

**MINISTERIO DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD Y AGENDA URBANA**

**PUERTOS DEL ESTADO**

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES Y  
VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE  
DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**JUNIO 2022**

Ref.: P.O. 78.20

# REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1.	Antecedentes .....	3
1.1.1.	Inspección de las infraestructuras de atraque del puerto de Alcudia .....	3
1.1.2.	Inspección submarina del muelle de Ribera.....	9
2.	OBJETO .....	10
3.	TITULAR Y EMPLAZAMIENTO .....	10
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	10
4.1.	Actuaciones previas .....	10
4.2.	Actuaciones de rehabilitación del muelle .....	11
5.	PRESUPUESTO .....	11
6.	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN .....	11
7.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	11
8.	CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS .....	11
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	12
9.1.	Legislación aplicable .....	12
9.2.	Condiciones generales de los materiales.....	12
9.3.	Cuestiones técnicas no contempladas.....	13
9.4.	Materiales que no reúnan las condiciones.....	13
9.5.	Condiciones para la ejecución de las obras.....	13
9.5.1.	Limpieza manual de pie de muelle .....	13
9.5.2.	Saneamiento manual del fondo marino.....	14
9.5.3.	Boya de señalización marina.....	15
9.5.4.	Enrase de gravas .....	15
9.5.5.	Taladro sobre estructura de hormigón o mampostería .....	16
9.5.6.	Anclajes para estructuras .....	17
9.5.7.	Hormigonado sumergido para muelles.....	18
9.5.8.	Encofrados .....	19
10.	CONDICIONES GENERALES .....	22
10.1.	Programación de los trabajos e instalaciones que han de exigirse .....	22

10.2. Plazo para comenzar a ejecutar los trabajos .....	22
10.3. Espacio necesario para los trabajos .....	23
10.4. Interferencias con la explotación portuaria.....	23
10.5. Relaciones legales y responsabilidades con el público .....	23
10.6. Gastos de carácter general a cargo del Contratista.....	23
10.7. Trabajos defectuosos .....	24
10.8. Trabajos no autorizados.....	24
10.9. Recepción de los trabajos .....	25
10.10. Contradicciones y omisiones del presente documento .....	25
10.11. Documentación a entregar .....	25
10.12. Consideración final.....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

En febrero de 2021, la Autoridad Portuaria de Baleares (APB en adelante) adjudica a IDOM el contrato de “A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2020-2021” (referencia PO 65.19). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes a desarrollar durante el periodo de tiempo indicado.

En el marco del citado contrato, se solicita a IDOM la redacción de un expediente para la **“Rehabilitación de las infraestructuras de atraque del muelle de Ribera del puerto de Alcudia” P.O. 78.20.**

El presente proyecto se ha realizado tomando como base de partida la inspección de las infraestructuras de atraque del puerto de Alcudia realizada por las empresas GPO y ESGEMAR, y se ha complementado con la inspección submarina realizada específicamente en la zona de actuación por parte de la empresa SERPROSUB.

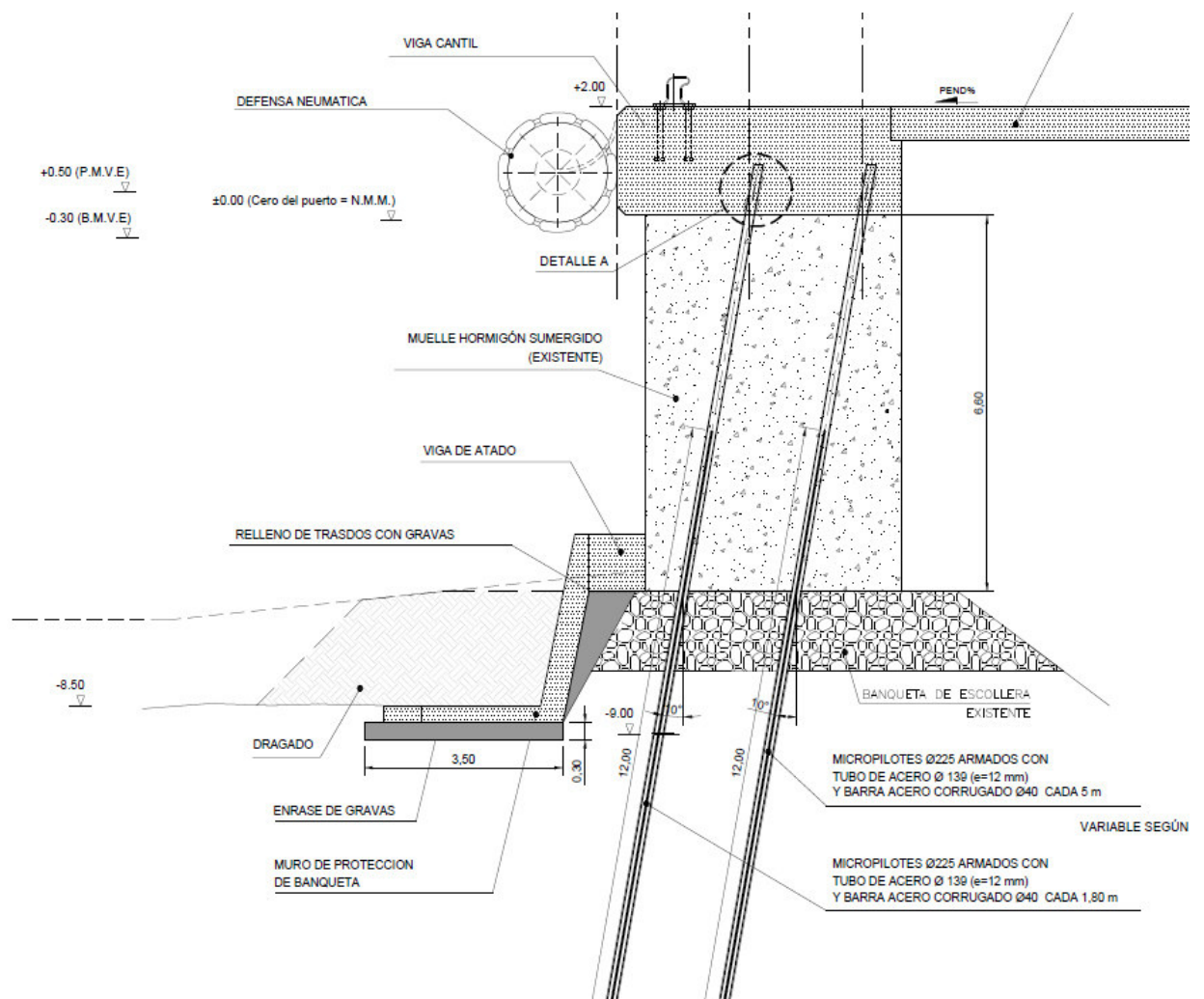
#### 1.1.1. Inspección de las infraestructuras de atraque del puerto de Alcudia

En fecha de agosto de 2016, las empresas GPO y Esgemar, en el marco del contrato de “A.T. para la comprobación e inspección de las infraestructuras de atraque y las batimetrías de los puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina” (P.O. 79.15), realizaron una actuación en el puerto de Alcudia para actualizar el estado de conservación del muelle de Ribera.

El muelle de Ribera puede dividirse en dos tramos denominados Tramo 1A y Tramo 1B. La actuación llevada a cabo por GPO y ESGEMAR incluyó la realización de los siguientes trabajos:

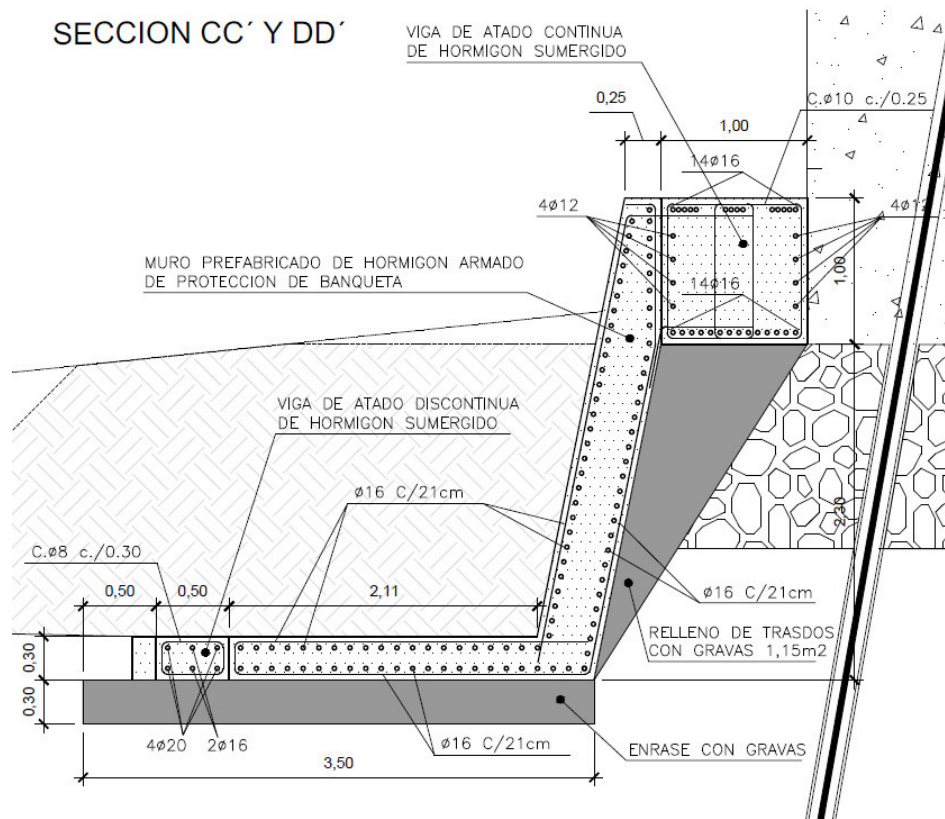
- Una batimetría en la dársena del puerto
- Un barrido con sónar lateral (SBL) cubriendo el tramo 1B en su totalidad y cubriendo el tramo 1A parcialmente
- Una inspección subacuática acompañada de vídeo
- Una inspección visual del muelle en superficie

El muelle de Ribera tiene dos tramos (1A y 1B) cuya sección tipo es idéntica y se muestra a continuación. Se trata de un muelle de gravedad de hormigón sumergido, el cual tuvo un proyecto específico de anclaje mediante micropilotes, para la estabilización de su cimentación y posterior dragado.



La banqueta de cimentación está protegida mediante un muro de protección hecho con piezas prefabricadas en forma de L. El pie del muelle se protege mediante una viga de atado hormigonada in situ entre la pieza prefabricada y el pie del muelle.

A continuación, se describe en detalle la solución que se adoptó como protección frente a socavación de acuerdo con los planos de liquidación PO. 1032-G -> Plano N° 5.2, Hoja 4/10 y 5/10 y Plano 7.3, Hoja 1/1.



- El muro de hormigón armado de protección de banqueta se trata de una pieza prefabricada que apoya sobre una capa de enrase de gravas. Las piezas prefabricadas tienen anchura variable (2 m, 2,05 m y 2,40 m). El trasdós entre el muro y la banqueta se proyectó con un relleno de gravas.

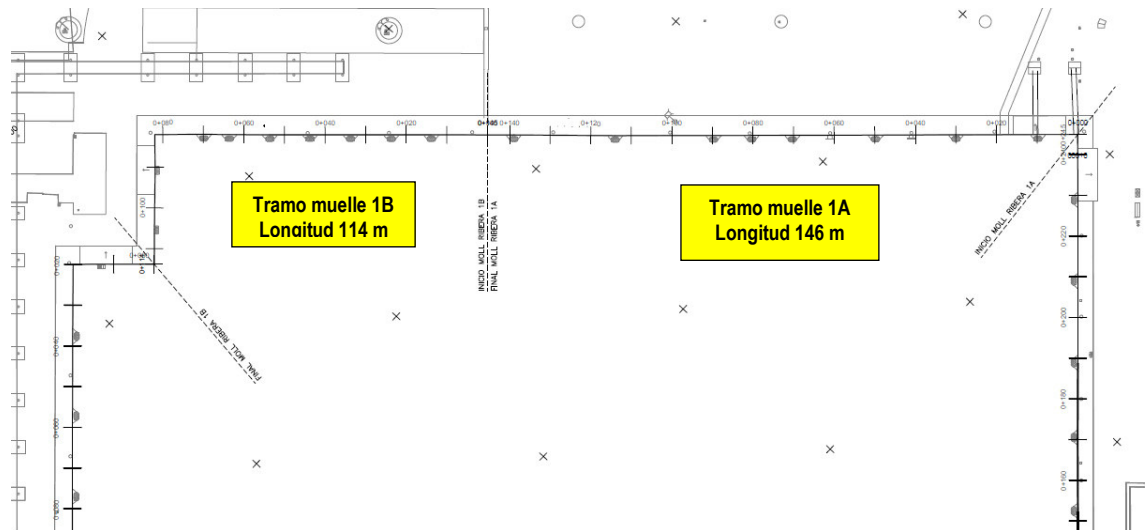
En su apoyo sobre la capa de enrase de gravas, se dispuso una riostra discontinua de hormigón sumergido. De acuerdo con los planos disponibles, se observa que la riostra no está anclada al muro prefabricado lo cual contradice con los resultados de la inspección subacuática (foto 44 mostrada a continuación) en la que se aprecian dos barras de armadura en los extremos de cada pieza. Se entiende que todas las piezas prefabricadas se prefabricaron con dichas barras en sus extremos.



- La viga de atado es continua y hormigonada in situ. Cubre el espacio comprendido entre las piezas prefabricadas y el pie del muelle. De acuerdo con los planos disponibles, se observa que la viga de atado está conectada a la pieza prefabricada mediante 2 líneas (superior e inferior) de barras de acero Ø16. Sin embargo, de acuerdo con los planos de liquidación disponibles, se observa que la viga de atado no está anclada al muelle.

El documento redactado por GPO con las conclusiones sobre el estado de conservación del muelle ha servido como base para la redacción del presente documento. En dicho documento se define el nivel de daños del muelle según un valor numérico (nivel de servicio) que varía entre 0 y 5, correspondiendo el 5 al valor más elevado de daño.

El tramo 1A tiene un nivel de servicio de 3,25 mientras que el tramo 1B de 2,06. Resultando el valor ponderado del nivel de servicio de todo el muelle de 2,66, se concluye que el muelle de Ribera requiere de actuaciones de reparación.



De acuerdo con las observaciones de la inspección subacuática, las patologías del muelle identificadas y descritas en el documento "A.T. para la Comprobación e Inspección de las infraestructuras de atraque y las batimetrías en los Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina". (P.O. 79.15), se describen a continuación:

1. *El principal daño que presenta el muelle es la presencia de coqueas generalizadas en un 80% de su longitud, ubicadas principalmente entre la viga de atado y el muelle de hormigón sumergido. Concretamente en la junta, las coqueas son particularmente importantes, del orden de magnitud de 300x300x200cm.*
2. *Otro aspecto a destacar del muelle es la presencia de descalces en los bloques de guarda de 30cm en el 30% de su longitud.*
3. *Además, se observa un deslizamiento relativo en el hormigón sumergido de 20cm en el primer tramo del punto kilométrico 0 al 50, mientras en el 60% de la alineación son de 15cm.*

Se ha analizado la documentación disponible de la auscultación del muelle:

- Campaña batimétrica
- Campaña con sonar de barrido lateral
- Fotografías A-P-1A-RIB, A-P-1B-RIB -> fotografías (1-66)
- Vídeos M4H03630 y M4H03631

Tras analizar conjuntamente la documentación disponible con el documento "A.T. para la Comprobación e Inspección de las infraestructuras de atraque y las batimetrías en los Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina". (P.O. 79.15) y con los planos de liquidación del proyecto se realizan las siguientes observaciones:

1. Se resume a continuación la descripción de daños descrita en el informe:

MUELLE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE DAÑOS		NIVELES DE SERVICIO
MUELLE RIBERA	A-D-1A- RIB/A-D-1B- RIB	VIGA ATADO	Presencia generalizada de coqueas en el 80% de su longitud.	1,62
		HORM. SUBMERGIDO	Presencia generalizada de coqueas en el 80% de su longitud. Deslizamientos relativos 15-20cm	4,44
		B. DE GUARDA	Descalces de 30 cm en el 30% de la longitud	1,29
		BANQUETA	Hormigón de protección de bloque de guarda desaparecido en el 60%, se aprecian varillas que salen de los bloques de guarda, las zonas que presentan hormigón tienen descalce.	3,86

2. El informe menciona daño generalizado por coqueas en un 80% de su longitud entre la viga de atado y el muelle de hormigón sumergido. Según el informe, las fotografías que justifican estos daños son las siguientes:

- Tramo 1A: 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 57, 59
- Tramo 1B: 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 19, 20, 22, 26, 27

Dichas fotografías no permiten una identificación clara y concluyente de los daños reportados.

3. El informe menciona la presencia de descalces en los bloques de guarda de 30cm en el 30% de su longitud.

Ha de aclararse que, por bloques de guarda de 30 cm, se entiende que la inspección se refiere a las riostras discontinuas que unen las piezas prefabricadas de protección de la banqueta y que apoyan sobre el enrase de gravas. Estas riostras discontinuas tienen dos longitudes diferentes (5 m y 4 m) y cubren una longitud aproximada de un 70% de la longitud del muelle, es decir, en un 30% de la longitud del muelle no se instalaron de acuerdo con los planos disponibles (archivo CAD "muros sumergidos 3 mayo 2012").

Las fotografías de la inspección que muestran el apoyo de las piezas prefabricadas y en las que se aprecian las barras de armar (fotografías 8, 12, 14, 17, 44) no muestran signos de descalce bajo la pieza prefabricada.

Las fotografías 39, 40, 42 (PK 0+00 a PK 0+80 del Tramo 1B) sí parecen mostrar un descalce, pero la calidad de las fotografías no permite cuantificar en detalle el alcance de este. Se ha de remarcar que no parece que esa zona del muelle sea la más expuesta a problemas de socavación.



Según el informe A.T. para la Comprobación e Inspección de las infraestructuras de atraque y las batimetrías en los Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina". (P.O. 79.15), el Tramo 1A de muelle presenta los descalces más importantes (30 x 25 cm) entre los PK 0+60 y PK 0+80 pero no está justificado mediante ninguna fotografía.

Entre los PK 0+60 y PK 0+80, la batimetría parece mostrar signos de socavación.

Dichos signos de socavación parecen verse también entre los PK 0+00 y PK 0+60 del Tramo 1ª aunque el informe no mencione específicamente que ese tramo sufra daños.

Se muestra a continuación la imagen de la batimetría en la que se aprecian los signos de socavación lo cual cuadra con la posición de atraque de los buques de carbón con mayor calado y que provocan mayores velocidades de corriente en fondo.

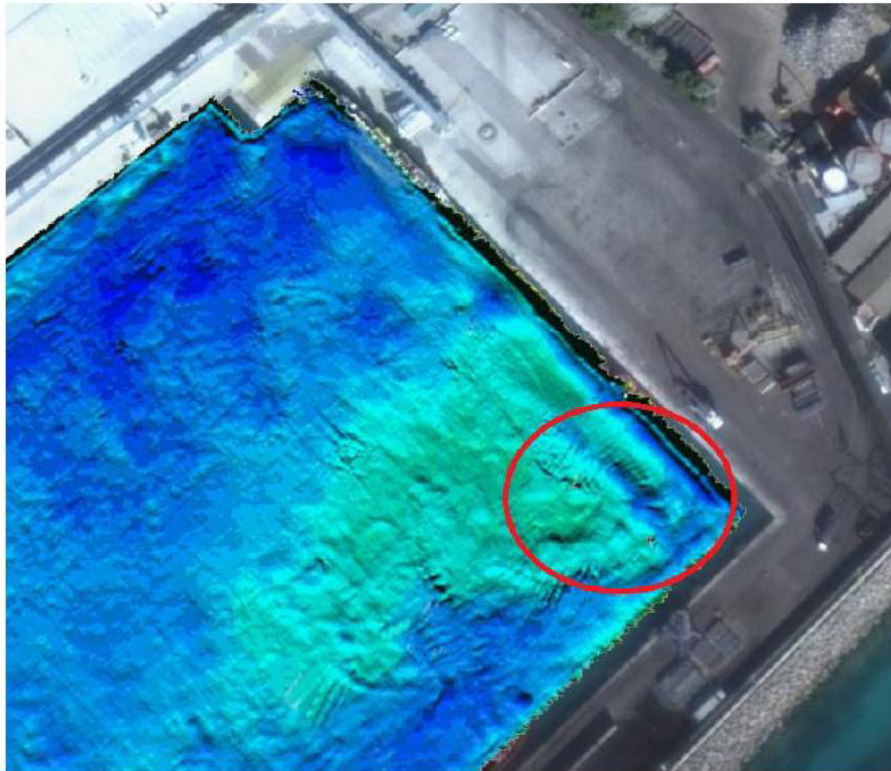


Figura 104. Erosión de fondo.

4. El informe menciona un deslizamiento relativo en el hormigón sumergido de 20 cm en el primer tramo (PK 0+00 a PK 0+50), mientras que en el 60% de la alineación del muelle son de 15cm.

De acuerdo con el informe, este daño está documentado en las fotografías 3, 4, 5, 6, 9, 18, 21, 24, 28, 32, 56.

Dichas fotografías no permiten una identificación clara y concluyente de los daños reportados ni en qué parte exacta del muelle se ha producido. Las fotografías mostradas en el informe parecen corresponder a deslizamientos relativos entre las piezas prefabricadas de protección de la banqueta.



Figura 98. Deslizamientos de 15-20cm.

Un deslizamiento relativo entre las piezas prefabricadas de protección de la banqueta puede ser provocado por el descalce observado en los bloques de guarda o riostras o también por la propia irregularidad del fondo. Sin embargo, esto no queda justificado de manera clara por ninguna fotografía.

5. De acuerdo con el informe, la viga cantil y explanada presentan en general un buen estado de conservación.

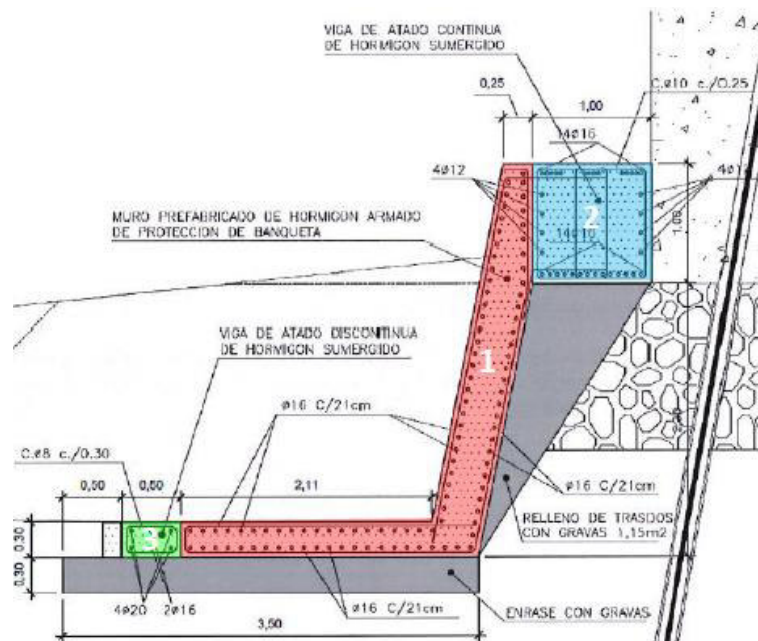
Por todo lo expuesto anteriormente, se decide realizar una inspección submarina específica para definir y acotar con mayor precisión las actuaciones necesarias.

### 1.1.2. Inspección submarina del muelle de Ribera

En fecha de julio de 2020, la empresa SERPRO-SUB realiza una inspección submarina de todo el "Muelle de Ribera" en el Puerto Comercial de Alcudia, para la revisión de varios puntos en la sección de la estructura que compone la protección de la banqueta del muelle de gravedad de hormigón y la comprobación del estado actual.

Se divide el muelle en 13 tramos, de acuerdo con la documentación gráfica, y se comprueban los siguientes puntos:

1. Desplazamiento de las piezas prefabricadas en forma de "L" (sombreado color rojo).
2. Junta entre viga de atado y pie de muelle (sombreado color azul).
3. Descalces bajo riostras discontinuas (sombreado color verde).



Se incluye a modo de resumen una tabla con los resultados obtenidos a raíz de la inspección realizada:

	Longitud (m)	Junta viga de atado y base del muelle	Descalces	Desplazamientos piezas prefabricadas L
Tramo 1	20	OK	100% 1 metro	OK
Tramo 2	20	OK	50% 0,5 metros	OK
Tramo 3	20	OK	OK	OK
Tramo 4	20	OK	OK	OK
Tramo 5	20	2 Coqueras 2x0,5x1m	OK	OK
Tramo 6	20	OK	OK	OK
Tramo 7	20	OK	OK	OK
Tramo 8	20	OK	OK	OK
Tramo 9	20	OK	OK	OK

Tramo 10	20	OK	50% 0,6 x 0,7 m	OK
Tramo 11	27	OK	50% 0,6x0,8m 50% 1x1,5 m	OK
Tramo 12	16	OK	OK	OK
Tramo 13	16	OK	OK	OK

Se ha incluido en el Anejo N°1 Antecedentes, a modo de resumen, todas las partes relevantes del documento preparado por GPO y Esgemar que afectan a los muelles objeto de estudio, así como el informe de la inspección submarina preparado por Serpro-sub.

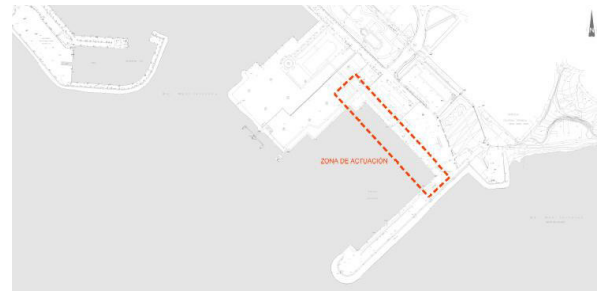
## 2. OBJETO

Se desarrolla el presente documento con objeto de servir de base para la contratación de las actuaciones correspondientes al expediente el “Rehabilitación de las infraestructuras de atraque del muelle de Ribera del puerto de Alcudia” P.O. 78.20.

## 3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán íntegramente en el muelle de Ribera del puerto de Alcudia, tal como se muestra en las imágenes que se adjuntan a continuación.



*Emplazamiento de las obras*

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se han detectado descalces bajo las riostras existentes en varios tramos del muelle de Ribera, según se detalla en planos. Asimismo, se ha comprobado la existencia de coqueras entre la viga de atado y el pie del muelle en el tramo 5.

Se proyectan las siguientes actuaciones:

### 4.1. ACTUACIONES PREVIAS

En las zonas donde se proyecta una reparación mediante hormigonado, se procederá previamente a la limpieza manual mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas. Se incluyen entre dichas zonas:

- Los laterales de las riostras existentes de los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.
- Los extremos del pie de las piezas prefabricadas en L de los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.
- La cara inferior de las riostras existentes bajo la que se han producido los descalces en los tramos 1, 2, 10, y 11.
- Las coqueras existentes en la junta entre la viga de atado y la base del muelle en el tramo 5.

A su vez, se procederá al saneo manual del fondo marino a pie de muelle para poder proceder a su posterior hormigonado en los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.

Se incluye en este punto la inspección subacuática con grabación de video de las zonas saneadas previamente a la ejecución del hormigonado. Se adjunta en el Anejo N°6 Estudio de caracterización del material a dragar.

Se señalizarán las zonas de trabajo con balizas flotantes provisionales.

La ejecución de la obra incluirá una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, tomando todas las medidas oportunas para garantizar que no se va a producir ningún tipo de contaminación o vertido, ni llegada de basuras al medio marino. Cualquier residuo derivado de la actuación ha de ser caracterizado y gestionado por un gestor autorizado de acuerdo con la legislación aplicable. Además, se deberá contar con un Plan de Gestión de residuos generados tanto durante la fase de obras como durante la fase de explotación de la instalación.

## 4.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE

Se ejecutará un enrase de gravas de 10-15 cm de espesor medio que servirá como base del hormigonado.

Se realizará la perforación e inyectado de adhesivo de resinas tipo HILTI RE500 o equivalente con pernos de D=12mm de diámetro y L=220mm (con empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, dispuestos tanto en las zonas de hormigonado de la riostra continua cada metro lineal en el pie de las piezas prefabricadas en L como en los laterales de las riostras existentes.

Se procederá a montar el sistema de encofrado sumergido con paneles de acero y a ejecutar el hormigonado subacuático para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2. Se hormigonará la zona comprendida entre riostras existentes en los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13, con el fin de asegurar la continuidad de la riostra y se repararán los descalces bajo la riostra existente, según se detalla en planos.

## 5. PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a CIENTO SESENTA Y SIETE MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (167.192,18€), el Presupuesto de Inversión a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (198.958,69€) y el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS con UN CÉNTIMOS (240.740,01€) (CON I.V.A. INCLUIDO).

## 6. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el pliego general de condiciones.

## 7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Por considerarlo suficiente para el correcto desarrollo de las obras, se establece un plazo máximo de 4 meses, contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo.

## 8. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS

Para la ejecución de los trabajos que constituyen el presente proyecto, el contratista puede acreditar la solvencia acreditando su clasificación, según el Registro Oficial de Contratistas, en:

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Categoría 2, cuantía superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

La acreditación deberá estar en vigencia y no caducada.

Al tratarse de un presupuesto inferior a 500.000€ se puede acreditar la solvencia de otras maneras.

## 9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 9.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

Por su carácter general se considerarán vigentes y de aplicación las siguientes disposiciones, normas e instrucciones, que complementan el presente Documento en lo referente a aquellos aspectos no mencionados expresamente en él, quedando a juicio del Director Facultativo dirimir las posibles contradicciones habidas entre ellas.

#### GENERALES

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014

#### ESTRUCTURA

- Código estructural: Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil (Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio).

#### SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, la modificación de la Ley 32/2010 de 5 de agosto se encuentra derogada salvo las disposiciones adicionales 10 y 11, por la disposición derogatoria única.18 del Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo

#### MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, y la Ley 9/2018, de 31 de julio, por la cual se modifica la Ley 12/2016 de 17 de agosto

### 9.2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en los trabajos, estén o no citados expresamente en el presente Documento, reunirán las condiciones de calidad exigidas en la buena práctica de la construcción.

El acopio de materiales a pie de obra no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por el Director Facultativo. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para la aprobación del Director Facultativo. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidos los trabajos en los que se hayan empleado. Por consiguiente, el Director Facultativo o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

### 9.3. CUESTIONES TÉCNICAS NO CONTEMPLADAS

Para la resolución de las cuestiones técnicas no expresamente contempladas en el presente documento servirán de pautas las normas técnicas promulgadas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en primer lugar, por la reglamentación técnica de aplicación en segundo lugar, y la costumbre en la actuación de las Unidades Administrativas de la APB.

### 9.4. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por el Director Facultativo, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término el Director Facultativo podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

### 9.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Expediente que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los recintos de acopio, talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos. Previamente al comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director Facultativo los permisos necesarios para el traslado a la isla y la ocupación de las zonas de acopio.

Las superficies ocupadas del recinto portuario para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado "Gastos de carácter general a cargo del Contratista" de este documento que sean necesarios para el desarrollo de los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

#### 9.5.1. Limpieza manual de pie de muelle

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Limpieza manual de paramentos sumergidos mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Chorro de agua a presión
- Cepillado de la superficie

CONDICIONES GENERALES:

La superficie quedará regularizada en textura y planeidad y libre de adherencias marinas.

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

Durante los trabajos, el Contratista estará obligado a dejar que los barcos entren y salgan de la instalación, debiendo ajustar sus trabajos de modo que no interfieran las actividades normales de explotación, no pudiendo presentar ninguna reclamación al respecto.

Los trabajos a efectuar en las proximidades de los muelles se ejecutarán con el mar en calma y de acuerdo con el sistema de trabajo ofrecido en el concurso, debiendo tomar el Contratista las debidas precauciones para no perjudicar la estabilidad de los mismos, de lo contrario se repararán a su costa.

Se cumplirá, durante todo el proceso, las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señala en la legislación vigente, poniendo especial cuidado con el correcto balizamiento de día y de noche de los artefactos, buques e instalaciones auxiliares.

El buque sólo podrá estar fondeado, cuando no trabaje, en el lugar señalado por la DF.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M lineales de estructura bajo pie de muelle ejecutada, y solamente la parte de obra comprendida dentro de la secciones del Proyecto.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

## 9.5.2. Saneamiento manual del fondo marino

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Saneamiento manual del fondo marino de todos los productos naturales o artificiales de cualquier naturaleza (rocas, escollera, bloques, fábricas antiguas, restos de pilotes o naufragios, pertrechos de navegación, etc.) que pudieran aparecer en el área proyectada de hormigonado entre riostras y bajo ellas en zona de descálces y que pudieran impedir la ejecución del mismo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Embarcaciones, sonda y medios necesarios para el replanteo
- Colocación y mantenimiento de las señales y marcas del replanteo
- Saneamiento manual del fondo marino y vertido del material

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar las obras se replantearán los perfiles de sondeo necesarios para tener conocimiento del área a realizar, con levantamiento de isobatas, apoyado en la red de puntos fijos de tierra.

Durante los trabajos, el Contratista estará obligado a dejar que los barcos entren y salgan de la instalación, debiendo ajustar sus trabajos de modo que no interfieran las actividades normales de explotación, no pudiendo presentar ninguna reclamación al respecto.

Los trabajos a efectuar en las proximidades de los muelles se ejecutarán con el mar en calma y de acuerdo con el sistema de trabajo ofrecido en el concurso, debiendo tomar el Contratista las debidas precauciones para no perjudicar la estabilidad de los mismos, de lo contrario se repararán a su costa.

Se cumplirá, durante todo el proceso, las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señala en la legislación vigente, poniendo especial cuidado con el correcto balizamiento de día y de noche de los artefactos, buques e instalaciones auxiliares.

El buque sólo podrá estar fondeado, cuando no trabaje, en el lugar señalado por la DF.

### CONDICIONES ESPECÍFICAS

Con carácter general debe evitarse que la actuación implique afección sobre las comunidades de especies incluidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dichas especies se encuentran sometidas a las medidas de protección establecidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y en particular a las prohibiciones de su artículo 57.

Respecto a especies "en peligro de extinción", la nacra (*Pinna nobilis*), molusco bivalvo sésil, actualmente está catalogada como tal en el Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, está sufriendo un episodio de mortalidad masiva causada por un protozoo del género *Haplosporidium*, y por ende presenta un gran interés científico, tanto desde el punto de vista de su estudio de individuos resistentes al citado protozoo, como por su posible inclusión como reservorio genético. Dada la gravedad de la situación se ha declarado la situación crítica de la especie, por Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre. Cualquier elemento que se quiera instalar sobre fondos marinos en los que pudiera estar presente algún ejemplar de la especie, deberá ejecutarse comprobando y evitando su presencia. Si durante las prospecciones previas a las obras se localizasen ejemplares vivos de dicha especie, se georreferenciarán y se

pondrá en contacto con el Organismo Autónomo competente que corresponda y con la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a los efectos de establecer las medidas que resultan más convenientes para asegurar la protección de esta especie.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

M lineales de estructura bajo pie de muelle ejecutada, y solamente la parte de obra comprendida dentro de las secciones del Proyecto. Comprende las operaciones de preparación, accesos, mantenimiento, señalización, seguridad y limpieza.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 9.5.3. Boya de señalización marina

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Identificación y marcado de una determinada posición u obstáculo en el mar, mediante elementos de flotación y balizamiento unidos con cadenas a puntos fijos de la obra marítima, del fondo marino o a muertos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Transporte de las boyas a su emplazamiento definitivo
- Replanteo del lugar de amarre
- Unión de la boya a los puntos fijos con cadena y grilletes giratorios

### CONDICIONES GENERALES:

La boya estará sólidamente fijada y en su posición definitiva.

La longitud de las cadenas de sujeción será 2,5 veces la profundidad del punto de anclaje considerada en marea alta.

Aquellas boyas en las que no se tenga que permitir la rotación por efectos del viento y corrientes marinas, se fijarán a un mínimo de tres puntos de anclaje distribuidos regularmente alrededor de la boya cada 120°.

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad colocada según las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 9.5.4. Enrase de gravas

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones de tendido y estabilización de piedras, para conseguir una plataforma con piedras superpuestas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Aportación del material con grava colocada entre 5 y 20 m de profundidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de las referencias topográficas
- Vertido del material
- Regularización de la superficie exterior

### CONDICIONES GENERALES:

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

No se trabajará cuando las condiciones meteorológicas o el estado de la mar impidan la correcta ejecución de la partida.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT. Con aquellas modificaciones aceptadas previa y expresamente por la DF.

La partida de obra incluye el suministro y aportación.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.
- Inspección visual del material durante la descarga, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.

## 9.5.5. Taladro sobre estructura de hormigón o mampostería

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de un agujero a través de hormigón armado o sillería.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Agujero de diámetro entre 16 y 70 mm y longitud entre 100 y 300mm en paredes de hormigón armado o de sillería, realizado con broca de diamante

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado del agujero
- Verificación de la posición de los elementos que atraviesan el muelle
- Perforación del muelle con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

#### CONDICIONES GENERALES:

El hueco tendrá forma circular y atravesará la totalidad del espesor especificado.

Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Será recto y permitirá la introducción del elemento (perno, etc.) que atraviesa la pared, en condiciones de ser utilizado.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Una vez finalizados los trabajos, la superficie quedará limpia de restos de material.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

En caso de encontrar armadura, la solución a adoptar para mantener las características mecánicas se someterá a la consideración de la DF.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente ejecutada según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975  
Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

### 9.5.6. Anclajes para estructuras

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos de anclaje para estructuras de hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Anclajes con taco químico con perno para fijación a estructura de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En los anclajes con taco de acero o químico:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la situación de los anclajes
- Ejecución de los huecos
- Limpieza del hueco
- Colocación de los anclajes

**ANCLAJE CON TACO DE ACERO O QUÍMICO:**

El hueco será perpendicular a la superficie del paramento.

La profundidad de la perforación en el material de base pórtland será la adecuada en función de las características geométricas del taco utilizado.

Las distancias mínimas entre la posición de los anclajes y el canto del material de base serán suficientes para garantizar las características mecánicas del anclaje, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del anclaje.

El tornillo se apretará mediante una llave dinamométrica, con un momento de valor especificado en el cálculo del anclaje.

**TACO QUÍMICO:**

El espárrago se introducirá en el hueco la profundidad que indica el fabricante.

Si el taco está sometido a una carga dinámica, se tendrá en cuenta la disminución de la carga de rotura a causa de la fatiga del material.

	Diámetro anclaje		
	10 mm	12 mm	16 mm
Diámetro de la broca (mm)	12	14	18
Longitud anclaje (mm)	130	160	190
Profundidad mínima empotramiento (mm)	90	110	125
Espesor máximo elemento a fijar (mm)	21	28	38
Par de apriete máximo (Nm)	35	60	120

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### ANCLAJE CON TACO DE ACERO O QUÍMICO:

El sistema empleado para taladrar el hueco será por rotación, o por rotación y percusión, en función del material de base.

El diámetro de la broca será el especificado según el diámetro del taco.

El hueco se hará siempre perpendicular a la superficie exterior del material de base.

Si durante la realización del hueco se encuentra una barra de la armadura, se interrumpirá el proceso.

No se atravesará ninguna armadura sin la autorización expresa de la DF

Se limpiará cuidadosamente el hueco, eliminando el polvo y los restos de material soplando con un aparato adecuado.

El montaje de dispositivos de anclaje se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones propias del tipo utilizado. Si el taco es de tipo químico, se utilizará el caucho de resina suministrado por el fabricante del taco.

Si el caucho es de tipo cápsula, se introducirá entero, y sin abrir la perforación. Una vez en su sitio, se introducirá la varilla, punzando el centro de la cápsula.

Si el caucho es del tipo con aplicador exterior, se utilizarán cauchos que no estén abiertos ni caducados, y se seguirá el procedimiento indicado por el fabricante. La primera cantidad de caucho que salga por el aplicador se tirará. El aplicador se introducirá hasta el fondo de la perforación, e irá llenando el hueco desde el fondo hacia el exterior.

Si el taco es de tipo químico, se esperará el tiempo recomendado por el fabricante, antes de atornillar y poner en carga el anclaje.

Una vez se hayan colocado los anclajes y antes de atornillar, se eliminará de ellos cualquier sustancia que pueda ser perjudicial para su comportamiento eficaz.

No se producirán daños en la rosca del taco durante el montaje.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de anclaje definida según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

### 9.5.7. Hormigonado sumergido para muelles

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hormigonado para formación de elementos estructurales de muelles, con colocación del hormigón por debajo del nivel del agua.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Suministro y transporte del hormigón hasta el punto de vertido
- Colocación del hormigón
- Comprobación de la unidad de obra ejecutada

#### CONDICIONES GENERALES:

La forma y posición será la indicada en la DT.

La profundidad será la indicada en la DT, con comprobación de que se ha llegado a la capa de terreno prevista en la DT.

La sección no quedará disminuida en ningún punto.

Todos los materiales utilizados en la fabricación, cumplirán las condiciones fijadas en el Código Estructural.

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en el Código Estructural, en especial las que hacen referencia a la durabilidad del hormigón y la armadura (Código Estructural) en función de las clases de exposición.

La naturaleza de los áridos y su preparación deben permitir garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Las armaduras y su posición serán las indicadas en la DT.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.

El hormigonado será continuo y no presentará disgregaciones o huecos en su masa.

Asiento en el cono de Abrams:

+-----+	
Consistencia	Asiento
	(cm)
fluida	10-15
blanda	6-9

+-----+

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el Código Estructural  
Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el Código Estructural.  
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La DF aprobará el equipo antes de empezar los trabajos.  
El orden de ejecución de los paneles será el indicado en la DT o el que determine la DF.  
Las armaduras se introducirán en la perforación antes de empezar el hormigonado.  
Antes del inicio del hormigonado la DF aprobará la posición de los encofrados y de las armaduras.  
El hormigón se pondrá en obra antes de empezar el fraguado. Su temperatura será superior a 5°C.  
El hormigonado se hará de forma continua.  
La duración total del hormigonado será inferior al 70% del tiempo de comienzo del fraguado.  
Los encofrados de junta lateral se sacarán cuando el hormigón tenga la resistencia suficiente para mantener la pared vertical.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen ejecutado, medido según las especificaciones de la DT, comprobado y aceptado expresamente por la DF.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

### 9.5.8. Encofrados

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos que forman el molde en el que se verterá el hormigón.  
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Aplomado y nivelación del encofrado
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

#### CONDICIONES GENERALES:

La DF dispondrá de un certificado donde se garantice que sus componentes cumplen con las especificaciones del pliego de condiciones técnicas

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La DF autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Antes de la aplicación, se facilitará a la DF. un certificado en donde se reflejen las características del desencofrante y de los posibles efectos sobre el hormigón

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Los encofrados deberán cumplir las características siguientes:

- Estanqueidad de las juntas entre paneles, evitando fugas de agua o lechada
- Resistencia a la presión del hormigón fresco y a los efectos de la compactación mecánica
- Alineación y verticalidad, especialmente en el cruzamiento de pilares y forjados
- Mantenimiento geométrico de los paneles, moldes y encofrados, con ausencia de abombamientos fuera de tolerancias
- Limpieza de las caras interiores evitando residuos propios de la actividad

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los forjados, pudiéndose realizar de las siguientes formas:

- Arriostado de los puntales en las dos direcciones con tubos o abrazadoras, resistiendo los empujes horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales
- Transmisión de esfuerzos a pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra en las dos direcciones y a las distancias necesarias

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la DF.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueas o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

En encofrados con la posibilidad de movimiento durante la ejecución (trepanes o deslizantes) la DF podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado:  $\leq 5$  mm
- Movimientos del conjunto (L=luz):  $\leq L/1000$
- Planeidad:
- Hormigón visto:  $\pm 5$  mm/m,  $\pm 0,5\%$  de la dimensión
- Para revestir:  $\pm 15$  mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	- 30 mm	$\pm 10$ mm	-
Muros	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	$\pm 20$ mm	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm
Recalces	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	-	$\pm 20$ mm	-
Riostras	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	$\pm 20$ mm	$\pm 10$ mm	-
Basamentos	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	$\pm 10$ mm	$\pm 10$ mm	-
Encepados	$\pm 20$ mm	$\pm 50$ mm	$\pm 20$ mm	$\pm 10$ mm	-
Pilares	$\pm 20$ mm	$\pm 40$ mm	$\pm 10$ mm	$\pm 10$ mm	-
Vigas	$\pm 10$ mm	$\pm 30$ mm	$\pm 0,5\%$	$\pm 2$ mm	-
Dinteles	-	-	$\pm 10$ mm	$\pm 5$ mm	-
Zunchos	-	-	$\pm 10$ mm	$\pm 5$ mm	-
Forjados	$\pm 5$ mm/m	$\pm 50$ mm	-	-	-
Losas	-	$\pm 50$ mm	- 40 mm	$\pm 2\%$	$\pm 30$ mm/m
Membranas	-	$\pm 30$ mm	-	-	-

!Estribos | - |± 50 mm | ± 10 mm |± 10 mm | - |  
+-----+  
+-----+

#### MOLDES RECUPERABLES:

Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.

Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

#### HORMIGON PRETENSADO:

Los encofrados próximos a las zonas de anclaje tendrán la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales a los anclajes.

Los encofrados y moldes permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistirán la distribución de cargas durante el tensado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

El descimbrado se realizará según el programa previsto, que deberá de estar de acuerdo con el tesado de las armaduras.

#### HORMIGON VISTO:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

La DF podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CONDICIONES GENERALES:

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado en el caso de que se trate de madera para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivel, el aplomado y la solidez del conjunto

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

El desencofrado y descimbrado no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con seguridad y sin excesivas deformaciones los esfuerzos a los que estará sometido con posterioridad.

Se pondrá especial énfasis durante el desencofrado en la retirada de cualquier elemento que pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asiento o dilatación así como de las articulaciones.

No se retirará ningún puntal sin la autorización previa de la DF.

No se desapuntalará de forma súbita, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de sopandas y puntales en los forjados

#### ELEMENTOS VERTICALES:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

#### ELEMENTOS HORIZONTALES:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a forjados aligerados. Cuando estos se dispongan sobre el terreno se ha de asegurar que no sufrirán asientos.

Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares

Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo

En los puentes se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>2</sup> de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, los elementos auxiliares para el montaje de los encofrados y los elementos de acabado de las esquinas para hormigón visto, como son berenjenos u otros sistemas, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 1 m<sup>2</sup>: No se deducen
- Huecos > 1 m<sup>2</sup>: Se deduce el 100%

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75) y revisiones posteriores.

## 10. CONDICIONES GENERALES

### 10.1. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE

El Contratista someterá, antes del comienzo de las obras, a la aprobación del Director Facultativo designado por la APB, un programa de trabajo con especificaciones de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades, compatible con el plazo total de ejecución.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que la APB compruebe que ello es necesario para el desarrollo de los trabajos en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### 10.2. PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LOS TRABAJOS

Los trabajos deberán iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de Comprobación del replanteo y deberán quedar terminados en el plazo que se fije en el contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la fecha del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de Comprobación del Replanteo.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones que ha de regir la contratación de las obras.

### **10.3. ESPACIO NECESARIO PARA LOS TRABAJOS**

El Contratista deberá contar previamente y por escrito con la autorización preceptiva para ocupar temporalmente superficies de Zona Portuaria que necesite, a su juicio, para la ejecución de los trabajos.

### **10.4. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA**

El conjunto de las operaciones de reparación, se realizarán de forma que se minimice la interferencia con la explotación del recinto portuario.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las operaciones de reparación por causas derivadas de la explotación portuaria, sea de la titularidad que sea, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

### **10.5. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO**

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de los trabajos y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionales a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputada a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el presente documento o se deriven de una actuación culpable o negligente del adjudicatario.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en este documento, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

### **10.6. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; desagües, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; la adquisición de aguas y energía necesarias para la obra; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este documento:

- Eventuales daños ocasionados por condiciones meteorológicas y meteomárítimas extremas (tanto a la obra como instalaciones existentes) serán reparados por el Contratista sin coste adicional, considerándose su responsabilidad contratar un servicio de alerta meteorológica y meteomárítima y tomar todas las precauciones necesarias para que la obra, el personal y eventuales instalaciones existentes no sufran daño.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.

- Los gastos derivados de las tasas de ocupación de aquellas superficies no previstas en el Plan de Seguridad y Salud para el desarrollo de los trabajos
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición y/o alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados de los consumos de agua y electricidad de la red de distribución, sea de la titularidad que sea.
- Los gastos y costes del suministro de agua a la obra en caso que no haya red de distribución, y de generación de energía eléctrica (combustible, grupo electrógeno, etc.)
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos y los datos topográficos y batimétricos que requiera la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo, liquidaciones de la obra y elaboración de los planos as-built.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este documento.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Limpieza general de la obra y la limpieza y señalización de carreteras y caminos de acceso.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios unitarios del contrato.

## **10.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Si algún trabajo que no se halle exactamente ejecutado con arreglo a las condiciones del Contrato, fuese sin embargo admisible, podrá ser recibido definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la APB apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera retirarla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la Contrata.

## **10.8. TRABAJOS NO AUTORIZADOS**

Los trabajos efectuados por el Contratista, modificando lo prescrito en este documento sin la debida autorización, deberán ser modificados a su costa si el Director Facultativo lo exige y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la APB.

## 10.9. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A la recepción de los trabajos concurrirá el Facultativo designado por la APB y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el facultativo designado por el Órgano de Contratación los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando los trabajos no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

## 10.10. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PRESENTE DOCUMENTO

Las omisiones erróneas de los detalles de los trabajos que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en estas especificaciones, o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados en este documento.

## 10.11. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

A la entrega de los trabajos, el Contratista presentará cuanta documentación sea necesaria para la correcta instalación y mantenimiento de todos los equipos y trabajos descritos en el presente Documento.

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse en soporte informático (formato DWG para Autocad versión 2016). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la A.P.B. (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la A.P.B.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos. El origen de la altimetría coincidirá con el "CERO" del Puerto.

También se facilitará la relación de elementos gráficos, niveles, colores, etc., utilizados en la Cartografía de la A.P.B. para que sean tenidos en cuenta en la confección de los citados planos.

En el caso de que el expediente se refiera al puerto de Palma, se deberán entregar dos ejemplares de dicha documentación. En el caso de que el expediente se refiera a los otros puertos, se deberán entregar tres ejemplares de dicha documentación.

Las entregas realizadas serán introducidas en el GIS de la A.P.B., comprobando en él la validez de los datos facilitados. En caso de no cumplir estos requisitos, la entrega será devuelta al Contratista, debiendo éste corregir los errores detectados.

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener y entregar a la Dirección tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica. Asimismo, al finalizar las obras, el Contratista deberá entregar una colección de dicha información fotográfica ordenada cronológicamente (un ejemplar en el caso de Palma y dos ejemplares en el de los demás puertos).

## 10.12. CONSIDERACIÓN FINAL

Las condiciones del presente documento prevalecen, en lo que pudiera ocurrir de oposición, sobre cualesquiera otros de carácter técnico o administrativo que pudiera tener establecidas el Contratista para la prestación de servicios a personas físicas o jurídicas privadas siendo en todo caso de aplicación al contrato cuanto previene la normativa vigente.

Palma, junio de 2022

La autora,  
IDOM



Margarita Pery Trénor  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado, El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras  
Conforme, El Jefe del Área de Planificación e Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº  
El Director

Jorge Nasarre López  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 1**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Nº INFORME: O/2003857/1/012/0102

INGENIERÍA

CONTROL DE CALIDAD

GEOTECNICA

EDIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

I+D+I

SEGURIDAD Y SALUD



C\ Benaque, 9

T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222

[www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

Delegación de Málaga

**cemosa**  
Ingeniería y Control

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>MEMORIA</b> .....	<b>1</b>
<b>1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>2</b>
1.1 Datos generales del proyecto y del estudio básico de seguridad y salud.....	2
<b>2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir .....	5
2.2 Planificación de la obra.....	6
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos.....	7
2.4 Organización de obra. Ubicación de instalaciones de higiene y bienestar y zona de acopio de material de obra .....	8
2.5 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales .....	8
<b>3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA</b> .....	<b>9</b>
<b>4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA</b> .....	<b>9</b>
<b>5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b> .....	<b>9</b>
<b>6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR</b> .....	<b>10</b>
<b>7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b> .....	<b>11</b>
7.1 Identificación de riesgos evitables .....	11
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares.....	12
7.3 Unidades de obra con tareas críticas.....	13
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud .....	14
7.5 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. ....	15
<b>8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA</b> .....	<b>15</b>
<b>9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES</b> .....	<b>16</b>
<b>10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS</b> .....	<b>20</b>
<b>11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>21</b>
<b>12 VALORACIÓN PREVENTIVA</b> .....	<b>22</b>
<b>APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA</b> .....	<b>23</b>
<b>1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN</b> .....	<b>24</b>

<b>2</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS DE ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL.....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>TRABAJOS Y OPERACIONES SUBACUÁTICAS .....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>LIMPIEZA DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN MEDIANTE AGUA A PRESIÓN-SUMERGIDO.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>SANEO DEL FONDO MARINO .....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>PERFORACIÓN E INYECTADO CONTINUO DE ADHESIVOS.....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE ENCOFRADO.....</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>TRABAJOS CON HORMIGÓN .....</b>	<b>43</b>
	<b>APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>49</b>
<b>1</b>	<b>EMBARCACIONES AUXILIARES.....</b>	<b>50</b>
<b>2</b>	<b>EQUIPO DE ENCOFRADO .....</b>	<b>55</b>
	<b>APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA.....</b>	<b>57</b>
<b>1</b>	<b>MÁQUINAS HERRAMIENTAS .....</b>	<b>58</b>
<b>2</b>	<b>HERRAMIENTAS MANUALES .....</b>	<b>59</b>
<b>3</b>	<b>BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>EQUIPO DE CHORRO DE AGUA (HIDROLIMPIADORA) .....</b>	<b>62</b>
<b>5</b>	<b>GRUPO ELECTRÓGENO .....</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN.....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>CAMIÓN HORMIGONERA .....</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>CAMIÓN DE TRANSPORTE .....</b>	<b>69</b>
	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>1</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>73</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA .</b>	<b>80</b>
	2.1 Características de empleo y conservación de máquinas.....	80
	2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas.....	81
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS. ....</b>	<b>81</b>
	3.1 Equipos de protección individual .....	81
	3.2 Equipos de protección colectiva.....	83
<b>4</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>85</b>
	4.1 Condiciones generales de la obra .....	85
	4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra.....	85
<b>5</b>	<b>CONDICIONES LEGALES.....</b>	<b>91</b>

---

5.1	Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución .....	91
5.2	Otras especificaciones para la obra proyectada .....	99
5.3	Obligaciones en relación a la ley 32/2006 .....	106
<b>6</b>	<b>CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>110</b>
6.1	Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos .....	110
6.2	Vigilancia de la Salud .....	121
<b>7</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>123</b>
7.1	Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios .....	123
7.2	Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento .....	125
7.3	Requisitos de los equipos de protección colectiva .....	126
7.4	Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. ....	129
7.5	Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles .....	130
7.6	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares .....	131
7.7	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria	132
7.8	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales .....	133
7.9	Índices de control .....	136



# MEMORIA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O.  
78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS  
INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE  
RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

## 1 Antecedentes y objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

A petición AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES con C.I.F.: Q0767004E se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio Básico de Seguridad y Salud, constatándose la no existencia de obligación de redacción de un Estudio de Seguridad y Salud ya que no se cumplen ninguno de los supuestos del artículo 4.1 del R.D. 1627/97:

Se redacta, por tanto, un Estudio Básico de Seguridad y Salud y en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y tiene como finalidad principal, establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, durante la ejecución y trabajos posteriores, del proyecto de construcción de P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

Proyecto de obra. Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

### 1.1 Datos generales del proyecto y del estudio básico de seguridad y salud

#### DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Autoridad Portuaria de Baleares
Promotor de la obra:	MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga

Plazo para la ejecución de la obra:	CUATRO (4) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	167.192,18 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	5.000,00 €
Localización de la obra	Puerto de Alcudia
Tipología de la obra a construir:	Rehabilitación de muelle

Es voluntad del autor de este Estudio Básico de Seguridad y Salud identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su estudio de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES.

Se confía en que con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud, sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el estudio de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma,

protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el estudio de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

## 2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud del P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA".

Las actuaciones a realizar se resumen a continuación:

### ACTUACIONES PREVIAS

En las zonas donde se proyecta una reparación mediante hormigonado, se procederá previamente a la limpieza manual mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas.

Se incluyen entre dichas zonas:

- Los laterales de las riostras existentes de los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.

- Los extremos del pie de las piezas prefabricadas en L de los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.
- La cara inferior de las riostras existentes bajo la que se han producido los descalces en los tramos 1, 2, 10, y 11.
- Las coqueras existentes en la junta entre la viga de atado y la base del muelle en el tramo 5.

A su vez, se procederá al saneo manual del fondo marino a pie de muelle para poder proceder a su posterior hormigonado en los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.

Se incluye en este punto la inspección subacuática con grabación de video de las zonas saneadas previamente a la ejecución del hormigonado. Se adjunta en el Anejo N°6 Estudio de caracterización del material a dragar.

Se señalarán las zonas de trabajo con balizas flotantes provisionales.

La ejecución de la obra incluirá una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, tomando todas las medidas oportunas para garantizar que no se va a producir ningún tipo de contaminación o vertido, ni llegada de basuras al medio marino. Cualquier residuo derivado de la actuación ha de ser caracterizado y gestionado por un gestor autorizado de acuerdo con la legislación aplicable. Además, se deberá contar con un Plan de Gestión de residuos generados tanto durante la fase de obras como durante la fase de explotación de la instalación.

#### ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE

Se ejecutará un enrase de gravas de 10-15 cm de espesor medio que servirá como base del hormigonado.

Se realizará la perforación e inyectado de adhesivo de resinas tipo HILTI RE500 o equivalente con pernos de D=12mm de diámetro y L=220mm (con empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, dispuestos tanto en las zonas de hormigonado de la riostra continua cada metro lineal en el pie de las piezas prefabricadas en L como en los laterales de las riostras existentes.

Se procederá a montar el sistema de encofrado sumergido con paneles de acero y a ejecutar el hormigonado subacuático para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2. Se hormigonará la zona comprendida entre riostras existentes en los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13, con el fin de asegurar la continuidad de la riostra y se repararán los descalces bajo la riostra existente, según se detalla en planos.

### **2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir**

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

### CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

Presupuesto de Ejecución Material	167.192,18 €
Importe la mano de obra	41.798,05 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	CUATRO (4) MESES
Plazo para la ejecución de la obra:	$1736/12*4=578,67$ horas
Precio medio hora/ trabajadores	21 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	$578,67 \text{ h} * 21€/h = 12.152,07 €$
Número de trabajadores estimados por el autor	$41.798,05 € / 12.152,07 € = 3,4$ 4 trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado 4 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

## 2.2 Planificación de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto el Excmo. Ayuntamiento u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de CUATRO (4) MESES una vez se disponga de la correspondiente licencia de obra emitida por el Autoridad Portuaria de Baleares.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el Plan de seguridad y salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

### 2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos

El acceso a la zona de actuación se realizará tal y como se indica en la siguiente imagen (de acuerdo con el plano de accesos del Puerto de Alcudia:



Accesos a la zona de actuación

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

> Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en la zona de actuación.

- > Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- > Las zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- > Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

## **2.4 Organización de obra. Ubicación de instalaciones de higiene y bienestar y zona de acopio de material de obra**

- Zona de acopio de material de obra:- Se ubicará un lugar de acopio de materiales en el interior del vallado perimetral de la zona de actuación. El contratista decidirá la ubicación definitiva de forma que afecte lo menos posible al tráfico interno de la obra.
- Zona de instalaciones de higiene y bienestar:.. En el Plan de Seguridad y Salud el contratista situará la ubicación de estas instalaciones.

## **2.5 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales**

### **2.5.1 Climatología**

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

### **2.5.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra**

Es de vital importancia el detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, etc. en caso de existir.

Durante la ejecución del presente estudio, **NO** se han indicado servicios afectados por parte de la empresa encargada de la realización de la relación de unidades, especificaciones y valoración para el P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA".

El conjunto de las operaciones de reparación se realizarán de forma que se minimice la interferencia con la explotación del recinto portuario.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las operaciones de reparación por causas derivadas de la explotación portuaria, sea de la titularidad que sea, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

### **3 Unidades de construcción previstas en la obra**

En coherencia con la descripción las actuaciones, se muestra el listado de las unidades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1:

- Actuaciones previas y demoliciones
  - Vallado y señalización de la zona de actuación
  - Limpieza manual de bloques del muelle
  - Saneamiento manual del fondo marino
  - Inspección subacuática
  - Fondeo y retirada de baliza flotante
  - Colocación de barreras antiturbidez
- Actuaciones de rehabilitación del muelle
  - Enrase de gravas
  - Perforación e inyectado continuo de adhesivo
  - Montaje y desmontaje de encofrado sumergido
  - Hormigonado sumergido

### **4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra**

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 2. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Paneles de encofrado

### **5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra**

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra:

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 3, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Máquinas herramientas en general
- Herramientas manuales
- Bomba de hormigón sobre camión
- Camión hormigonera
- Equipo de inyección de resinas
- Embarcación auxiliar
- Barcaza o pontona
- Equipo de succión
- Equipo de grabación submarino
- Máquina chorro de agua a presión
- Grupo electrógeno
- Camión de transporte

## 6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

### Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos, vestuario, comedor para los operarios y oficina de obra.

En cuanto a las instalaciones de comedor para los trabajadores, éstas podrán ser prescindibles siempre que el contratista presente un convenio con algún local de restauración y/o ocio cercano a la zona de actuación donde el personal de obra pueda comer.

El trabajador se presentará en el puesto de trabajo con la ropa de trabajo adecuada, de manera que no será necesaria la instalación de vestuarios.

Se colocará un aseo químico en el interior del vallado perimetral de la zona de actuación objeto de esta obra. Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

### Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento. Para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso .

### Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

## 7 Identificación de riesgos

### 7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

**A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso**

del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

## **7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares**

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra P.O. 78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA", como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Plan de seguridad y salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Estudio de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1 y 2 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.

- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itinere".

### **7.3 Unidades de obra con tareas críticas**

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales. En esta obra todos los trabajos en los que interviene el equipo de submarinistas están considerados como trabajos con un riesgo especial y, por tanto, son considerados tareas críticas.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido. No son de aplicación en esta obra.

#### **7.3.1 Identificación de riesgos especiales**

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capítulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

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. No son de aplicación en esta obra.
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. En los trabajos de hormigonado de la zona comprendidas entre riostras existentes en los tramos 1, 2, 3, 10, 11, 12 y 13.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas. No son de aplicación en esta obra.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión. No son de aplicación en esta obra.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión. . Presente en los trabajos en los que interviene el equipo de submarinistas. Además de los trabajos en los que intervenga el equipo de submarinista, en los trabajos próximos al borde del muelle existe el riesgo de caída y ahogamiento. Será, por tanto, obligatorio que toda persona que realice trabajos en el borde del muelle haga uso del chaleco salvavidas hinchable.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos. No son de aplicación en esta obra.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático. Presente en los trabajos en los que interviene el equipo de submarinistas
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido. No son de aplicación en esta obra.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos. No son de aplicación en esta obra.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. No son de aplicación en esta obra.

En caso de producirse durante el desarrollo de las obras trabajos no proyectados que impliquen un riesgo especial deberán estar evaluados y se deberán tomar las medidas necesarias para la correcta ejecución de los mismos. En tal caso, deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

No obstante, el contratista especificará en el Plan de Seguridad y Salud la presencia del recurso preventivo en caso de considerar necesaria su presencia en el resto de actividades de obra.

#### **7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud**

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra, implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su

cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

### **7.5 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.**

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

## **8 Organización preventiva de la obra**

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

**Jefe de obra o responsable por parte de la contratista**, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

**Recurso Preventivo**, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos

preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Presente en los trabajos en los que interviene el equipo de submarinistas (montaje de instalaciones eléctricas, de fontanería y de telecomunicaciones).

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

**Responsable de seguridad** por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

#### **Coordinación de Actividades Empresariales**

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio, en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## **9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes**

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

### **Primeros auxilios**

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores

accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ante una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirá un botiquín y extintor; estará señalizado con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

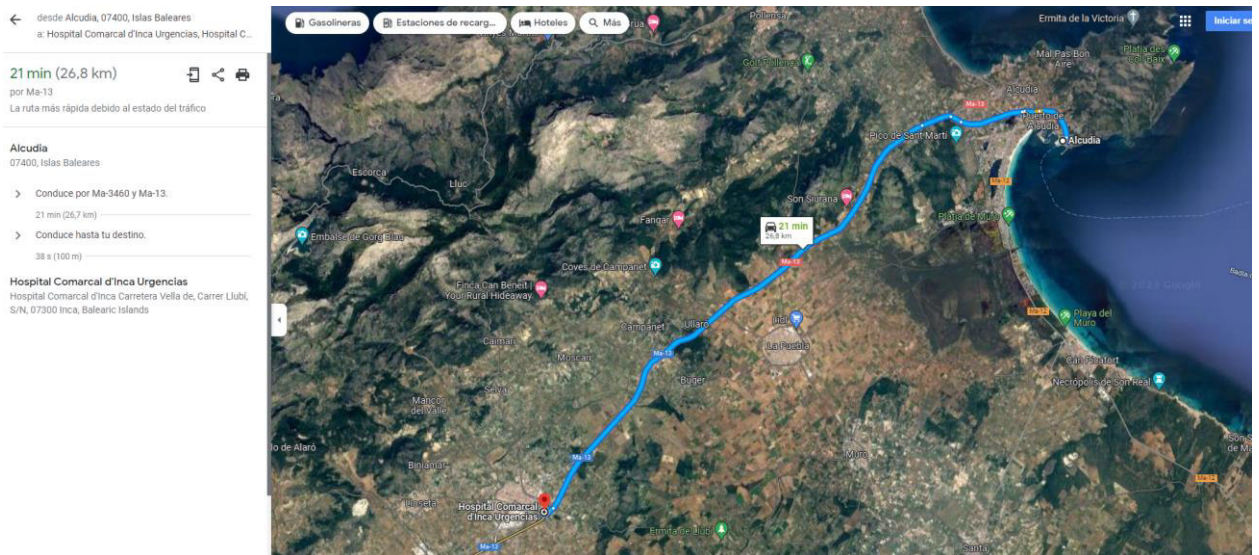
### **Medicina Preventiva**

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

PUERTO DE ALCUDIA. CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Hospital Comarcal de Inca
Dirección	Carretera Vella de Llubí, S/N, 07300 Inca, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	971 888 500
Tiempo de llegada	21 minutos



## CENTRO MÉDICO

Nombre del centro asistencial:

Unidad Básica de Salus Port d'Alcúdia

Dirección

Carrer de Ciutadella, 7, 07400 Port d'Alcúdia, Illes Balears

Teléfono de urgencias:

+34 971 54 80 56

Tiempo de llegada

5 minutos



**ESTAS HOJAS DEBERÁN DE ESTAR EXPUESTAS EN LA OBRA COMPLETADAS CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

## 10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional de la zona de actuación mediante valla peatonal tipo Ayuntamiento para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratatas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Plan de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones). Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.

- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores
- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc...)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (Gruista (C.A.M.), conductor, etc...)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

## **11 Formación e información en seguridad y salud**

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

## 12 Valoración preventiva

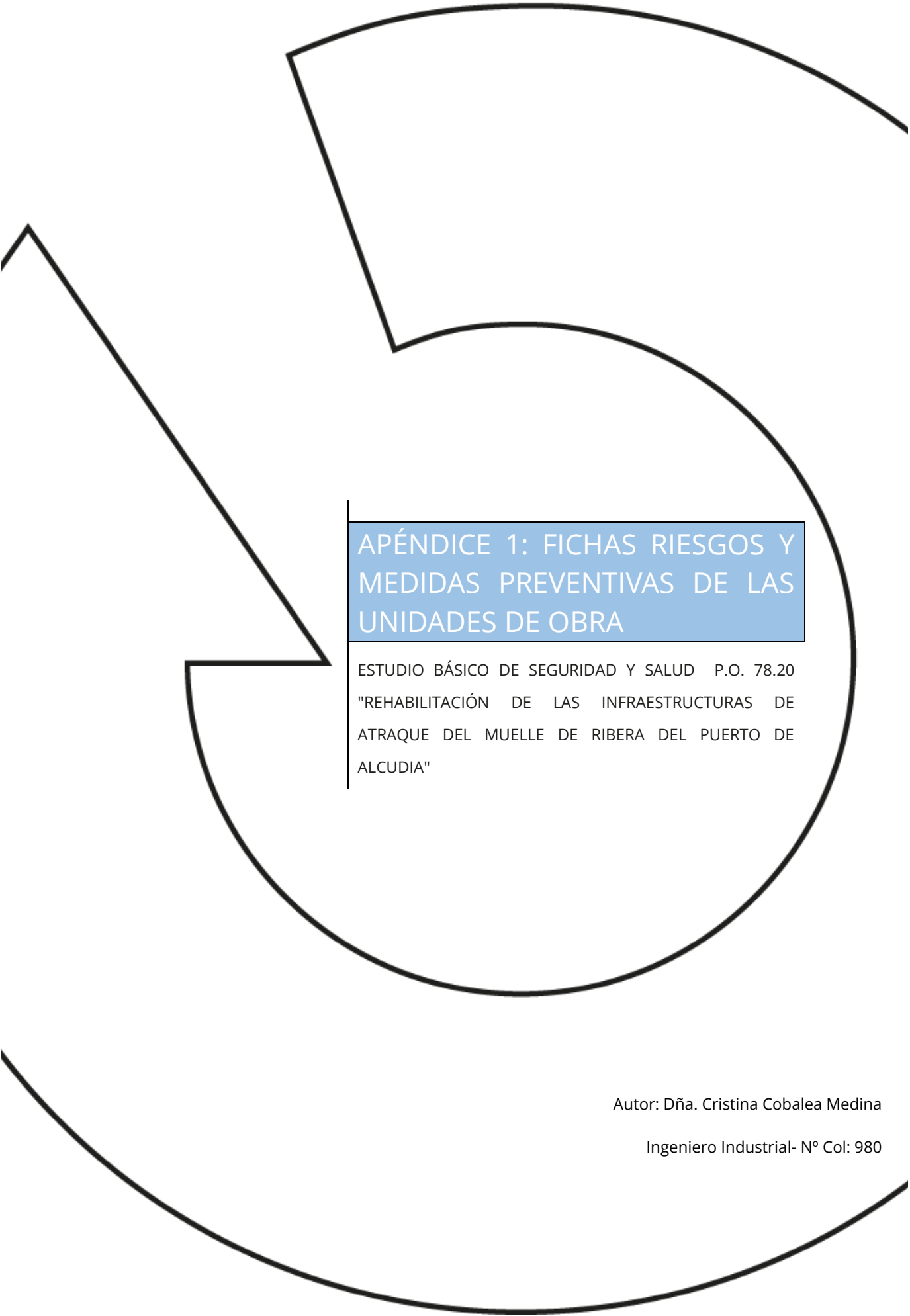
Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, marzo de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980



## APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 78.20  
"REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE  
ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE  
ALCUDIA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

## **1 Trabajos previos. Vallado y señalización**

Se llevará a cabo el balizamiento y señalización para aislar la zona de actuación (marítima), así como se acordará la parte terrestre para impedir el paso de personal ajeno a la obra.

### **Instalación de boyas marinas para la señalización marítima de la zona de actuación**

Se realizará un balizamiento a medida y será ejecutado con buzos y patronos profesionales con amplia experiencia de acuerdo al procedimiento de trabajo presentado. Todos los procedimientos y materiales cumplirán las legislaciones vigentes en materia de buceo profesional, así como de carácter medioambiental.

La empresa encargada de estos trabajos especificará su procedimiento de ejecución y riesgos y medidas preventivas asociados al mismo.

De manera orientativa, ver riesgos y medidas preventivas incluidos en el apartado "Trabajos y operaciones subacuáticas".

### **Valla de contención de tráfico y peatones**

- Se emplea en:

Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar el cerramiento perimetral de la zona de actuación. Dispone de vallado interior con rejas verticales.

### **Cinta de señalización**

- Actividades que se utiliza:

Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra.

- Cómo se utiliza:
  - Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
  - Comprobar que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares.
  - Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
  - Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
  - Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

### **Señalización de obra**

- Descripción
  - La señalización de la zona de trabajo se hará con carteles de prohibido el paso, personal trabajando
  - Los trabajadores llevarán puesto en todo momento el chaleco de alta visibilidad.
  - En todo momento se cumplirá con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Cómo se utiliza:
  - La elección del tipo de señal, su cantidad y el lugar en el que se ha de ubicar se tiene que realizar de acuerdo con: los riesgos, extensión y visibilidad de la zona, trabajadores afectados, hora del día en que sea necesaria la señalización.
  - Hay que colocar las señales en zonas visibles.
  - Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotas ni estropeadas y que estén limpias.
  - Es necesario anclarlas sólidamente en el terreno cuando se trata de señales verticales.
  - En el caso de señales verticales, verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que las haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

#### **Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización en la zona terrestre:**

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



Cartel de normas de seguridad en el acceso



Señalización en zona de obras

#### **Maquinaria y medios auxiliares empleados:**

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Camión de transporte

#### **Relación de riesgos identificados en la señalización de la zona terrestre**

- Caída de personas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

### Medidas preventivas generales de la señalización y balizamiento de la zona terrestre

Caída de personas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se mantendrá la limpieza y el orden en el tajo.</li></ul>
Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"><li>- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales</li><li>- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.</li><li>- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.</li></ul>

### Equipos de protección individual durante las operaciones de señalización y balizamiento de la zona terrestre

- Casco protector.
- Guantes de protección.
- chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.

## 2 Trabajos previos de acometida eléctrica provisional

### Descripción

Trabajos encaminados a dotar a la obra de suministro eléctrico continuo procedente de la red general.

### Proceso de trabajo

En la instalación eléctrica provisional de una obra debemos distinguir dos partes:

1. La instalación desde su conexión a la red hasta el cuadro general provisional de obra, pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.
2. La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del CGP.

Aunque la parte de instalación citada en ítem 1 queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industrial) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

- Esto se complementa con la firma de los boletines de instalación por parte de un instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- La instalación eléctrica provisional de obra, considera en ítem 2, consta en términos generales de lo siguiente:
- Línea repartidora
- Cuadro de distribución
- Interruptor diferencial 30 mA
- Transformadores de seguridad a 24V
- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
- Base de enchufes estanca
- Barra de conexión línea general de tierra
- Línea de utilización
- Línea de utilización (con conductor de tierra)
- La instalación provisional eléctrica de obra solo podrá ser realizada por una empresa instaladora y con personal cualificado para ello.

### Unidades donde resulta aplicable

- Trabajos previos

### Medios auxiliares

- Escaleras

### Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Cortes
- Atrapamientos
- Proyecciones
- Sobreesfuerzos

### Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Siempre que sea posible, los cables del interior de la obra estarán colgados en puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad.
Caídas al mismo nivel	- Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.
Contactos eléctricos.	- El Encargado contratará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen los electricistas autorizados. - Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida la maniobra, se

instalará, en su lugar una paca con el texto: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED"

- La empresa instaladora dispondrá de sus propias medidas de seguridad para los trabajos que someterá a la aprobación correspondiente, en coordinación con el Encargado General de la obra.

- Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Cables y empalmes:

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.
- La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.
- La distribución se hará con cable manguera antihumedad, perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán modelos normalizados.

Interruptores:

- Estarán protegidos, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal "Peligro Electricidad".

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra y su señal de "Peligro Electricidad"
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- Se acondicionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.
- Se instalará en el interior de un receptáculo con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura.

Tomas de corriente:

- Serán blindadas provistas de una clavija para toma de tierra.
- Se emplearán colores distintos en las tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220V del 380V

Interruptores automáticos

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

- Se protegerán con ello a las máquinas

Disyuntores diferenciales:

- Todas las máquinas así como la instalación irá protegida con un disyuntor diferencial de 30mA ubicados en el cuadro eléctrico.

Tomas a tierra

- En el caso de que esto fuera necesario, se le dotará de toma a tierra adecuada ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma a tierra en las máquinas se hará mediante hilo específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales o selectivos.
- La conductividad del terreno en que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica.
- Las picas de toma a tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre pie derecho.

Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente" con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril.
- Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 m del plano de trabajo.
- Estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA.
- Cuando sea posible, serán fijas. En el caso de usar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección en bombillas y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, estas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o refuerzo entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir:
  - Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T.
  - Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra
  - En caso de que esto no se cumpla, la Toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se utilicen los focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.</li> <li>• Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros"</li> </ul> <p><u>Mantenimiento y reparaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.</li> <li>• Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED"</li> <li>• Las nuevas instalaciones, reparaciones, etc. Únicamente las realizarán los electricistas autorizados,</li> </ul> <p><u>Señalización y aislamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220V, 380V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje que corresponda.</li> <li>• Todos los cuadro eléctricos generales de la maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherencia una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.</li> <li>• Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.</li> </ul>
Cortes	- Utilizar guantes impermeabilizados.
Atrapamientos	- El riesgo de atrapamiento por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran
Proyecciones	- Se debe usar gafas contra proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso.
Sobreesfuerzos	- Utilizar fajas contra lumbagos y muñequera ajustada - Levante las cargas flexionando las rodillas y apoyándose realmente en ellas para izarse cuando manipule una carga.

### **Equipos de protección individual**

- Calzado de seguridad aislante
- Guantes aislantes de seguridad
- Chaleco reflectante salvavidas
- Casco de seguridad

### 3 Trabajos y operaciones subacuáticas

#### Descripción

---

Agrupamos bajo este apartado de "**Trabajos y Operaciones Subacuáticas**" toda operación en la que una persona se mantenga bajo el agua sometida al medio hiperbárico ya sea con el auxilio de aparatos o medios que permitan el intercambio de una mezcla gaseosa respirable con el exterior, o bien de cualquier sistema que facilite la respiración, o ya sea sin el auxilio de dichos aparatos, medios o sistemas.

Se aplicará lo establecido en el Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.

Sólo ejecutarán trabajos subacuáticos buceadores profesionales.

#### Unidades de obra en las que aplica

---

- Limpieza de paramentos sumergidos mediante agua a presión
- Saneamiento manual del fondo
- Inspección subacuática
- Fondeo y retirada de baliza flotante
- Suministro y colocación de barreras antiturbidez
- Enrase de gravas
- Perforación e inyectado continuo de adhesivos
- Montaje y desmontaje de encofrados
- Hormigonado sumergido

#### Riesgos más comunes

---

- Golpes /corte por objetos o herramientas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Vuelco de las embarcaciones auxiliares.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Rotura de amarres de embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Trabajos realizados bajo condiciones de mala mar.
- Atropellos de los buzos por embarcaciones.
- Corte de las mangueras de aire de los buzos.
- Caídas de personas al mar desde los botes auxiliares.
- Aprisionamiento de los buzos por el material vertido o por movimiento de las piedras.
- Intoxicación.
- Picaduras.

#### Normas y/o medidas preventivas

---

La empresa especializada en la realización de estas actividades deberá aportar un Plan de Inmersión, en el que se recoja toda la planificación y recursos tanto humanos como materiales empleados en la operación de buceo. Deberá contemplar los procedimientos de actuación en caso de accidente de buceo, así como la evacuación de los accidentados tanto a un centro médico como a una cámara hiperbárica para su tratamiento.

Como normas generales se tomarán las indicadas a continuación:

- La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo el agua, será de tres horas. Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.
- Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:
  - En caso de mala mar o que existan fuertes corrientes.
  - En caso de que la temperatura sea inferior a 10 °C o superior a 30 °C y que los trajes de inmersión no sean los adecuados.
  - La exposición a un medio hiperbárico no debe exceder de noventa minutos, si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 kilogramos.
- Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlara el umbilical en todo momento.
- 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.
- Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.
- Profundidad máxima de buceo con suministro desde superficie:
  - Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
  - Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.
- Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.
- Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.
- El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.
- El Jefe de Equipo realizara entre otras misiones, las siguientes:
  - Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.
  - Elaborará un plan de inmersión.
  - Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.
  - Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.

- Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera <<Alfa> en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.
  - Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejen libres en ningún momento.
  - Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.
  - Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.
  - Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.
  - Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.
  - Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.
  - Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles.
  - No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.
- No se realizara ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj y profundímetro, o aparato de similares prestaciones.
  - No se efectuarán intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado. En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión de la embarcación. Se tomarán especiales precauciones cuando se bucee desde embarcaciones dotadas de sistema de posicionamiento dinámico.
  - Después de finalizada da una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riesgo sanguíneo durante las dos horas siguientes.
  - Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisara a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan el contacto entre si, subirán a la superficie
  - Se dispondrá de un Libro de registro de buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos sub- marinos y el control de equipos, que serán cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle la inmersión, con su firma y sello de la empresa. En el caso de efectuar inmersiones con mezcla de gases distintas a las de nitrógeno y oxígeno, se utilizarán hojas reglamentarias con las convenientes modificaciones.
  - El libro de registro de buceo será conservado por la empresa durante un periodo de dos años, desde la fecha de la última anotación realizada en el mismo.
  - No permanecer debajo de cargas suspendidas. En la vertical sobre los buzos, no debe haber embarcaciones que contengan materiales que puedan caer al fondo. Los buzos se retirarán de la zona de vertido durante el mismo. Habrá una perfecta coordinación entre los buzos y la superficie, empleando los medios adecuados de comunicación.
  - Usar las herramientas adecuadas y mantenerlas en perfecto estado de conservación.
  - Se dispondrán de aros salvavidas en las embarcaciones auxiliares y en las zonas limítrofes al mar.

- Para evitar los atropellos a los buzos y los cortes en las mangueras de suministro de aire por embarcaciones ajenas a la obra, se procederá a balizar la zona de trabajo de los buzos.
- Las embarcaciones auxiliares dispondrán de la señalización adecuada, según el Reglamento Internacional para prevenir abordajes en el mar. Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados de comunicaciones, así mismo se procederá a balizar la zona de los trabajos mediante boyas.
- Los buzos dejarán una distancia de separación prudencial entre ellos, mientras están moviendo las piedras y enrasando el asiento de gravas.
- Ante la sospecha de que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera contener sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos inmediatamente.
- Los buzos darán las órdenes necesarias para la descarga y movimiento de los distintos elementos a través de walkies submarinos, sistema de señales con banderas que emergen del agua, cabos a los que se les dé tirones, o elementos similares.
- En el botiquín de tajo, se dispondrá siempre de un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales y bicarbonato sódico.

#### **Equipos de protección personal**

---

- El personal cualificado que realice los trabajos subacuáticos deberá contar con el equipamiento mínimo para buceo profesional determinado en el Anexo III del Real Decreto 550/2020 en función de la técnica adoptada para la realización de los trabajos.

#### **Material de protección colectiva**

---

- Dispositivo de balizamiento en superficie (boya de un color muy visible, que pueda contribuir a su detección, que porte la bandera del código internacional de señales "Alfa").
- Dispositivo de localización de emergencia
- Iluminación

## **4 Limpieza de paramentos de hormigón mediante agua a presión-sumergido**

### **Descripción**

---

Limpieza manual de paramentos sumergidos mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas.

### **Procedimientos**

---

#### **Operaciones a desarrollar previas en el proyecto**

El equipo de limpieza consta de partes independientes:

- La máquina de proyección
- Un post-enfriador
- Un compresor de aire.

Trabaja con agua a presión controlada, empleando los productos químicos adecuados (proporcionados por el fabricante), que únicamente atacan a la suciedad, sin alterar las condiciones físicas o químicas de los materiales, dejando las superficies totalmente limpias.

El sistema de proyección constituye una herramienta imprescindible para los trabajos de limpieza en restauración y rehabilitación de edificios en gran variedad de situaciones en las obras.

El equipo permite:

- Control preciso de la presión.
- Presión de trabajo regulable de 0,2 a 8 bar.
- Permite trabajar sobre, prácticamente, cualquier superficie.
- Trabajo en seco o en húmedo.

Se estudian en esta unidad de obra las operaciones de preparación de equipos y limpieza de paramentos de hormigón.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" ya que estos trabajos serán realizados por el equipo submarinista.

### **Relación de riesgos previsibles**

---

- Golpes /corte por objetos o herramientas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Vuelco de las embarcaciones auxiliares.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Rotura de amarres de embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Trabajos realizados bajo condiciones de mala mar.
- Atropellos de los buzos por embarcaciones.
- Corte de las mangueras de aire de los buzos.
- Caídas de personas al mar desde los botes auxiliares.
- Aprisionamiento de los buzos por el material vertido o por movimiento de las piedras.
- Intoxicación.
- Picaduras.

### **Medidas preventivas**

---

La empresa especializada en la realización de estas actividades deberá aportar un Plan de Inmersión, en el que se recoja toda la planificación y recursos tanto humanos como materiales empleados en la operación de buceo. Deberá contemplar los procedimientos de actuación en caso de accidente de buceo, así como la evacuación de los accidentados tanto a un centro médico como a una cámara hiperbárica para su tratamiento. Como normas generales se tomarán las indicadas a continuación:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

- Antes de la utilización de la máquina, el operario deberá estar instruido en el manejo de esa determinada máquina.
- Antes de la utilización la máquina, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Se dispondrán de aros salvavidas en las embarcaciones auxiliares y en las zonas limítrofes al mar.
- Suspender los trabajos en el caso de que haya oleaje que pueda hacer volcar las embarcaciones.
- Para evitar los atropellos a los buzos y los cortes en las mangueras de suministro de aire por embarcaciones ajenas a la obra, se procederá a balizar la zona de trabajo de los buzos.
- Las embarcaciones auxiliares dispondrán de la señalización adecuada, según el Reglamento Internacional para prevenir abordajes en el mar. Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados de comunicaciones, así mismo se procederá a balizar la zona de los trabajos mediante boyas.
- Los buzos dejarán una distancia de separación prudencial entre ellos, mientras están moviendo las piedras y enrasando el asiento de gravas.
- Ante la sospecha de que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera contener sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos inmediatamente.
- En el botiquín de tajo, se dispondrá siempre de un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales y bicarbonato sódico.

#### **Equipo de protección individual (EPI):**

---

- El personal cualificado que realice los trabajos subacuáticos deberá contar con el equipamiento mínimo para buceo profesional determinado en el Anexo III del Real Decreto 550/2020 en función de la técnica adoptada para la realización de los trabajos.

#### **Material de protección colectiva**

---

- Dispositivo de balizamiento en superficie (boya de un color muy visible, que pueda contribuir a su detección, que porte la bandera del código internacional de señales "Alfa").
- Dispositivo de localización de emergencia

## **5 Saneamiento del fondo marino**

### **Descripción**

---

El saneamiento del fondo marino para eliminar imperfecciones y adherencias marinas en las superficies se define como el conjunto de operaciones necesarias para la extracción, el transporte y el vertido de materiales situados bajo el agua.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Embarcaciones, sonda y medios necesarios para el replanteo
- Colocación y mantenimiento de las señales y marcas del replanteo
- Saneamiento del fondo marino

El primer paso consiste en extraer el material del fondo, y para ello se requiere una maquinaria específica, las chuponas de succión. A continuación se debe efectuar el transporte del material desde el punto de extracción hasta la zona de vertido. El transporte se podrá efectuar con la misma embarcación o mediante tuberías. Finalmente, se debe seleccionar el lugar de vertido ( los productos procedentes del saneamiento marino se verterán a

una distancia no inferior a 25 m del muelle) y el método para realizarlo, siendo lo más usual el vertido mediante descarga por el fondo o por bombeo a través de tubería.

En esta actividad, son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas expuestas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas".

### Maquinaria empleada

- Embarcaciones auxiliares
- Chupona de succión

### Riesgos asociados

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Exposición a ruido y vibraciones
- Riesgos asociados a los "Trabajos y operaciones subacuáticas"

### Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto nivel y mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar accesos a bordo adecuados al tipo de buque.</li> <li>- Realizar protecciones en los costados y popa del buque con el fin de evitar que entre agua en los golpes de mar.</li> <li>- En caso de mal tiempo (fuertes vientos, gran oleaje) debe evitarse la realización de los trabajos.</li> <li>- Las cubiertas, escalas y zonas de paso deberán mantenerse siempre limpias, despejadas y pintadas con pinturas antideslizantes.</li> <li>- No se utilizarán nunca escaleras portátiles debido al movimiento del buque.</li> <li>- Se utilizarán cinturones de seguridad homologados en los trabajos que se realicen en altura (palos, mástiles, etc.).</li> <li>- Asegurar con vallado las distancias de seguridad para evitar caídas de personas al agua.</li> </ul>
Atrapamiento por o entre objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento</li> <li>- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.</li> <li>- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.</li> </ul>

Golpes por objetos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.</li> <li>- Preste especial atención a sus propios movimientos.</li> <li>- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.</li> <li>- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.</li> <li>- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.</li> </ul>
Proyección de fragmentos o partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nunca desconecte una manguera o conducto bajo presión.</li> <li>- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.</li> <li>- No retire los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.</li> </ul>
Contactos eléctricos directos e indirectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifique la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.</li> </ul>
Exposición a ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice protectores indicados en caso de que se superen los límites establecidos..</li> </ul>
Riesgos asociados a los trabajos subacuáticos	Ver apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas"

#### Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento mediante boyas destellantes
- Dispositivo de localización de emergencia

#### Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica
- Guantes de protección
- Ropa de alta visibilidad. Chaleco reflectante hinchable.
- Gafas de protección antiproyecciones
- Arnés de seguridad, elementos de amarre, etc.
- Protectores auditivos

## 6 Perforación e inyectado continuo de adhesivos

### Descripción

Trabajos subacuáticos de perforación (D=16mm) en hormigón, inserción de pernos de 12mm de diámetro y 220mm de longitud (con un empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, e inyectado continuo

de adhesivo de resina epoxídica resistente a ambientes marinos para uso estructural en trabajos subacuáticos, tipo RE500V3 de HILTI o equivalente.

