piezas, donde se detallen geometrías y armaduras de la losa y las aletas.

- Hipótesis de cálculo empleadas en el diseño de los módulos de hormigón, los conectores entre módulos y el comportamiento del conjunto de la instalación.

- Justificación de la resistencia estructural tanto de los módulos de hormigón armado como de los conectores y del conjunto de la instalación.

- Certificado de cumplimiento de las especificaciones de la Instrucción de hormigón Estructural EHE.

MUERTOS DE HORMIGÓN PARA FONDEO.

Para el fondeo de los módulos se utilizarán muertos de hormigón que se unirán al dique flotante a través de un sistema elástico.

Los muertos se colocarán en grupos de tres (3) en el lado de barlomar y en grupos de dos (2) en el lado de sotamar, tal y como se indica en los planos.

Los muertos serán de 12Tn de peso y estarán realizados con hormigón en masa de resistencia característica 20 N /mm^2, el tipo de exposición que ha de resistir este hormigón será IIIb y en su fabricación se empleará cemento resistente al agua de mar.

Los muertos contarán con cadena de acero de Ø46 mm en su interior.

En todo lo referente a hormigones el Contratista deberá cumplir, además de las prescripciones de este Pliego, lo especificado en la Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES.

Los hormigones cumplirán las condiciones que se especifican en este artículo, teniendo en cuenta que las dosificaciones son sólo a título orientativo, fijándose las definitivas por el Ingeniero Director a la vista de los ensayos previos y característicos y sin derecho a reclamación económica por parte del Contratista si se cambian las proporciones de los áridos. Si a juicio del Director de Obra fuese necesario aumentar la dosificación de cemento, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la diferencia, al precio que para dicho material figura en el cuadro correspondiente.

El hormigón a emplear en la fabricación de muertos tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 Kg) de cemento puzolánico tipo IV-35-MR, ochocientos decímetros cúbicos (800 dm3) de grava y gravilla y cuatrocientos decímetros cúbicos (400 dm3) de arena. La relación agua cemento será inferior a cero cincuenta y cinco (A/C < 0,50) y su consistencia será plástica, con un asiento en el cono de

Abrams comprendido entre 2 y 6 cm. Su compactación se realizará mediante vibrado. El tamaño máximo del árido será inferior a 40 mm.

La resistencia característica, tal como la define la Instrucción EHE vigente, a los veintiocho días y medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm, no será inferior a veinte newton centímetro cuadrado (20 N/cm2) en hormigones en masa y veinticinco newton centímetro cuadrado (25N/cm2) en hormigones armados.

La absorción de agua por el hormigón no excederá del 5% en peso, medido por inmersión de probetas previamente desecadas.

El hormigón sumergido tendrá una dosificación de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento puzolánico tipo IV-35-MR, seiscientos decímetros cúbicos (600 dm3) de grava y gravilla y seiscientos decímetros cúbicos (600 dm3) de arena. El tamaño máximo del árido será inferior o igual a 40 mm.La Dirección Facultativa Podrá exigir la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, y para fijar las dosificaciones de los hormigones podrá ordenar la realización de cuantos ensayos previos y característico los definidos en la Instrucción EHE estime necesarios.

Para la ejecución de los ensayos característicos se utilizarán todos los materiales que vayan a emplearse en obra, así como las instalaciones, medios auxiliares y procedimientos, de tal forma que se obtenga la mayor similitud posible en las condiciones de obra respecto a fabricación, transporte, puesta en obra, curado y condiciones ambientales.

De los resultados que se obtengan se levantará Acta, no pudiendo la Contrata alterar las instrucciones que reciba como consecuencia de los resultados obtenidos que se consignarán en la citada Acta.

La cantidad de agua será la necesaria para obtener las consistencias exigidas en cada caso y en todo caso será fijada por la Dirección de Obra, que podrá rechazar todo hormigón que presente un asiento en el cono de Abrams distinto al exigido.

Corresponde al Contratista efectuar el estudio de la granulometría y características de los áridos y de la dosificación adecuada de agua para conseguir que los distintos hormigones posean las características especificadas, para lo cual deberá realizar los ensayos previos necesarios, de acuerdo con los medios de puesta en obra que emplee en cada caso y siempre cumpliendo lo prescrito en la vigente Instrucción EHE.