Son de aplicación las medidas incluidas en el apartado de "trabajos y operaciones subacuáticas" (además de las incluidas en este apartado) siempre que requiera la intervención del equipo de submarinistas.

### **Maquinaria empleada**

---

- Máquina taladradora
- Equipo de inyección manual de resinas
- Embarcación auxiliar

### **Identificación de riesgos:**

---

- Contacto con la energía eléctrica.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido
- Riesgos asociados a los "Trabajos y operaciones subacuáticas"

### **Normas preventivas:**

---

- Los trabajos serán realizados por personal cualificado para el uso de estas máquinas/herramientas.
- Se utilizarán los EPI listados en el siguiente apartado para durante la ejecución de estos trabajos con el fin de evitar la proyección de partículas, el corte en las manos y el ruido.
- El personal que trabaje desde la embarcación auxiliar atenderá a las medidas preventivas expuestas en el apartado "Trabajos y operaciones subacuáticas" y, como norma general, siempre llevará puesto el chaleco salvavidas.
- Los taladradores manuales estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.
- Son de aplicación las medidas preventivas indicadas en el apartado "Trabajos y operaciones subacuáticas"

### **Señalización y balizamiento:**

---

- Señalización y balizamiento mediante boyas destellantes
- Dispositivo de localización de emergencia

### **Equipos de Protección Individual:**

---

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica.

- Gafas anti proyecciones, en caso necesario.
- Casco de protección.
- Calzado de seguridad
- Chaleco salvavidas hinchable

## 7 Montaje y desmontaje de encofrado

### Descripción y procedimiento.

Comprende la instalación de elementos de encofrado (vertical u horizontal) para la ejecución de las estructuras incluidas en el proyecto.

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles metálicos de cimentaciones para losas,

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante camión pluma. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso del camión grúa recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará del camión pluma. Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con camión pluma y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

El desencofrado sólo se realizará según lo indicado en el correspondiente apartado de la Norma EHE.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta. Se acotarán las zonas en las que vayan a realizarse trabajos de desencofrado para el acceso solo de personal especializado.

La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra").

Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado.

Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Además, los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" siempre que intervenga el equipo submarinista.

#### **Maquinaria y medios auxiliares:**

---

- Paneles de encofrado.
- Camión basculante.
- Camión grúa.
- Camión de transporte.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.
- Cadenas, estrobos y eslingas.
- Ganchos y mordazas.

#### **Riesgos más comunes:**

---

- Caída al mismo nivel.
- Desplome de cargas.
- Atropellos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Golpes por objetos móviles.
- Dermatitis por contacto con cemento o productos desencofrantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Riesgos asociados a los "Trabajos y operaciones subacuáticas"

#### **Medidas preventivas**

---

- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones de montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados, se hará uso del arnés de seguridad para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fiadoras (líneas de vida).
- El desprendimiento de tableros se ejecutará mediante uña metálica.

- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su evacuación.
- Todas las maderas y elementos del encofrado serán retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- El personal que emplee máquinas herramienta contará con la autorización por escrito de la Jefatura de Obra.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o en bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- No se podrá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismo.
- La escalera de acceso vinculada al encofrado contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará firmemente estabilizada
- Los encofrados horizontales deben arriostrarse, tanto en fase de montaje como en la situación final de servicio, para evitar desplazamientos horizontales. Dicho arriostramiento proporcionará estabilidad lateral frente a acciones con componente horizontal, mediante su unión a puntos de la estructura que pueden actuar como apoyos a tal efecto.
- Se utilizarán ganchos de izado acordes con el encofrado a izar, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Tanto las plataformas de trabajo, como las barandillas y rodapié estarán correctamente sujetas a las ménsulas.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.
- Los paneles de encofrado serán guiados por cabos.
- El vehículo o máquina que maneje los encofrados se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y , en su caso, utilizará los elementos de estabilización de que disponga.
- La grúa automóvil no se trasladará con cargas suspendidas.
- Durante las operaciones de desmoldaje, solamente permanecerán en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo, acotándose esta zona en la medida de lo posible.
- Se procurará desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- Antes de comenzar la operación de desencofrado se debe garantizar que el encofrado esté enganchado por la grúa y/o estabilizado.

- Se dispondrá de iluminación artificial suficiente en los casos que sea necesario.
- Todas las medidas preventivas incluidas en el apartado de "trabajos y operaciones subacuáticas"

#### **Señalización y balizamiento:**

---

- Señalización y balizamiento mediante boyas destellantes
- Dispositivo de localización de emergencia

#### **Equipos de protección individual.**

---

- Gafas de seguridad contra impactos.
- Casco de seguridad contra impactos.
- Gafas protectoras para radiaciones en soldadura.
- Pantalla protectora facial y de ojos para salpicaduras y radiaciones de soldadura.
- Mascarilla filtrante mecánica contra partículas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Elemento de protección auditiva en caso necesario
- Botas de goma frente a sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Ropa impermeable para ambiente húmedo o tiempo lluvioso.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad hinchable.

## **8 Trabajos con hormigón**

### **Descripción**

---

Se incluyen los trabajos de hormigonado del prisma de hormigón.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" siempre que intervenga el equipo submarinista.

### **Proceso constructivo**

---

#### Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro de la

tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400 (cuatrocientos) kg/m<sup>3</sup>, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m<sup>3</sup>/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablonos seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

### **Maquinaria y medios auxiliares empleados**

---

- Camión hormigonera.
- Vibrador de hormigón.
- Elementos auxiliares de hormigonado (bateas, cubiletos, cubos, etc.).

### **Relación de riesgos existentes**

---

- Caída de personas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.
- Riesgos asociados a los "Trabajos y operaciones subacuáticas"

#### Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.</li> <li>– Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.</li> <li>– La zona donde se va verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.</li> </ul>
Pisadas de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.</li> </ul>
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.</li> <li>– Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.</li> <li>– Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, maderas sin apilar y alambres.</li> </ul>
Proyección de partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.</li> <li>– Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad</li> <li>– Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.</li> </ul>
Atrapamiento por vuelco de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras.</li> <li>– Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores de hormigonera.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la maquinaria a utilizar cumple con las normas de seguridad prescritas. Concretamente, la maquinaria eléctrica debe tener un conductor de puesta a tierra, si no lo tiene individualmente y estar protegida por disyuntor diferencial.</li> <li>- Se señalarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria.</li> <li>- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.</li> <li>- Balizar, señalar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.</li> <li>- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.</li> <li>- Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).</li> </ul>
<p>Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación previa al trabajo de la firmeza y seguridad del terreno.</li> <li>- Comprobación que el encofrado está bien colocado y acoplado.</li> <li>- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.</li> <li>- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.</li> </ul>
<p>Contactos eléctricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las partes en tensión de la maquinaria deben estar convenientemente aisladas y señalizadas.</li> <li>- La manipulación de las partes activas eléctricamente solamente se llevará a cabo por personal especializado correctamente formado y autorizado para ello.</li> <li>- Las conexiones se efectuarán siempre por medio de clavijas normalizadas, evitando también que los cableados y las conexiones obstruyan zonas de paso de personas y/o maquinaria.</li> <li>- La instalación, maquinaria y aparatos eléctricos contarán con sistemas de aislamiento adecuados, así como mecanismos de protección para evitar que las partes no activas entren accidentalmente en tensión.</li> <li>- Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta: conexión a tierra, cables conductores perfectamente aislados, desconectar la corriente cuando no se esté empleando.</li> <li>- Durante soldaduras, los elementos sometidos directamente llegan a adquirir temperaturas de fusión, por lo que no se deberá tocar directamente, siempre mediante medios o esperar a que la zona se enfríe.</li> <li>- Un buen mantenimiento de las herramientas, conservando en estado óptimo los elementos amortiguadores.</li> </ul>
<p>Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.</li> <li>- Se evitará el contacto de las manos con la lechada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo el personal que trabaje en posible contacto con las mezclas bituminosas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.</li> </ul>
Exposición a agentes físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un correcto mantenimiento de las maquinas.</li> <li>- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.</li> <li>- Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador.</li> <li>- Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas.</li> <li>- Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc.</li> <li>- Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.</li> </ul>
Otro: Trabajos sobre suelos húmedos o mojados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.</li> </ul>
Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador.</li> <li>- Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.</li> <li>- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.</li> </ul>
Riesgos asociados a los trabajos subacuáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas"</li> </ul>

#### **Señalización y balizamiento:**

- Señalización y balizamiento mediante boyas destellantes
- Dispositivo de localización de emergencia

#### **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.

- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad hinchable.



## APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 78.20  
"REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE  
ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE  
ALCUDIA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

## 1 Embarcaciones auxiliares

### Riesgos asociados

---

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de "hombre al agua"
- Atrapamientos
- Cortes y golpes con herramientas
- Caídas de objetos
- Manejo manual de cargas
- Posturas forzadas y movimientos repetitivos
- Riesgo eléctrico
- Exposición al ruido
- Vibraciones
- Quemaduras por contacto
- Contacto sustancias químicas peligrosas
- Exposición a sustancia tóxicas o irritantes

### Medidas preventivas

---

#### Medidas preventivas específicas de la fase para la embarcación de apoyo:

- La tripulación hará uso de los medios del equipamiento de seguridad personal según lo establecido en la normativa vigente.
- -El patrón de la embarcación velará por el cumplimiento de las medidas referidas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los tripulantes.
- El embarque y el desembarque se realizará desde el muelle operativo o desde la línea de playa.
- Durante el proceso de inmersión, la dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.
- Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, ésta permanecerá desembragada, mientras los buceadores estén en superficie o próximos a ella
- Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragara el motor y no volverá a embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.
- La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

#### Medidas preventivas durante el uso de la embarcación

- Caídas al mismo nivel
  - Eliminar la suciedad, papeles, polvo, desechos de seres vivos, grasas y desperdicios contra los que se pueda tropezar.
  - Mantener los suelos libres de agua en cubierta.
  - Retirar los objetos innecesarios, envases, herramientas que no se están utilizando.
  - Instalar suelos y escalones antideslizantes de fácil limpieza y desinfección.

- Instalar drenajes para líquidos, con suelos con suficiente inclinación para evitar retenciones de líquidos.
- Limpiar rápidamente la suciedad o los derrames.
- Mantener las zonas de paso despejadas y perfectamente iluminadas.
- Concienciar a los trabajadores del mantenimiento del orden y la limpieza de sus puestos de trabajo.
- Usar calzado apropiado, con suela antideslizante y con los cordones debidamente anudados.
- Fomentar hábitos de orden y limpieza evitando el riesgo de caída al mismo nivel. Marcar y señalizar los obstáculos que no puedan ser eliminados.
- Caídas a distinto nivel
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - A las escaleras de mano se debe subir con precaución, siempre de frente a ellas, agarrándose con las dos manos al subir y al bajar, no llevando objetos en las manos.
  - Instalar en los altillos y zonas de trabajo elevadas barandillas, con listón intermedio y rodapié.
  - Cubrir las tapas de escotillas, así como los tambuchos presentes en cubierta.
  - Accesos a lugares elevados dotados de barandillas y peldaños con superficies antideslizantes.
  - Evitar los grandes desniveles y la desprotección en las rampas de acceso al barco.
  - Cumplir que la regala tenga una altura suficiente y que esté en buen estado.
- Atrapamientos
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
  - Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
  - Proteger la parte peligrosa de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retráctiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
  - Colocar interruptores de emergencia accesibles que permitan parar la máquina en condiciones seguras.
  - Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
  - Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección por recubrimiento, cercado, etc. son eficaces.
  - Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación (guantes, gafas).
  - Mantener las distancias adecuadas entre las máquinas.
  - Efectuar las operaciones de mantenimiento siempre con la máquina parada y adecuadamente enclavada, por personal autorizado.
  - Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo, evitando el uso de pulseras, anillos, cadenas, etc.
- Cortes y golpes con herramientas
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
  - Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
  - Proteger la parte cortante de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retráctiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
  - Utilizar herramientas con mangos bien diseñados (guardamanos).
  - Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
  - Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección son eficaces.
  - Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación.

- Se utilizarán las herramientas de acuerdo a su función, manteniéndolas en buen estado.
- Guardar las herramientas cortantes en fundas y/o soportes adecuados.
- Limpieza de las herramientas tras su utilización, evitando en todo momento la potente acción corrosiva del agua salada y el efecto del óxido como vía de infecciones ante posibles cortes.
- Evitar o eliminar los cantos o bordes cortantes.
- Caídas de objetos
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Prestar atención a la capacidad de carga nominal del medio de elevación y al equilibrado de los materiales.
  - Ubicar y fijar el cargamento correctamente.
  - Establecer la prohibición de situarse debajo de las cargas suspendidas.
  - Información del uso correcto de los medios de elevación y transporte de cargas.
  - Garantizar la estabilidad de los apilamientos, sujetar o anclar firmemente las estanterías a elementos sólidos, colocando las cargas más pesadas en los estantes bajos.
  - Realizar mantenimiento periódico de los equipos (grúas, gatos, elevadores, etc.).
  - Utilizar casco de protección homologado con marcado CE.
  - Trincar en cubierta todos los elementos móviles, susceptibles de ser desplazados por balanceos y cabeceos.
  - Adujar bien todos los cabos. • Fijar bien los utensilios de cocina.
- Manejo manual de cargas
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Manipular las cargas con ayuda de medios auxiliares (carretillas, transpaletas) o con ayuda de otras personas.
  - Formación e información del manejo y uso de carretillas elevadoras, transpaletas, etc. y demás equipos de trabajo utilizados en el transporte de cargas.
  - Utilizar los medios mecánicos de manipulación de cargas disponibles. Fase: Apoyar los pies firmemente. 2ª Fase: Separar los pies ligeramente. 3ª Fase: Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. 4ª Fase: Levantar la carga con la espalda recta. 5ª Fase: Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible.
  - Respetar las cargas máximas según sexo y edad.

En el caso de realizar la manipulación de cargas manualmente tendremos en cuenta:

- Posturas forzadas y movimientos repetitivos
  - Diseño ergonómico de los puestos de trabajo, analizando los procedimientos de trabajo.
  - Seleccionar útiles de trabajo con diseño adecuado para evitar posturas forzadas y sobreesfuerzos.
  - Posibilitar los cambios de postura y los descansos, alternando de tarea si es factible.
  - Colocar los útiles y demás medios de trabajo al alcance de la mano.
  - Realizar la vigilancia periódica de la salud.
- Postura de trabajo de pie
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Evitar en lo posible los movimientos bruscos y forzados del cuerpo.
  - Para reducir la tensión muscular mantener un pie apoyado sobre un objeto o reposapiés y alternar un pie tras otro.
  - El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos.
  - Debe mantenerse el cuerpo erguido con el tronco recto.
  - No permanecer demasiado tiempo en la misma posición, cambiando de postura y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.
- Riesgo eléctrico
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- Realizar un control visual antes de comenzar a trabajar.
- Como norma general, la instalación deberá ejecutarse de acuerdo a la reglamentación vigente.
- El aislamiento de los cables eléctricos debe estar en perfecto estado.
- Utilizar sistemas de puesta a tierra en combinación con interruptores diferenciales y magneto térmicos.
- Exámenes periódicos de la instalación eléctrica por personal autorizado, así como las reparaciones.
- Colocar pararrayos en todos los palos y mástiles de madera.
- Si el barco está construido con material no conductor, conectar el pararrayos a una chapa de cobre fijada en el casco, muy por debajo de la línea de flotación.
- No reparar, más que por personal especializado, las averías eléctricas. • En espacios confinados y en ambientes con presencia de agua, usar equipos de bajo voltaje.
- No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.
- Exposición al ruido
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Comprar máquinas y equipos de trabajo con marcado CE, teniendo en cuenta el nivel de ruido que producen.
  - Efectuar un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas.
  - Aislar las fuentes de ruido, instalándolas lo más lejos posible de las zonas de trabajo.
  - Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo.
  - Delimitar y señalizar las zonas de exposición al ruido.
  - Utilizaremos los EPI (Elementos de Protección Individual) adecuados al nivel de ruido ambiental, que tengan marcado CE.
  - Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.
  - Diseñar programas de reducción de ruido, así como la realización de controles médicos.
- Vibraciones
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Usar materiales que atenúen las vibraciones.
  - Delimitar y señalizar las zonas de exposición a vibraciones.
  - Reducir el tiempo de exposición.
  - Diseño ergonómico de herramientas y mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con vibraciones.
  - Revisar y realizar un mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos de trabajo (alineándolas, equilibrándolas...) para evitar las vibraciones.
- Quemaduras por contacto
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Apantallar y/o separar las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.
  - Trabajar en espacios lo más amplios posible.
  - Aislar térmicamente las superficies calientes.
  - Utilizar equipos de protección individual con marcado CE en caso de manipular objetos o superficies calientes.
- Contacto con sustancias químicas peligrosas
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Utilizar sustancias con las mismas propiedades pero que sean menos peligrosa.
  - Almacenar los productos químicos en lugares adecuados, bien ventilados, señalizando su ubicación y manteniéndolos en sus envases originales.
  - Exigir al fabricante las fichas de datos de seguridad de los productos.
  - Utilizar sólo productos etiquetados y conservar las etiquetas en buen estado.

- Establecer un plan de acción para la utilización de los productos: métodos de trabajo, protecciones colectivas, individuales, almacenamiento, higiene y limpieza antes, durante y después de la utilización.
- Evitar el contacto con la piel utilizando mezcla - dores, paletas, sistemas cerrados, homogeneizadores.
- Disponer y utilizar los equipos de protección individual, con marcado CE, según las prescripciones de uso de estos y la ficha de datos de seguridad de los productos.
- Disponer de métodos de neutralización, recogida de derrames, y de eliminación de residuos.
- Mantener los recipientes cerrados.
- Cubrir los cortes y heridas con vendajes impermeables.
- Exposición a sustancias tóxicas o irritantes
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán: • Ventilación adecuada del local, ya sea natural o forzada.
  - Utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de contaminantes.
  - Instalar sistemas de extracción localizada en el origen del foco.
  - Realizar controles ambientales periódicos.
  - Limpiar y reemplazar los filtros de ventiladores y extractores según las instrucciones del fabricante.
  - Utilizar protección para manos, cuerpo, protectores ignífugos, bata de laboratorio, etc... por el posible contacto con ácidos y productos corrosivos.
  - Utilizar equipos respiratorios de protección individual, con marcado CE, si no fuese posible o fuese insuficiente la extracción localizada.
  - Elaborar y seguir las instrucciones de llenado de los contenedores.
- Riesgo de incendio
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Disponer sólo de la cantidad necesaria de materiales inflamables y combustibles para el trabajo del día, el resto estará en almacén o locales independientes aislados y ventilados.
  - Prohibir fumar en todo el recinto.
  - Señalizar y dejar libres las salidas de emergencia.
  - instalación eléctrica antideflagrantes en zonas donde exista riesgo de atmósferas inflamables.
  - Revisar y mantener las instalaciones eléctricas, aisladas y protegidas.
  - Seguir las instrucciones del suministrador y del instalador de gases inflamables.
  - Tener instalaciones fijas de extinción, realizando su mantenimiento periódico.
  - Instalar sistemas de detección y alarma, de suficiente volumen para que toda la tripulación pueda oírla.
  - Colocar carteles con plano de localización.
  - Dotar al barco de extintores de CO2 de activación automática en la sala de máquinas.
- Exposición agentes biológicos (seres vivos, desechos, hongos)
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:
  - Establecer y realizar un programa de limpieza y desinfección en el barco.
  - Desinfectar periódicamente la piel.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Chaleco reflectante hinchable
- Ropa de lluvia.

## 2 Equipo de encofrado

### Descripción

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado. Existen dos tipos:

- Horizontal, destinados al encofrado de vigas, forjados y losas.
- Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" siempre que intervenga el equipo submarinista.

### Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tiene que paralizar los trabajos.</li> <li>– Mantener la zona limpias y ordenadas.</li> <li>– Asegurar el arriostado adecuado.</li> <li>– Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.</li> <li>– Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.</li> </ul>
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tener las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.</li> <li>– Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.</li> <li>– Durante el proceso de colocación del encofrado solo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.</li> <li>– Revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.</li> <li>– En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.</li> </ul>
Pisadas de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontal en lugares adecuados, fuera de la zona de paso.</li> <li>– Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre la superficie de encofrado</li> <li>– Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.</li> </ul>
Golpes contra objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.</li> <li>– Se ha de garantizar en todo momento la visibilidad al gruista. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.</li> </ul>
Sobreesfuerzos Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.</li> <li>– Deben minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo</li> <li>– Distribuir uniformemente el hormigón.</li> <li>– Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos mas pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.</li> </ul>

---

Exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evitar desencofrados prematuros.</li><li>- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante en la ficha técnica.</li></ul>
--	--

---

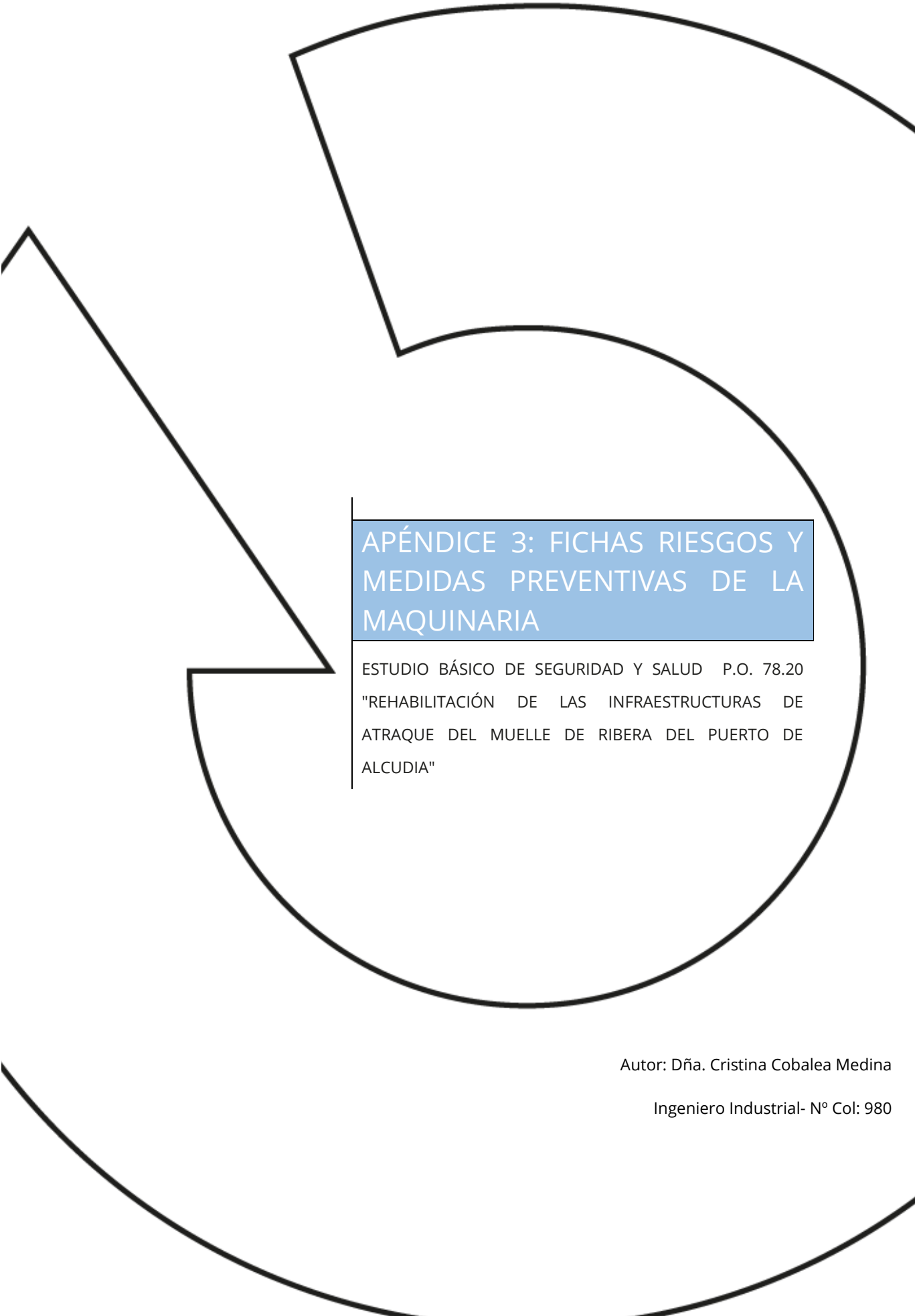
### Equipos de protección colectiva

- Los encofrados tiene que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrá, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Durante las operaciones de encofrado y, respectivamente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

---

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante hinchable



## APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 78.20  
"REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE  
ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE  
ALCUDIA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

## 1 Máquinas herramientas

### Relación de riesgos previsibles

---

- Cortes y/o erosiones en la piel.
- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.

### Medidas preventivas

---

#### Normas generales

- Utilizar herramientas eléctricas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de cada uno de los equipos.
- Seguir en todo momento las recomendaciones e instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

#### Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger el accesorio de corte o penetración adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

### Equipos de protección individual (EPIs)

---

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.

- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

## 2 Herramientas manuales

### Descripción

---

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

### Relación de riesgos previsible

---

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

### Medidas preventivas

---

#### Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

#### Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):
  - Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.
  - Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.

- Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

### Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente.

## 3 Bomba de hormigón sobre camión

### Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

### Riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

### Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel

- La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros.
- Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.

Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.</li> </ul>
Choque, golpes y cortes contra objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.).</li> <li>- Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón.</li> <li>- No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba.</li> <li>- No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.</li> </ul>
Explosiones y/o incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).</li> </ul>
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo.</li> <li>- Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados.</li> <li>- Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta.</li> <li>- No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión.</li> <li>- No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.</li> </ul>
Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.</li> </ul>
Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte.</li> <li>- No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.</li> </ul>
Exposición a temperaturas ambientales extremas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.</li> </ul>
Atropellos o golpes con vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales.</li> <li>- Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despejada en evicción de un posible atropello.</li> </ul>

<p>Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc. ) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.</li> </ul>
<p>Ruido, vibraciones y estrés térmico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice siempre su equipo de protección personal.</li> <li>- El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás.</li> <li>- El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.</li> </ul>

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

## **4 Equipo de chorro de agua (hidrolimpiadora)**

### **Descripción**

Maquinaria para la limpieza mediante chorro a presión de agua.

### **Relación de riesgos previsibles**

- Proyección de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de maquinas.
- Caídas de personas de distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de manguera.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

#### **Medidas preventivas:**

---

- No dirigir la lanzadera a un lugar donde se encuentre otra persona
- La toma de corriente se hará a través de un cuadro con protectores de disyuntor diferencial y toma de tierra.
- Las mangueras deben estar alineadas, libres de movimiento en perfecto estado de uso y con empalmes normalizados.

#### **Equipo de protección individual**

---

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra los impactos.
- Traje de agua.
- Guantes de seguridad.

## **5 Grupo electrógeno**

#### **Descripción**

---

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

#### **Relación de riesgos previsibles**

---

- Caída de objetos por manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones y/o incendios.

#### **Medidas preventivas**

---

- Para evitar riesgos se recomienda la ubicación del generador alejado de zona de paso de personas o vehículos.
- El transporte del generador, si es de carro, se realizará empleando un remolcador, un dúmper o camión.
- Si el generador es del tipo de carro, se mantendrá en todo momento la carcasa cerrada para evitar contactos accidentales.
- Se prohíbe terminantemente las revisiones o reparaciones de los equipos bajo corriente y siempre será llevado a cabo por personal cualificado (electricistas), así como cualquier modificación o ampliación de la instalación.
- Si el generador lleva pica se conectará a tierra antes de la puesta en funcionamiento.

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Todo el material eléctrico que se emplee en la obra debe cumplir con la normativa técnica aplicable (R.E.B.T.).
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- El grupo electrógeno utilizado estará dotado de interruptor diferencial de seguridad para la protección de las personas, y de interruptor magnenotérmico para la protección de los equipos.
- El generador debe estar en condiciones de buen funcionamiento. Ante la duda sobre el mismo se enviará para su revisión.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los equipos generadores, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se cuidará el mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc. Se sustituirán los elementos defectuosos en cuanto lo detecten.
- Se procurará no colocar los conductores por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se debe intentar que vayan elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

#### **Equipos de protección individual**

---

- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

## **6 Bomba de hormigón sobre camión**

#### **Descripción**

---

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

#### **Riesgos previsibles**

---

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

### Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros.</li> <li>– Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.</li> </ul>
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.</li> </ul>
Choque, golpes y cortes contra objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.).</li> <li>– Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón.</li> <li>– No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba.</li> <li>– No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.</li> </ul>
Explosiones y/o incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).</li> </ul>
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo.</li> <li>– Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados.</li> <li>– Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta.</li> <li>– No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión.</li> <li>– No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.</li> </ul>
Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.</li> </ul>

Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte.</li> <li>- No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.</li> </ul>
Exposición a temperaturas ambientales extremas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.</li> </ul>
Atropellos o golpes con vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales.</li> <li>- Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despejada en evicción de un posible atropello.</li> </ul>
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc. ) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.</li> </ul>
Ruido, vibraciones y estrés térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice siempre su equipo de protección personal.</li> <li>- El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás.</li> <li>- El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.</li> </ul>

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

## 7 Camión hormigonera

### Descripción

Es un camión especializado en el transporte de hormigón. La diferencia con otros camiones se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximada cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

## Riesgos

---

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

## Medidas Preventivas

---

### Normas generales

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Deben utilizarse los camiones hormigonera 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.
- Se recomienda que el camión hormigonera esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado 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 del camión hormigonera responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión hormigonera 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 del camión 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 al camión.
- La escalera de la cuba tiene que ser antideslizante y ha de disponer de plataforma en su parte superior.

- 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 el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

#### Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión hormigonera no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión hormigonera en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión hormigonera en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La velocidad de descarga del hormigón se ajustará adecuadamente a las condiciones de trabajo.
- La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.
- En caso de encontrarse próxima la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- Para el acceso a la cisterna hay que utilizar la escalera definida para esta utilidad.
- El camión hormigonera tiene que circular en el interior de la obra por circuitos definidos y a una velocidad adecuada al entorno.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación del camión hormigonera con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el camión hormigonera caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el camión hormigonera con el motor en marcha.

#### **Protecciones colectivas**

---

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios
- Señalización de seguridad y vial

#### **Equipos de protección individual**

---

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

## **8 Camión de transporte**

#### **Descripción del equipo:**

---

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

#### **Riesgos**

---

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

#### **Procedimientos preventivos**

---

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.
- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material repartido de forma uniforme, que evite que se formen barro y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.
- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en la inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.
- Medidas preventivas del camión:
  - Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.
  - Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.
  - Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.
- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.

- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tablonos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.
- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.

Actuación en caso de contacto:

- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.



# PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O.  
78.20 "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS  
DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO  
DE ALCUDIA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

## 1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

### Principios generales

- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre.*  
Artículos modificados:
  - Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
  - Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
  - Artículo 3, por Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Artículos 9, 14, 23, 24, 29, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47, 48, 49 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
  - Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- *Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.*
- *Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.*
- *Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.*
- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.*
- *Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social*
- *Orden de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*

- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

### **Servicios de prevención**

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### **Ergonomía**

#### **- Cargas**

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.
- Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

#### **- Pantallas de visualización de datos**

- *Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*

### **Higiene industrial**

#### **- Enfermedades profesionales**

- *Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).*
- *Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.*
- *Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.*

### **Contaminantes químicos**

- *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.*
- *Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*

#### **- Plomo y cloruro de vinilo**

- *Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*

#### **- Cancerígenos**

- *Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.*
- *Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.*
- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*

#### **- Amianto**

- *Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.*
- *Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.*
- *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.*

### **Contaminantes físicos**

#### **- Ruido**

- *Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.*

- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*

#### **- Radiaciones ionizantes**

- *Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.*
- *Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.*
- *Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.*
- *Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.*

#### **- Vibraciones**

- *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
  - *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*

#### **Contaminantes biológicos**

- *Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.*
  - *Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de 15 de marzo de 1998.*

#### **Otras disposiciones**

- *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.*

#### **- Residuos**

- *Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.*
- *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.*
- *Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.*

- *Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.*
  - *Modificada por el Real Decreto Legislativo 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.*
- *Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.*

#### **- Lugares de trabajo**

- *Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.*
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*
- *Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.*

#### **- Etiquetado de sustancias peligrosas**

- *Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.*

Modificada por:

- *Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.*
- *Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.*
- *Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.*
- *Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.*
- *Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.*
- *Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.*
- *Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX*
- *Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1*
- *PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII*
- *Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI*
- *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*
- *Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).*

#### **- Señalización**

- *Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*
- *IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.*

#### **- Incendios**

- Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.
- Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Ordenanzas Municipales.
- Reglamento del servicio de prevención, extinción de incendios y salvamentos de Gijón.

### **Electricidad**

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 A 23
- Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.

### **Construcción**

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.
- Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prorroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.
- Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.

- *Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.*
- *Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.*

### **Equipos de trabajo**

- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.*
  - *Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*

### **Máquinas**

- *Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.*
- *Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.*
- *Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.*
- *Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.*
- *Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.*
- *- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.*
- *- Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.*

#### **- Grúas**

- *Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.*
- *Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de 1989.*
- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.*
- *Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.*
- *Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas*
- *Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.*

#### **- Equipos de protección individual**

- *Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial*
- *Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.*
- *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de 12 de junio de 1997.*

#### **- Aparatos de presión**

- *Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.*
- *Real Decreto 809/2012, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*
- *Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión*
- *Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).*
- *Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.*
- *Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE*

#### **Trabajos y operaciones subacuáticas**

- *Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.*

## **2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas de obra**

### **2.1 Características de empleo y conservación de máquinas**

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

## 2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

## 3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

### 3.1 Equipos de protección individual

- Protectores de la cabeza:
  - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
  - Cascos de protección contra choques e impactos.
  - Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
  - Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).
- b).- Protectores del oído:
  - Protectores auditivos tipo "tapones"
  - Protectores auditivos desechables o reutilizables.
  - Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
  - Casco antirruído.
  - Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
  - Protectores auditivos dependientes del nivel.
  - Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
- c).- Protectores de los ojos y de la cara:
  - Gafas de montura "universal".
  - Gafas con montura "integral" (uni o biocular).
  - Gafas de montura "cazoletas"
  - Pantallas faciales.
  - Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

- d).- Protección de las vías respiratorias
  - Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
  - Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
  - Equipos filtrantes mixtos.
  - Equipos aislantes de aire libre.
  - Equipos aislantes con suministro de aire.
  - Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
  - Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
  - Equipos de submarinismo.
- e).- Protectores de manos y brazos:
  - Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
  - Guantes contra las agresiones químicas.
  - Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
  - Guantes contra las agresiones de origen térmico.
  - Manoplas.
  - Manguitos y mangas.
- f).- Protectores de pies y piernas:
  - Calzado de seguridad.
  - Calzado de protección.
  - Calzado de trabajo.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
  - Calzado frente a la electricidad.
  - Calzado de protección contra las motosierras.
  - Protectores amovibles del empeine.
  - Polainas.
  - Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
  - Rodilleras.
- g).- Protectores de la piel
  - Cremas de protección y pomadas.
- h).- Protectores del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
  - Chalecos termógenos.
  - Chalecos salvavidas.
  - Mandiles de protección contra los rayos X.
  - Cinturones de sujeción del tronco.
  - Fajas y cinturones antivibraciones.
- i).- Protección total del cuerpo:
  - Equipos de protección contra las caídas de altura.
  - Dispositivos anticaídas deslizantes.
  - Arnese.
  - Cinturones de sujeción.
  - Dispositivos anticaídas con amortiguador.
  - Ropa de protección.
  - Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
  - Ropa de protección contra las agresiones químicas.
  - Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.

- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **3.2 Equipos de protección colectiva**

La protección colectiva puede definirse como: "La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo".

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
  - Caídas de personas
  - Caídas de materiales y objetos
  - Caídas de vehículos
  - Sobrecargas en máquinas
  - Electricidad
  - Incendios
- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:
  - Radiaciones

- Ruidos
- Vibraciones
- Gases
- Polvos

En esta obra se van a emplear los siguientes elementos de protección colectiva y señalización

- Vallas de protección de la zona de actuación
- Extintores
- Dispositivos de localización de emergencia
- Dispositivo de balizamiento en superficie (boya de un color muy visible, que pueda contribuir a su detección, que porte la bandera del código internacional de señales "Alfa").

Los elementos de protección colectiva y los elementos de señalización se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven sus estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

## 4 Condiciones generales

### 4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

### 4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

#### 4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

- Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### Detección y lucha contra incendios:

- Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

#### Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

#### Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

#### Temperatura:

- La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

#### Iluminación:

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente

durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

- Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

#### Espacio de trabajo:

- Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### Primeros auxilios:

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### Servicios higiénicos:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.
- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

#### Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales, se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### Mujeres embarazadas y madres lactantes:

- Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### Trabajadores minusválidos:

- Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

#### Consideraciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

#### **4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales**

Factores atmosféricos:

- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:
  - 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 3º Se utilizarán correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
  - 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
  - 3º Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4º Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

- Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### 4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

<b>Nombre y Apellidos:</b>	
<b>Entrada</b>	<b>Firma:</b>
<b>Salida</b>	<b>Firma:</b>

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

## 5 Condiciones legales

### 5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- 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 el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
  - El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
  - A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
  - Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
  - Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
  - Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
  - Art. 44.- Paralización de trabajos.
  - Art. 45.- Infracciones administrativas.
  - Art. 46.- Infracciones leves.
  - Art. 47.- Infracciones graves.
  - Art. 48.- Infracciones muy graves.
  - Art. 49.- Sanciones.
  - Art. 50.- Reincidencia.
  - Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
  - Art. 52.- Competencias sancionadoras.
  - Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
  - Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos

reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:
  - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
  - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
  - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
  - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

***A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:***

**TÍTULO I:** El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)

**TÍTULO II:** CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I, II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas mismas palabras:

.....este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

**TÍTULO III.:** El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:
  - Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de Septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

**VI Convenio Colectivo del sector de la construcción**, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción

*Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.*

*Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:*

**1.736 horas / año**

*Artículo 78.- Personal de capacidad disminuida.*

*Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).*

*Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo*

**Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción**

*En general todos los Títulos, pero en especial el **Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.***

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

## 5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio Básico de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio Básico de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la

Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

#### DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.

- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

#### EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a las protecciones colectivas:
  - 1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
  - 2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
  - 3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
  - 4. No aumentará los costos económicos previstos.
  - 5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
  - 6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
  - 7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
  - 1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
  - 2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.
- 3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:
  - 1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:
- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

- En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
  - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
  - b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
  - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
  - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.
- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
  - a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
  - b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
  - c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
  - d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
  - e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
  - f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
  - g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
  - h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
  - i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin

efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

- j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.
- La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

#### C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.
- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
- Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieron acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
- En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

- Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
  - a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
  - b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
  - c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
  - d) La información y formación de los trabajadores.
  - e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
  - f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

#### D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

##### D1) Funciones que deberán realizar.

- Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:
  - Tener la capacidad suficiente
  - Disponer de los medios necesarios
  - Ser suficientes en número
- Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
- La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.
- En el documento de la Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:
  - Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
  - Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico

##### D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

- Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:
- En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

### **5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006**

#### A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
  - a) La duración de su vínculo social.
  - b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
  - c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de

ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

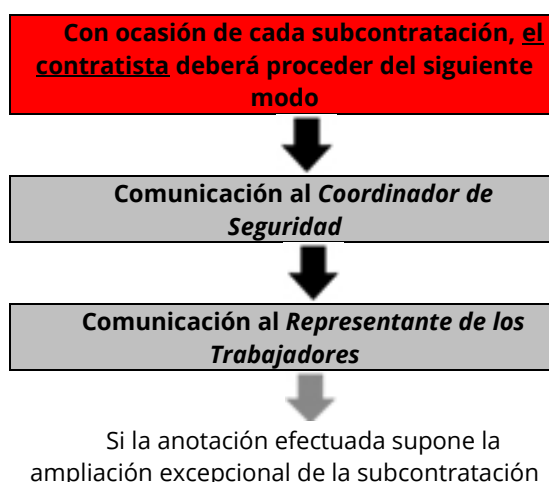
El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación



**Lo pondrá en conocimiento de la autoridad laboral competente**



Si la obra de edificación se le aplica la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*

**Entregar una copia para que se incorpore al *Libro del Edificio*.**

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **6 Condiciones facultativas**

### **6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos**

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Conforme se establece en el VI CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.
  - Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
  - Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores :
  - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
  - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
  - En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

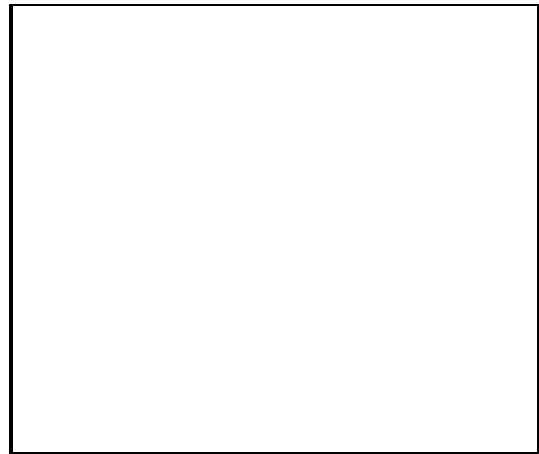
**Menores de 18 años NO PUEDEN**

- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)
- Realizar más de 8 horas de trabajo
- Realizar horas extraordinarias
- Manejar un vehículo de motor
- Operar una carretilla elevadora
- Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor.
- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento

**Menores de 18 años SI DEBEN**

- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas
- Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas
- Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido.
- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas superiores a 20kg.
- Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.



- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

**Mujeres embarazadas NO PUEDEN**

- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)
- Realizar más de 8 horas de trabajo
- Realizar horas extraordinarias
- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento
- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel.
- Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos
- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas

**Mujeres embarazadas SI DEBEN**

- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas
- Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas
- Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud
- Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

- **1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio Básico de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

- **2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

- **3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

- **4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- **5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

- **6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

• **8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

• **9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

• **OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

**A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de

la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada

supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

#### **B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Complimentar y hacer complimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras ( Arquitecto Técnico ), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

#### **C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.**

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.

- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

#### **D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.**

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

#### **E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, 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:

- a) 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 realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

- d) 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, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio Básico de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

#### **F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  - e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:
  - Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio Básico de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
  - Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
  - Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

#### **G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo, la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

## **6.2 Vigilancia de la Salud**

### **6.2.1 Accidente laboral**

## ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

## NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

## COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
  - Al Coordinador de seguridad y salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
  - Al Juzgado de Guardia.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

## 7 Condiciones técnicas

### 7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A) Vestuarios (siempre que no sea posible que el trabajador se presente en la obra con el uniforme de trabajo). Estarán dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m<sup>2</sup> por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
  - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
  - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
  - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
  - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
  - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos e inodoro
  - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
  - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
  - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
  - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor ( en el supuesto de que el contratista .no presente un convenio con algún local de restauración y/o ocio cercano a la zona de actuación donde el personal de obra pueda comer). Dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras. La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
  - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
  - Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
  - Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.
- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplado en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
  - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
  - gasas estériles
  - algodón hidrófilo
  - venda
  - esparadrapo
  - apósitos adhesivos
  - tijeras
  - pinzas
  - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

#### CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.

- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

## **7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento**

### **7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs**

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
- G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

#### ENTREGA DE EPIS:

- Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
- El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

### 7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

#### 7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

##### MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Vallado perimetral de la obra: revisiones diarias.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, etc. (semanalmente).

##### CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación eléctrica provisional de obra:
  - Red eléctrica:
    - La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
    - Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
    - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
- b) Interruptor diferencial de 30 mA:
  - Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
  - Serán nuevos, a estrenar
  - El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
  - Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
  - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- c) Interruptor diferencial de 300 mA:
  - Serán nuevos, a estrenar
  - Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
  - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- d) Toma de tierra:
  - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
  - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
  - Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.
- Vallado de obra:
  - Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.
  - Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra
- Protección contra incendios:
  - En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
  - Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

#### **7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.**

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- **BALIZAMIENTO**

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

- **ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES**

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

- **SEÑALES**

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

- Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

- Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.**

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.
- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:
  - Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

## **7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles**

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
  - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
  - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse las medidas preventivas indicadas en el apartado correspondiente incluido en la memoria de este documento.

## 7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

- Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra.
- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

### Carretón o carretilla de mano

- Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el uso de carretillas de mano:
  - Para cargar la carretilla, flexione ligeramente las piernas, sujete firmemente los mangos y elévese de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla, empuje y transporte el material.
  - Para descargar la carretilla, repita la misma maniobra anterior, pero en sentido inverso.
  - Cargue siempre la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
  - Si debe salvar obstáculos o desniveles, debe preparar una pasarela de al menos 60 cm. de ancho, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.
  - Evite la conducción de las carretillas con objetos que sobresalgan por los lados, es peligroso y puede chocar en el trayecto y accidentarse.
  - El camino de circulación debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
  - Debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

### Contenedor de escombros

- Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para la descarga y ubicación del contenedor de escombros en obra.
  - Controlar los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones del operario del camión de transporte.
  - Subir y bajar del camión solo por los lugares establecidos por el fabricante para este fin.
  - No saltar nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse algún hueso.
  - Suba a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
  - Apártese a un lugar seguro y ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
  - Situarlo en el lugar adecuado para su función, evitando sobreesfuerzos. En este sentido instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
  - Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisar al camión para su retirada.
- Procedimientos de seguridad y salud obligatorios, para la utilización en obra del contenedor de escombros.
  - Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.

- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

## **7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria**

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

### AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.

- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

## **7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales**

### **7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas**

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión - Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
  - Medidas de protección contra contactos directos:
    - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
  - Medidas de protección contra contactos indirectos:
    - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.
    - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

### **7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar**

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Servicios higiénicos dotados de lavamanos e inodoro.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

### **7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios**

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

Condiciones de los extintores de incendio de la obra:

- Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
- Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:
  - Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
  - Comedor del personal de la obra.
  - Local de primeros auxilios.
  - Oficinas de la obra.
  - Almacenes con productos o materiales inflamables.
  - Cuadro general eléctrico.
  - Cuadros de máquinas fijas de obra.
  - Almacenes de material.
  - En todos los talleres.
  - Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).
- Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.
- Mantenimiento de los extintores de incendios
  - Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios
  - Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
  - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
  - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

**NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

## 7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes con baja}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}} \times 100$$

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes con baja}}{\text{N}^\circ \text{ de horas trabajadas}} \times 1000000$$

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{N}^\circ \text{ de horas trabajadas}} \times 1000$$

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{N}^\circ \text{ de accidentes con baja}}$$

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, marzo de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

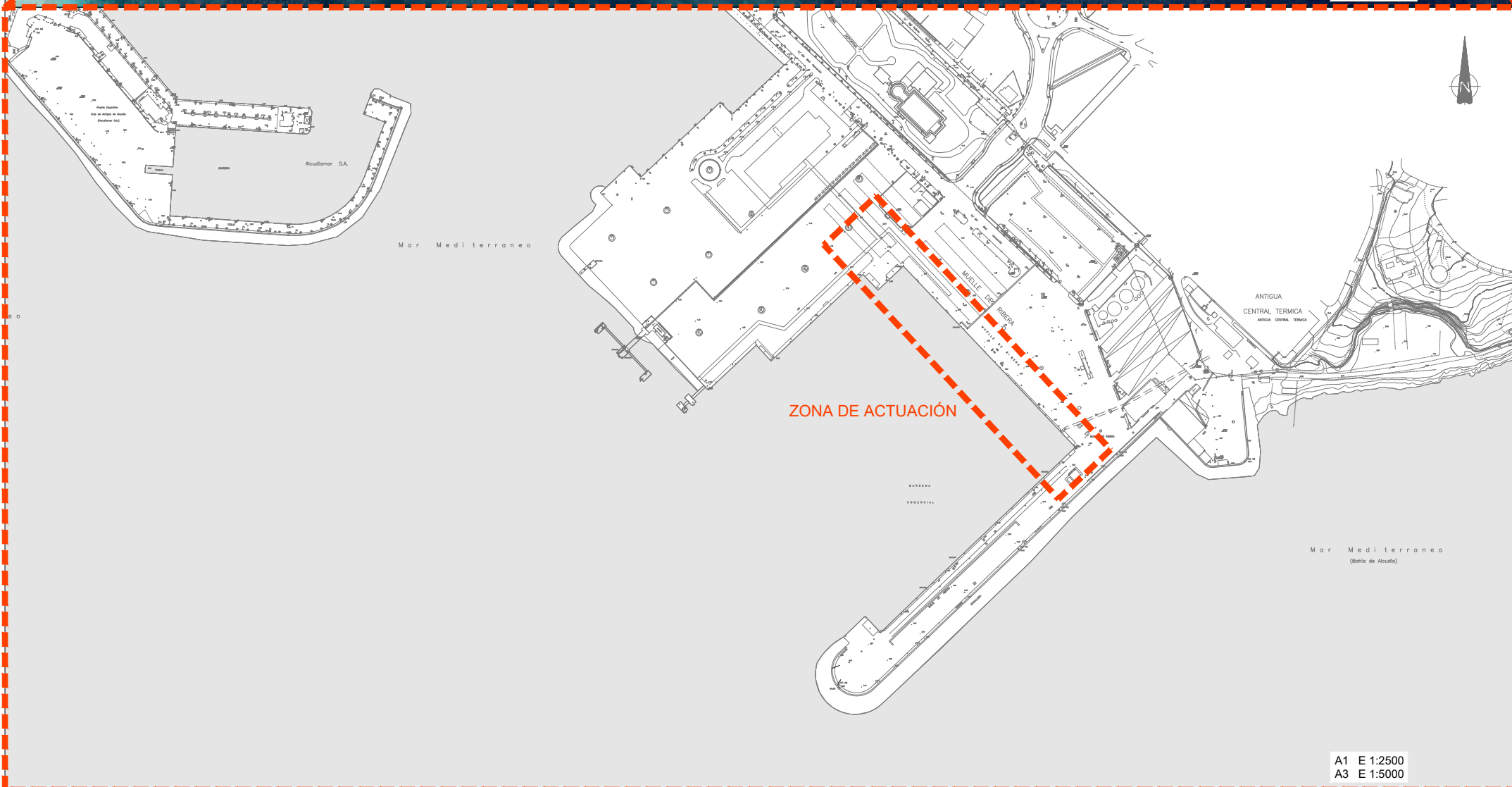
**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 2**

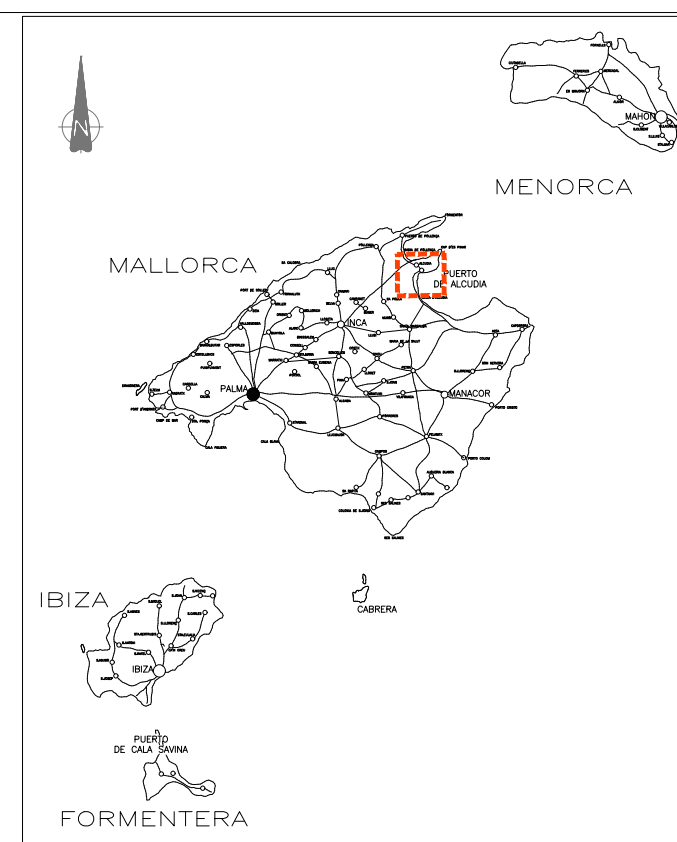
**PLANOS**



A1 E 1:5.000  
A3 E 1:10.000

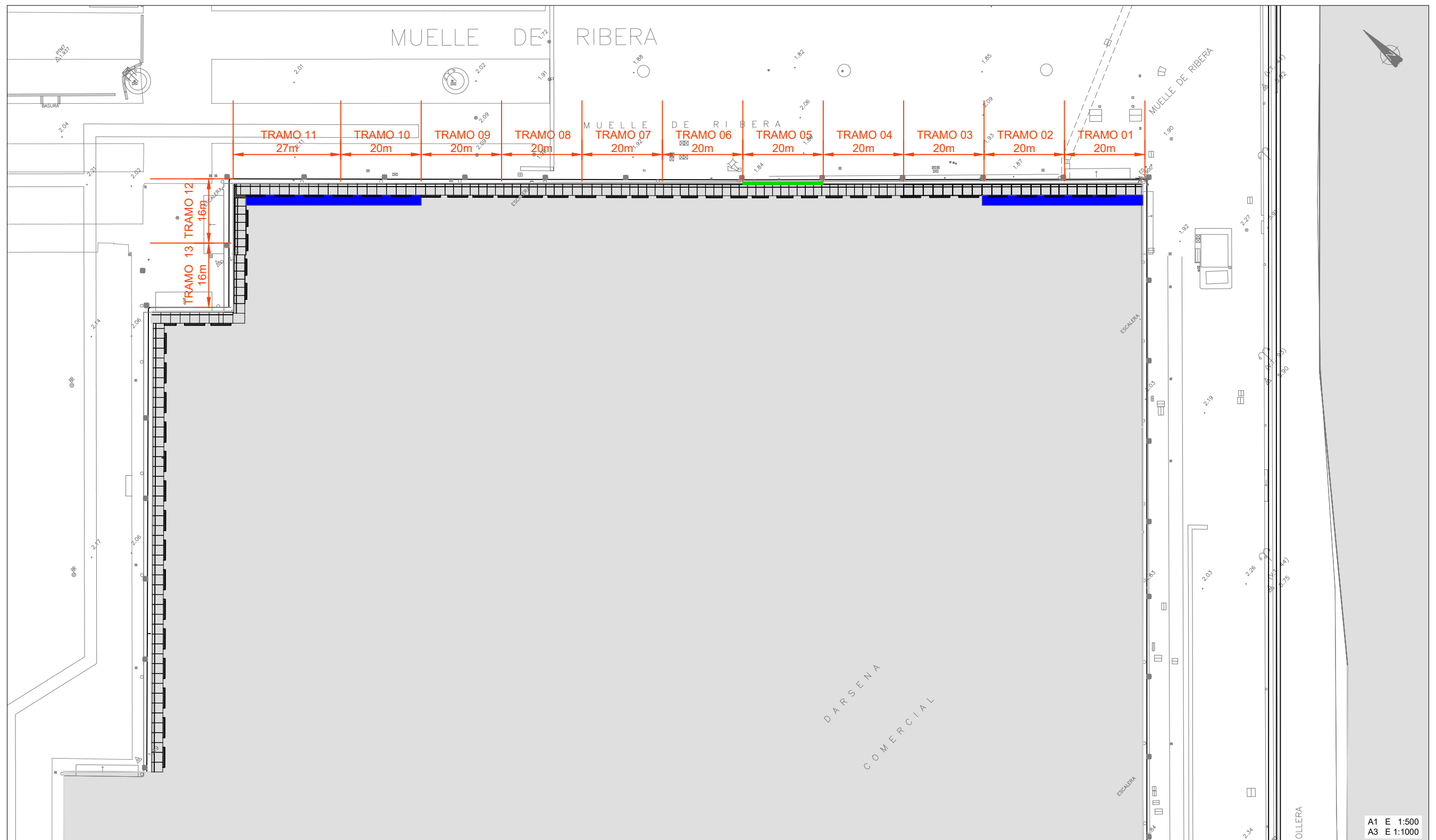


A1 E 1:2500  
A3 E 1:5000

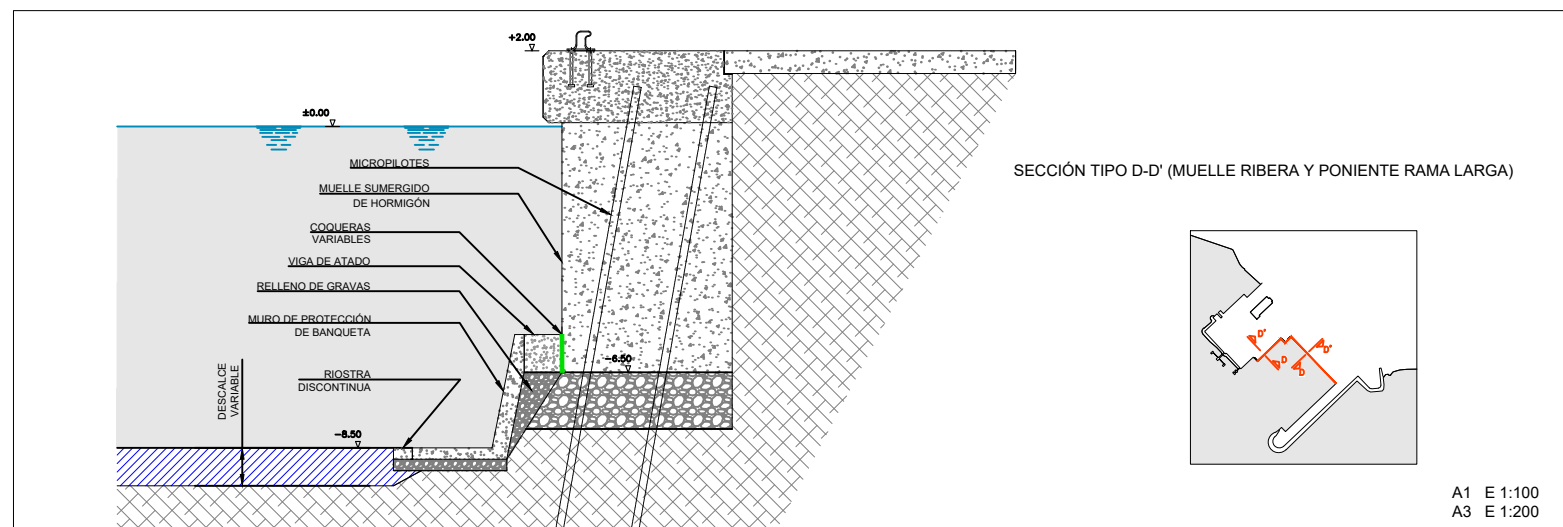


ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
002	ESTADO ACTUAL	1
003	ACTUACIONES PREVIAS	1
004	ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN	1
TOTAL PLANOS		4

<p>Ministerio de Fomento</p>		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> <b>AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES</b>	
		TÍTULO DEL PROYECTO: <b>"REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"</b>	
PLANO Nº: <b>001</b>		Nº DE REFERENCIA: <b>P.O.: 78.20</b>	
HOJA Nº: <b>1 de 1</b>		ESCALAS: <b>A1 INDICADAS A3 INDICADAS</b>	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	
MARGARITA PERY TRENOR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	
REVISADO, EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS		CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	
ANTONIO GMARO LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		JORGE NASARRE LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	

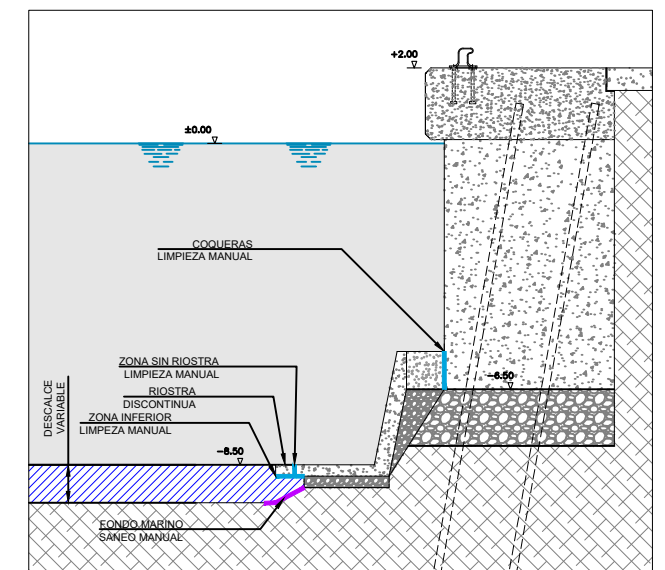
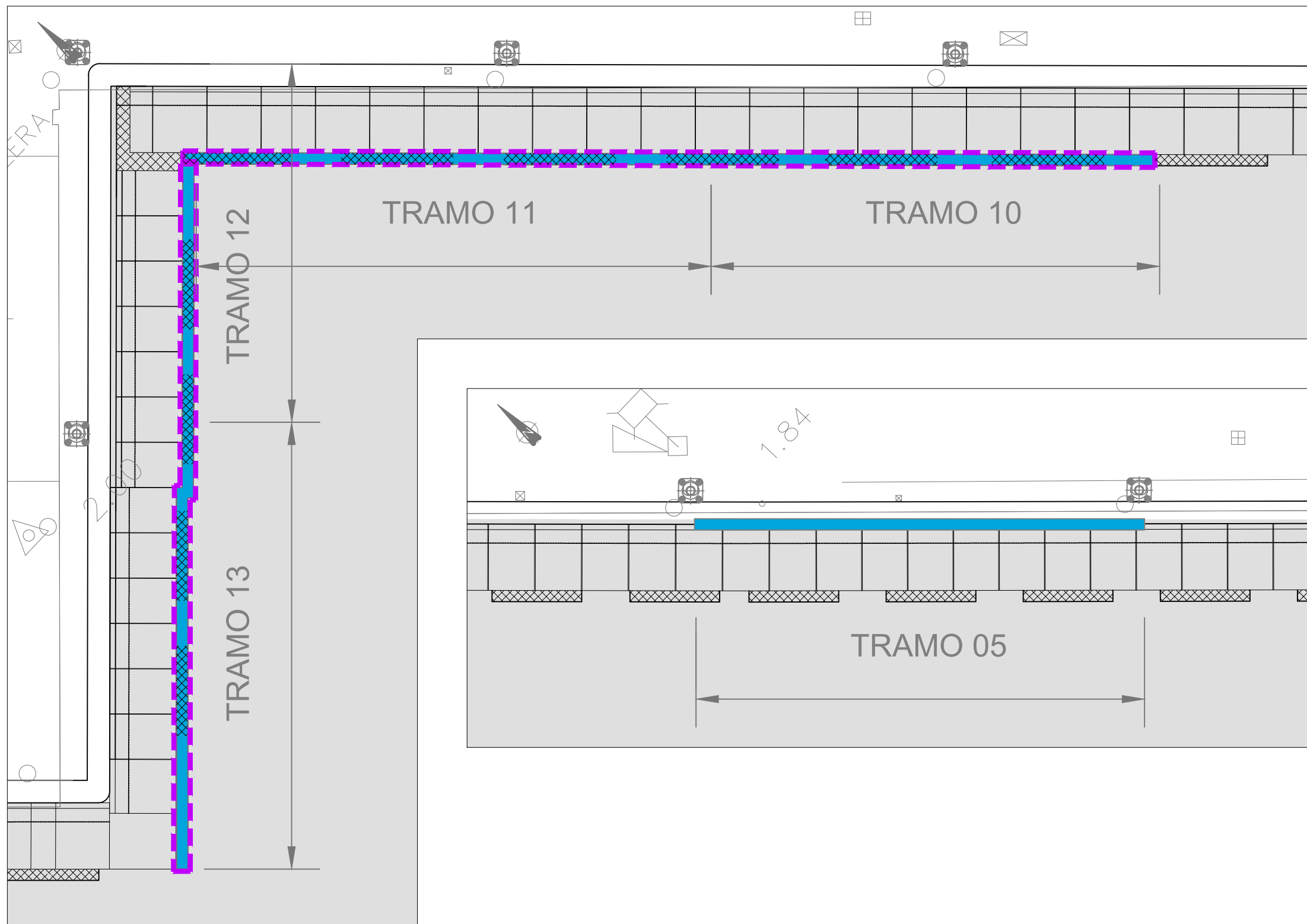
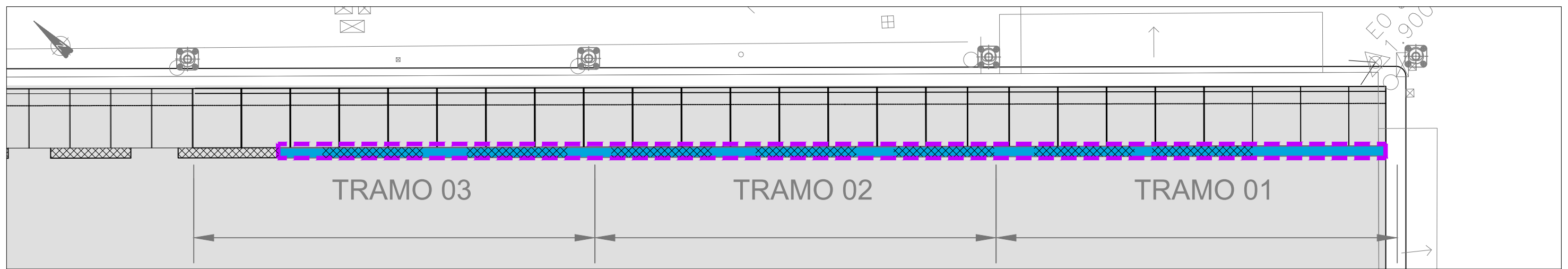


A1 E 1:500  
A3 E 1:1000



LEYENDA DE PATOLOGÍAS	
	ZONA CON DESCALCES
	ZONA CON COQUERAS

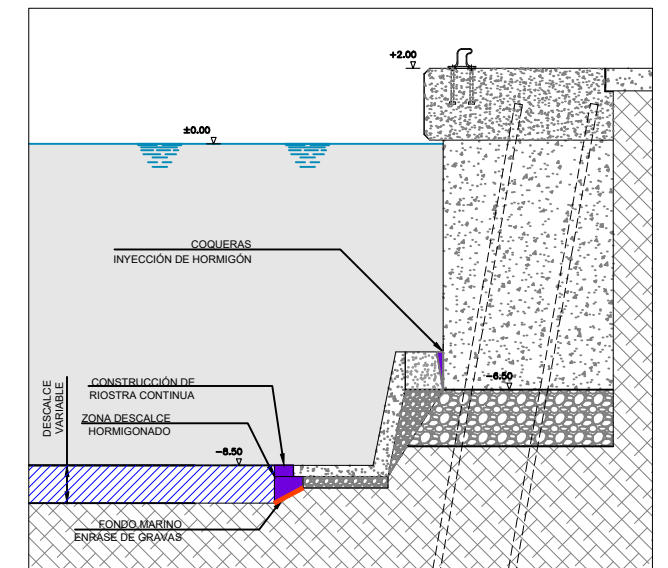
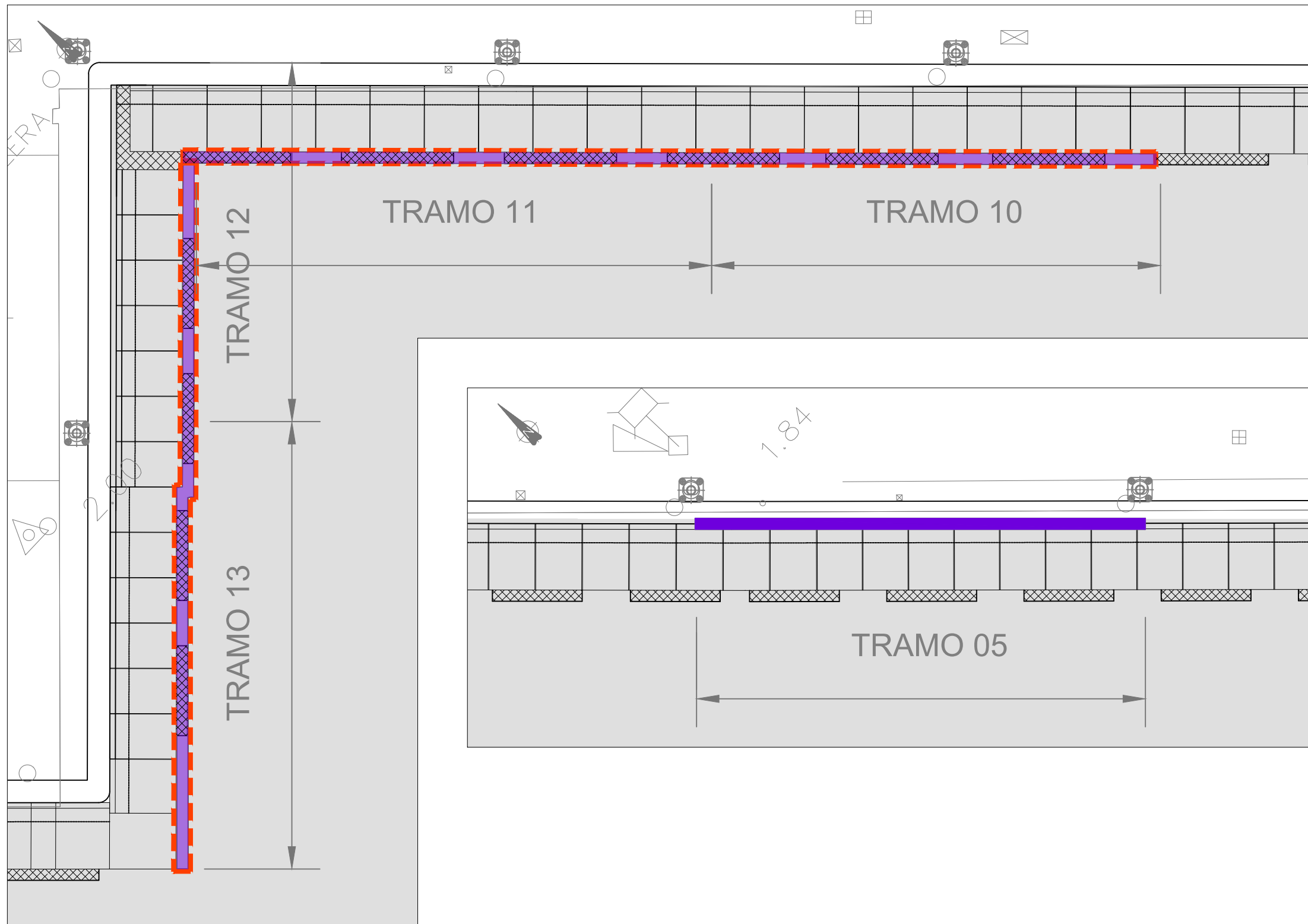
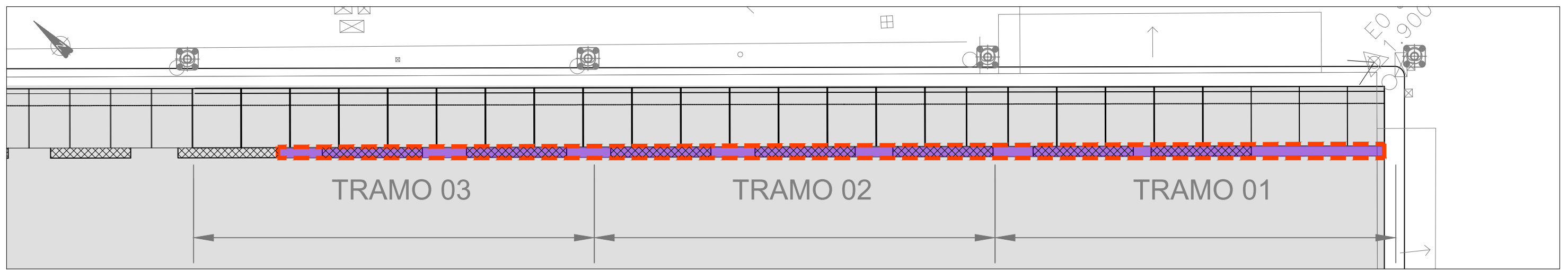
<p>Ministerio de Fomento</p>		<p><b>PUERTOS DEL ESTADO</b></p> <p>AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES</p>	
<p>TÍTULO DEL PROYECTO "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRÁQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"</p>		<p>Nº DE REFERENCIA P.O.: 78.20</p>	
<p>PLANO Nº: <b>002</b></p>	<p>DENOMINACIÓN PLANO: <b>ESTADO ACTUAL PATOLOGÍAS</b></p>	<p>ESCALAS: A1 INDICADAS A3 INDICADAS</p>	
<p>HOJA Nº: 1 de 1</p>		<p>FECHA JUNIO 2022</p>	
<p>EL AUTOR DEL DOCUMENTO: DOM</p> <p></p> <p>MARGARITA PERY TRENOR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.</p>		<p>REVISADO, EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO INFRAESTRUCTURAS</p> <p>VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.</p>	<p>CONFORME, EL JEFE DEL AREA DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS</p> <p>ANTONIO GIMARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.</p>
		<p>Vº Bº EL DIRECTOR, JORGE MASARRE LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.</p>	



SECCIÓN TIPO  
A1 E 1:100  
A3 E 1:200

LEYENDA DE ACTUACIONES PREVIAS	
	LIMPIEZA MANUAL MEDIANTE CHORREADO DE AGUA A PRESIÓN Y CEPILLO PARA LA ELIMINACIÓN DE LAS ADHERENCIAS MARINAS
	SANEAMIENTO MANUAL DEL FONDO MARINO A PIE DE MUJELLE

 Ministerio de Fomento		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUJELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"		Nº DE REFERENCIA P.O.: 78.20	
PLANO Nº: <b>003</b>	DENOMINACIÓN PLANO: <b>ACTUACIONES PREVIAS</b>	ESCALAS: A1 1/100 A3 1/200	FECHA: JUNIO 2022
HOJA Nº: 1 de 1		DIBUJADO POR: 	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO: IDOM 	REVISADO, EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO INFRAESTRUCTURAS VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	CONFORME, EL JEFE DEL AREA DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS ANTONIO GIMARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Bº EL DIRECTOR, JORGE MASARRE LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



SECCIÓN TIPO  
A1 E 1:100  
A3 E 1:200

LEYENDA DE REHABILITACIÓN	
	ENRASE DE GRAVAS DE 10-15 cm DE ESPESOR MEDIO PARA BASE DE HORMIGONADO DE RIOSTRA CONTINUA
	PERFORACIÓN E INYECTADO DE ADHESIVO DE RESINAS CON PERNOS DE D=12mm DE DIÁMETRO Y L=220mm DE ACERO GALVANIZADO, GRADO 8.8, DISPUESTOS EN LAS ZONAS DE HORMIGONADO DE LA RIOSTRA CONTINUA CADA METRO LINEAL EN EL PIE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN L Y EN LOS LATERALES DE LAS RIOSTRAS EXISTENTES
	HORMIGÓN PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES HM-30/B/20/A-Q6, PARA REPARACIONES EN TRABAJOS SUBACUÁTICOS

PUERTOS DEL ESTADO	
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA"	
Nº DE REFERENCIA: P.O.: 78.20	
ESCALAS: A1 1/100 A3 1/200	
FECHA: JUNIO 2022	
DIBUJADO POR: 	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO: IDOM	REVISADO: EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO INFRAESTRUCTURAS
	CONFORME: EL JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS
MARGARITA PERY TRENOR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
ANTONIO GIMARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	JORGE MASARRE LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 3**

**ANTECEDENTES**

## **ANEJO Nº 3: ANTECEDENTES**

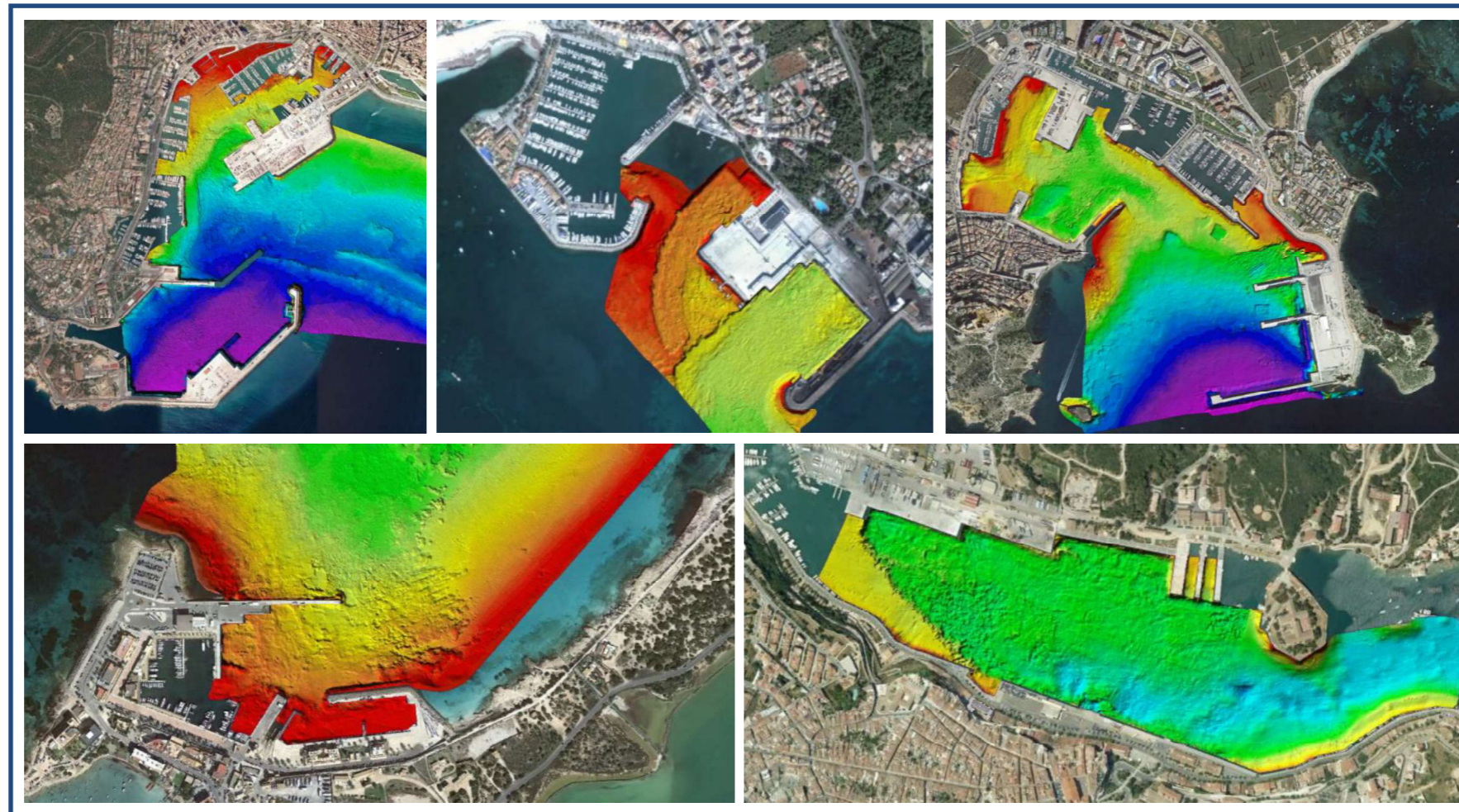
### **1. INFORME DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL PUERTO DE ALCUDIA REALIZADO POR GPO Y ESGEMAR**



Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

## A.T. para la Comprobación e Inspección de las infraestructuras de atraque y las batimetrías en los Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina. (P.O. 79.15)



**TOMO I**  
**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**

Agosto 2016



**ESGEMAR, S.A.**  
ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS



# MEMORIA

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La presente memoria tiene como objeto realizar una actualización del estado de conservación de algunos de los muelles gestionados por la Autoridad Portuaria de Baleares en los Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa i La Savina, así como una actualización de las correspondientes batimetrías, tanto bajo los citados muelles como en dársenas y zonas de maniobras. El alcance de los trabajos de inspección y batimétricos ha sido el propuesto por la propia A.P.B. y presentado en el apartado 2 de la presente memoria. Particularmente la inspección de muelles se ha realizado a lo largo de 15.310 metros lineales (14.860 ml + 450 ml adicionales) y las batimetrías en un área aproximada de 532 Ha (516 Ha + 16 Ha adicionales).

Previamente a los trabajos de campo, y con el fin de conocer el estado actual de los muelles se llevó a cabo una recopilación de información relativa a la topografía y batimetrías existentes, así como de las distintas tipologías y secciones tipo de los muelles existentes.

Posteriormente se realizaron los levantamientos topobatimétricos e inspecciones emergidas y sumergidas de los muelles. Adicionalmente se ha llevado a cabo una campaña de Sónar de Barrido Lateral en algunos de los muelles más dañados que ha permitido una objetivación de precisión del estado sumergido de dichos muelles. Inicialmente se preveía la ejecución de SBL en 1.500 ml, y finalmente se realizó a lo largo de 3.755 ml de muelle.

Durante la realización de la batimetría de Maó, la A.P.B. solicitó 16 Ha adicionales que fueron cartografiadas según los mismos criterios y metodología multihaz que para el resto de trabajos. Por lo anterior, la cifra total de superficie objeto de levantamiento batimétrico es de 532 Ha, de las cuales 516 Ha corresponden a las planificadas inicialmente.

Asimismo, una vez finalizadas las inspecciones submarinas de todos los muelles objeto del contrato (14.860 ml), la A.P.B. solicitó realizar inspecciones sumergidas (no emergidas) en 450 metros lineales adicionales en el Puerto de Maó, que fueron inspeccionados con los mismos criterios, metodología y personal que para el resto de trabajos.

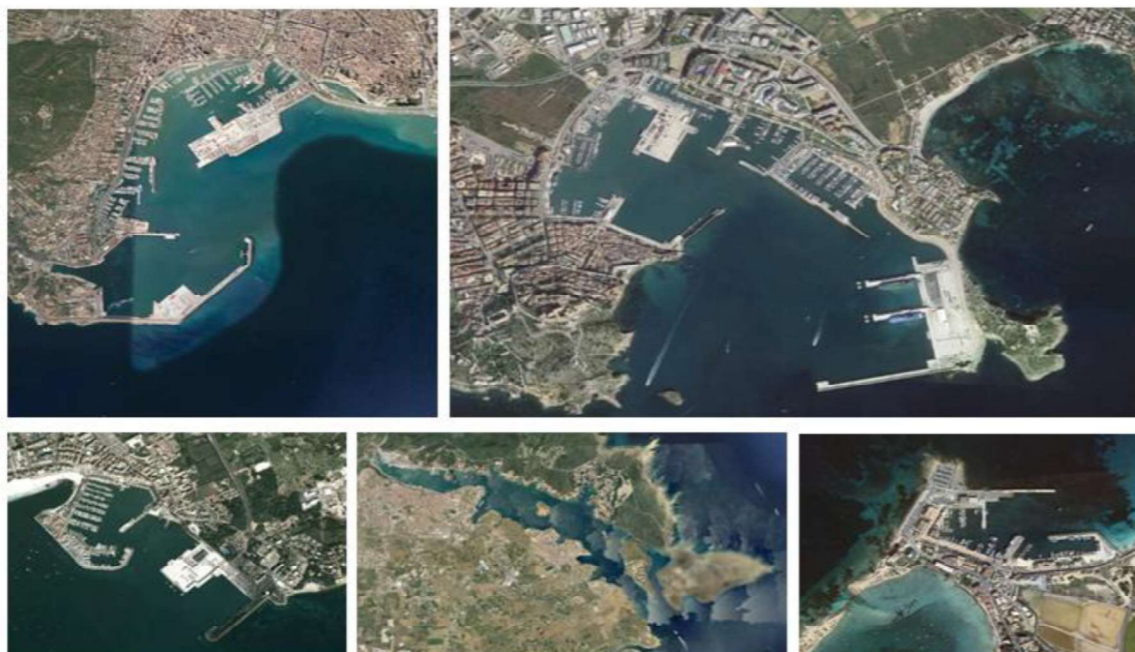


Figura 1. Puertos de Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y La Savina.

## 2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS

El plan de trabajos se ha planteado en las siguientes fases específicas, como queda representado en la siguiente tabla.

PLAN DE TRABAJOS
<b>Fase 1: Diseño de Campañas</b>
Reunión inicio de proyecto
Recopilación y estudio de información de base topográfica
Recopilación y estudio de información de base
Estudio preliminar de Puertos
Diseño de Campaña
Preparación Fichas Estado
<b>Fase 2: Campañas Topobatimétricas</b>
Campaña Topográfica
Campaña Batimétrica
<b>Fase 3: Campañas de Inspección</b>
Inspecciones emergidas
Inspecciones sumergidas con buzos
Sónar de Barrido Lateral
<b>Fase 4: Ingeniería: Interpretación, diagnóstico y soluciones</b>
Interpretación de resultados de las campañas
Diagnóstico de estado
Diagnóstico de causas de fallo
Propuestas de reparación
<b>Fase 5: Redacción de Informes</b>
Entrega de Informe Maqueta
Correcciones
Edición y Entrega Final

Tabla 1. Plan de Trabajos.

A continuación se especifican las fechas de la realización de las campañas batimétricas, topográficas e inspecciones emergidas y sumergidas llevadas a cabo en cada puerto en cuestión.

TRABAJO	Comienzo	Final
<b>FASE 2: Campañas Topobatimétricas</b>	29/03/2016	12/05/2016
Campaña Topográfica	11/04/2016	12/05/2016
Campaña Batimétrica	29/03/2016	20/04/2016
Preparativos (gabinete)	29/03/2016	29/03/2016
Traslado Málaga - Maó (495 MN)	30/03/2016	01/04/2016
Puerto Maó (21km de líneas)	04/04/2016	04/04/2016
Traslado Maó-Alcudia (64 MN)	05/04/2016	05/04/2016
Puerto de Alcudia (22km de líneas)	06/04/2016	06/04/2016
Traslado Alcudia-Palma (90 MN)	07/04/2016	07/04/2016
Puerto de Palma (190km de líneas)	08/04/2016	13/04/2016
Traslado Palma-Eivissa (70 MN)	14/04/2016	14/04/2016
Puerto de Eivissa (55km de líneas)	15/04/2016	16/04/2016
Traslado Eivissa-La Savina (12 MN)	17/04/2016	17/04/2016
Puerto de La Savina (26km de líneas)	18/04/2016	18/04/2016
Traslado La Savina-Málaga (335 MN)	19/04/2016	20/04/2016
<b>FASE 3: Campañas de Inspección</b>	04/04/2016	22/05/2016
Inspecciones emergidas	11/04/2016	12/05/2016
Inspecciones submarinas con buzos	04/04/2016	11/05/2016
Puerto de Palma	04/04/2016	19/04/2016
Puerto de Eivissa	20/04/2016	29/04/2016
Puerto de Formentera	30/04/2016	01/05/2016
Puerto de Alcudia	02/05/2016	04/05/2016
Puerto de Maó	05/05/2016	11/05/2016
Adicional Puerto de Maó	05/08/2016	09/08/2016
Sónar de Barrido Lateral	08/04/2016	16/04/2016
Puerto de Maó	04/04/2016	04/04/2016
Puerto de Alcudia	06/04/2016	06/04/2016
Puerto de Palma	08/04/2016	13/04/2016
Puerto de Eivissa	15/04/2016	16/04/2016

Tabla 2. Programa de Trabajos.

## 2.1. CAMPAÑA TOPOGRÁFICA

El objeto del trabajo ha sido realizar los levantamientos topográficos necesarios para la actualización de las cartografías existentes.

La Autoridad Portuaria de Baleares ha facilitado las bases cartográficas sobre las que se han apoyado los trabajos de topografía y en definitiva el proyecto. Dichas bases cartográficas (a excepción de la del puerto de Maó en ETRS89) se encontraban originalmente realizadas en el sistema de coordenadas UTM referidas al European Datum de 1950 (ED50). Se ha procedido a la transformación a coordenadas UTM referidas al European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) huso 31 Norte.

Para la altimetría, los trabajos se han referido al CERO REDMAR de cada puerto. Para ello se han descargado de la página de Puertos del estado, los esquemas datum de cada mareógrafo y las fichas de reseña de los clavos de nivelación.

La toma de datos para dar coordenadas a los puntos del levantamiento se ha realizado bajo el sistema GPS VRS. Han sido recorridas las líneas de atraque establecidas previamente por la A.P.B., siendo un total de 14.860 metros los levantados topográficamente, en los que se han tomado los cantiles de muelle. Asimismo se procedió a situar defensas, bolardos y arquetas. Todos los puntos se observaron durante un mínimo de 5 segundos.

Los levantamientos topográficos se realizaron en las siguientes fechas:

PUERTO	FECHA LEVANTAMIENTO
Puerto de Palma:	11/04/2016 - 12/04/2016
Puerto de Alcudia	13/04/2016
Puerto de Eivissa	20/04/2016
Puerto de Formentera – La Savina	21/04/2016
Puerto de Maó (incluyendo adicional)	12/05/2016

Tabla 3. Calendario de Levantamientos topográficos.