Los cuadros de dosificación deberán ser entregados por el Contratista con una antelación suficiente, respecto a la fecha fijada para el comienzo del hormigonado, para que el Ingeniero Director de la obra, pueda ordenar los ensayos que estime pertinentes antes de su aprobación.

Una vez aprobados los cuadros de dosificación, el Contratista se atendrá estrictamente a ellos en la confección de los hormigones, no pudiendo modificarlos sin que el Ingeniero Director de la obra haya dado por escrito su conformidad, después de efectuados los ensayos correspondientes. En todo caso, el cumplimiento de los cuadros de dosificación no eximirá al Contratista de la obligación de conseguir la resistencia y cualidades exigidas a cada tipo de hormigón.

FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

El hormigón deberá ser fabricado en central, pudiendo esta pertenecer a las instalaciones propias de la obra o bien ser ajena a las mismas, debiendo cumplir en ambos casos lo dispuesto en la Instrucción EHE.

Se realizarán los ensayos característicos necesarios para comprobar que la resistencia real del hormigón no es inferior a la del proyecto.

Se limpiará perfectamente la amasadora siempre que vaya a fabricarse hormigón con un tipo diferente de cemento.

En lo que respecta a tiempo de amasado, volumen de cada amasado, etc., se estará a lo dispuesto en la Instrucción EHE.

TRANSPORTE DE HORMIGONES.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleándose métodos aprobados por él el Ingeniero Director de la obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

El transporte a obra deberá realizarse empleando amasadoras móviles o camiones provisto de agitadores.

En el primer caso, todas las vueltas durante el transporte se realizarán a la velocidad de agitación y no de régimen.

En el segundo caso se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto y seis revoluciones por minuto; el volumen transportado no será superior al ochenta por ciento del fijado por el fabricante del equipo y, en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en la obra sin la segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora y durante todo el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones que no vayan provistos de agitadores este periodo de tiempo deberá reducirse a treinta minutos (30).

Se deberá limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondeadas.

ENCOFRADOS Y MOLDES.

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos o de madera, cumpliendo estos materiales las condiciones establecidas en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Los encofrados y moldes, con sus ensamblajes y soportes, tendrán la resistencia y rigidez necesaria para que durante el hormigonado y fraguado no se produzcan deformaciones locales superiores a tres (3) milímetros.

Los moldes y encofrados se dispondrán de tal forma que no se produzcan pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Las superficies quedaran perfectamente lisas, sin más señales que las correspondientes a las juntas, no admitiéndose irregularidades superiores a 5 mm medidas respecto a una regla de 2 metros de longitud, aplicada en cualquier dirección.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan, sobre la parte de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.

Las uniones entre las piezas deberán estudiarse convenientemente con objeto de facilitar su montaje y, sobre todo, el desencofrado que, en todo caso, deberá realizarse sin golpes bruscos o tracciones que puedan perjudicar a la buena ejecución de las obras.

Antes del hormigonado se regarán las superficies interiores y se limpiarán cuidadosamente, especialmente los fondos de los elementos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta limpieza en los elementos que lo requieran.

Los elementos de encofrados y moldes que hayan de volver a utilizarse se limpiarán y rectificarán cuidadosamente. En el caso de que algún elemento haya sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, no podrá forzarse para hacerlo recuperar su forma correcta, debiendo ser sustituido por otro elemento.

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado por el director de Obra, no pudiendo utilizar gasoil, grasa corriente o cualquier producto análogo.

CURADO DEL HORMIGÓN.

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije el Ingeniero Director, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar, siendo el plazo mínimo de 7 días.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Deberán evitarse todas las causas, tanto externas como sobrecargas, vibradores, etc., que puedan provocar fisuras en el hormigón.

DESENCOFRADO Y DESMOLDEO.

Todos los distintos elementos que constituyen los moldes y el encofrado (costeros, fondos, etc.), así como los apeos y ambas se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la pieza.

Los encofrados de elementos no sometidos a cargas se quitarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección de la obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Ningún elemento podrá ser desencofrado sin autorización de la Dirección de Obra.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón no haya alcanzado, a juicio del Director de Obra, la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas los esfuerzos a los que va a estar sometidos durante y después del desencofrado o deslumbramiento.

Durante las operaciones de desencofrado se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos sobre el hormigón que puedan perjudicarlo, y de que el descanso o separación de los apoyos se haga de forma que no se produzcan esfuerzos anormales en ningún punto, que superen al tercio (1/3) de las resistencias previstas.