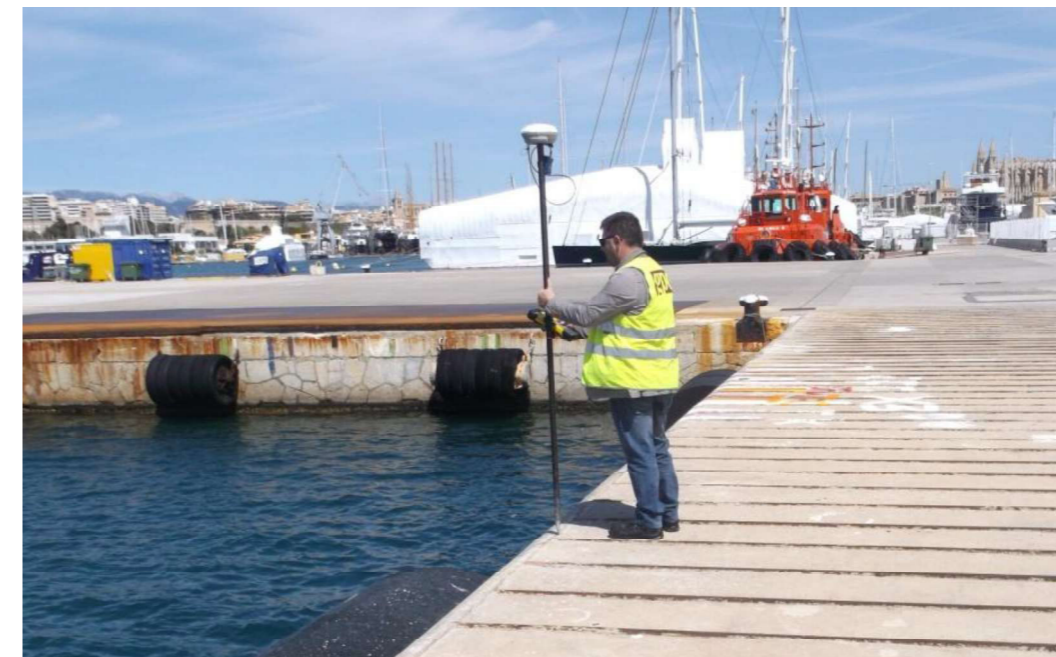


Figura 2. Imagen tomada durante levantamiento topográfico del Puerto de Palma.

Para la realización de los trabajos de campo se ha utilizado un GPS bifrecuencia equipado de correcciones vía 3G respecto de la Red XGAIB de la Xarxa de Geodesia activa de les Illes Balears mediante el sistema VRS. El GPS utilizado es de la marca TRIMBLE modelo R6 equipado con un modem industrial CellXtrem. Posteriormente, el proceso de cálculo ha sido realizado con el software MDT 7.5.

En el Anejo 1 se incluyen los esquemas de datum de cada puerto, las fichas de señal de nivelación de los mareógrafos, así como los resultados de los levantamientos. Los planos de topografía resultantes se recogen en el juego de planos 3.1 del presente informe.

A continuación se detalla la longitud de los cantiles topografiados para cada puerto:

PUERTO	LÍNEA DE ATRAQUE (ml)
Puerto de Palma:	6.340,00
Puerto de Alcudia	1.024,00
Puerto de Maó	2.385,00
Puerto de Eivissa	4.196,00
Puerto de Formentera – La Savina	915,00
<b>TOTAL</b>	<b>14.860,00</b>

Tabla 4. Metros lineales topografiados en cada puerto.

Nota: Finalmente se llevaron a cabo inspecciones sumergidas en 450 ml adicionales en el Puerto de Maó, por solicitud expresa de la A.P.B., no contabilizados en la tabla anterior, puesto que no tan sólo requerían inspección sumergida.

## 2.2. CAMPAÑA BATIMÉTRICA

Para el levantamiento batimétrico, las zonas que originalmente se proyectaron con sonda monohaz, se han levantado igualmente con sonda multihaz junto con las previstas inicialmente. La ecosonda utilizada fue una Multihaz Elac 1185, que permite obtener información barriendo grandes distancias.

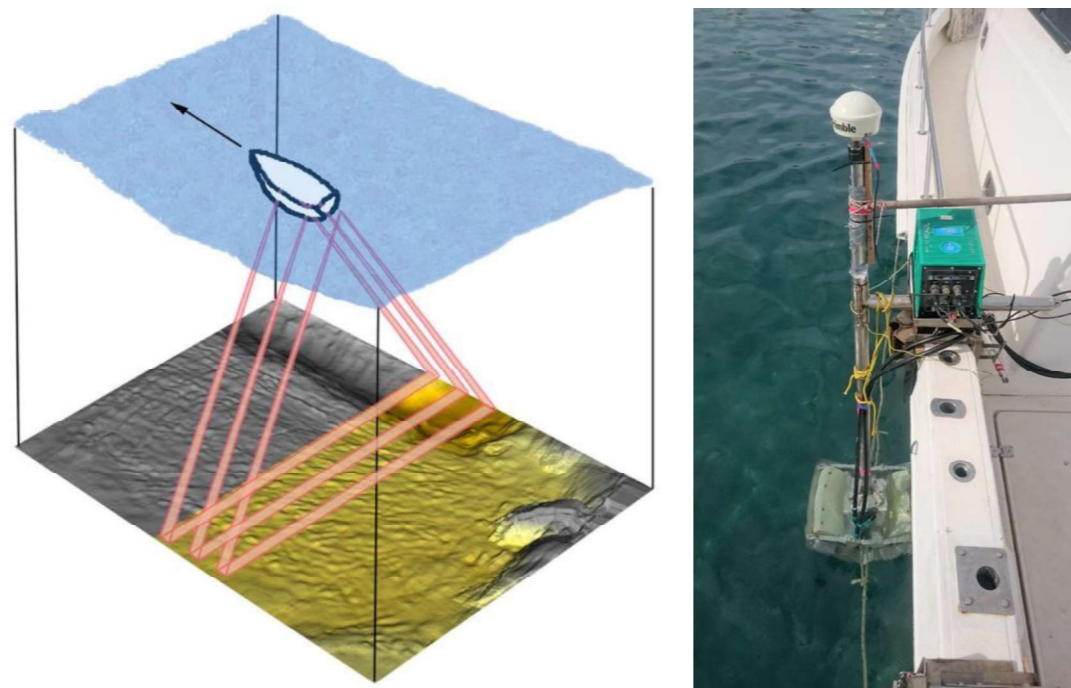


Figura 3. Método de operación de una sonda Multihaz, montaje de los transductores de la sonda multihaz y el sensor de movimientos, de izquierda a derecha.

Los levantamientos batimétricos se realizaron en las siguientes fechas:

PUERTO	FECHA LEVANTAMIENTO
Puerto de Palma:	08/04/16-12/04/2016
Puerto de Alcudia	06/04/2016
Puerto de Maó	04/04/2016
Puerto de Eivissa	15/4/2016–16/4/2016
Puerto de Formentera – La Savina	18/4/2016-19/4/2016

Tabla 5. Calendario de Levantamientos Batimétricos.

En relación a las referencias tomadas, se ha aplicado el datum ETRS89 en proyección UTM, huso 31 norte. La referencia vertical utilizada en el trabajo de batimetría es el CERO REDMAR del cada uno de los puertos.

A continuación se detalla la superficie objeto de levantamiento batimétrico para cada puerto:

PUERTO	Superficie (m2)	Superficie (Ha)
Puerto de Palma:	2.908.967	290,90
Puerto de Alcudia	296.235	29,62
Puerto de Maó	355.160+155.100=510.260	51,03
Puerto de Eivissa	1.091.947	109,19
Puerto de Formentera – La Savina	512.164	51,22
<b>TOTAL</b>	<b>5.319.573</b>	<b>531,96</b>

Tabla 6. Metros lineales inspeccionados en cada puerto.

Nota: Finalmente se levantaron 15,51 Ha adicionales en el Puerto de Maó, por solicitud expresa de la A.P.B., incluidas en la anterior tabla.

Con el fin de optimizar los resultados obtenidos con cobertura 100% de la zona de estudio (batimetría multihaz), se siguieron líneas planificadas paralelas entre sí adaptando la separación entre ellas según la profundidad de trabajo. Además se realizaron líneas paralelas a los muelles de cada puerto, siguiendo el contorno.

Tras la toma de datos y aplicación de las diferentes correcciones (Mareas, Velocidad sonido, calibraciones), se han generado unos archivos de sondas para cada puerto. Se han curvado las sondas usando un paso de malla de 0.5x0.5m por el método de interpolación por triangulación. Tras ese curvado, se han extraído además las sondas con pasos de malla de 2x2m y 5x5m.

Las mallas de 5x5 se han generado tan sólo en los puertos más grandes: Palma e Eivissa. Todos los archivos de sondas se han proyectado en ETRS89 Y ED50, exceptuando Maó, donde tan sólo se ha usado el sistema ETRS89. A continuación, se muestran los recorridos realizados y los resultados obtenidos de cada puerto.

Los planos de levantamiento batimétrico se recogen en el juego de planos 3.2 del presente informe, en el que se presentan tanto isolíneas como batimetrías tridimensionales de conjunto. A continuación se presentan los alcances y batimetrías de conjunto obtenidas a modo de resumen de resultados.

### Palma

- 6 líneas de contorno separadas 20m
- 229 líneas de relleno separadas 20m
- Total: 190 km

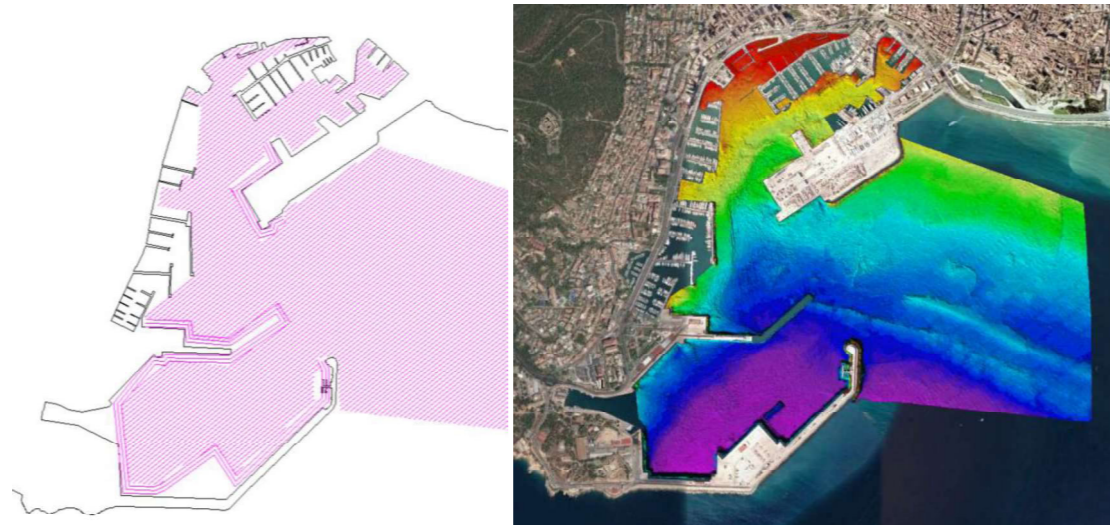


Figura 4. Recorrido batimétrico y batimetría obtenida del Puerto de Palma.

### Alcudia

- 3 líneas de contorno separadas 20m
- 45 líneas de relleno separadas 20m
- Total: 22 km

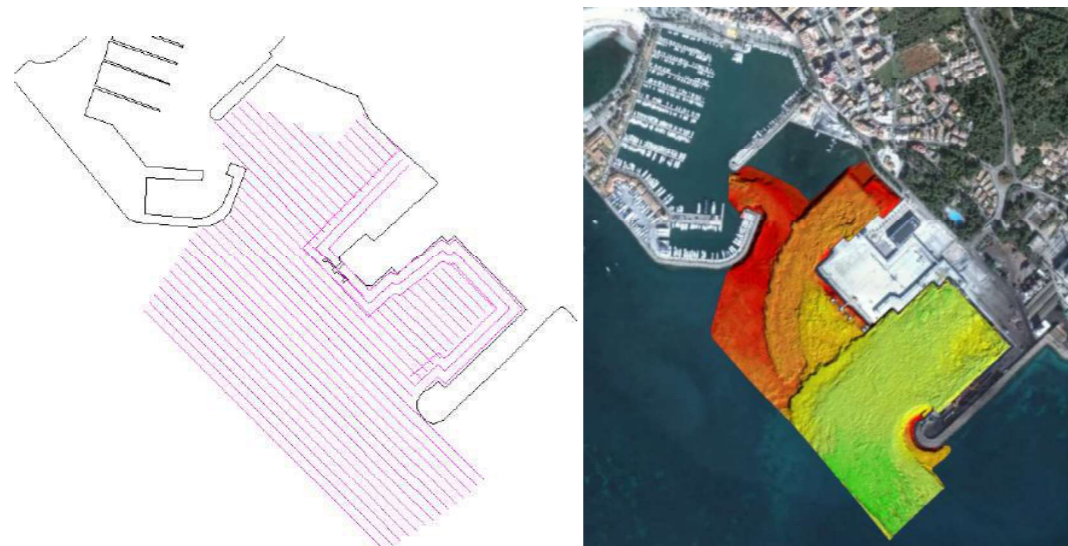


Figura 5. Recorrido batimétrico y batimetría obtenida del Puerto de Alcudia.

### Maó

- 2 líneas de contorno separadas 20m
- 13 líneas de relleno separadas 20m
- Total: 21 km

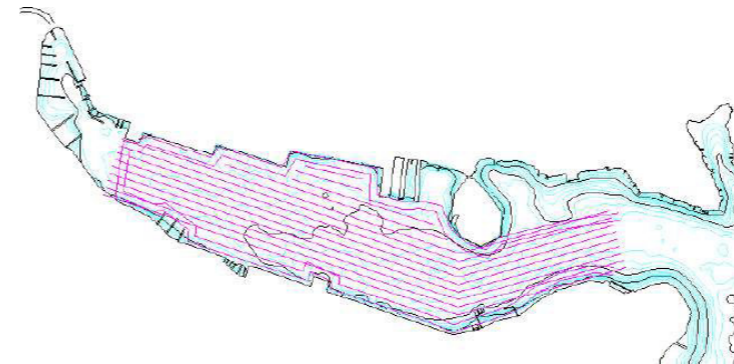


Figura 6. Recorrido batimétrico y batimetría obtenida del Puerto de Maó.

Nota: a la derecha se puede observar el ámbito de la batimetría adicional (15,51 Ha) solicitada por la A.P.B. durante la realización de los trabajos.

**Eivissa**

- 12 líneas de contorno separadas 20m
- 104 líneas de relleno separadas 20m
- Total: 55 km

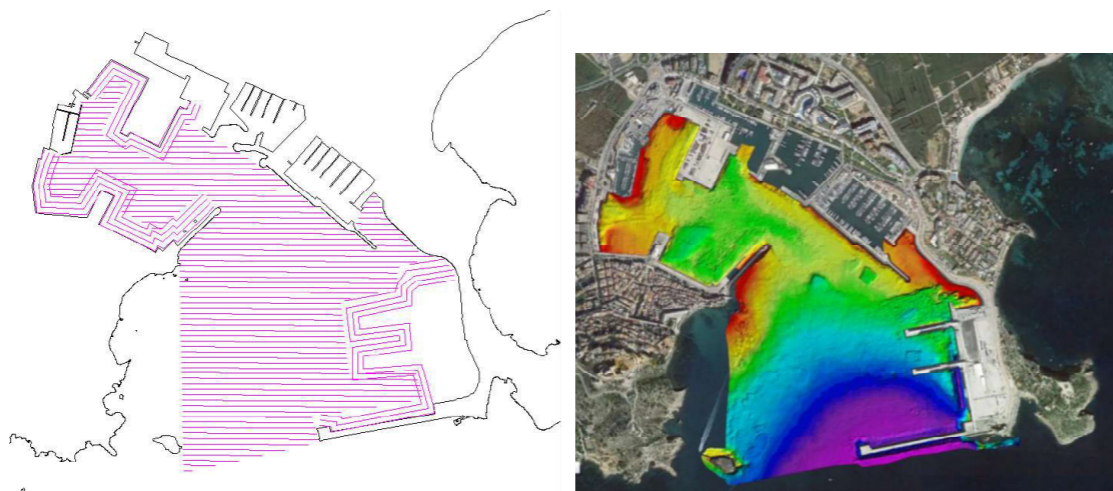


Figura 7. Recorrido batimétrico y batimetría obtenida del Puerto de Eivissa.

**La Savina**

- 2 líneas de contorno separadas 20m
- 41 líneas de relleno separadas 20m
- Total: 26 km

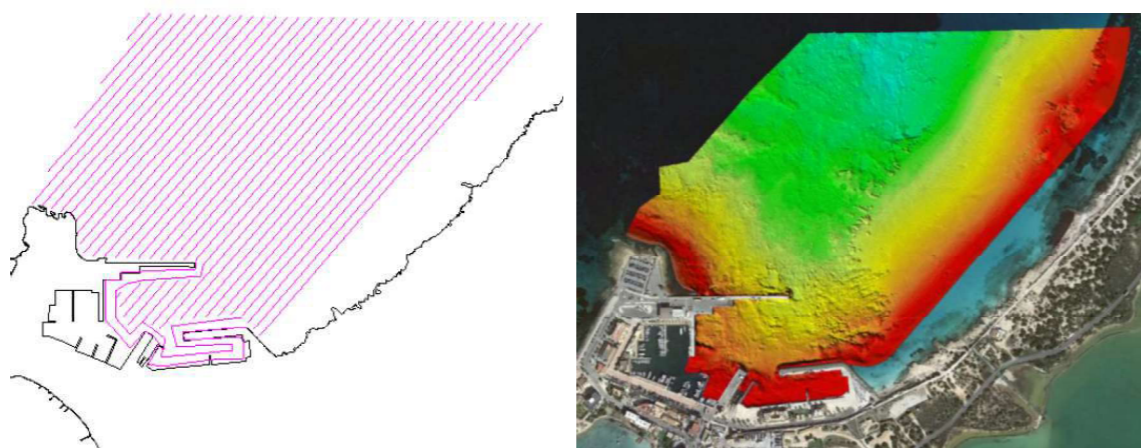


Figura 8. Recorrido batimétrico y batimetría obtenida del Puerto de La Savina.

En el Anejo 2 se incluyen todos los datos obtenidos de mareas y en el apartado 3.2 de los planos se recogen los resultados específicos para cada Puerto, tanto isolíneas como batimetrías tridimensionales de conjunto. Asimismo, una vez presentada la información topobatimétrica de todos los muelles, se han realizado perfiles transversales cada 10 metros lineales en todos los

muelles objeto de inspección. Dichos perfiles se han representado en los Planos 4 del presente informe.

**2.3. INSPECCIONES EMERGIDAS**

Todos los muelles objeto de estudio han sido recorridos en su parte emergida por parte de ingeniero especialista portuario al objeto de identificar las patologías del hormigón, y otros desperfectos de la infraestructura de amarre y atraque, identificando su estado y grado de deterioro. Todos los daños y desperfectos han sido localizados y descritos en los planos correspondientes.

Se ha realizado un reportaje fotográfico tomando fotografías cada 10-20 metros de línea de atraque (bolardos, defensas, losas, viga cantil, pavimentos, parte emergida del paramento vertical y alrededores), exceptuando las zonas de daños dónde se ha tomado mayor número de fotografías, con el objetivo de poder estudiar en profundidad el citado desperfecto. Las fotografías tomadas facilitan posteriores consultas y posibles intervenciones en todas las alineaciones. Dichas fotografías se recogen en el Plano 6 del presente informe.



Figura 9. Ejemplo de fotografías tomadas en zonas de daños emergidos.

A continuación se recoge la longitud de los tramos recorridos e inspeccionados en superficie (reconocimiento emergido) para cada puerto:

PUERTO	LÍNEA DE ATRAQUE (m)
Puerto de Palma:	6.340,00
Puerto de Alcudia	1.024,00
Puerto de Maó	2.385,00
Puerto de Eivissa	4.196,00
Puerto de Formentera – La Savina	915,00
<b>TOTAL</b>	<b>14.860,00</b>

Tabla 7. Metros lineales inspeccionados en cada puerto.

Nota: Finalmente se llevaron a cabo inspecciones sumergidas en 450 ml adicionales en el Puerto de Maó, por solicitud expresa de la A.P.B., no contabilizados en la tabla anterior, puesto que no tan sólo requerían inspección sumergida.

#### 2.4. INSPECCIONES SUMERGIDAS CON BUZOS

Los objetivos de los trabajos de inspección submarina han sido los siguientes:

- Trabajos de inspección visual en toda la altura, desde cantil hasta pie de banquetta o pie de talud, de los diferentes tipos de líneas de atraque.
- Inspección de los diferentes elementos estructurales que conforman cada tipología de línea de atraque (dique, muelle o pantalán) así como las instalaciones complementarias.
- Análisis de cada modo de fallo estructural (fisuración, ubicación de los elementos, estabilidad) y detección de patologías y comprobación de la posible existencia de defectos en la construcción de muelles que pueda presentar cada elemento de la estructura en función de lo que se aprecie en la inspección visual así como el estado de la capa de asiento y de las juntas.
- Ponderación del estado de los diferentes elementos para obtener el estado de cada uno y su nivel de servicio y rellenar la correspondiente ficha-informe.
- Realización de las comprobaciones en campo de aquellas partes sumergidas de todas las unidades que conforman los muelles, para obtener los datos necesarios para verificar el estado actual de los muelles.
- Referenciar geoméricamente los puntos donde se detecten patologías estructurales, cambios de sección y/o orientación del muelle, losa, cantil...etc.
- Realizar una filmación y/o un reportaje fotográfico del muelle, tanto de la parte emergida como de la sumergida, donde se puedan identificar los puntos referenciados para en el futuro poder evaluar las actuaciones a acometer en dichos puntos.

El equipo de trabajo ha estado formado por 5 personas de las cuales 2 submarinistas profesionales han realizado las inspecciones subacuáticas, señalando su situación con una boya en superficie. Otro submarinista profesional de emergencia equipado, controla en todo momento la boya de superficie desde la embarcación. Un patrón profesional que acompaña por superficie a los submarinistas ha realizado las fotos de las deficiencias de la zona emergida. Finalmente un jefe de equipo en tierra anota todas las observaciones y deficiencias que indican los submarinistas que, junto con el patrón detalla el Pk correspondiente y la patología detectada.



Figura 10. Submarinistas durante la realización de los trabajos de inmersión en el Puerto de Eivissa.



Figura 11. Vehículo utilizado y inspección de línea de atraque en el Puerto de Eivissa.

A continuación se recoge la longitud de los tramos recorridos e inspeccionados (reconocimiento sumergido) para cada puerto:

PUERTO	LÍNEA DE ATRAQUE (m)
Puerto de Palma:	6.340,00
Puerto de Alcudia	1.024,00
Puerto de Maó	2.385,00
Puerto de Eivissa	4.196,00
Puerto de Formentera – La Savina	915,00
<b>TOTAL</b>	<b>14.860,00</b>
Adicional Puerto de Maó	450,00
<b>TOTAL</b>	<b>15.310,00</b>

Tabla 8. Metros lineales inspeccionados en cada puerto.

Nota: Finalmente se llevaron a cabo inspecciones sumergidas en 450 ml adicionales en el Puerto de Maó, por solicitud expresa de la A.P.B.

La metodología de los trabajos ha sido la siguiente:

- Antes de iniciar los trabajos, se hace entrega a los buzos de los planos de replanteo de las inspecciones de cada una de las alineaciones de cada puerto, en los que consta el punto kilométrico PK de reconocimiento y las coordenadas UTM de dicho punto.
- Una vez escogido el muelle a inspeccionar, se procede a informar por radio a los Prácticos del puerto la zona donde se va a estar trabajando, para verificar que no hay movimientos previstos en esa zona.
- Una vez los Prácticos han confirmado que se puede proceder a realizar las inspecciones, se inician los trabajos.
- Se verifica mediante planos y GPS la localización del punto de inicio de la inspección de las líneas de atraque.
- Dos submarinistas recorren a diferentes profundidades pero a una distancia segura las líneas de atraque (para evitar las inmersiones en sierra y evitar variar constantemente la presión y por lo tanto enfermedades des compresivas y baro traumas).
- Los submarinistas inspeccionan toda la altura de la línea de atraque, desde el cantil hasta el pie de banquetta o pie de talud y todos los elementos estructurales así como todas las instalaciones complementarias para la comprobación de la posible existencia

de defectos. Cada 10 metros los submarinistas realizan las correspondientes comprobaciones para verificar que los perfiles transversales del muelle corresponden con la geometría y características de diseño del proyecto original y que no sobrepasan los límites definidos en el proyecto.

- Cada 10 metros los submarinistas realizan las correspondientes comprobaciones para verificar que los perfiles transversales del muelle corresponden con la geometría y características de diseño del proyecto original y que no sobrepasan los límites definidos en el proyecto.

En las inspecciones de muelles profundos al no ser posible inspeccionar en una sola inmersión toda la altura del muelle, y para evitar inmersiones en sierra, se procede a realizar una primera inspección subacuática de los primeros 15 metros con los 2 submarinistas a diferentes profundidades, y después se procede a realizar una segunda inmersión de la misma línea de atraque para la inspección de las zonas más profundas.

A continuación se procedió a descargar, referenciar y ordenar todos los documentos gráficos de cada uno de los tramos y de sus incidencias. Asimismo, se redacta una ficha-informe completa, con las anotaciones, las descripciones tomadas en obra y con los documentos gráficos, de cada una de las líneas de atraque, completando descripción, determinación del nivel de servicio, plano de localización de las incidencias y fotografías de las mismas.

El nivel de servicio obtenido y presentado en las fichas-informe ha sido valorado en función de lo que se ha apreciado en las inspecciones visuales de cada elemento de la estructura (cajones, bloques de guarda, viga cantil, banquetta, etc.). Su valor se ha determinado mediante números enteros entre 1 y 5, siendo el 5 el más desfavorable relacionado con un peor estado de conservación. Estos valores han seguido los criterios de niveles de servicio de las fichas facilitadas por la Autoridad Portuaria de Baleares.

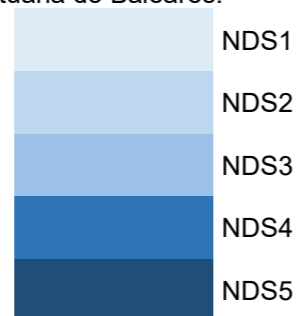


Figura 12. Criterio de niveles de Servicio utilizado.

Los resultados de las fichas-informe con el correspondiente nivel de servicio han sido recogidos en los planos 7 y 8 del presente informe, siendo el plano 7 el correspondiente a daños detectados y el plano 8 dónde se representan de forma gráfica los valores obtenidos de los niveles de servicio.

## 2.5. SÓNAR DE BARRIDO LATERAL

Adicionalmente a las inspecciones con sumergidas, se ha realizado una campaña de Sónar de Barrido Lateral con objeto de identificar el fondo, parámetros y cantiles de muelles de la zona sumergida que sirvan para desarrollar en detalle las eventuales posteriores fases de ingeniería de reparación.

Se ha realizado el levantamiento con Sónar de Barrido Lateral de aquellos tramos de muelle más dañados según inspección preliminar. Particularmente han sido objeto de SBL las siguientes longitudes.

PUERTO	METROS LINEALES (m)
Puerto de Palma:	2.400,00
Puerto de Alcudia	620,00
Puerto de Maó	325,00
Puerto de Eivissa	410,00
<b>TOTAL</b>	<b>3.755,00</b>

Tabla 9. Metros lineales inspeccionados con Sónar de Barrido Lateral.

Conviene destacar que inicialmente se preveía la realización de levantamiento con SBL de un total de 1.500 ml, valor que finalmente, como se puede observar, fue ampliamente superado.

El datum del proyecto es el ETRS89 en proyección UTM, huso 31 norte. En relación al sistema utilizado, se ha realizado con una unidad de Sónar de barrido lateral Edgetech de 400/1250 kHz.

El sistema de adquisición de datos y de registro fue un equipo de adquisición de datos digital con georreferenciación de los datos.

Asimismo, el levantamiento de la investigación sonográfica se realizó sobre la base de recorridos longitudinales planificados para cubrir toda la zona, con un rango de entre 50 m y 75m. Los registros se han tomado en zonas paralelas a muros y escolleras. En el registro del lado del muelle, al tratarse de superficies verticales, estas quedan deformadas después de su abatimiento y proyección en plano. La resolución obtenida en las imágenes es de 0.1 metros/pixel.



Figura 13. Sónar de Barrido Lateral Edgetech 4125 y montaje en el agua.

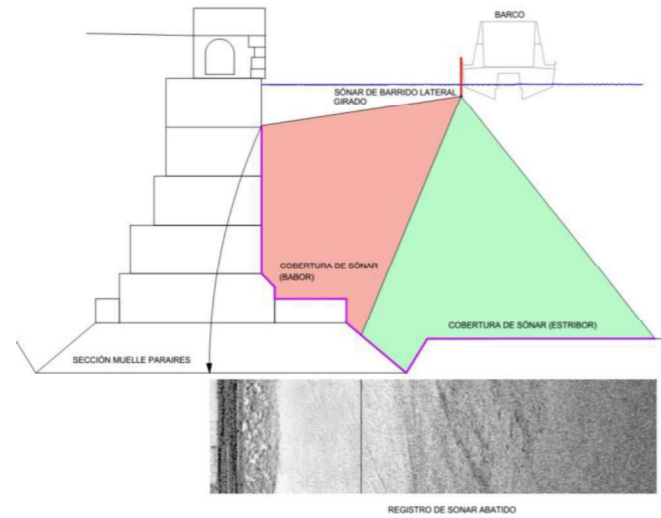


Figura 14. Esquema tipo de toma de datos del sónar de barrido lateral.

Como resultado a la campaña de investigación con sónar de barrido lateral se han generado las imágenes sonográficas correspondientes a las zonas investigadas. Se han producido dos tipos de imágenes:

- Imágenes en cascada: A este tipo de imágenes se les suele llamar 'waterfall' ya que es el registro bruto sin corrección de posición ni rumbo y aparece en una franja vertical capara cada canal (babor y estribor). La resolución en este tipo es mayor, pero los resultados sólo son cualitativos ya que no se puede medir en ellos.
- Imágenes proyectadas: Este tipo de imágenes se suelen llamar también sonografías. Están proyectadas en el plano horizontal y georreferenciadas en el sistema de coordenadas del proyecto. La resolución es menor, pero la información contenida en ellas es cuantitativa. Se puede medir en ellas. En este caso especial, en el que se ha investigado paramentos cuasi-verticales, las correcciones de deformación aplicadas no llegan a solucionar al 100% el problema de la anaformosis transversal al itinerario seguido, al abatir el canal del sónar más próximo al muelle o paramento.

En las siguientes figuras se muestran las zonas objeto de la inspección con el Sónar de Barrido lateral en los puertos de Palma, Alcudia, Maó y Eivissa.

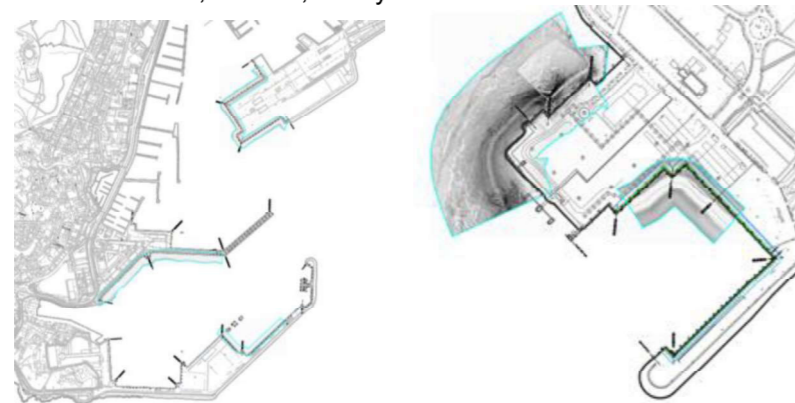


Figura 15. Zonas (enmarcadas en Azul) en planta de Puerto de Palma y Alcudia sujetas a inspección de Sónar de Barrido Lateral.

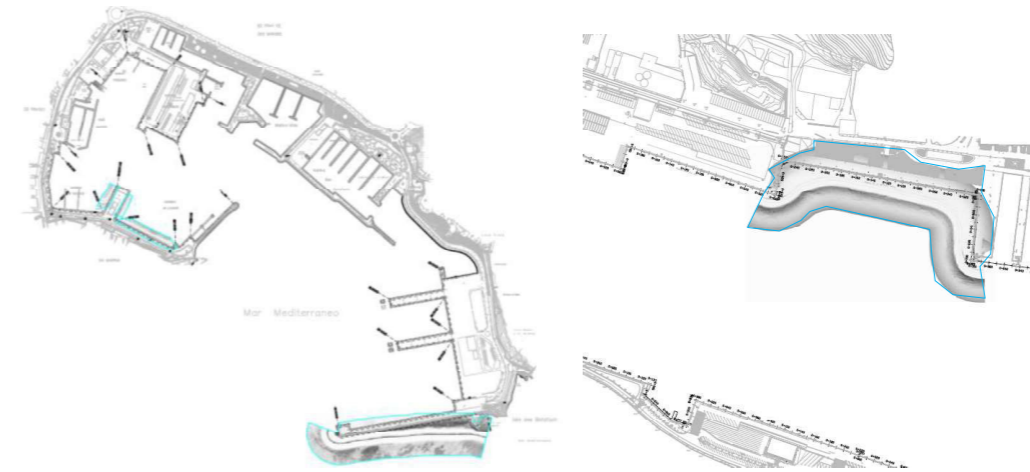


Figura 16. Zonas (enmarcadas en Azul) en planta de Puerto de Eivissa y Maó sujetas a inspección de Sónar de Barrido Lateral

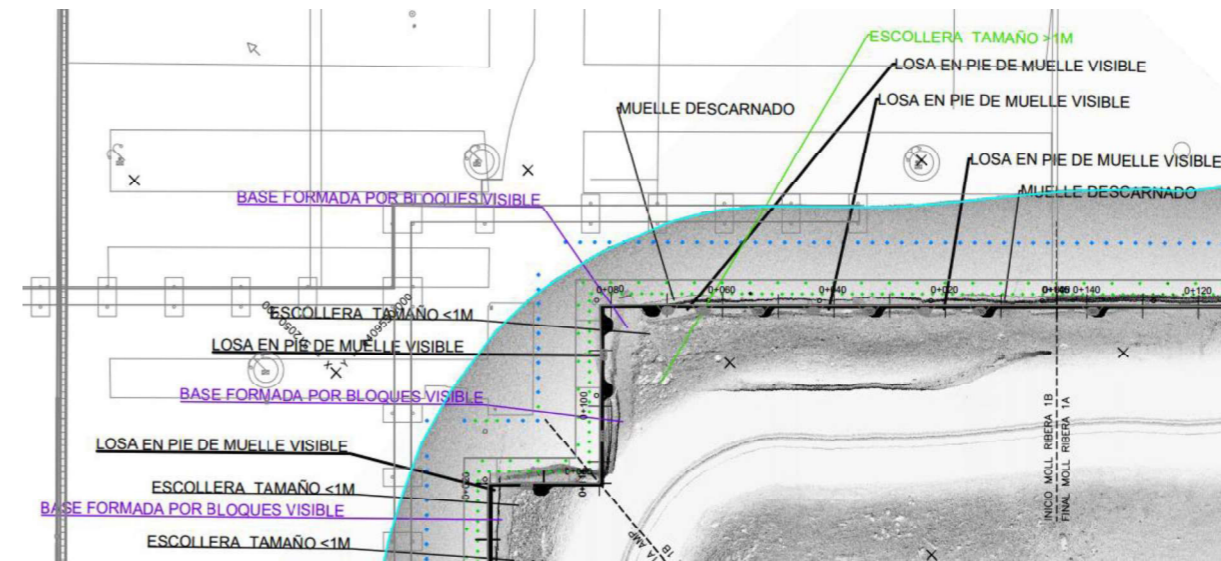


Figura 17. Ejemplo de análisis SBL y comentarios generados.

Los resultados detallados de la campaña de Sónar de Barrido Lateral, se presentan en los Planos 5 del presente informe.

### 3. MEMORIA METODOLÓGICA

#### 3.1. FICHA DE INSPECCIÓN

Con el objeto de analizar el estado de los muelles y obtener un nivel de servicio para cada uno de ellos se procedió a procesar la información obtenida de los informes de las inspecciones submarinas.

A partir de las patologías observadas por el equipo de inspecciones submarinas, desde el cantil hasta el pie de banqueta o pie de talud y todos los elementos estructuras, se procedió a calcular el nivel de servicio cada 10 metros lineales de cada muelle. Tal y como se ha mencionado previamente, cada tonalidad azul presentada en la ficha-informe está relacionada con un valor del nivel de servicio del 1 al 5.

PARTE	FALLO	PK	0+0	0+10	0+20	0+30	0+40
BANQUETA	SOCAVACIÓN	DEFICIENCIAS	DESCALCE BLOQUES DE GUARDA 50CM. FOTO 1, 2		BANQUETA A NIVEL DE FONDO		DESCALCE BLOQUES DE GUARDA. 50CM FOTO 4
BLOQUES DE GUARDA	GRIETA O FISURA	DEFICIENCIAS					
	DESAGREGACIÓN	DEFICIENCIAS					
	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS	DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ENTRE 5 Y 10 CM EN EL 40%. FOTO 3				
BLOQUES	GRIETA O FISURA	DEFICIENCIAS					
	DESAGREGACIÓN	DEFICIENCIAS					
	CORROSIÓN	DEFICIENCIAS					
	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS					
VIGA CANTIL	GRIETA O FISURA	DEFICIENCIAS	FISURAS DE 2MM EN EL 50%				
	ANCLAJES	DEFICIENCIAS	DESPRENDIMIENTO HORMIGÓN CERCANO 30%				
	CORROSIÓN	DEFICIENCIAS	SE VE ARMADURA FOTO 5				

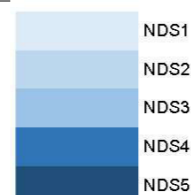


Figura 18. Ejemplo de Ficha-informe generada para cada muelle y criterio de colores con Nivel de Servicio.

Las fichas-informe de cada muelle quedan recogidas en las múltiples hojas del Plano 7 del presente informe.

Siguiendo el criterio de pesos de las fichas facilitadas por la Autoridad Portuaria de Baleares para cada tipología de muelle (cajones, bloques de hormigón, pilas, hormigón sumergido), se obtuvo un Índice de servicio que trata de reflejar con la mayor precisión el estado del muelle en cada tramo establecido cada 10 metros. A pesar de tratarse de un índice que engloba todas las partes de la estructura, conviene destacar que en algún caso una parte de la estructura estrictamente dañada puede ser compensada por las otras zonas en buen estado, motivo por el cual no únicamente se ha considerado la valoración global sino también las valoraciones parciales.

A continuación se muestra a modo de ejemplo la ficha de un muelle vertical de cajones dónde se indican todos los aspectos valorados de cada parte y su correspondiente ponderación.

MUELLE VERTICAL DE CAJONES			
PUERTO	Pto. De Palma	ZONA	Dique de Levante
SUBZONA	Contradique	CÓDIGO UD	P-C-1A-LLE_sec1
FECHA	OPERARIO INSPECCIÓN		
TIPOS DE FALLO:	FALLO ESTRUCTURAL (fe) Y FALLO FUNCIONAL (ff)		
PARTES ESENCIALES			
PARTE	FALLO	CRITERIOS PARA NDS	VALOR DEL NDS
BANQUETA	Socavación (fe)	1- Estado perfecto 2- Muestras de socavación en berma 3- Desaparición de la berma 4- Inicio del descalce de la estructura, profundidad < 1 m 5- Descalce de la estructura profundidad > 1 m	
	NDSE 1= (A1)	NIVEL DE SERVICIO DE PARTE ESENCIAL (NDSE 1)	0,00
BLOQUES O LOSA DE GUARDA	Grieta o fisura (fe) *	1- Estado perfecto 2- Fisuras inferiores a 1 mm 3- Fisuras superiores a 1 mm 4- Grietas superiores a 3 mm 5- Señales de desprendimientos/coqueras	
	Estabilidad del horm. (fe)	1- Estado perfecto: superficie lisa y dura (no se desagrega) 2- No presenta desprendimientos, pero se desagrega aplicando manualmente presión con utensilio	
	Desagregación o empolvamiento	3- Desprendimientos por desagregación en menos del 40 % de superficie y profundidades inferiores a 5 cm 4- Desprendimientos por desagregación en menos del 40 % de superficie y profundidades superiores a 5 cm 5- Desprendimientos por desagregación en más del 40 % de superficie y profundidades superiores a 5 cm	
	Ubicación (ff)	1- Ubicación correcta: alineados y pegados al pie de bloque 2- Pérdida de la alineación 3- Desplazamientos relativos inferiores a 10 cm 4- Deslizamientos relativos superiores a 10 cm 5- Desalineados y fuera de la superficie de la berma	
	NDSE 2= (2*B1+3*B2+5*B3)/10	NIVEL DE SERVICIO DE PARTE ESENCIAL (NDSE 2)	0,00

Figura 19. Ficha de estado de muelle de cajones.

CAJONES	Grieta o fisura (fe) *	1- Estado perfecto 2- Fisuras inferiores a 1 mm 3- Fisuras superiores a 1 mm 4- Grietas superiores a 3 mm 5- Señales de desprendimientos/coqueras	
	Estabilidad del horm. (fe)	1- Estado perfecto: superficie lisa y dura (no se desagrega) 2- No presenta desprendimientos, pero se desagrega aplicando manualmente presión con utensilio 3- Desprendimientos por desagregación en menos del 40 % de superficie y profundidades inferiores a 5 cm 4- Desprendimientos por desagregación en menos del 40 % de superficie y profundidades superiores a 5 cm 5- Desprendimientos por desagregación en más del 40 % de superficie y profundidades superiores a 5 cm	
	Desagregación o empolvamiento	1- Estado perfecto: fisuras no visibles 2- Fisuras inferiores a 0,2 mm 3- Grietas entre 0,2 mm y 1 mm 4- Grietas entre 1 mm y 2 mm 5- Grietas de ancho superior a 2 mm	
	Corrosión armaduras (fe)	1- Estado perfecto: fisuras no visibles 2- Fisuras inferiores a 0,2 mm 3- Grietas entre 0,2 mm y 1 mm 4- Grietas entre 1 mm y 2 mm 5- Grietas de ancho superior a 2 mm	
	Fisuras longitudinales o transversales, siguiendo disposición armado, con indicios de óxido	1- Ubicación correcta 2- Desplazamientos relativos inferiores a 2,5 cm 3- Desplazamientos relativos entre 2,5 cm y 5 cm 4- Desplazamientos relativos entre 5 cm y 10 cm 5- Desplazamientos relativos superiores a 10 cm	
	Ubicación (fe)		
	Estanqueidad de la junta Asientos diferenciales		
NDSE 3= (1*C1+1,5*C2+2,5*C3+5*C4) /10		NIVEL DE SERVICIO DE PARTE ESENCIAL (NDSE 3)	0,00
VIGA CANTIL	Grieta o fisura (fe) *	1- Estado perfecto 2- Fisuras inferiores a 1 mm 3- Fisuras superiores a 1 mm 4- Grietas superiores a 3 mm 5- Señales de desprendimientos/coqueras	
	Anclajes de elementos de amarre (ff)	1- Estado perfecto 2- Fisuras inferiores a 0,5 mm en anclaje 3- Grietas superiores a 0,5 mm 4- Desprendimiento parcial hormigón cercano 5- Inestabilidad	
	Corrosión armaduras	1- Estado perfecto: fisuras no visibles 2- Fisuras inferiores a 0,2 mm 3- Grietas entre 0,2 mm y 1 mm 4- Grietas entre 1 mm y 2 mm 5- Grietas de ancho superior a 2 mm	
	Fisuras longitudinales o transversales, siguiendo disposición armado, con indicios de óxido		
NDSE 4= (3*D1+4*D2+3*D3)/10		NIVEL DE SERVICIO DE PARTE ESENCIAL (NDSE 4)	0,00
NIVEL DE SERVICIO GLOBAL DE LA UD. DE ELEMENTO (NDSGU)			0

$$NDSGU = (3 \cdot NDSE1 + 2 \cdot NDSE2 + 3 \cdot NDSE3 + 2 \cdot NDSE4) / 10$$

Figura 20. Ficha de estado de muelle de cajones (continuación).

Seguidamente, con las puntuaciones obtenidas, éstas se representaron gráficamente de tal forma que se puede visualizar globalmente y cada 10 metros lineales el estado del muelle, identificando qué puntos son los más deteriorados. La línea roja indica el índice de Servicio global de todo el muelle. El criterio de colores utilizado en este caso es el siguiente.

	1-1,5
	1,5-2,5
	2,5-3,5
	3,5-4,5
	4,5-5

Figura 21. Criterio de colores según Nivel de Servicio

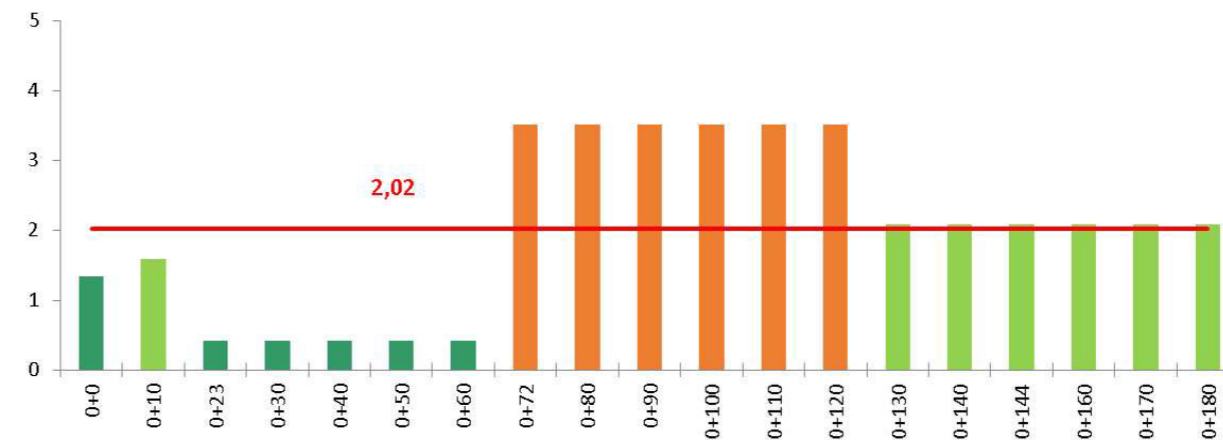


Figura 22. Gráfica longitudinal de Nivel de Servicio cada 10 metros del muelle de Llevant de Eivissa.

Con el objetivo de identificar con claridad aquellos muelles que solo disponen de una parte de la estructura dañada, se han obtenido gráficas transversales. Se muestra un ejemplo en la figura siguiente.

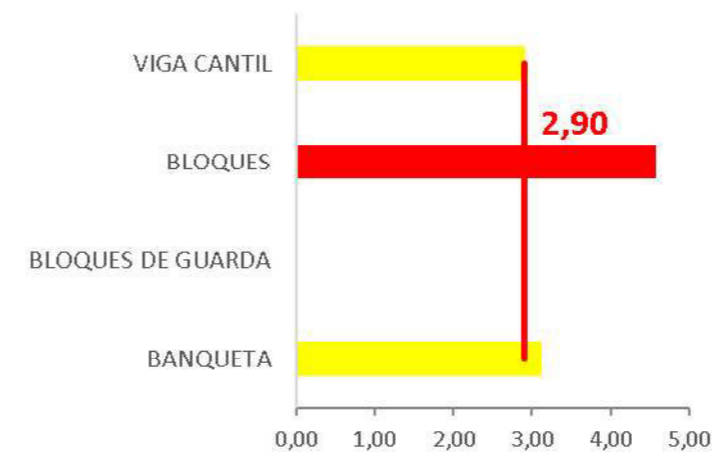


Figura 23. Ejemplo de gráfica transversal de nivel de Servicio.

Las gráficas longitudinales de Nivel de Servicio de cada muelle han sido recogidas en los Planos 8 del presente informe.

### 3.2. MATERIAL FOTOGRÁFICO Y VIDEOGRÁFICO

Todo el material fotográfico y videográfico de daños se ha recogido y referenciado en las fichas-informe de cada muelle que a su vez se recogen en los Planos 7 del presente informe, denominados "Identificación y Ubicación de daños". En dicho juego de planos, se puede relacionar cada incidencia con la información video-fotográfica asociada, con indicación del PK correspondiente. Asimismo, las imágenes y vídeos han sido recopilados y entregados en formato digital.

## 4. NIVEL DE DAÑOS

En el siguiente apartado se procede a analizar los muelles de cada puerto que han alcanzado un nivel considerable de daños, según su valoración del nivel de servicio. El objeto es realizar una localización y descripción detallada de los daños a efectos de conocer el estado del muelle y la necesidad de llevar a cabo eventuales trabajos de reparación.

Tal y como se ha citado en el apartado anterior, los muelles han sido valorados según su nivel de servicio puntuado de 1 a 5, cuya valoración ha sido traducida a una escala gradual de colores del rojo al verde para facilitar la identificación visual de daños, siendo la valoración en rojo la asociada al máximo deterioro. A continuación se muestran las valoraciones obtenidas en todos los muelles analizados, para cada uno de los cinco puertos analizados. Los muelles se presentan ordenados, de mayor a menor nivel de servicio.

PALMA		ALCUDIA		MAHÓN	
MUELLE	NS	MUELLE	NS	MUELLE	NS
P-C-1A-ADO	2,90	A-D-1A-RIB	3,25	M-M-1A-CRE (Blocs)	3,91
P-D-2C-OES	2,63	A-P-1B-PON	2,75	M-M-1B-LLE	3,21
P-P-1A-PON (Tacón)	2,50	A-P-1A-GOL	2,49	M-M-1C-LLE	2,80
P-D-3A-OES	2,50	A-D-1B-RIB	2,06	M-M-1A-LLE	2,68
P-D-1A-RSC	2,42	A-P-1B-NPO	1,53	M-M-1B-NAV	2,50
P-P-1A-PAR	2,41	A-P-1A-PON	1,52	M-M-1C-PON	2,18
P-P-1A-POS	2,31	A-D-1B-ADO	1,44	M-M-1B-PON	2,07
P-D-1B-OES	2,15	A-P-1A-NPO	1,43	M-M-1C-NAV	2,01
P-D-1A-OES	2,06	A-D-1A-ADO	1,13	M-M-1A-CRE	2,00
P-D-2A-OES	2,00			M-M-1B-CRE	1,95
P-P-1A-APO	1,99			M-M-1C-COS	1,19
P-C-1A-LLE	1,66			M-M-1A-NAV	1,12
P-P-1A-PON	1,57			M-M-1A-PON	1,11
P-D-2B-OES	1,49			M-M-1A-COS	1,07
P-C-1A-TES	1,48			M-M-1B-COS	1,02
P-P-2A-POS	1,00			M-M-1D-NAV	1,00
P-P-2A-PON	1,00				

Tabla 10. Niveles de Servicio de los muelles objeto de inspección. Puertos de Palma, Alcudia y Maó.

IBIZA		LA SAVINA	
MUELLE	NS	MUELLE	NS
E-D-1A-PES	3,68	E-C-1A-COM	3,92
E-D-1A-ADO	3,23	E-C-1B-COM	3,89
E-D-1A-LLE	2,67	E-D-1B-ABR	2,81
E-D-1A-PON	2,57	E-D-1C-ABR	2,55
E-D-1D-PON	2,51	E-C-1B-DIC	2,50
E-D-1B-PON	2,36	E-D-1A-ABR	2,49
E-D-1B-LLE	2,26	E-C-1A-DIC	2,40
E-D-1B-PES	2,02	E-C-1B-PES	2,19
E-B-1A-BOT	2,00	E-C-1C-PES	2,19
E-D-1C-PON	1,98	E-D-1A-PAN	2,10
E-D-1A-ABR	1,57	E-C-1E-PES	2,06
E-B-1F-BOT	1,21	E-C-1D-PES	1,92
E-D-1C-PES	1,11	E-C-1A-PES	1,00
E-B-1D-BOT	1,01		
E-D-1A-COM	1,00		
E-D-1B-COM	1,00		
E-D-1C-COM	1,00		
E-B-1B-BOT	1,00		
E-B-1C-BOT	1,00		
E-B-1E-BOT	1,00		
E-B-1G-BOT	1,00		
E-B-1G-BOT	1,00		
E-B-1H-BOT	1,00		
E-B-1I-BOT	1,00		

Tabla 11. Niveles de Servicio de los muelles objeto de inspección. Puertos de Eivissa y La Savina.

### 4.1. PUERTO DE PALMA

En el Puerto de Palma se han analizado un total de 17 muelles, de los cuales 7 destacan por su elevado nivel de daños, con niveles de servicio entre 2.31 y 2.90. El resto de muelles analizados han obtenido una puntuación de nivel de servicio entre 1 y 2.15. A continuación se procede a realizar un análisis en profundidad de su estado, donde se señalan las zonas más vulnerables, descripción regida por orden de mayor a menor importancia de daños. Asimismo se establece un diagnóstico preliminar de causas de daño de los muelles en cuestión.

#### 4.1.8. Valoración global del Puerto de Palma

En términos globales, el puerto de Palma, destaca por disponer el 42% de longitud de muelles con nivel de servicio entre 2 y 2,5, y un 15% con un nivel de servicio incluso superior a 2,5 sin sobrepasar en ningún caso el nivel 3. Un 43% de la longitud de muelles se encuentra entre nivel de servicio 1 y 2, lo cual se traduce en poco desgaste o presencia de pequeñas incidencias.

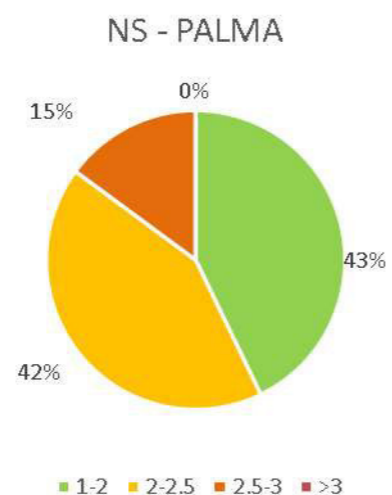


Figura 91. Resumen Niveles de Servicio de Palma.

#### 4.2. PUERTO DE ALCUDIA

En el puerto de Alcudia se han inspeccionado un total de 9 muelles, de los cuales destacan 4 muelles con nivel de daños entre 2 y 3,25. A continuación se procede a realizar un análisis en profundidad de su estado y se señalan las zonas más vulnerables.

ALCUDIA	
MUELLE	NS
A-D-1A-RIB	3,25
A-P-1B-PON	2,75
A-P-1A-GOL	2,49
A-D-1B-RIB	2,06
A-P-1B-NPO	1,53
A-P-1A-PON	1,52
A-D-1B-ADO	1,44
A-P-1A-NPO	1,43
A-D-1A-ADO	1,13

Figura 92. Listado resumen de Niveles de Servicio del Puerto de Alcudia.

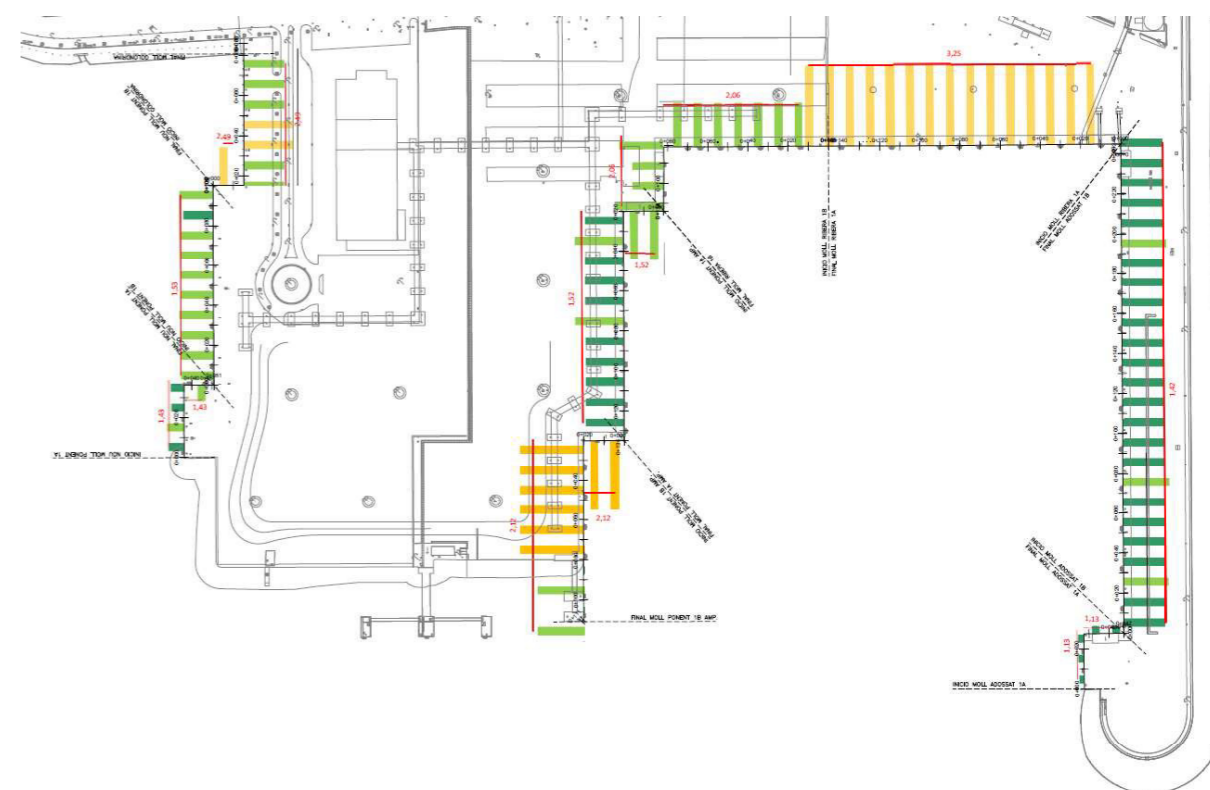


Figura 93. Plano resumen Niveles de Servicio del Puerto de Alcudia.

MUELLE	CÓGIGO	NIVEL DE SERVICIO
Muelle Ribera	A-D-1A-RIB/A-D-1B-RIB	3.25 / 2.06
Ponent Ampliació B	A-P-1B-PON	2,75
Golondrinas	A-P-1A-GOL	2,49
Nou moll Ponent 1B	A-P-1B-NPO	1,53

Tabla 13. Muelles con nivel de servicio más elevado.

#### 4.2.1. Muelle Ribera

##### - Descripción

El muelle de Ribera está constituido por una sección tipo de bloques sumergidos con un refuerzo posterior con micropilotes, viga de atado y muro de protección de banqueta. A pesar de que el análisis de evaluación de daños se ha realizado en dos tramos con daños diferenciados, se trata como una única alineación de 260 metros.

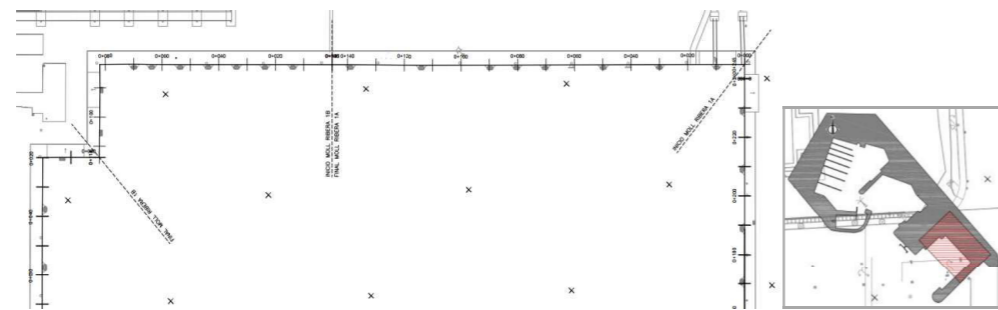


Figura 94. Ubicación

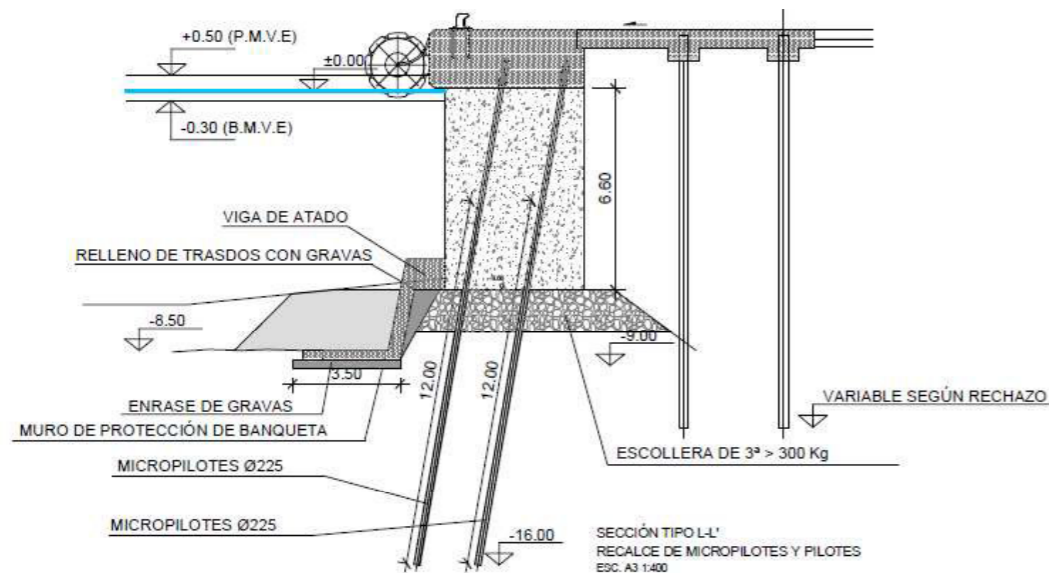


Figura 95. Sección tipo de hormigón sumergido.

##### - Descripción de daños

El principal daño que presenta el Muelle de Ribera es la presencia de coqueras generalizadas en los 80% de su longitud, ubicadas la mayor parte entre la viga de atado y el muelle de hormigón sumergido. Concretamente en la junta, las coqueras son particularmente importantes, del orden de magnitud de 300x300x200cm.

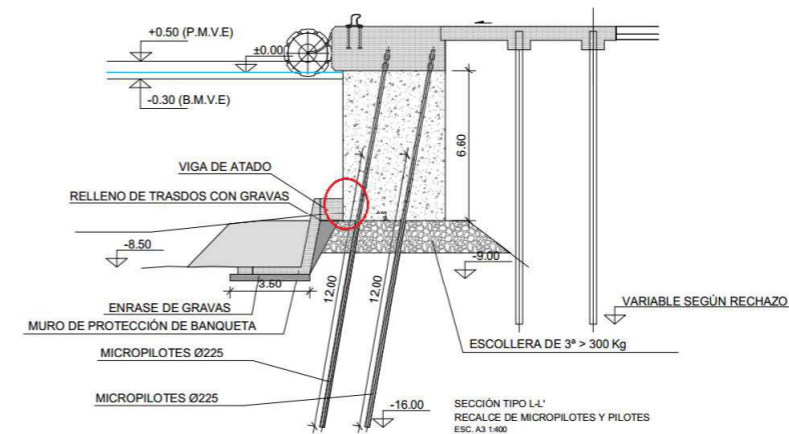


Figura 96. Sección tipo muelle Ribera, ubicación coqueras.



Figura 97. Coqueras.

Otro aspecto a destacar del muelle, es la presencia de descalces en los bloques de guarda de 30cm en el 30% de su longitud.

Además, se observa un deslizamientos relativos en el hormigón sumergido de 20cm en el primer tramo del punto kilométrico 0 al 50, mientras en el 60% de la alineación son de 15cm.



Figura 98. Deslizamientos de 15-20cm.

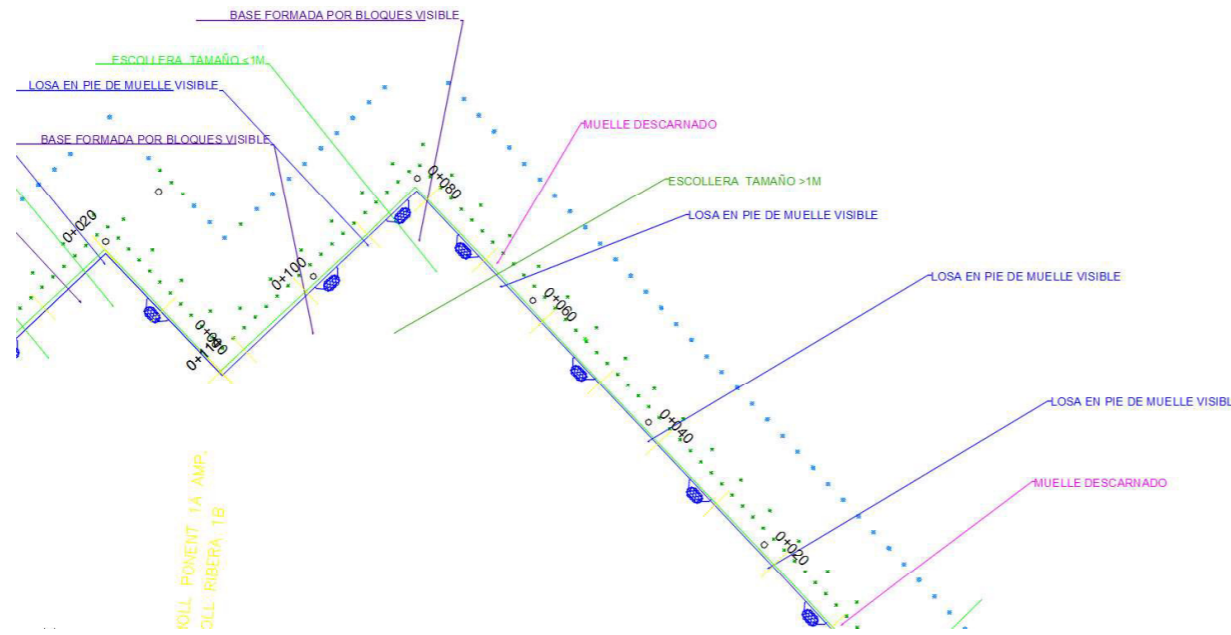


Figura 99. Sónar de Barrido Lateral de Muelle de Ribera.

**Nivel de servicio**

El nivel de servicio promedio obtenido del muelle es de 2,66, siendo la media ponderada de los dos tramos (Ribera A y B). Se trata del muelle con daños más importantes del puerto de Alcudia.



Figura 100. Nivel Servicio longitudinal Ribera A (costado Este).

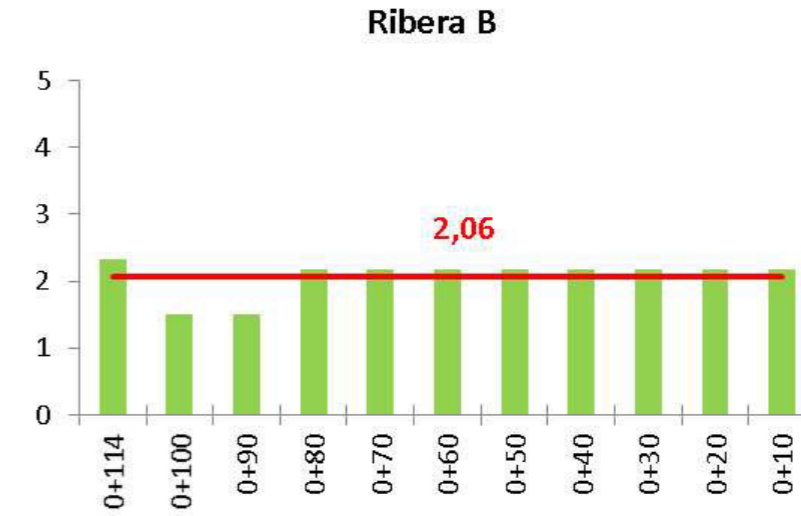


Figura 101. Nivel Servicio longitudinal Ribera B (Costado Oeste).

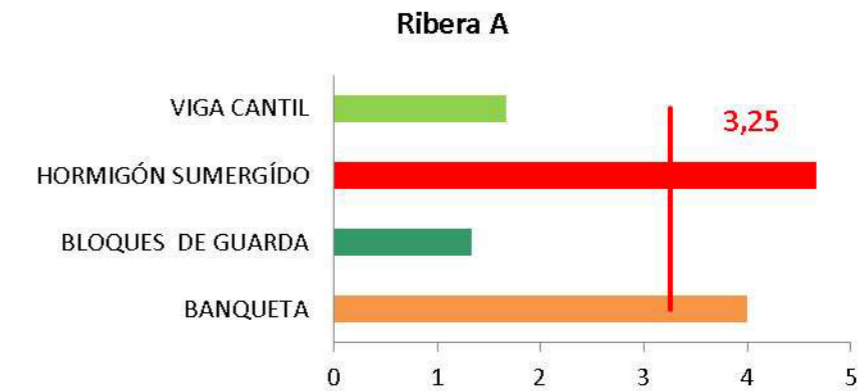


Figura 102. Nivel Servicio transversal Ribera A.

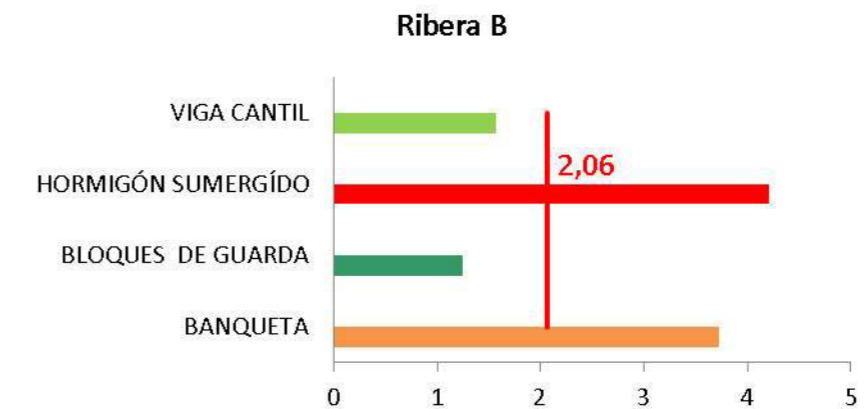


Figura 103. Nivel Servicio transversal Ribera A.

A pesar de que el tramo B presenta un nivel de servicio menor, se decide tratar el muelle como único tramo a nivel de diagnosticar sus causas.

- **Diagnóstico de causas**

En la siguiente gráfica se observan claramente los rastros que les hélices dejan en el fondo marino principalmente en los dos extremos de la alineación y en el centro de ésta, que es donde se ubican precisamente las hélices de las embarcaciones que operan.

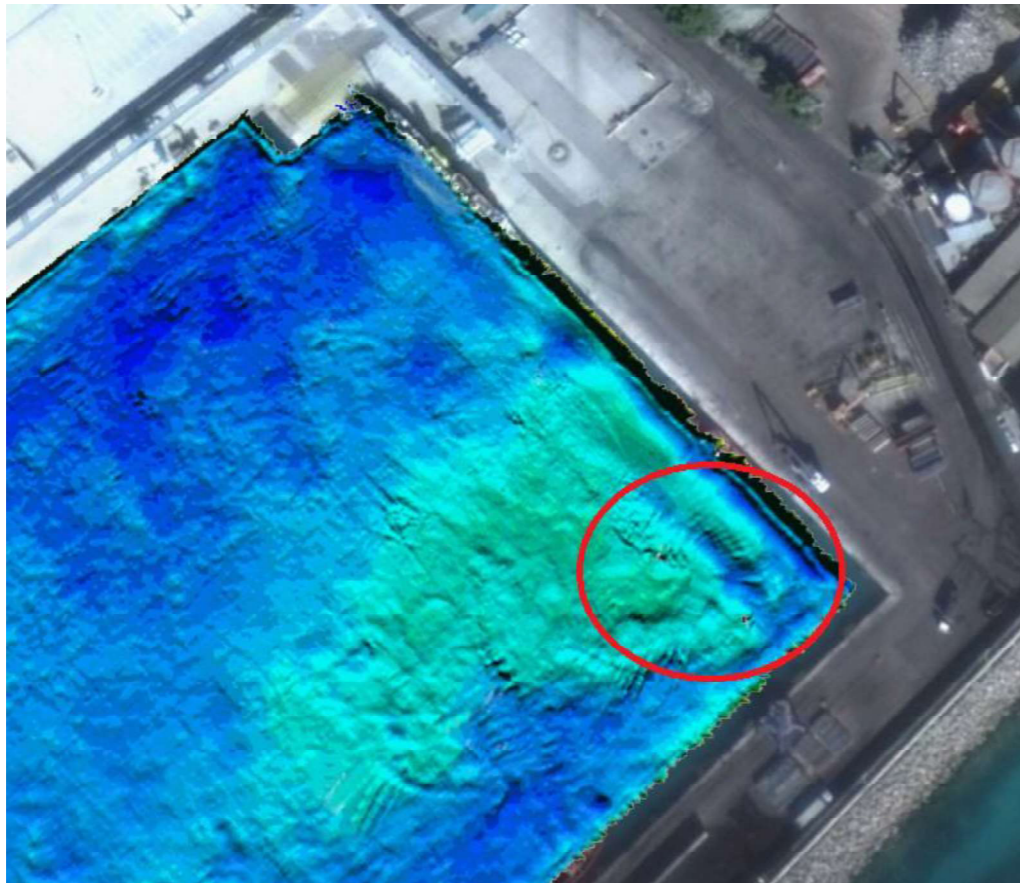


Figura 104. Erosión de fondo.

Una vez más se procede a recopilar la flota que históricamente ha operado en dicho muelle. En la gráfica siguiente se indica la profundidad de socavación teórica de cada embarcación, de las cuales 2 se sitúan en el límite del calado permitido por muelle de 8.50 metros. Se observa como las embarcaciones de eslora superior a 120 m ejercen acciones de socavación importantes sobre las escolleras de 300 Kg., si bien éstas están hábilmente protegidas por la reparación llevada a cabo recientemente. En todo caso convendrá asegurar que las coqueras que se producen en el contacto del paramento vertical con la viga de atado, no superan un determinado tamaño que pueda poner en riesgo de nuevo las citadas escolleras.

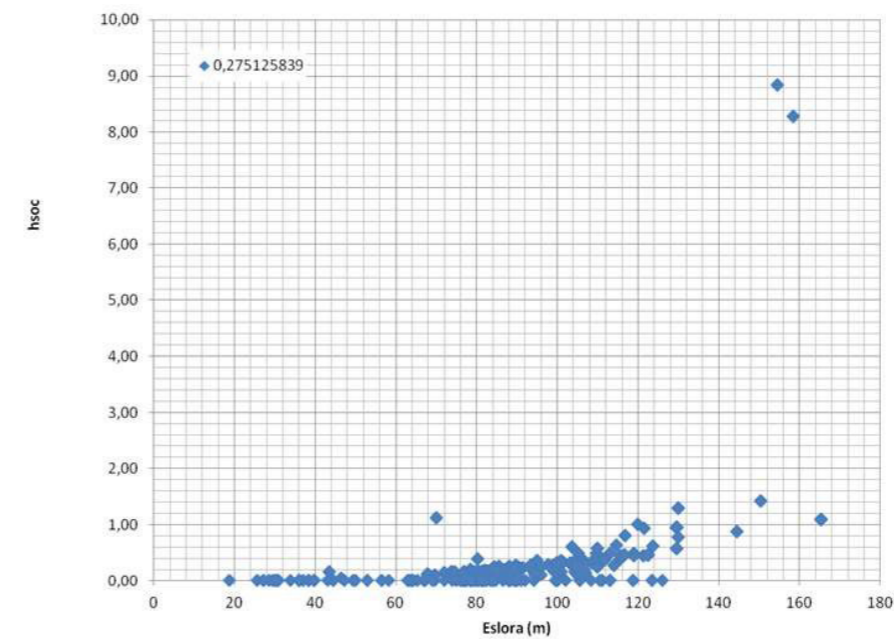


Figura 105. Profundidad de socavación – Eslora.

**4.2.2. Ponent Ampliació B**

- **Descripción**

El muelle Ponent Ampliació B es un muelle de hormigón sumergido, que al igual que en el caso del muelle de Ribera, se ha ejecutado un proyecto posterior de reparación mediante micropilotes, viga de atado y muro de protección de banqueta.

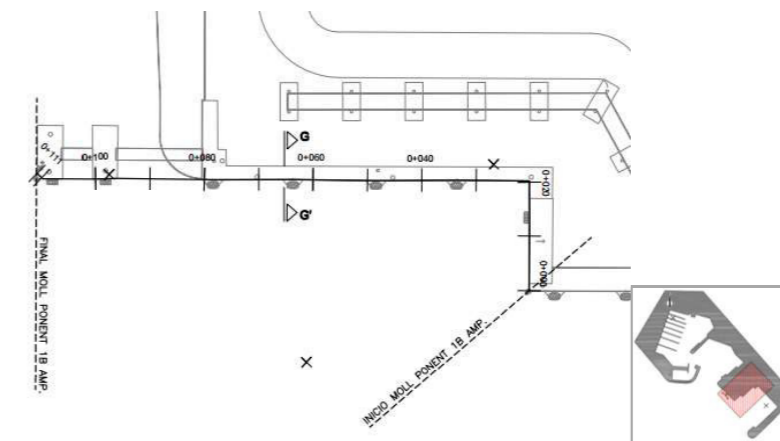
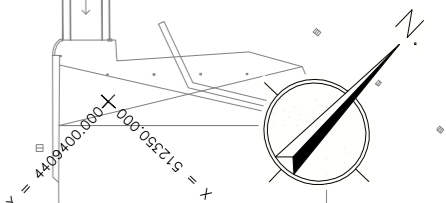
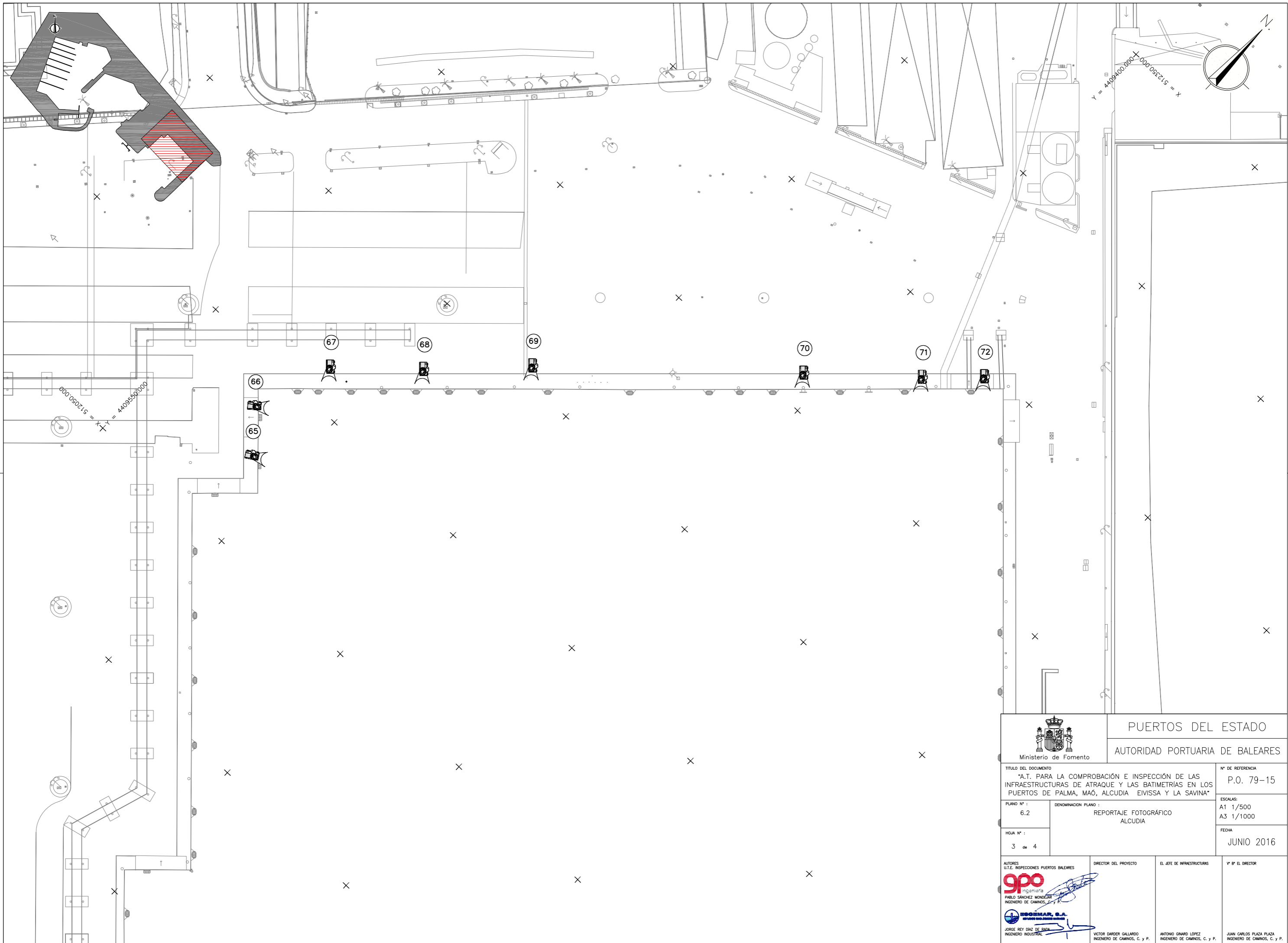


Figura 106. Ubicación de la sección en estudio.

## 5.2. PUERTO DE ALCUDIA


MUELLE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE DAÑOS		NIVELES DE SERVICIO	CAUSAS	ACTUACIONES PROPUESTAS
MUELLE RIBERA	A-D-1A-RIB/A-D-1B-RIB	VIGA ATADO	Presencia generalizada de coqueras en el 80% de su longitud.	1,62	Las embarcaciones de eslora superior a 120 m ejercen acciones de socavación importantes sobre las escolleras de 300 Kg., si bien éstas están hábilmente protegidas por la reparación llevada a cabo recientemente.	1- Se recomienda evitar el atraque de embarcaciones con esloras superiores a las de diseño principalmente en el tramo de Ribera A (al Este). 2- Reparaciones localizadas en las zonas más dañadas (coqueras) de los bloques así como de las grietas de la viga de atado mediante gunitado de hormigón polímero (con introducción de barras de acero) y sustitución de los elementos más dañados. Asegurar que las coqueras que se producen en el contacto del paramento vertical con la viga de atado no superan un determinado tamaño que pueda poner en riesgo de nuevo la estructura. 3- Estudiar posibilidad adelantar cantil mediante tablestacado para embeber las grandes coqueras, y posterior protección de fondo. 4- Reposición de banqueta y Substitución de los bloques de guarda más dañados.
		HORM. SUBMERGIDO	Presencia generalizada de coqueras en el 80% de su longitud. Deslizamientos relativos 15-20cm	4,44		
		B. DE GUARDA	Descalces de 30 cm en el 30% de la longitud	1,29		
		BANQUETA	Hormigón de protección de bloque de guarda desaparecido en el 60%, se aprecian varillas que salen de los bloques de guarda, las zonas que presentan hormigón tienen descalce.	3,86		
GOLONDRINAS	A-P-1A-GOL	VIGA CANTIL	Fisuras generalizadas en las juntas a lo largo de la longitud	1,66	Las considerables coqueras de gran longitud del paramento se deben a la mala calidad y edad del hormigón. La anchura parece insuficiente para las embarcaciones, lo que explica el descuelgue del tacón. Las escolleras de la banqueta son de un tamaño muy pequeño lo cual ha generado descalces a pie del paramento vertical	1- Reparaciones generalizadas en las zonas dañadas (coqueras) de los bloques así como de las grietas de la viga cantil mediante gunitado de hormigón polímero (con introducción de barras de acero) y sustitución de los elementos más dañados. 2- Diseño de un nuevo manto de protección de banqueta. Eventual ejecución de alineación de bloques de guarda. 4- Estudiar posibilidad adelantar cantil mediante tablestacado para evitar basculación del muelle y embeber grandes coqueras.
		BLOQUES	Coqueras de 1,5-3 metros. Fisuras verticales de 1-20 cm junto con pequeños desprendimientos	2,51		
		BANQUETA	Tamaños de escollera de cimentación demasiado pequeños	3,50		
PONENT AMPLIACIÓ B	A-P-1B-PON	VIGA CANTIL	El tacón presenta fisuras, desprendimientos y corrosión en la rampa, complementada con un alto grado de degradación del hormigón	2,89	Las considerables coqueras del paramento y descalces en el punto más bajo de éste se deben a la mala calidad y edad del hormigón del muelle.	1- Reparaciones localizadas en las zonas más dañadas (coqueras) así como de las grietas del tacón mediante gunitado de hormigón polímero (con introducción de barras de acero). 2- Reparación puntual de daño localizado PK10 a 20. Protección de banqueta específica.
		HORM. SUBMERGIDO	Presenta coqueras longitudinales a lo largo de la alineación de hasta 1,5 metros.	2,44		
		BLOQUES	Mala colocación de las defensas que se presentan descolgadas, sufriendo por ambas causas movimientos verticales elevados.	0,16		
		BANQUETA	Descalces de hasta 10 cm en el 25% de su alineación, entre el punto kilométrico 10-20 se observa un descalce de la estructura de 1 metro junto con una coquera a pie de estructura.	-		
NOU MOLL PONENT 1B	A-P-1B-NPO	VIGA CANTIL	En referencia a la viga cantil, se contemplan fisuras verticales a la altura de las juntas del cantil, así como pequeños desprendimientos en la esquina inferior de éste.	1,66	El principal diagnóstico de causas del estado del muelle, es el atraque de embarcaciones ajustando sus calados al límite permitido por el muelle.	1- Reparaciones generalizadas en las zonas dañadas (coqueras) de los bloques así como de las grietas de la viga cantil mediante gunitado de hormigón polímero (con introducción de barras de acero) y sustitución de los elementos más dañados. 2- Ejecución de alineación de bloques de guarda. 3- Se recomienda evitar el atraque de embarcaciones con esloras superiores a las de diseño. 4- Estudiar posibilidad adelantar cantil mediante tablestacado para evitar basculación del muelle, y posterior protección de fondo
		HORM. SUBMERGIDO	En la junta entre el hormigón sumergido y el refuerzo de la banqueta se aprecia una importante fisura longitudinal entre los puntos kilométricos 30 y 80, con presencia también de coqueras de 40x30x5 cm.	2,40		
		BLOQUES DE GUARDA	A pesar de un previo proyecto de refuerzo de la banqueta, éste pierde funcionalidad debido a un descalce de los bloques de guarda de 15 cm en un 30% de su longitud.	1,53		
		BANQUETA	Ver arriba	3,40		