No se enlucirán o taparán los defectos o coqueras que aparezcan en el hormigón al ser desencofrados sin haber sido debidamente reconocidos.

Si después del hormigonado la temperatura descendiese por debajo de cero grados (0º), el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse por lo menos en los días correspondientes a los de la helada.

Medición y abono.

Se establecen como unidades de abono:

- Ud de rompeolas flotante de 20 x 5 m.
- Ud fondeo e instalación módulos rompeolas flotantes.

- Ud de bloque de 12 Tn.
- Ud de colocación y montaje muertos de hormigón.

En el precio del rompeolas estará incluida la parte proporcional de los elementos auxiliares especificados en esta unidad.

En el precio de hormigón en bloques se incluyen en el precio incluyen todos los materiales necesarios para la realización del hormigón, incluso aditivos, además de la mano de obra, maquinaría y materiales precisos para las operaciones de encofrado, desencofrado, puesta en obra, compactación, curado, no siendo estos, en ningún caso objeto de abono independiente.

38 UNIONES ENTRE DIQUES FLOTANTES.

Para la unión entre rompeolas se realizarán unas piezas de unión formadas por un neopreno cilíndrico ubicado en dos cajetines en los módulos rompeolas con su misma forma en ambas esquinas de la cara que conecta los módulos. Los esfuerzos de tracción son resistidos por tres cables de acero pasantes con revestimiento plástico para protegerlo de las rozaduras, que se anclan en unos cajetines situados a unos 25 cm del borde del dique.

Medición y abono.

Ud de unión entre módulos rompeolas totalmente colocada (2 uniones por módulo).

Los elementos de unión se abonarán por unidad de elemento correctamente ejecutado en las condiciones especificadas en el presente pliego. La colocación, así como los medios auxiliares y equipos necesarios para realizarla no serán en ningún caso objeto de abono independiente.

39 CADENAS

Los bloques de hormigón de fondeo, se unirán con cadena de acero de 46 mm y unidos a los puntos de anclaje situados en la parte frontal en cada módulo. Las longitudes de las cadenas serán las descritas en planos, presupuesto y/o anejo de cálculo de cadenas.

Para la unión de la anilla del muerto con la cadena se empleará grillete en acero inoxidable AISI 316. Totalmente colocado.

Medición y abono.

Se establecen como unidades objeto de abono.

- m de cadena de acero de 46 mm.
- Ud de colocación y montaje cadenas de acero.
- Ud de grillete de 25 mm.

CAPÍTULO V. DISPOSICIONES LEGALES

40 DISPOSICIONES LEGALES.

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique lo dispuesto en el presente Pliego,serán de aplicación a estas obras entre otras, las condiciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones ydisposiciones leales

- "Instrucción de hormigón estructural" (EHE-08) aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.
- Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público (B.O.E nº 261, del 30/10/2007)
- "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", para la contratación de obras del Estado, aprobadopor Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre. (B.O.E. nº 40 del 16/2/1971.)
- "Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares", que se establezcan para la contratación de estasobras.

DISPOSICIONES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.

- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. TEXTO REFUNDIDO
  - REAL. DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, DE 11-ENE
  - B.O.E.: 26-ENE-08
- REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
  - REAL DECRETO 105/2008, DE 01-FEB
  - B.O.E.:13-FEB-08

DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES LEY 31/95 DE 8/11/95 modificada por R.D. 286/2006 de 10 de marzo.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN R.D. 39/97 DE 7/1/97 modificado por R.D 604/2006de 19 de mayo.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUEENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOSTRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO R.D. 1215/97 DE 18/7/97 modificado por R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre.

En Vigo para Santiago de Compostela, a Junio de 2018

El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras: El Ingeniero Director del proyecto:

Pedro Urquijo Gómez Jorge älvarez Couceiro

El Ingeniero de Caminos autor del proyecto

Fdo: Javier Sopelana Peralta

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

aquática INGENIERÍA CIVIL

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

MEDICIONES

aquática INGENIERÍA CIVIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 01: MÓDULOS ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 01.1: FABRICACIÓN DE MÓDULOS

MRFAQ205 Ud MÓDULO ROMPEOLAS FLOTANTE DE 20X5 M

Rompeolas flotante de hormigón, con una longitud de 20 m, un ancho de 5.00 m y una altura de 1.80 m, construido en hormigón HA-45/AC/12/IIIc, interior de EPS 15 Kg/m^3, reforzado con fibras sintéticas y entre 55 y 65 cm de francobordo sin carga. Incluye canaletas de servicios de Ø55 mm, conducciones interiores, guías de fijación y elementos de izado, así como pintura de señalización lateral.

Act0010		3				3,00	3,00
							3,00

SUBCAPÍTULO 01.2: TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS

TRSPCOLO Ud TRANSPORTE Y COLOCACIÓN MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES

Transporte y colocación de módulos de rompeolas flotantes de hormigón en lugar indicado en planos o por la Dirección de Obra.

Act0010		3				3,00	3,00
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02: UNIONES ENTRE MÓDULOS							
UNRFAQ01R	Ud UNIÓN ENTRE MÓDULOS ROMPEOLAS						
	Unión entre módulos formada por un neopreno cilíndrico ubicado en dos cajetines en los módulos rompeolas con su misma forma en ambas esquinas de la cara que conecta los módulos, unidos mediante tres cables de acero pasantes con revestimiento plástico para protegerlo de las rozaduras, que se anclan en los cajetines del módulo. Totalmente colocado. Incluso tuercas y arandelas de acero necesarias para su instalación. Juego de 2 uniones por módulo.						
Act0010		3				3,00	3,00
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 03: FONDEO ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 03.1: MUERTOS DE HORMIGÓN

BH12T Ud BLOQUE HORMIGÓN 12 Tn

Bloque de hormigón de 12 Ton. de peso seco para fondeo de rompeolas flotante a ras de fondo. De dimensiones y armados según planos.

Act0010	Lado sotamar	6				6,00	
Act0010	Lado barlomar	9				9,00	15,00
							15,00

SUBCAPÍTULO 03.2: CADENAS

CADAC46 m CADENA DE ACERO DE 46 MM

Cadena de acero de 46 mm, para fondeo de módulos rompeolas flotante. Totalmente colocada.

Act0010	Lado sotamar	6	50,00			300,00	
Act0010	Lado barlomar	5	65,00			325,00	
Act0010		1	66,60			66,60	691,60
							691,60

GRILLT Ud GRILLETE 25 TN

Grillete de 25 Tn en acero inoxidable AISI 316 para sujeción de cadena hija y de ancla a cadena madre tipo recto o tipo lira. Totalmente colocado.

Act0010	Lado sotamar	6				6,00	
Act0010	Lado barlomar	9				9,00	15,00
							15,00

SUBCAPÍTULO 03.3: COLOCACIÓN FONDEOS

CLYMNMUE Ud COLOCACIÓN Y MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN

Colocación y montaje de los muertos de hormigón del fondeo de los módulos rompeolas flotantes.

Act0010	Lado sotamar	6				6,00	
Act0010	Lado barlomar	9				9,00	15,00
							15,00

DRAGTT m³ DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO

Dragado general en todo tipo de terreno excepto roca, con transporte de los productos a vertedero situado en un radio de 20 millas o a lugar indicado por la Dirección Facultativa.

Act0010	Colocación muertos de fondeo	2				2,00	2,00
							2,00

CLYMNCAD Ud COLOCACIÓN Y MONTAJE CADENAS DE ACERO

Colocación y montaje de las cadenas de acero del fondeo de los módulos rompeolas flotantes.

Act0010	Lado sotamar	6				6,00	
Act0010	Lado barlomar	6				6,00	12,00
							12,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04: SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN							
TRASBAL	Ud TRASLADO BALIZA						
	Traslado de baliza existente situada actualmente en el extremo del actual dique flotante hasta el extremo del último módulo de esta obra. Totalmente colocada y funcionando.						
Act0010		1				1,00	1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05: SEGURIDAD Y SALUD							
PASESAL	PA PA DE SEGURIDAD Y SALUD						
	Partida alzada a justificar de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, según estudio de seguridad y salud del proyecto constructivo.						
							1,00

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

CUADROS DE PRECIOS

aquática INGENIERÍA CIVIL

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

Los precios designados en letra en este cuadro son los que se utilizarán para las valoraciones de ejecución material de las obras, de acuerdo con lo establecido en la Legislación aplicable en materia de Contratos con las Administraciones Públicas.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 MÓDULOS ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS