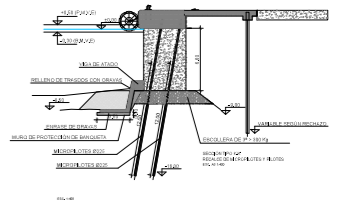
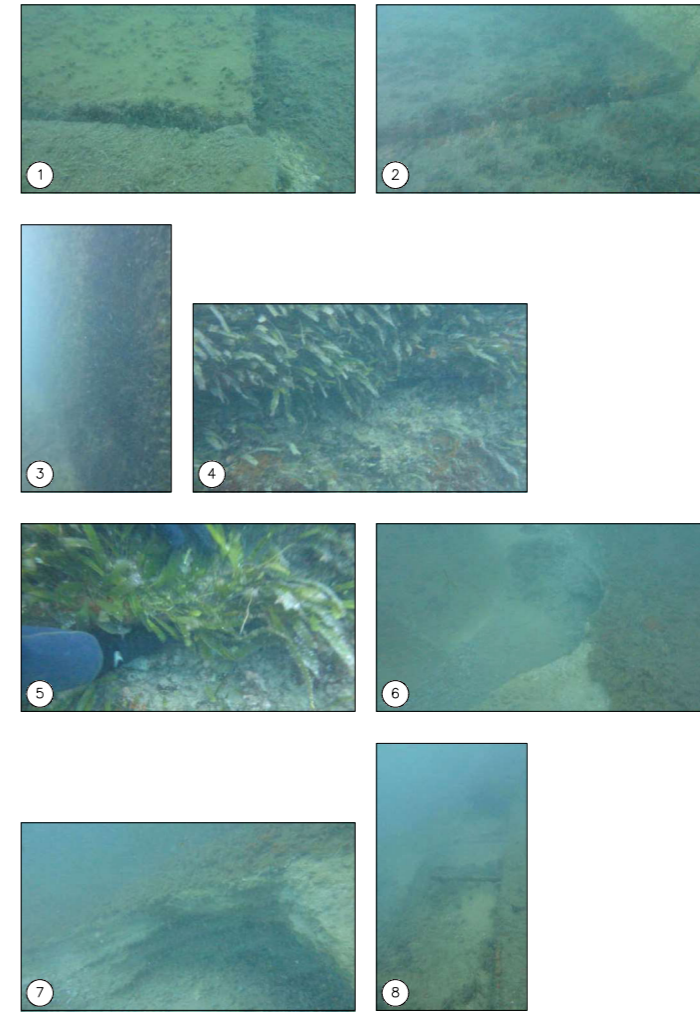
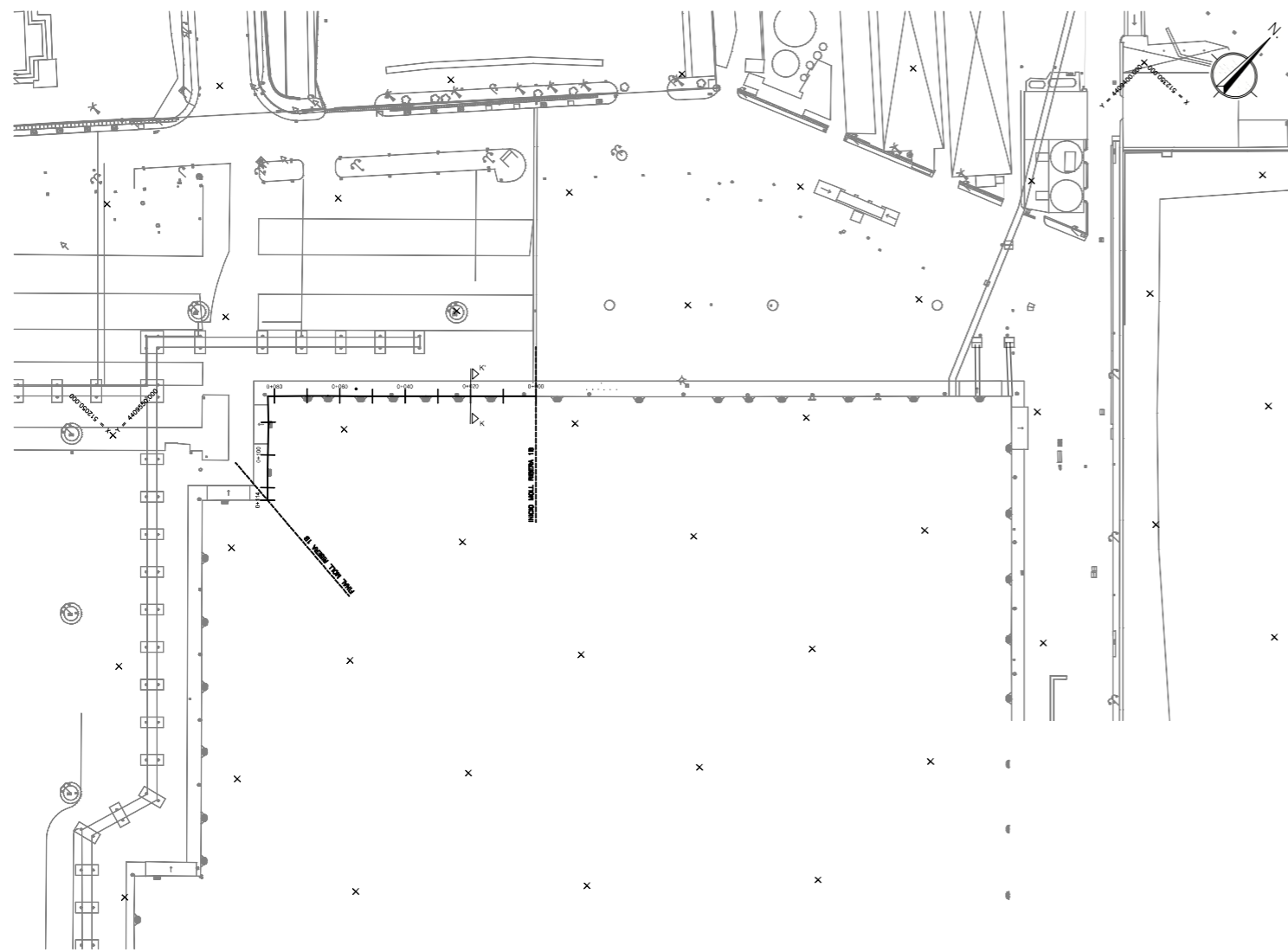


$Y = 4409550,000$   
 $X = 512350,000$

 Ministerio de Fomento		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 6.2	DENOMINACIÓN PLANO : REPORTAJE FOTOGRÁFICO ALCUDIA		ESCALAS: A1 1/500 A3 1/1000
HOJA Nº : 3 de 4			FECHA JUNIO 2016
AUTORES U.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  <b>gpo</b> Ingeniería PABLO SÁNCHEZ MONDEJAR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  <b>ESOMAR, S.A.</b> INGENIERO INDUSTRIAL VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Pº EL DIRECTOR JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



 Ministerio de Fomento		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA EIVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 6.2	DENOMINACIÓN PLANO : REPORTAJE FOTOGRÁFICO ALCUDIA		ESCALAS: -
HOJA Nº : 3ª de 4			FECHA JUNIO 2016
AUTORES I.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  PABLO SÁNCHEZ MONCADA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS  ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Eº EL DIRECTOR  JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



PARTI	FALLO	PK	0+114	0+100	0+90	0+80	0+70	0+60	0+50	0+40	0+30	0+20
BANQUETA	ISOLACIÓN	DEFICIENCIAS	MULTITUBOS DE SOTERRACIÓN		BLOQUES DE GUARDIA CON ESCALAS DE HASTA 50CM EN EL DIFUSOR PLAZA; INFORMACIÓN DE PROTECCIÓN DE BLOQUE DE GUARDIA DESAPARECIDO EN EL APL; SE ATRIEVAL BARRILAS QUE SALEN DE LOS BLOQUE DE GUARDIA, LAS DONDE QUE PRESENTAN NOMBRÓN TIENEN ESCALAS.							
BLOQUES DE GUARDIA	GRETA O FIEURA	DEFICIENCIAS	SOTA 7,6 A PIE DE BLOQUE DE GUARDIA									
	DESAGREGACIÓN	DEFICIENCIAS	BLOQUES DE GUARDIA SIN DESALCE									
BLOQUES DE GUARDIA	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS	FOTO 8,2									
	ESTABILIDAD	DEFICIENCIAS	BLOQUES DE GUARDIA CON PEQUEÑAS PERDIDAS DE ALINEACIÓN DE HASTA 50CM									
BLOQUES DE GUARDIA	GRETA O FIEURA	DEFICIENCIAS	COQUELAS ENDE 80X20 HASTA 50CM EN EL 90% DE LA ALINEACIÓN		COQUELAS 40X20X30 FOTO 13		1 COQUELAS DE 40X10X10/2		2 COQUELAS DE 50X20X30			
	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS	FRASAS EN LA JUNTAS FOTO 4,5,6,9		COQUELAS 40X20X30 FOTO 13		2 COQUELAS DE 40X10X10/2		2 COQUELAS DE 50X20X30			
BLOQUES DE GUARDIA	ESTABILIDAD	DEFICIENCIAS	DESAGREGACIÓN EN JUNTAS Y COQUELAS									
	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS	DESAGREGACIÓN RELATIVOS DE 20CM		DESAGREGACIÓN RELATIVOS DE 50CM EN EL 90%							
BLOQUES DE GUARDIA	GRETA O FIEURA	DEFICIENCIAS	DESAGREGACIÓN RELATIVOS DE 20CM		FOTOS 8,9,10,11,12,13,14							
	UBICACIÓN	DEFICIENCIAS	DESAGREGACIÓN RELATIVOS DE 50CM		FOTO 12,16							
VIGA CANTIL	ANCLAJES	DEFICIENCIAS										
	CORROSIÓN	DEFICIENCIAS										





Ministerio de Fomento

**PUERTOS DEL ESTADO**

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TÍTULO DEL DOCUMENTO		Nº DE REFERENCIA	
"A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"		P.O. 79-15	
PLANO Nº :	DENOMINACIÓN PLANO :	ESCALAS:	
7.2.6	IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑO ALCUDIA	A1 1/500 A3 1/1000	
HOJA Nº :	MOLL RIBERA 1B	FECHA	
1 de 3		JUNIO 2016	
AUTORES	DIRECTOR DEL PROYECTO	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR
U.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES			
PABLO SÁNCHEZ MONZÓ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.			
JORGE REY DÍAZ DE SAA INGENIERO INDUSTRIAL	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GIMARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



 Ministerio de Fomento		PUERTOS DEL ESTADO AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 7.2.6	DENOMINACIÓN PLANO : IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑOS ALCUDIA MOLL RIBERA 1B		ESCALAS: A1 1/1000 A3 1/2000
HOJA Nº : 2 de 3			FECHA JUNIO 2016
AUTORES I.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  PABLO SÁNCHEZ MONCADA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS  ANTONIO GINARD LOPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Eº EL DIRECTOR  JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



40



42



44



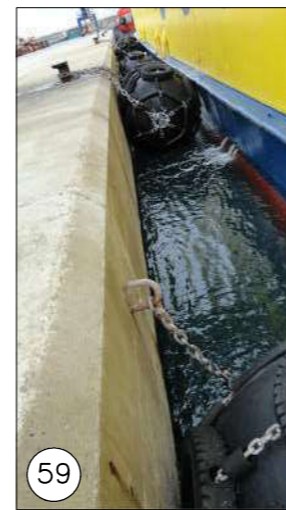
56



57




58

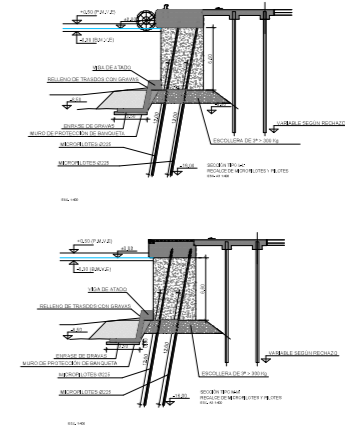
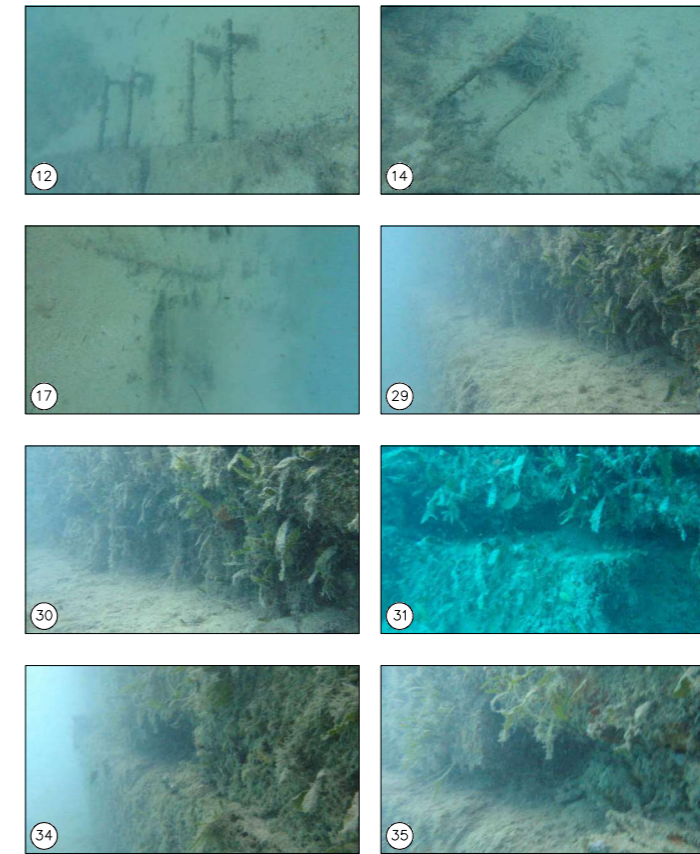
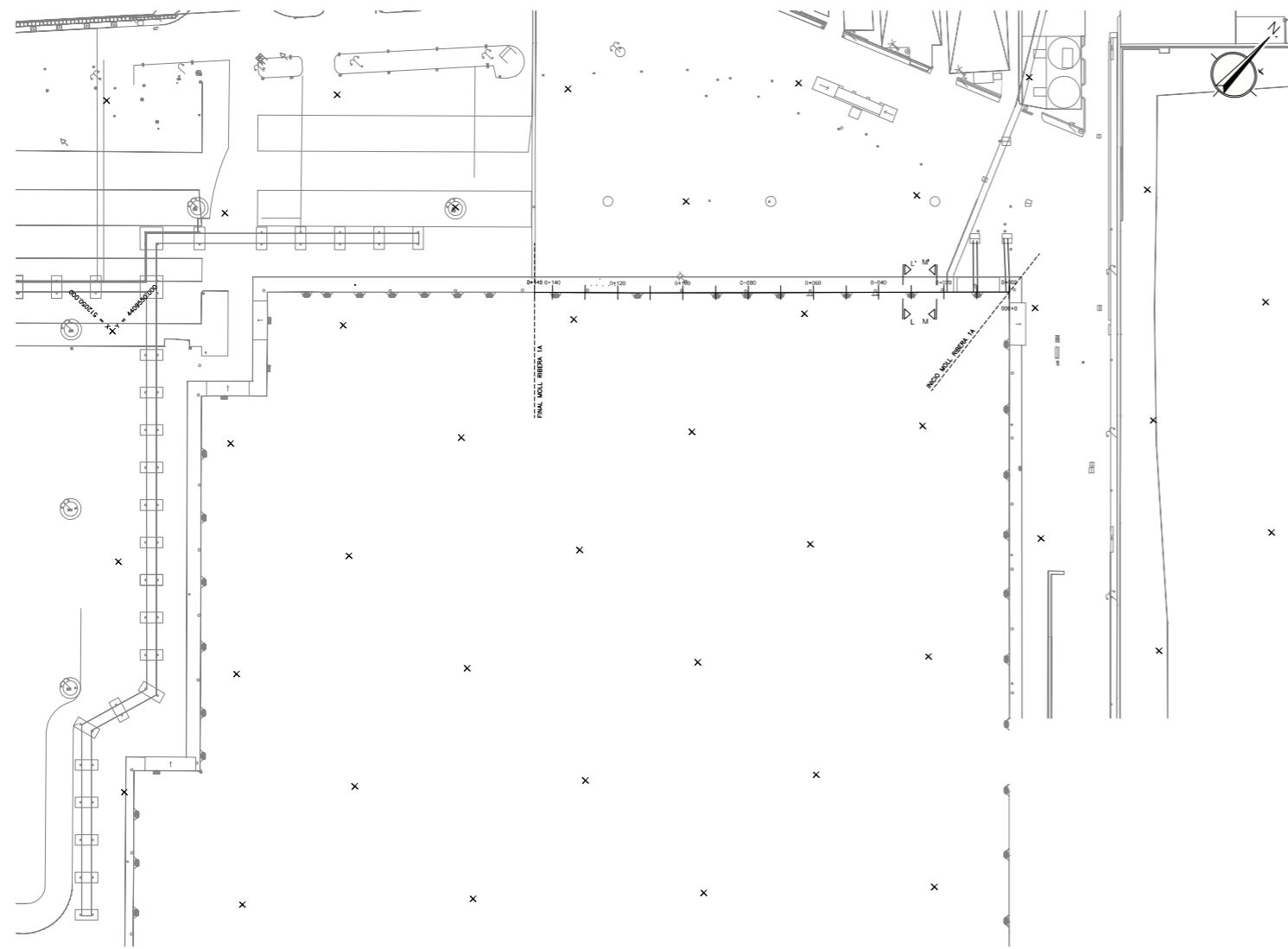


59



60

 Ministerio de Fomento		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 7.2.6	DENOMINACIÓN PLANO : IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑOS ALCUDIA MOLL RIBERA 1B		ESCALAS: A1 1/1000 A3 1/2000
HOJA Nº : 3 de 3			FECHA JUNIO 2016
AUTORES I.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  PABLO SÁNCHEZ MONCADA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS  ANTONIO GINARD LOPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Eº EL DIRECTOR  JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



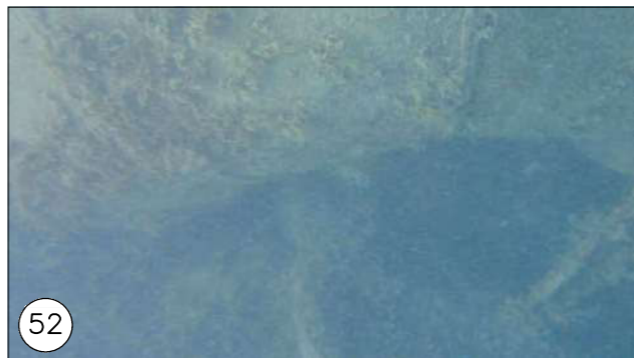
PARTE	TIPO	FE	0+140	0+140	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150	0+150
BANQUETA	SITUACIÓN	DEFICIENCIAS	BLOQUEO DE CARRILES POR OBSTACULOS EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			
BLOQUEO DE GUARDIA	DEFICIENCIAS	DEFICIENCIAS	BLOQUEO DE CARRILES POR OBSTACULOS EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			
PROTECCIÓN	ESTABILIDAD	DEFICIENCIAS	BLOQUEO DE CARRILES POR OBSTACULOS EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			
VISA CARTE	DEFICIENCIAS	DEFICIENCIAS	BLOQUEO DE CARRILES POR OBSTACULOS EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			RECORROS DE GUARDIA EN EL PASADIZO DE PROTECCIÓN DE BARRAS DE GUARDIA (REVISAR FOTO 08-04)			








**PUERTOS DEL ESTADO**  
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

Ministerio de Fomento

TÍTULO DEL DOCUMENTO <b>*A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA*</b>		Nº DE REFERENCIA <b>P.O. 79-15</b>	
PLANO Nº : <b>7.2.7</b>	DENOMINACIÓN PLANO : <b>IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑOS ALCUDIA MOLL RIBERA 1A</b>		ESCALAS: <b>A1 1/500 A3 1/1000</b>
HOJA Nº : <b>1 de 3</b>		FECHA <b>JUNIO 2016</b>	
AUTORES U.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES <p><b>PABLO SÁNCHEZ MONCADA</b> INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.</p> <p><b>JORGE REY DÍAZ DE BADA</b> INGENIERO INDUSTRIAL</p>	DIRECTOR DEL PROYECTO <b>VICTOR DARDER GALLARDO</b> INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS <b>ANTONIO GIMARD LÓPEZ</b> INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº DE EL DIRECTOR <b>JUAN CARLOS PLAZA PLAZA</b> INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



 Ministerio de Fomento		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 7.2.7	DENOMINACIÓN PLANO : IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑOS ALCUDIA MOLL RIBERA 1A		ESCALAS: A1 1/1000 A3 1/2000
HOJA Nº : 2 de 3			FECHA JUNIO 2016
AUTORES U.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  PABLO SÁNCHEZ MONCADA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS  ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Eº EL DIRECTOR  JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



54



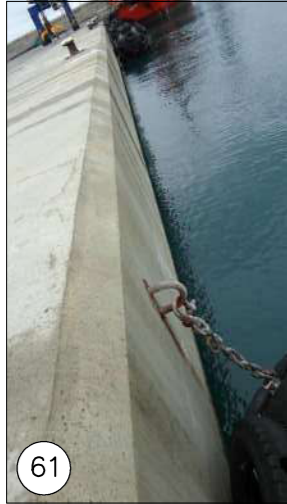
55



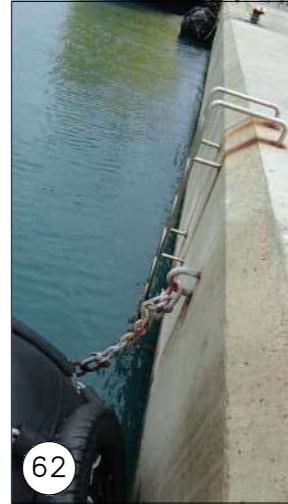
57



59



61




62

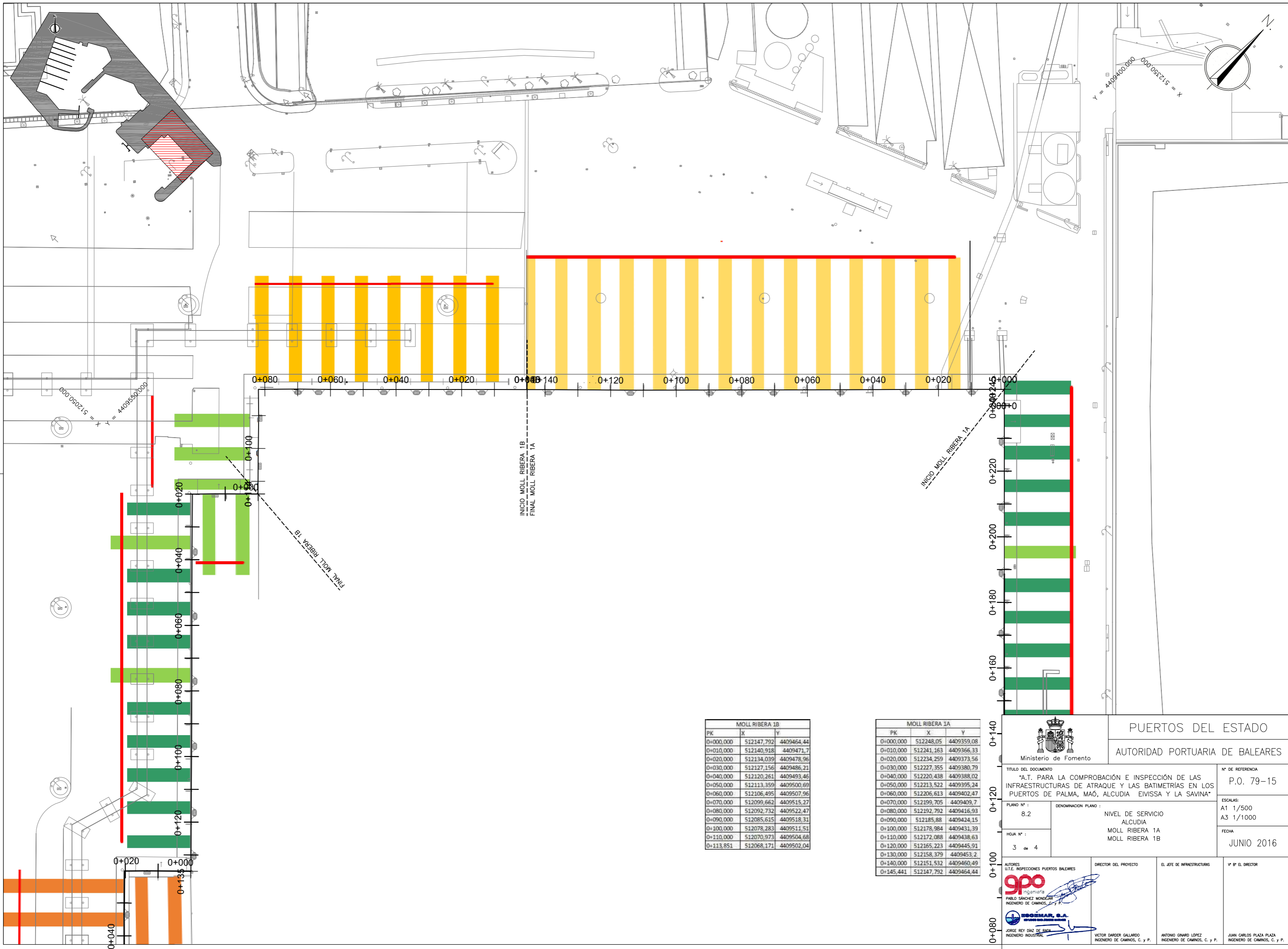


63



64

 Ministerio de Fomento		<b>PUERTOS DEL ESTADO</b> AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA EIVISSA Y LA SAVINA"			Nº DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO Nº : 7.2.7	DENOMINACIÓN PLANO : IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE DAÑOS ALCUDIA MOLL RIBERA 1A		ESCALAS: A1 1/1000 A3 1/2000
HOJA Nº : 3 de 3			FECHA JUNIO 2016
AUTORES I.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES  PABLO SÁNCHEZ MONCADA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	DIRECTOR DEL PROYECTO  VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS  ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	Vº Eº EL DIRECTOR  JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.




INICIO MOLL RIBERA 1B  
FINAL MOLL RIBERA 1A

INICIO MOLL RIBERA 1A

FINAL MOLL RIBERA 1B

MOLL RIBERA 1B		
PK	X	Y
0+000,000	512147,792	4409464,44
0+010,000	512140,918	4409471,7
0+020,000	512134,039	4409478,96
0+030,000	512127,156	4409486,21
0+040,000	512120,261	4409493,46
0+050,000	512113,359	4409500,69
0+060,000	512106,495	4409507,96
0+070,000	512099,662	4409515,27
0+080,000	512092,732	4409522,47
0+090,000	512085,615	4409518,31
0+100,000	512078,283	4409511,51
0+110,000	512070,973	4409504,68
0+113,851	512068,171	4409502,04






MOLL RIBERA 1A		
PK	X	Y
0+000,000	512248,05	4409359,08
0+010,000	512241,163	4409366,33
0+020,000	512234,259	4409373,56
0+030,000	512227,355	4409380,79
0+040,000	512220,438	4409388,02
0+050,000	512213,522	4409395,24
0+060,000	512206,613	4409402,47
0+070,000	512199,705	4409409,7
0+080,000	512192,792	4409416,93
0+090,000	512185,88	4409424,15
0+100,000	512178,984	4409431,39
0+110,000	512172,088	4409438,63
0+120,000	512165,223	4409445,91
0+130,000	512158,379	4409453,2
0+140,000	512151,532	4409460,49
0+145,441	512147,792	4409464,44



Ministerio de Fomento

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL DOCUMENTO "A.T. PARA LA COMPROBACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y LAS BATIMETRÍAS EN LOS PUERTOS DE PALMA, MAÓ, ALCUDIA E IVISSA Y LA SAVINA"		N° DE REFERENCIA P.O. 79-15
PLANO N° : 8.2	DENOMINACION PLANO : NIVEL DE SERVICIO ALCUDIA MOLL RIBERA 1A MOLL RIBERA 1B	ESCALAS: A1 1/500 A3 1/1000
HOJA N° : 3 de 4	FECHA JUNIO 2016	
AUTORES U.T.E. INSPECCIONES PUERTOS BALEARES 	DIRECTOR DEL PROYECTO 	EL JEFE DE INFRAESTRUCTURAS 
 PABLO SÁNCHEZ MONZÓ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	 JORGE REY DÍAZ DE BASTA INGENIERO INDUSTRIAL	Vº Pº EL DIRECTOR JUAN CARLOS PLAZA PLAZA INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

## **2. INSPECCIÓN SUBMARINA DE LA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE LA BANQUETA DEL MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA REALIZADA POR SERPRO-SUB**

# *INSPECCIÓN SUBMARINA DE LA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE LA BANQUETA DEL MUELLE DE HORMIGÓN DEL MUELLE DE RIBERA*



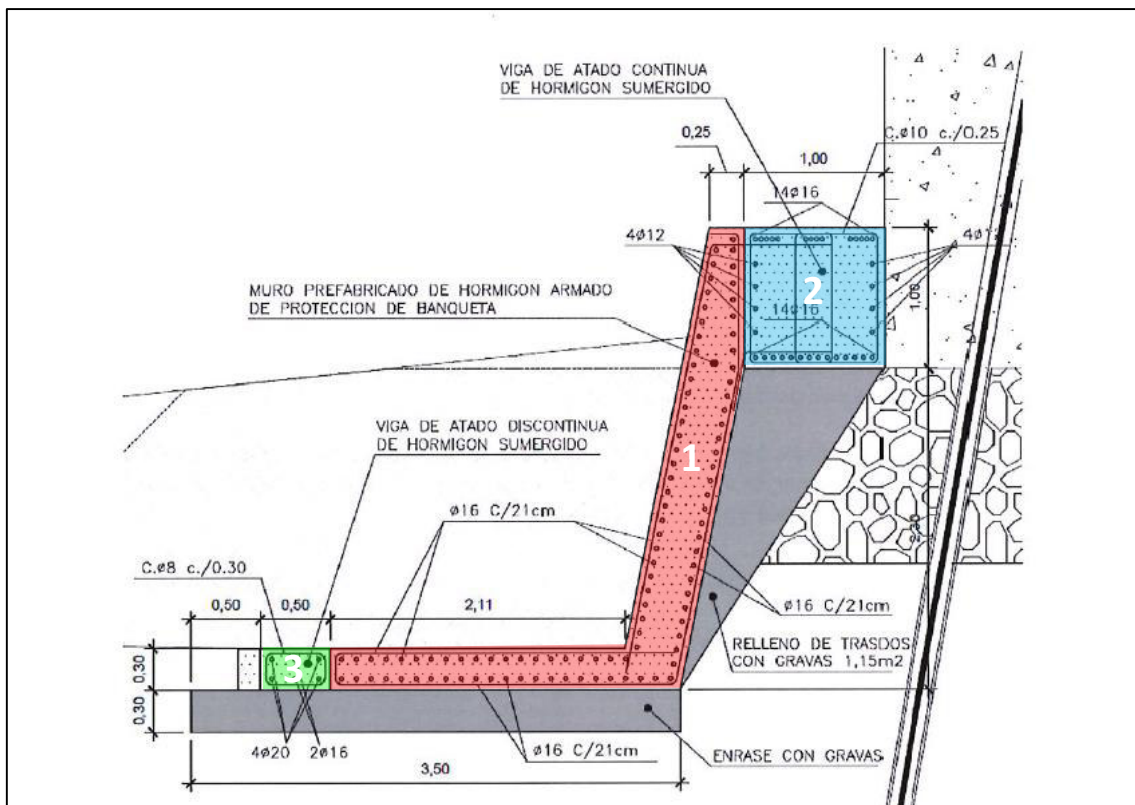
*27 de julio de 2020*

## 1. ANTECEDENTES

IDOM solicitó a SERPRO-SUB, S.L. el 21 de julio de 2020 una inspección submarina de todo el "Muelle de Ribera" en el Puerto Comercial de Alcudia, para la revisión de varios puntos en la sección de la estructura que compone la protección de la banqueta del muelle de gravedad de hormigón y la comprobación del estado actual.

La sección de la estructura que compone la protección de la banqueta se divide en:

1. Piezas prefabricadas en forma de "L" (sombreado color rojo).
2. Viga de atado entre pieza prefabricada en "L" y pie de muelle (sombreado color azul).
3. Riostras discontinuas para unir piezas en "L" en su base (sombreado color verde).



**Sección de la estructura de protección de la banqueta del muelle de hormigón**

La longitud en planta de las 2 alineaciones del Muelle de Ribera tiene una longitud de 259 m.

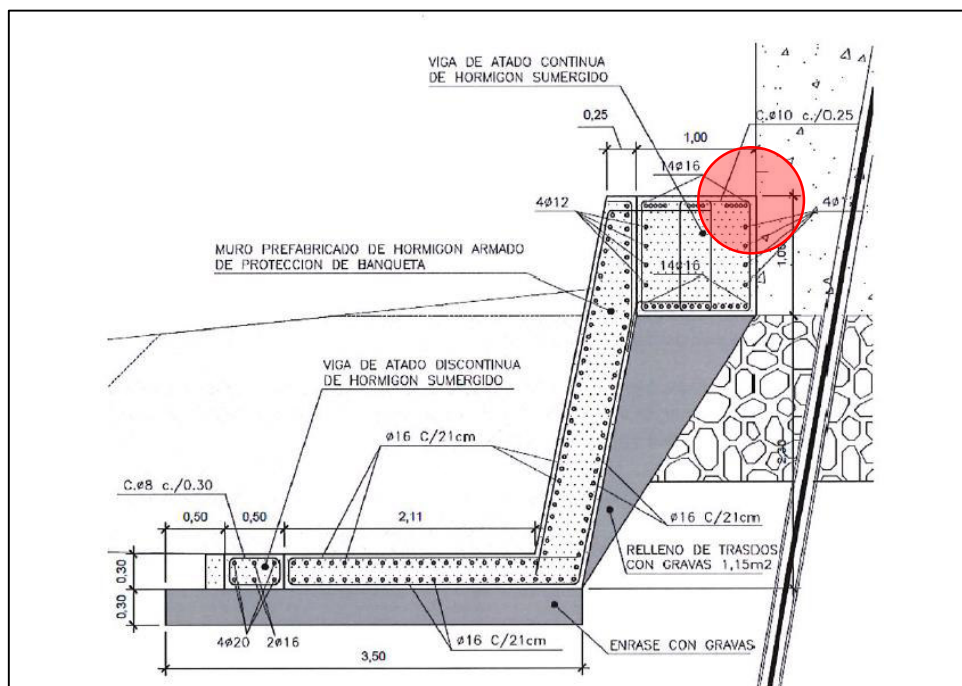
## 2. OBJETO

El objeto del presente informe es la revisión submarina de todo el “Muelle de Ribera” en el Puerto Comercial de Alcudia, identificando varios puntos de control en la sección de la estructura que compone la protección de la banqueta del muelle de gravedad de hormigón.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS A REVISAR EN LA INSPECCIÓN SUBMARINA

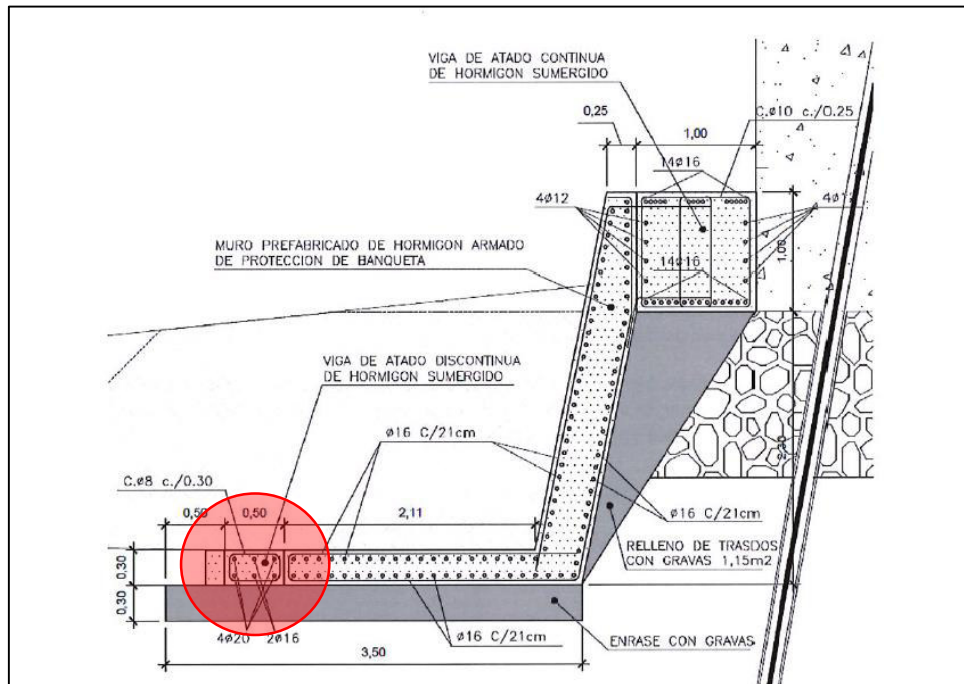
Los puntos a revisar en la inspección submarina son los siguientes:

1. Revisión de la junta entre la viga de atado superior y la base del muelle de hormigón sumergido:



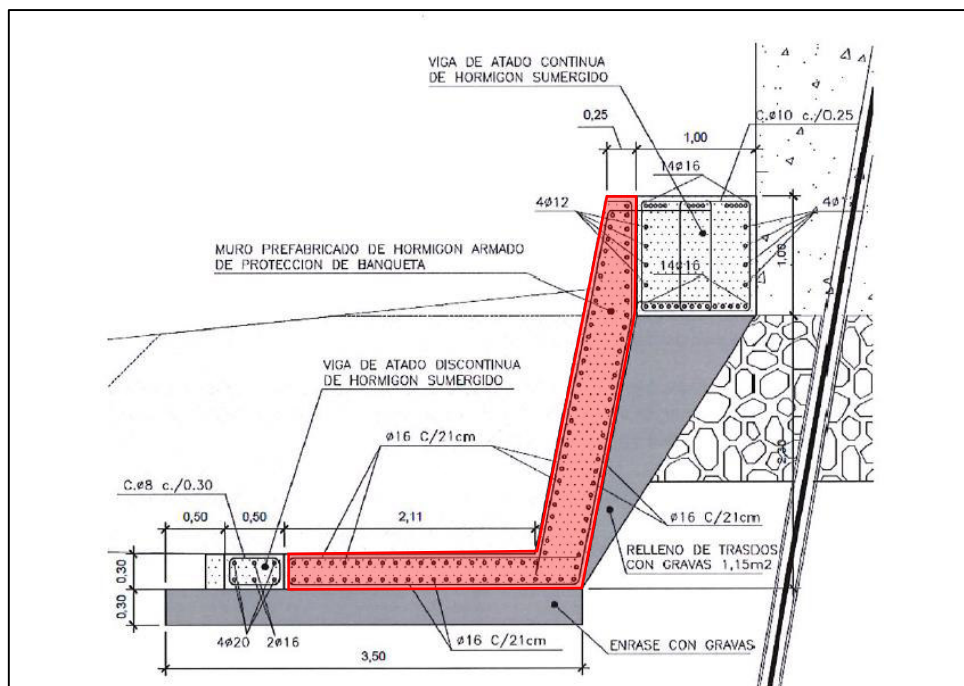
**Junta entre la viga de atado superior y la base del muelle de hormigón sumergido**

- Inspección de descalces en las vigas riostras discontinuas y en la base de las piezas prefabricadas en "L" donde no exista una riostra discontinua.



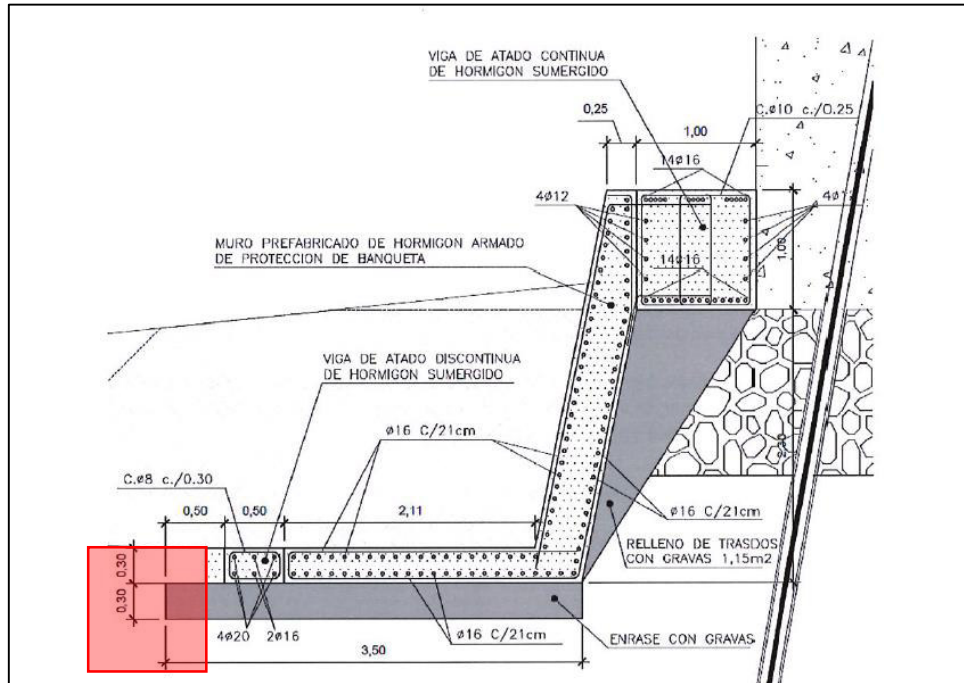
**Zona de inspección de descalces en las vigas riostras discontinuas y en la base de las piezas prefabricadas en "L" donde no exista una riostra discontinua.**

- Comprobación de desplazamientos de las piezas prefabricadas con forma "L".



**Pieza prefabricada con forma de "L" a revisar los posibles desplazamientos**

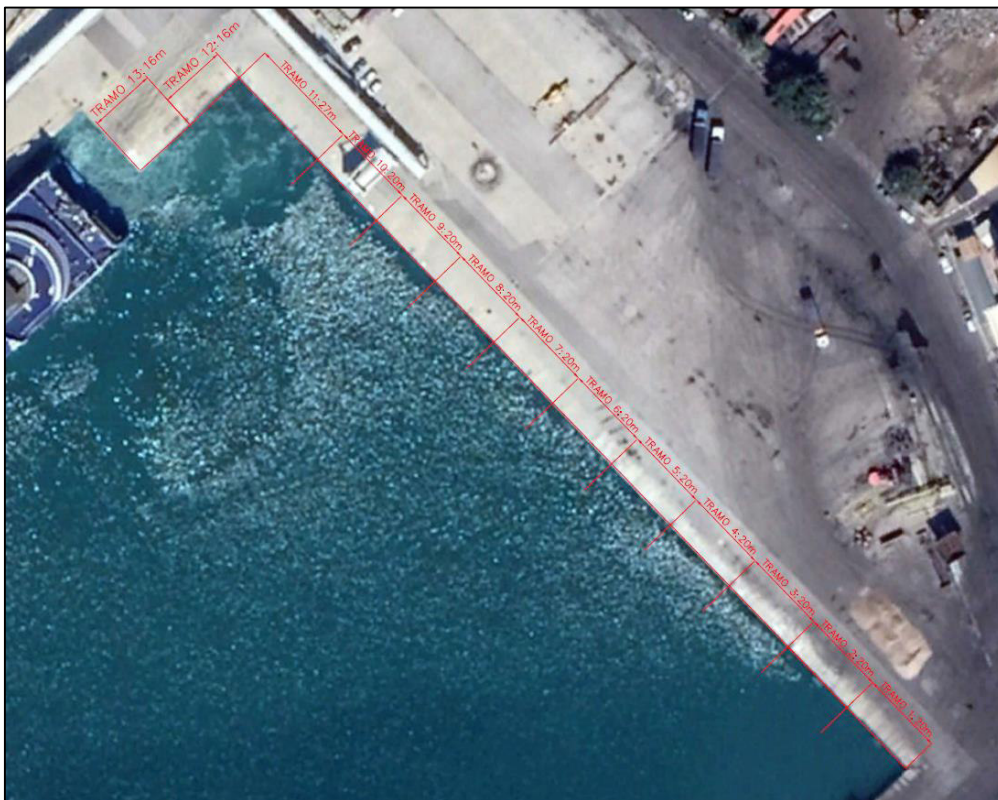
4. Verificación de fangos en el fondo delante de la base de las piezas prefabricadas en "L" o delante de las vigas riostras discontinuas. En caso afirmativo, comprobación del espesor de la capa en varios puntos.