MRFAQ205 Ud MÓDULO ROMPEOLAS FLOTANTE DE 20X5 M 52.491,00

ROMPEOLAS FLOTANTE DE HORMIGÓN, CON UNA LONGITUD DE 20 M, UN ANCHO DE 5.00 M Y UNA ALTURA DE 1.80 M, CONSTRUIDO EN HORMIGÓN HA-45/AC/12/IIIC, INTERIOR DE EPS 15 KG/M^3, REFORZADO CON FIBRAS SINTÉTICAS Y ENTRE 55 Y 65 CM DE FRANCOBORDO SIN CARGA. INCLUYE CANALETAS DE SERVICIOS DE Ø55 MM, CONDUCCIONES INTERIORES, GUÍAS DE FIJACIÓN Y ELEMENTOS DE IZADO, ASÍ COMO PINTURA DE SEÑALIZACIÓN LATERAL.

CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS

SUBCAPÍTULO 01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS

TRSPCOLO Ud TRANSPORTE Y COLOCACIÓN MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES 1.622,52

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS DE ROMPEOLAS FLOTANTES DE HORMIGÓN EN LUGAR INDICADO EN PLANOS O POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 UNIONES ENTRE MÓDULOS

UNRFAQ01R Ud UNIÓN ENTRE MÓDULOS ROMPEOLAS 3.477,34

UNIÓN ENTRE MÓDULOS FORMADA POR UN NEOPRENO CILÍNDRICO UBICADO EN DOS CAJETINES EN LOS MÓDULOS ROMPEOLAS CON SU MISMA FORMA EN AMBAS ESQUINAS DE LA CARA QUE CONECTA LOS MÓDULOS, UNIDOS MEDIANTE TRES CABLES DE ACERO PASANTES CON REVESTIMIENTO PLÁSTICO PARA PROTEGERLO DE LAS ROZADURAS, QUE SE ANCLAN EN LOS CAJETINES DEL MÓDULO. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUSO TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. JUEGO DE 2 UNIONES POR MÓDULO.

TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 FONDEO ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN

BH12T Ud **BLOQUE HORMIGÓN 12 Tn** 1.368,10

BLOQUE DE HORMIGÓN DE 12 TON. DE PESO SECO PARA FONDEO DE ROMPEOLAS FLOTANTE A RAS DE FONDO. DE DIMENSIONES Y ARMADOS SEGÚN PLANOS.

MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.2 CADENAS

CADAC46 m **CADENA DE ACERO DE 46 MM** 48,51

CADENA DE ACERO DE 46 MM, PARA FONDEO DE MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTE. TOTALMENTE COLOCADA.

CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

GRILLT Ud **GRILLETE 25 TN** 55,68

GRILLETE DE 25 TN EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA SUJECIÓN DE CADENA HIJA Y DE ANCLA A CADENA MADRE TIPO RECTO O TIPO LIRA. TOTALMENTE COLOCADO.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.3 COLOCACIÓN FONDEOS

CLYMNMUE Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN** 322,26

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

DRAGTT m³ **DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO** 7,70

DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS A VERTEDERO SITUADO EN UN RADIO DE 20 MILLAS O A LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CLYMNCAD Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE CADENAS DE ACERO** 933,85

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LAS CADENAS DE ACERO DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

TRASBAL Ud TRASLADO BALIZA 196,74

TRASLADO DE BALIZA EXISTENTE SITUADA ACTUALMENTE EN EL EXTREMO DEL ACTUAL DIQUE FLOTANTE HASTA EL EXTREMO DEL ÚLTIMO MÓDULO DE ESTA OBRA. TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

En Vigo para Santiago de Compostela, Junio de 2018.

El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras:	El Ingeniero Director del Proyecto:	El I.C.C.P. autor del Proyecto:
Pedro Urquijo Gómez	Jorge Álvarez Couceiro	Javier Sopelana Peralta

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

Conforme a lo legalmente establecido en materia de Contratos de Obras con las Administraciones Públicas, el Contratista no puede bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1, los cuales son los que sirven de base para la adjudicación y los únicos aplicables a las obras contratadas para obtener su valoración de ejecución material.

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente a los casos en que sea preciso valorar unidades de obra incompletas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en el mismo.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 MÓDULOS ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS

MRFAQ205 Ud MÓDULO ROMPEOLAS FLOTANTE DE 20X5 M

ROMPEOLAS FLOTANTE DE HORMIGÓN, CON UNA LONGITUD DE 20 M, UN ANCHO DE 5.00 M Y UNA ALTURA DE 1.80 M, CONSTRUIDO EN HORMIGÓN HA-45/AC/12/IIIC, INTERIOR DE EPS 15 KG/M^3, REFORZADO CON FIBRAS SINTÉTICAS Y ENTRE 55 Y 65 CM DE FRANCOBORDO SIN CARGA. INCLUYE CANALETAS DE SERVICIOS DE Ø55 MM, CONDUCCIONES INTERIORES, GUÍAS DE FIJACIÓN Y ELEMENTOS DE IZADO, ASÍ COMO PINTURA DE SEÑALIZACIÓN LATERAL.

Resto de obra y materiales		49.519,81
Suma la partida		49.519,81
Costes indirectos	6,00%	2.971,19
TOTAL PARTIDA		52.491,00

SUBCAPÍTULO 01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS

TRSPCOLO Ud TRANSPORTE Y COLOCACIÓN MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS DE ROMPEOLAS FLOTANTES DE HORMIGÓN EN LUGAR INDICADO EN PLANOS O POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Mano de obra		92,82
Maquinaria		37,86
Resto de obra y materiales		1.400,00
Suma la partida		1.530,68
Costes indirectos	6,00%	91,84
TOTAL PARTIDA		1.622,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 UNIONES ENTRE MÓDULOS

UNRFAQ01R Ud UNIÓN ENTRE MÓDULOS ROMPEOLAS

UNIÓN ENTRE MÓDULOS FORMADA POR UN NEOPRENO CILÍNDRICO UBICADO EN DOS CAJETINES EN LOS MÓDULOS ROMPEOLAS CON SU MISMA FORMA EN AMBAS ESQUINAS DE LA CARA QUE CONECTA LOS MÓDULOS, UNIDOS MEDIANTE TRES CABLES DE ACERO PASANTES CON REVESTIMIENTO PLÁSTICO PARA PROTEGERLO DE LAS ROZADURAS, QUE SE ANCLAN EN LOS CAJETINES DEL MÓDULO. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUSO TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. JUEGO DE 2 UNIONES POR MÓDULO.

Mano de obra		113,51
Maquinaria		207,00
Resto de obra y materiales		2.960,00
Suma la partida		3.280,51
Costes indirectos	6,00%	196,83
TOTAL PARTIDA		3.477,34

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 FONDEO ROMPEOLAS

SUBCAPÍTULO 03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN

BH12T Ud **BLOQUE HORMIGÓN 12 Tn**

BLOQUE DE HORMIGÓN DE 12 TON. DE PESO SECO PARA FONDEO DE ROMPEOLAS FLOTANTE A RAS DE FONDO. DE DIMENSIONES Y ARMADOS SEGÚN PLANOS.

Resto de obra y materiales		1.290,66
Suma la partida		1.290,66
Costes indirectos	6,00%	77,44
TOTAL PARTIDA		**1.368,10**

SUBCAPÍTULO 03.2 CADENAS

CADAC46 m **CADENA DE ACERO DE 46 MM**

CADENA DE ACERO DE 46 MM, PARA FONDEO DE MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTE. TOTALMENTE COLOCADA.

Mano de obra		4,40
Maquinaria		3,11
Resto de obra y materiales		38,25
Suma la partida		45,76
Costes indirectos	6,00%	2,75
TOTAL PARTIDA		**48,51**

GRILLT Ud **GRILLETE 25 TN**

GRILLETE DE 25 TN EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA SUJECIÓN DE CADENA HIJA Y DE ANCLA A CADENA MADRE TIPO RECTO O TIPO LIRA. TOTALMENTE COLOCADO.

Mano de obra		11,68
Maquinaria		10,35
Resto de obra y materiales		30,50
Suma la partida		52,53
Costes indirectos	6,00%	3,15
TOTAL PARTIDA		**55,68**

SUBCAPÍTULO 03.3 COLOCACIÓN FONDEOS

CLYMNMUE Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN**

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

Mano de obra		98,58
Maquinaria		205,44
Suma la partida		304,02
Costes indirectos	6,00%	18,24
TOTAL PARTIDA		**322,26**

DRAGTT m³ **DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO**

DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS A VERTEDERO SITUADO EN UN RADIO DE 20 MILLAS O A LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Maquinaria		7,26
Suma la partida		7,26
Costes indirectos	6,00%	0,44
TOTAL PARTIDA		**7,70**

CLYMNCAD Ud **COLOCACIÓN Y MONTAJE CADENAS DE ACERO**

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LAS CADENAS DE ACERO DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.

Mano de obra		340,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Maquinaria		540,46
		Suma la partida		880,99
		Costes indirectos	6,00%	52,86
		TOTAL PARTIDA		**933,85**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

TRASBAL Ud **TRASLADO BALIZA**

TRASLADO DE BALIZA EXISTENTE SITUADA ACTUALMENTE EN EL EXTREMO DEL ACTUAL DIQUE FLOTANTE HASTA EL EXTREMO DEL ÚLTIMO MÓDULO DE ESTA OBRA. TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.

Mano de obra		133,85
Maquinaria		51,75
Suma la partida		185,60
Costes indirectos	6,00%	11,14
TOTAL PARTIDA		**196,74**

En Vigo para Santiago de Compostela, Junio de 2018.

El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras:	El Ingeniero Director del Proyecto:	El I.C.C.P. autor del Proyecto:
Pedro Urquijo Gómez	Jorge Álvarez Couceiro	Javier Sopelana Peralta

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 01 MÓDULOS ROMPEOLAS				
SUBCAPÍTULO 01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS				
MRFAQ205	Ud MÓDULO ROMPEOLAS FLOTANTE DE 20X5 M ROMPEOLAS FLOTANTE DE HORMIGÓN, CON UNA LONGITUD DE 20 M, UN ANCHO DE 5.00 M Y UNA ALTURA DE 1.80 M, CONSTRUIDO EN HORMIGÓN HA-45/AC/12/IIIC, INTERIOR DE EPS 15 KG/M^3, REFORZADO CON FIBRAS SINTÉTICAS Y ENTRE 55 Y 65 CM DE FRANCOBORDO SIN CARGA. INCLUYE CANALETAS DE SERVICIOS DE Ø55 MM, CONDUCCIONES INTERIORES, GUÍAS DE FIJACIÓN Y ELEMENTOS DE IZADO, ASÍ COMO PINTURA DE SEÑALIZACIÓN LATERAL.			
		3,00	52.491,00	157.473,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.1 FABRICACIÓN DE MÓDULOS.....			157.473,00
SUBCAPÍTULO 01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS				
TRSPCOLO	Ud TRANSPORTE Y COLOCACIÓN MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS DE ROMPEOLAS FLOTANTES DE HORMIGÓN EN LUGAR INDICADO EN PLANOS O POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.			
		3,00	1.622,52	4.867,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.2 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS			4.867,56
	TOTAL CAPÍTULO 01 MÓDULOS ROMPEOLAS			162.340,56

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 02 UNIONES ENTRE MÓDULOS				
UNRFAQ01R	Ud UNIÓN ENTRE MÓDULOS ROMPEOLAS UNIÓN ENTRE MÓDULOS FORMADA POR UN NEOPRENO CILÍNDRICO UBICADO EN DOS CAJETINES EN LOS MÓDULOS ROMPEOLAS CON SU MISMA FORMA EN AMBAS ESQUINAS DE LA CARA QUE CONECTA LOS MÓDULOS, UNIDOS MEDIANTE TRES CABLES DE ACERO PASANTES CON REVESTIMIENTO PLÁSTICO PARA PROTEGERLO DE LAS ROZADURAS, QUE SE ANCLAN EN LOS CAJETINES DEL MÓDULO. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUSO TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. JUEGO DE 2 UNIONES POR MÓDULO.	3,00	3.477,34	10.432,02
	TOTAL CAPÍTULO 02 UNIONES ENTRE MÓDULOS			10.432,02

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 FONDEO ROMPEOLAS				
SUBCAPÍTULO 03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN				
BH12T	Ud BLOQUE HORMIGÓN 12 Tn BLOQUE DE HORMIGÓN DE 12 TON. DE PESO SECO PARA FONDEO DE ROMPEOLAS FLOTANTE A RAS DE FONDO. DE DIMENSIONES Y ARMADOS SEGÚN PLANOS.			
		15,00	1.368,10	20.521,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.1 MUERTOS DE HORMIGÓN.....			20.521,50
SUBCAPÍTULO 03.2 CADENAS				
CADAC46	m CADENA DE ACERO DE 46 MM CADENA DE ACERO DE 46 MM, PARA FONDEO DE MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTE. TOTALMENTE COLOCADA.			
		691,60	48,51	33.549,52
GRILLT	Ud GRILLETE 25 TN GRILLETE DE 25 TN EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA SUJECIÓN DE CADENA HIJA Y DE ANCLA A CADENA MADRE TIPO RECTO O TIPO LIRA. TOTALMENTE COLOCADO.			
		15,00	55,68	835,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 CADENAS			34.384,72
SUBCAPÍTULO 03.3 COLOCACIÓN FONDEOS				
CLYMNMUE	Ud COLOCACIÓN Y MONTAJE MUERTOS DE HORMIGÓN COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LOS MUERTOS DE HORMIGÓN DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.			
		15,00	322,26	4.833,90
DRAGTT	m³ DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO DRAGADO GENERAL EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS A VERTEDERO SITUADO EN UN RADIO DE 20 MILLAS O A LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.			
		2,00	7,70	15,40
CLYMNCAD	Ud COLOCACIÓN Y MONTAJE CADENAS DE ACERO COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LAS CADENAS DE ACERO DEL FONDEO DE LOS MÓDULOS ROMPEOLAS FLOTANTES.			
		12,00	933,85	11.206,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.3 COLOCACIÓN FONDEOS			16.055,50
	TOTAL CAPÍTULO 03 FONDEO ROMPEOLAS.....			70.961,72

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN				
TRASBAL	Ud TRASLADO BALIZA TRASLADO DE BALIZA EXISTENTE SITUADA ACTUALMENTE EN EL EXTREMO DEL ACTUAL DIQUE FLOTANTE HASTA EL EXTREMO DEL ÚLTIMO MÓDULO DE ESTA OBRA. TOTALMENTE COLOCADA Y FUNCIONANDO.	1,00	196,74	196,74
	TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN			196,74

CÓDIGO	RESUMEN	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD				
PASESAL	PA PA DE SEGURIDAD Y SALUD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.	1,00	2.156,85	2.156,85
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....			2.156,85

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

PRESUPUESTOS GENERALES

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

aquática INGENIERÍA CIVIL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
01	MÓDULOS ROMPEOLAS	162.340,56
01.1	*FABRICACIÓN DE MÓDULOS*	*157.473,00*
01.2	*TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS*	*4.867,56*
02	UNIONES ENTRE MÓDULOS	10.432,02
03	FONDEO ROMPEOLAS	70.961,72
03.1	*MUERTOS DE HORMIGÓN*	*20.521,50*
03.2	*CADENAS*	*34.384,72*
03.3	*COLOCACIÓN FONDEOS*	*16.055,50*
04	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN	196,74
05	SEGURIDAD Y SALUD	2.156,85
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**246.087,89**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Vigo para Santiago de Compostela, Junio de 2018.

El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras:	El Ingeniero Director del Proyecto:	El I.C.C.P. autor del Proyecto:
Pedro Urquijo Gómez	Jorge Álvarez Couceiro	Javier Sopelana Peralta

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos de Galicia

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de Construcción
AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE PARA EL ABRIGO
DEL PUERTO DE O XUFRE

PUERTO
O XUFRE, A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

REFERENCIA

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

aquática INGENIERÍA CIVIL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PC: AMPLIACIÓN DEL DIQUE FLOTANTE DE O XUFRE. A ILLA DE AROUSA, PONTEVEDRA

CAPITULO	RESUMEN	Importe (€)
01	MÓDULOS ROMPEOLAS	162.340,56
01.1	*FABRICACIÓN DE MÓDULOS*	*157.473,00*
01.2	*TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MÓDULOS*	*4.867,56*
02	UNIONES ENTRE MÓDULOS	10.432,02
03	FONDEO ROMPEOLAS	70.961,72
03.1	*MUERTOS DE HORMIGÓN*	*20.521,50*
03.2	*CADENAS*	*34.384,72*
03.3	*COLOCACIÓN FONDEOS*	*16.055,50*
04	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN	196,74
05	SEGURIDAD Y SALUD	2.156,85
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**246.087,89**
	13,00% Gastos generales	31.991,43
	6,00% Beneficio industrial	14.765,27
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin I.V.A.)	292.844,59
	21,00% I.V.A.	61.497,36
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I.V.A. incluido)	**354.341,95**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido) a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Vigo para Santiago de Compostela, Junio de 2018.

El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras:	El Ingeniero Director del Proyecto:	El I.C.C.P. autor del Proyecto:
Pedro Urquijo Gómez	Jorge Álvarez Couceiro	Javier Sopelana Peralta