**Zona de verificación de fangos**

**4. FILMACIÓN SUBMARINA**

Adjunto al presente informe, se entrega un video de la inspección submarina realizada, en el que se identifica con los siguientes tramos de muelle:

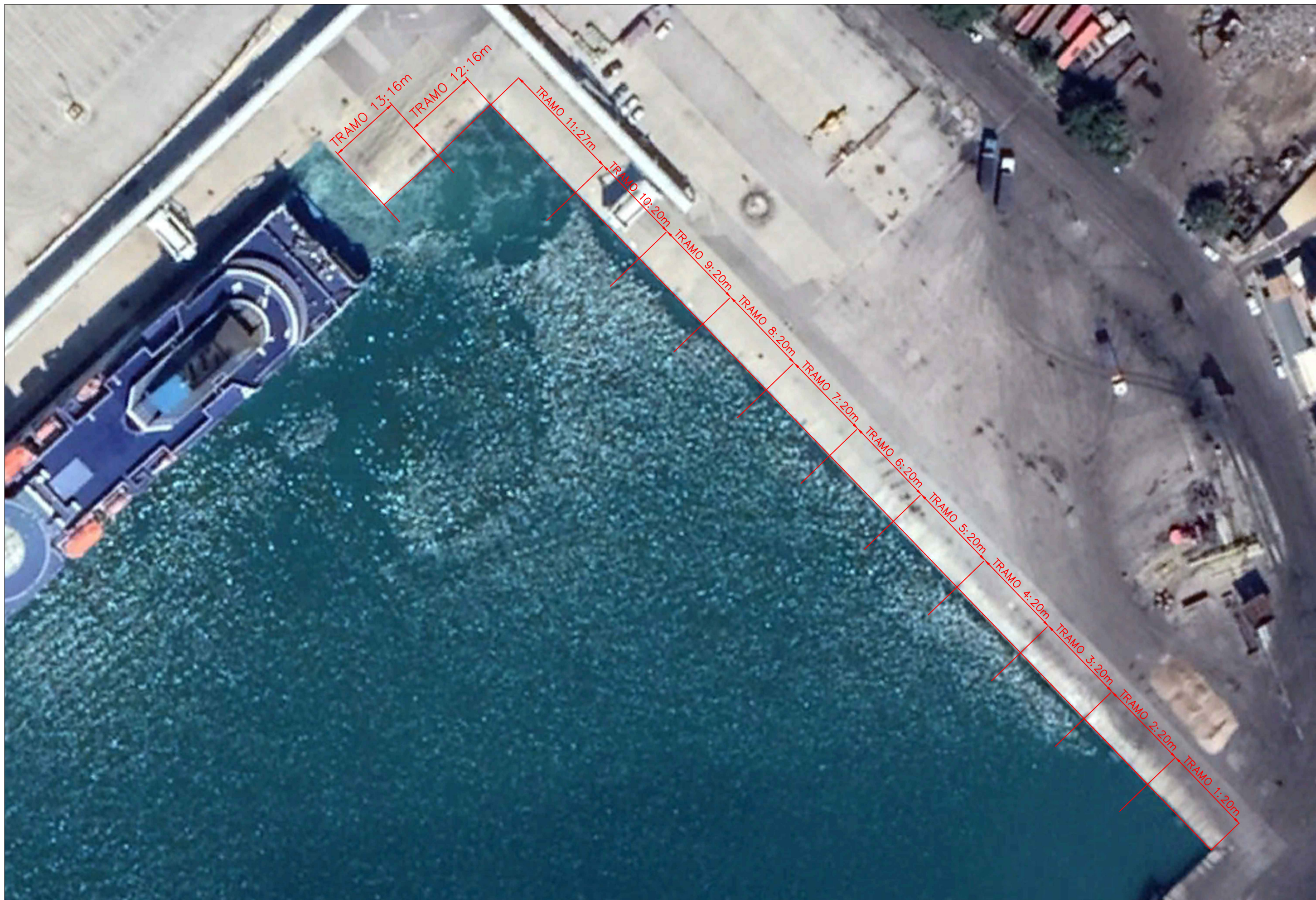


***División en planta de 13 tramos del Muelle de Ribera***

La inspección se ha dividido en 13 tramos, comenzando el TRAMO 1 en la zona más cercana al muelle del carbón:



***Inicio de inspección. TRAMO 1***



**IDOM**

Descripción:  
INSPECCIÓN SUBMARINA DE LA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN DE LA BANQUETA

Emplazamiento:  
PUERTO DE ALCUDIA

Plano:  
TRAMOS DEL MUELLE RIBERA

Escala:

Fecha:  
27/07/2020

Núm:  
1

 **SERPRO-SUB**  
SERVICIOS PROFESIONALES SUBMARINOS

## **INSPECCIÓN MUELLE DE RIBERA**

Los documentos adjuntos (videos y fotos) que se entregan con el presente informe, estarán enumerado, ya que, en la siguiente descripción de cada uno de estos tramos, se hará referencia a dichas fotos y video:

### **TRAMO 1: 20 metros**

#### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

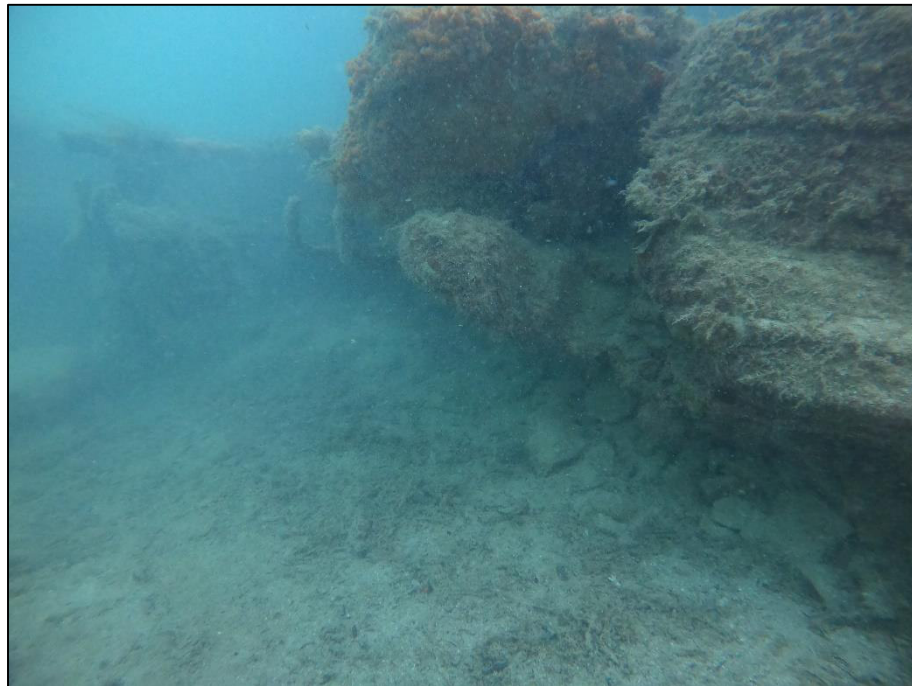
- Número de vídeo: **1**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



**Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 1**

## 2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:

- Número de vídeo: 2
- Comentarios: **Descalces prácticamente a lo largo de todo el tramo. Profundidad de descalce de aproximadamente 1 metro bajo la placa.**



*Foto N°1 Descalce en TRAMO 1*



*Foto N°2 Descalce en TRAMO 1*



**Foto N°3 Descalce en TRAMO 1**



**Foto N°4 Descalce en TRAMO 1**



*Foto N°5 Descalce en TRAMO 1*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA "L":**

- Número de vídeo: 2
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de "L" en TRAMO 1*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fangos y piedras melonera. Espesor aprox. de la capa: 70 cm**
- Punto número 2: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 3: **No hay fangos**
- Punto número 4: **No hay fangos**

## **TRAMO 2: 20 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

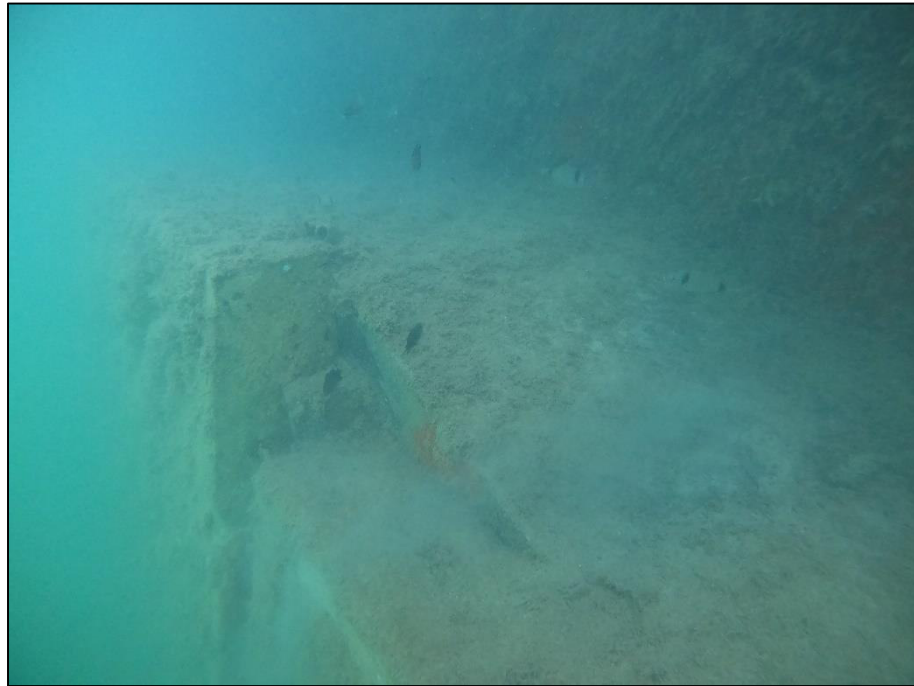
- Número de vídeo: **3**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 2*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: 4
- Comentarios: **Descalces al principio del tramo con una reparación de sacos de cementos. La reparación con sacos de cemento también se encuentra descalzada.**



*Foto N°6 Descalce en TRAMO 2*



*Foto N°7 Descalce en TRAMO 2*



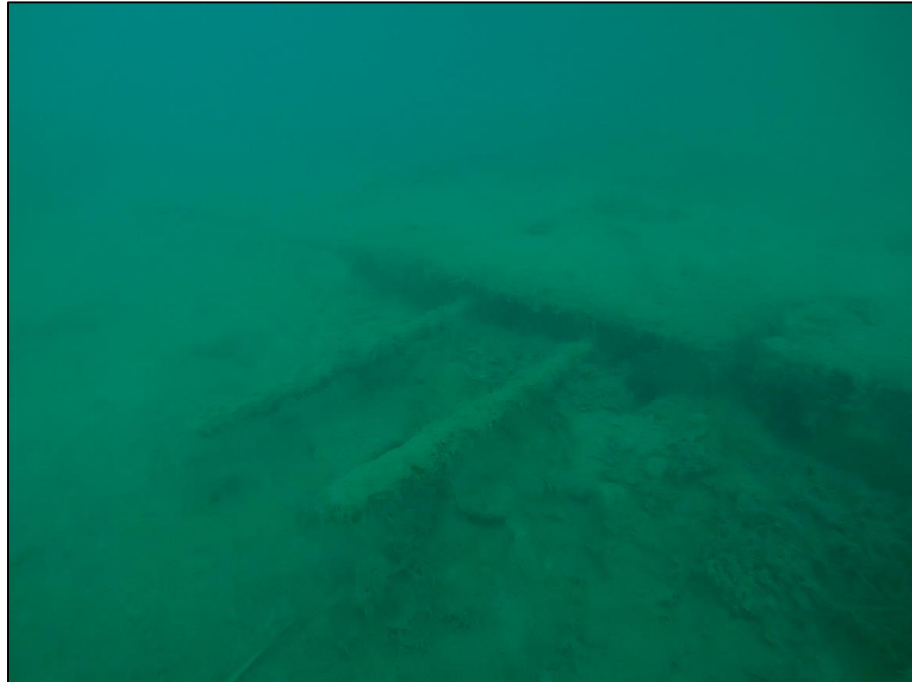
**Foto N°8 Descalce en TRAMO 2**



**Foto N°9 Descalce en TRAMO 2**

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA "L":**

- Número de vídeo: 4
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de "L" en TRAMO 2*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **No hay fangos**
- Punto número 2: **No hay fangos**
- Punto número 3: **No hay fangos**
- Punto número 4: **No hay fangos**

**TRAMO 3: 20 metros**

**1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: 5
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 3*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: 6
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto viga de atado inferior en TRAMO 3*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:**

- Número de vídeo: 6
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de “L” en TRAMO 3*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 2: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 30 cm**
- Punto número 3: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 35 cm**
- Punto número 4: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 30 cm**

**TRAMO 4: 20 metros**

**1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **7**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 4*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: **8**
- Comentarios: **Base de pieza en “L” y viga riostra inferior discontinua, sepultada por unos 10 cm de sedimento en casi todo el tramo**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 4*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:**

- Número de vídeo: **8**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de “L” en TRAMO 4*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 40 cm**
- Punto número 2: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 60 cm**
- Punto número 3: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 30 cm**
- Punto número 4: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**

**TRAMO 5: 20 metros**

**1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: 9
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**  
**Aparece una pequeña coquera por encima de la viga de atado superior.**



*Foto de coquera sobre viga de atado superior TRAMO 5*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

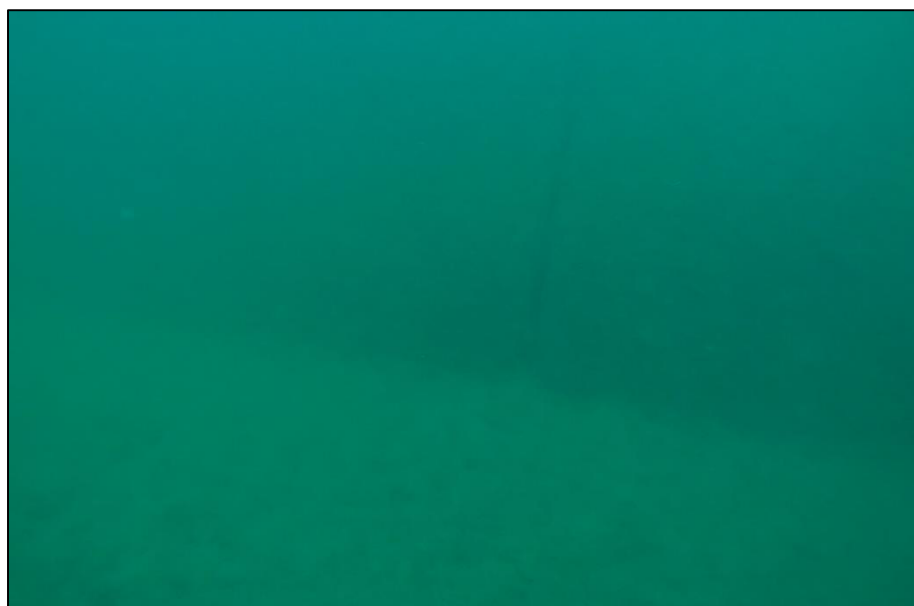
- Número de vídeo: **10**
- Comentarios: **Base de pieza en “L” y viga riostra inferior discontinua, sepultada por sedimento en todo el tramo. No se puede apreciar donde empieza y donde acaba.**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 5*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:**

- Número de vídeo: **10**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. A tener en cuenta que parte del tramo se encuentra enterrado por sedimentos.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de “L” en TRAMO 5*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 40 cm**
- Punto número 2: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 50 cm**
- Punto número 3: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 60 cm**
- Punto número 4: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 70 cm**

**TRAMO 6: 20 metros**

**1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **11**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 6*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: **12**
- Comentarios: **Base de pieza en “L” y viga riostra inferior discontinua, sepultada por sedimento en todo el tramo. No se puede apreciar donde empieza y donde acaba.**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 6*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:**

- Número de vídeo: **12**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. A tener en cuenta que el tramo se encuentra enterrado por sedimentos.**

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 80 cm**
- Punto número 2: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 80 cm**
- Punto número 3: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 50 cm**
- Punto número 4: **Fango. Espesor aprox. de la capa: 40 cm**

## **TRAMO 7: 20 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **13**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 7*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: **14**
- Comentarios: **Base de pieza en “L” y viga riostra inferior discontinua, sepultada por sedimento en todo el tramo con unos 40 – 50 cm. No se puede apreciar donde empieza y donde acaba.**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 7*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:**

- Número de vídeo: **14**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. A tener en cuenta que el tramo se encuentra enterrado por sedimentos.**

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 70 cm**
- Punto número 2: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 90 cm**
- Punto número 3: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 110 cm**
- Punto número 4: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 120 cm**

## **TRAMO 8: 20 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

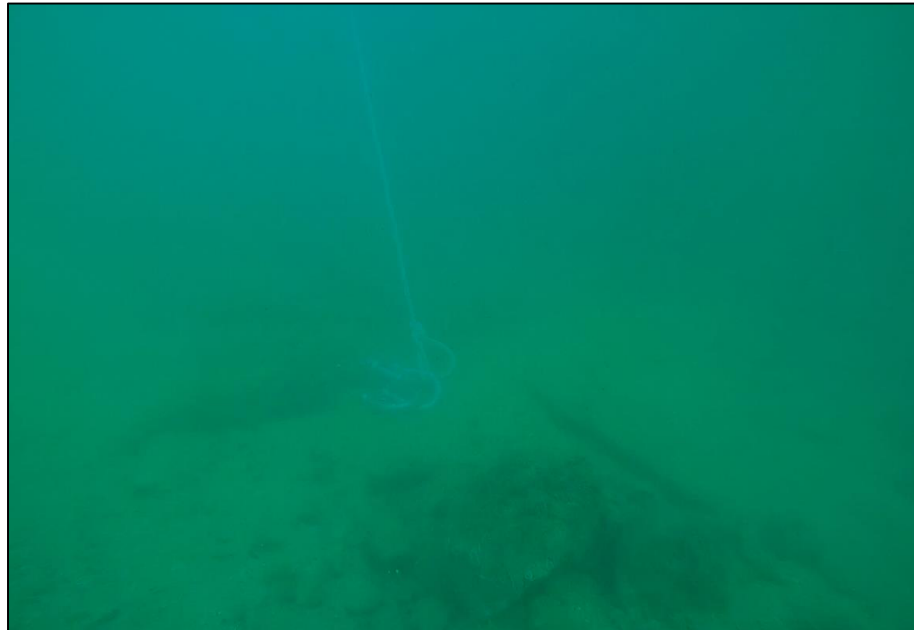
- Número de vídeo: 15
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 8*

## 2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:

- Número de vídeo: 16
- Comentarios: **Base de pieza en “L” y viga riostra inferior discontinua, sepultada por sedimento en su totalidad del tramo. Al final del tramo se empieza a descubrir la base de la pieza en “L” y la viga riostra inferior.**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra al final del TRAMO 8*

## 3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:

- Número de vídeo: 16
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. A tener en cuenta que el tramo se encuentra enterrado por sedimentos.**

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 100 cm**
- Punto número 2: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 100 cm**
- Punto número 3: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 80 cm**
- Punto número 4: **Fango arenoso. Espesor aprox. de la capa: 70 cm**

## **TRAMO 9: 20 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

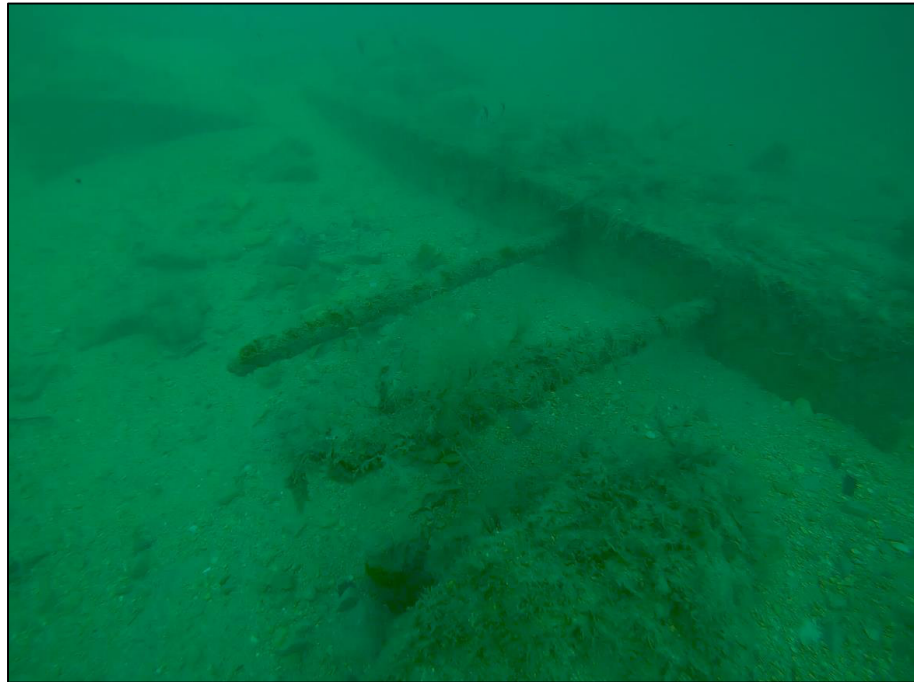
- Número de vídeo: 17
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 9*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: **18**
- Comentarios: **No se aprecia incidencias. Los últimos 5 metros del tramo, la base de pieza en “L” y la viga riostra inferior discontinua, se encuentra sepultada por gravas y piedras.**



*Foto viga de atado inferior en TRAMO 9*



*Foto viga de atado inferior al final del TRAMO 9 sepultada por gravas y piedras*

### 3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA "L":

- Número de vídeo: **18**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de "L" en TRAMO 9*

### 4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Limos con gravas y piedras de todos los tamaños. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 2: **Limos con gravas y piedras de todos los tamaños. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**
- Punto número 3: **Limos con gravas y piedras de todos los tamaños. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**

## **TRAMO 10: 20 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **19**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



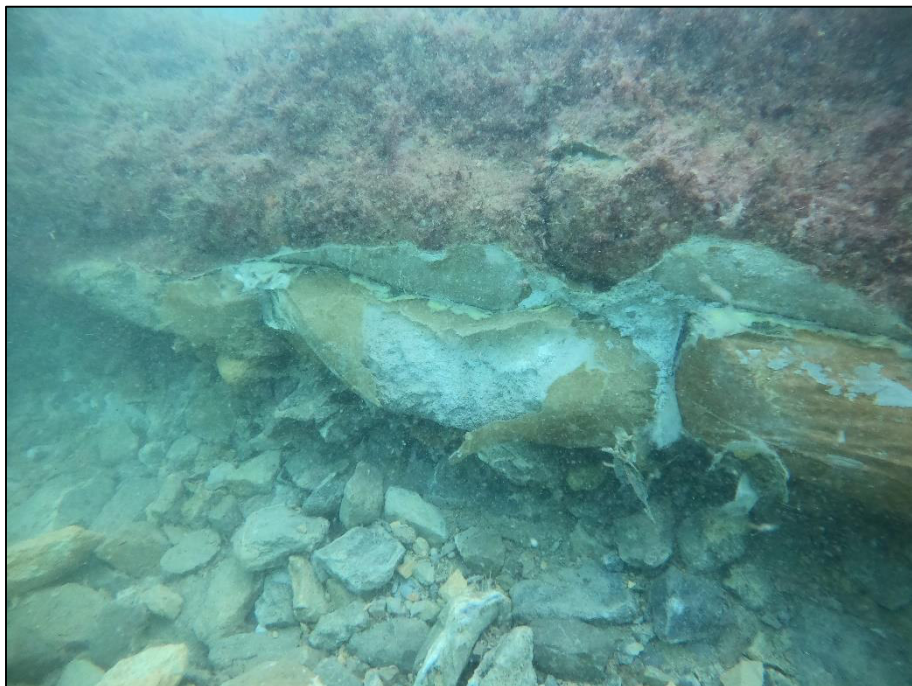
*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 10*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

- Número de vídeo: 20
- Comentarios: **Últimos 10 metros del tramo descalzados con unas medidas de 60 cm de altura y unos 70 cm de profundidad. Material de grava y piedra bajo los descalces.**



*Foto N°10 Descalce en TRAMO 10*



*Foto N°11 Descalce en TRAMO 10*



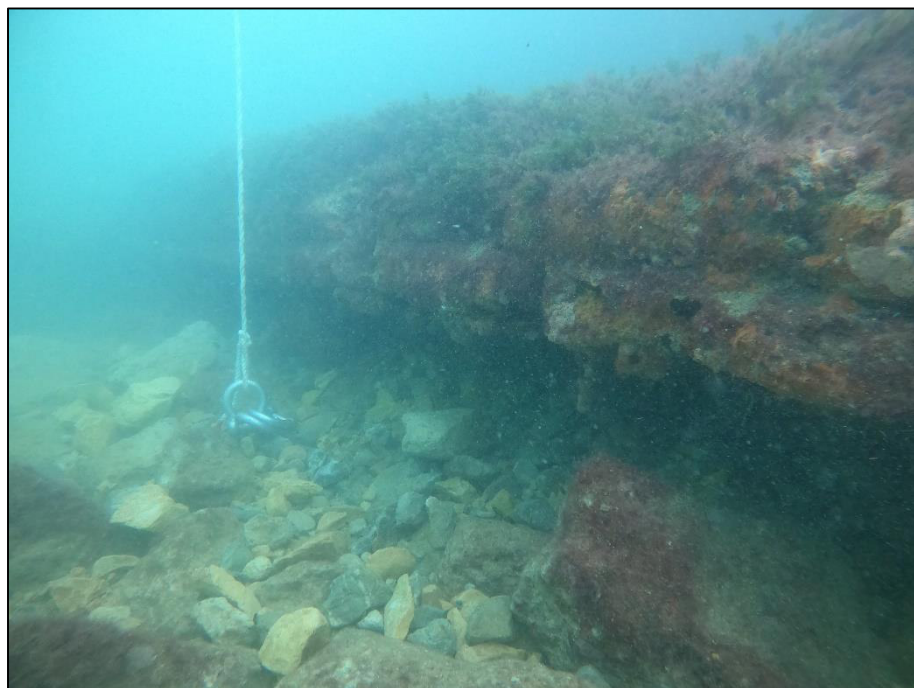
**Foto N°12 Descalce en TRAMO 10**



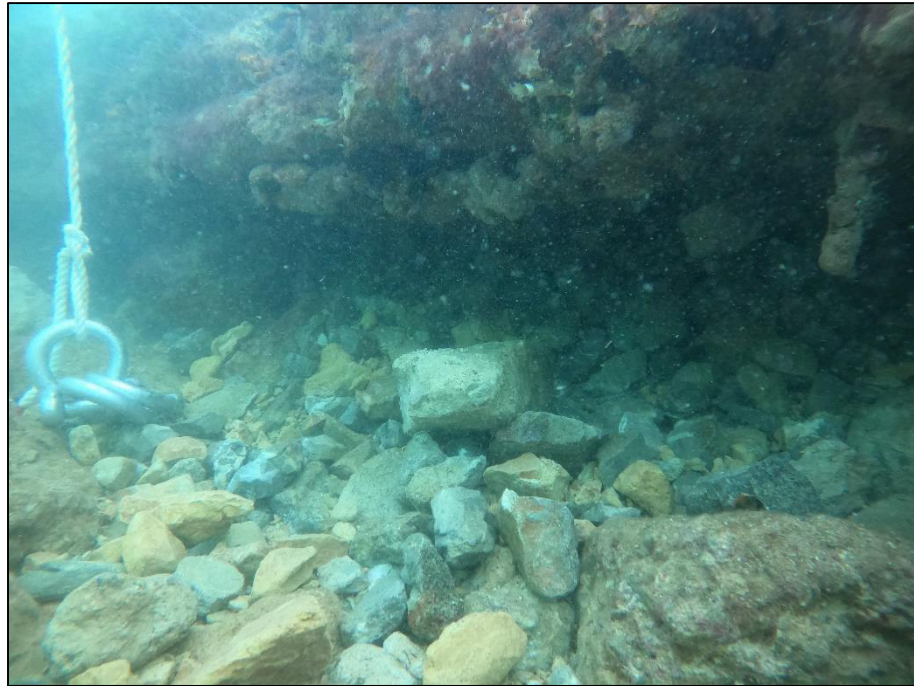
**Foto N°13 Descalce en TRAMO 10**



**Foto N°14 Descalce en TRAMO 10**



**Foto N°15 Descalce en TRAMO 10**



*Foto N°16 Descalce en TRAMO 10*

**3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA "L":**

- Número de vídeo: **20**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. Los pequeños desplazamientos existentes aparentemente son de la fase construcción.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de "L" en TRAMO 10*

**4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:**

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 2: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 15 cm**
- Punto número 3: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**
- Punto número 4: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**

**TRAMO 11: 27 metros**

**1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **21**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 11*

**2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:**

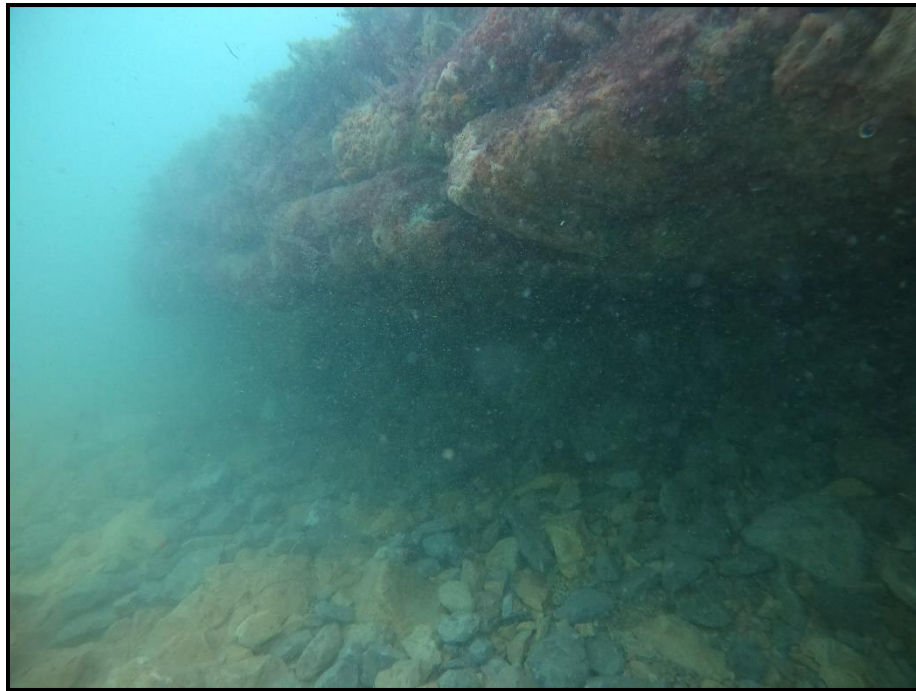
- Número de vídeo: **22**
- Comentarios: **Todo el tramo se encuentra descalzado. AL principio del tramo el descalce es de 60 cm de alto x 80 cm de profundidad. A medida que se va avanzando en el tramo, a la mitad, el descalce es de 1 metro de alto x 1,5 metros de profundidad.**



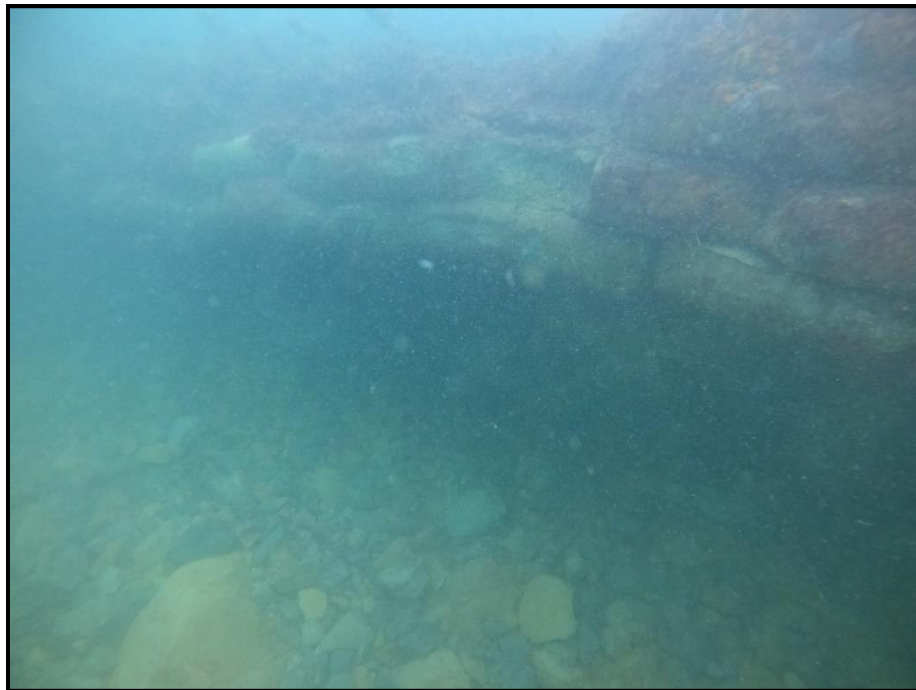
**Foto N°17 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°18 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°19 Descalce en TRAMO 11**



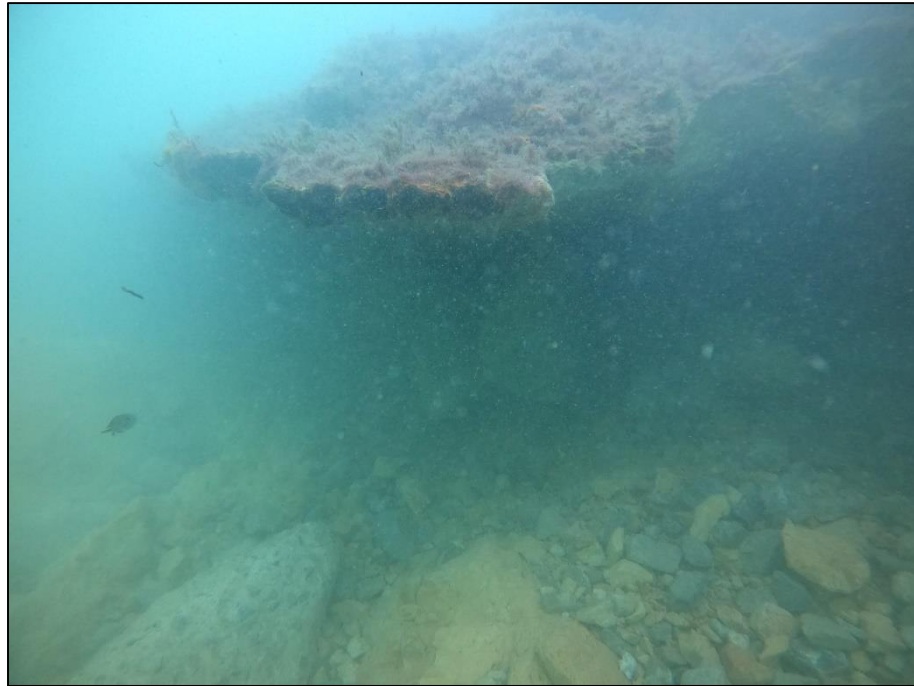
**Foto N°20 Descalce en TRAMO 11**



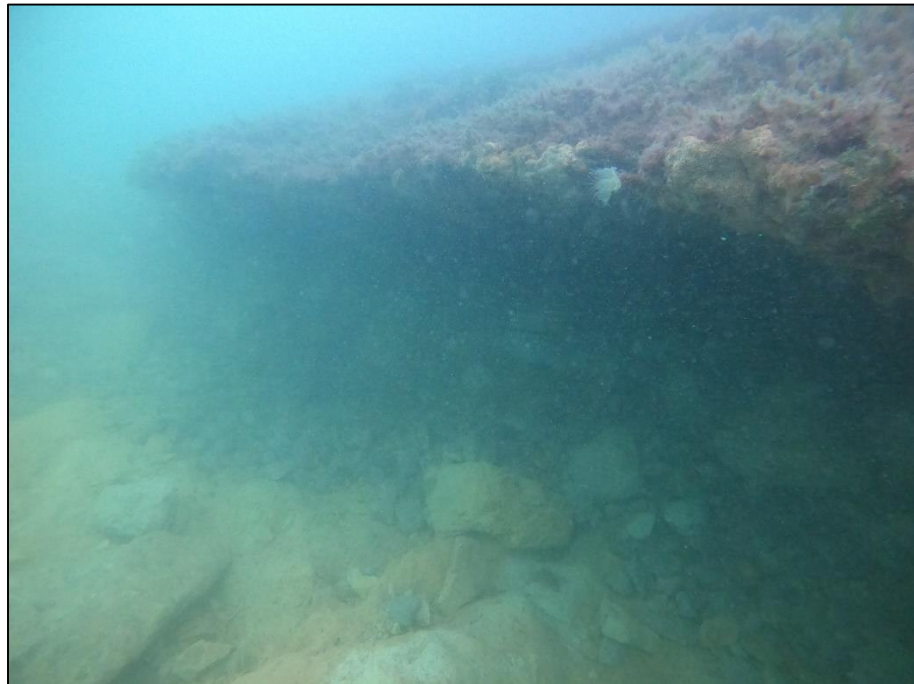
**Foto N°21 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°22 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°23 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°24 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°25 Descalce en TRAMO 11**



**Foto N°26 Descalce en TRAMO 11**

### 3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA "L":

- Número de vídeo: **22**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo. Los pequeños desplazamientos existentes aparentemente son de la fase construcción.**



*Foto junta de placas prefabricadas en forma de "L" en TRAMO 11*

### 4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN "L" O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **No hay fangos**
- Punto número 2: **No hay fangos**
- Punto número 3: **No hay fangos**
- Punto número 4: **No hay fangos**

Hay acumulación de material suelto.

## **TRAMO 12: 16 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: **23**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 12*

## 2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:

- Número de vídeo: **24**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 12*

## 3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:

- Número de vídeo: **12**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**

## 4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 40 cm**
- Punto número 2: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 3: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 4: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**

## **TRAMO 13: 16 metros**

### **1. COMPROBACIÓN DE JUNTAS DE VIGA DE ATADO CON MUELLE DE HORMIGÓN EN MASA:**

- Número de vídeo: 25
- Comentarios: **No se aprecian incidencias en la junta.**



*Foto junta de viga de atado con muelle de hormigón en masa TRAMO 13*

## 2. INSPECCIÓN DE DESCALCES EN LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS Y EN LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” DONDE NO EXISTA UNA RIOSTRA DISCONTINUA:

- Número de vídeo: **26**
- Comentarios: **No se aprecian incidencias**



*Foto de sedimento sobre base de pieza en “L” y viga riostra TRAMO 12*

## 3. COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS CON FORMA “L”:

- Número de vídeo: **26**
- Comentarios: **No se aprecian desplazamientos en el tramo.**

## 4. VERIFICACIÓN DE FANGOS EN EL FONDO DELANTE DE LA BASE DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS EN “L” O DELANTE DE LAS VIGAS RIOSTRAS DISCONTINUAS. EN CASO AFIRMATIVO, COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA EN VARIOS PUNTOS:

Se han tomado 4 puntos a lo largo de los 20 metros en el que nos encontramos los siguientes materiales:

- Punto número 1: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 20 cm**
- Punto número 2: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 15 cm**
- Punto número 3: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**
- Punto número 4: **Gravilla y piedra suelta. Espesor aprox. de la capa: 10 cm**

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 4**

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## ANEJO Nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### MUELLE DE RIBERA





**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 5**

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## ANEJO Nº 05: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### INDICE

1.	COSTES DE LA MANO DE OBRA.....	2
2.	COSTES DE MAQUINARIA .....	2
3.	COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.....	2
4.	CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS.....	3
4.1.	PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS.....	3
4.2.	INSTALACIONES DE OBRA.....	3
4.3.	CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS.....	3
5.	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	3
6.	MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA.....	4
6.1.	MANO DE OBRA.....	4
6.2.	MATERIALES.....	10
6.3.	MAQUINARIA.....	10
6.4.	OTROS.....	10
7.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	10

## 1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + K) A + B$$

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- Indemnización por despido y muerte natural.
- Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
- Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

## 2. COSTES DE MAQUINARIA

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseché por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

## 3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

## 4. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS

### 4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	-	9.462,14 €
Encargado General	0,36	5.819,27 €

(\*) Costes según tabla salarial apartado 6.1.6

### 4.2. INSTALACIONES DE OBRA

Para una obra de las características de este proyecto, las instalaciones mínimas de que hay que dotarla son las siguientes, junto con su coste aproximado:

INSTALACIONES	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	COSTE MENSUAL (Euros €)
Almacén	15	100,00

### 4.3. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Plan de Obra, la duración prevista de los trabajos es de unos 4 meses:

#### 4.3.1. Personal:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL (Euros €)	MESES	TOTAL
Encargado General	0,36	5.819,27 €	4	5.819,27 €
<b>TOTAL</b>				<b>5.819,27 €</b>

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 168.000 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

$$((0,36 * 4 * 5.819,27) / 168.000) * 100 = 4,99 \%$$

El porcentaje de imprevistos se toma del 3 % y el coeficiente K de costes indirectos será:

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

Se adopta **K = 8%**, como coeficiente de costes indirectos.

A continuación, se calcula el presupuesto de costes directos.

Este cálculo se hace tomando los precios descompuestos, que se adjuntan más adelante, antes de aplicarles el tanto por ciento de indirectos.

## 5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los “Costes directos” e “indirectos” precisos por aplicación de la fórmula establecida.

$$P_n = (1 + K/100) \times C_n$$

$P_n$  = Precio de ejecución material de la unidad

$K$  = Porcentaje de costes indirectos

$C_n$  = Coste directo de la unidad

## 6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

### 6.1. MANO DE OBRA

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos.

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE MODELO ECONÓMICO, TURISMO Y TRABAJO

*Resolución del consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears en el que se aprueban las tablas salariales para los años 2019, 2020 y 2021 y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000335011981).*

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA

*Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears, y la publicación del Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de las Illes Balears (exp.: CC\_TA\_02/107, código de convenio 07000535011982)*

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

*Resolución de 25 de enero de 2018, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de la jardinería.*

Sección III. Otras disposiciones y actos administrativos

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CONSEJERÍA DE TRABAJO, COMERCIO E INDUSTRIA

*Resolución del consejero de Trabajo, Comercio e Industria por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acta de la Comisión Paritaria del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears de modificación de las tablas salariales y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981)*

#### 6.1.1. SALARIO BASE

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 31 de agosto de 2019 para 2021, prorrogados para el 2022, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	ANEXO I NIVELES RETRIBUTIVOS	TABLA SALARIAL 2021			
		CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	3.813,90 €	3.886,08 €	53.611,17 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	2.963,13 €	3.019,20 €	41.652,04 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.335,24 €	2.379,50 €	32.826,10 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	DIARIO		

3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	46,95 €	1.434,51 €	20.030,10 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	52,36 €	1.600,49 €	22.341,05 €
3	IX	Oficial de 2ª	46,39 €	1.417,96 €	19.795,05 €
2	X	Ayudante	44,94 €	1.374,60 €	19.177,35 €
2	XI	Peón especialista	43,46 €	1.328,09 €	18.543,38 €
1	XII	Peón	41,98 €	1.283,01 €	17.913,68 €
2	X	Vigilante	44,82 €	1.375,55 €	19.142,44 €

		Plus extrasalarial: 2,68 €
		Plus herramientas: 7,19 €
		Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,81 €
		Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 63,73 €
		Dieta: 29,42 €
		½ Dieta: 7,07 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 5 de enero de 2019 para 2021, prorrogados para el 2022, que son:

		CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2021)	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		Oficial Oficios Varios	1.136,72 €		
		Ayudante Oficios Varios	1.032,79 €		

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOIB del 9 de febrero de 2018 para 2020 (último año publicado), prorrogados para el 2022, que son:

		CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2020)	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		Oficial Jardinero	1.206,65 €		
		Peón	1.027,56 €		

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, ANEXO V, publicado en el BOIB del 8 de julio de 2017 para 2019 (último año publicado), prorrogados para el 2022, que son:

GRUPOS PROFESIONALES		CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA (2019)	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5		5.1 Oficial 1ª, Chofer camión	40,55 €	3,44 €	18.081,87 €
		5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	38,65 €	3,29 €	17.233,17 €
6		6.1 Oficial 3ª, Ayudante	36,66 €	3,08 €	16.337,92 €
		6.3 Especialista	35,46 €	3,03 €	15.814,45 €
7		7.2 Chofer moto, peón	34,58 €	2,98 €	15.429,72 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

### 6.1.2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2023.

ENERO							FEBRERO							MARZO							ABRIL							
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
						1			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5						1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	
23	24	25	26	27	28	29	27	28	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30								
30	31																											

MAYO							JUNIO							JULIO							AGOSTO							
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4						1	2			1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	
29	30	31	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31										

SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE								
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
					1	2	3						1				1	2	3	4	5						1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10		
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24		
25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31						
							30	31																					

■ Festivos autonómicos    ■ Días de jornada  
■ No laborables

\* El calendario se adecua a la jornada anual de 1.736 h, debiendo descontarse 2 festivos locales y 22 días laborables de disfrute vacacional, con un resultado de 7 días NO LABORABLES que, salvo acuerdo en la empresa antes del 28 de febrero, se disfrutarán en los días 14 de agosto, 13 de octubre y 7, 26, 27, 28 y 29 de diciembre.  
 \* Quienes inicien o finalicen su contrato a lo largo de 2023 tendrán derecho a disfrutar de un 1 día no laborable por cada 46 días naturales completos de trabajo como único prorrateo. En caso de cese y de no disfrutarse deberán comprenderse en la correspondiente liquidación contractual.

- Los días que son sábado y domingo al año (52 sábados y 53 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,
  - Los días que son fiesta abonable, para 2023:
  - 7 días no laborables
  - 2 festivos locales
  - 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 21 fiestas abonables.
  - Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días
  - Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.
  - Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días
- Por tanto:

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	53	53	27,32%
S	52	52	26,80%
F	21	21	10,82%
V	22	22	11,34%
I	4	4	2,06%
L	4	4	2,06%
E	15	15	7,73%
NyV		60	30,93%
			119,07%

	171	231
Días efectivos año	194	días
Días abonados año	425	días

Días efectivos trabajados al año = 365-171 = 194 días

Días abonados al año = 194+231 = 425 días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,07 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

**ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1907**

A partir de aquí, los porcentajes correspondientes a SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES, GASTOS GENERALES EMP. NO FACTURABLES E INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA, se calcularán tomando como base la suma entre el SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

### 6.1.3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	<hr/>
	38,700%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	<hr/>
	39,050%

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC).

Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

### 6.1.4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:

1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T.

De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la construcción.

2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.

Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.

3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.

5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.

6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.

7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.

**Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%)**

**BASE + (0,3905 x BASE) + (0,07 x BASE)**

### 6.1.5. INDEMNIZACIONES Y PLUSES

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,68 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,19 €, compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de los días trabajados durante el mes).  
(En el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se puede extrapolar dicho criterio)
- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,81 €.
- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 63,73 € (valor anual, hay que dividirlo entre 365 días)
- Dieta: 29,42 €.
- ½ Dieta: 7,07 €.

**La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial\*12 meses/365) + (plus herramientas\*12/231) + (plus prendas trabajo/365) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.**

### 6.1.6. TABLA SALARIAL 2022

NIVEL PROFESIONAL	V	VII	V	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
DENOMINACIÓN	JEFE DE OBRA	TÉC. MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL 1(*)	OFICIAL 2(*)	AYUDANTE (*)	PEÓN ESPEC.(*)	PEÓN ORDIN.(*)	VIGILANTE	ADMINISTRATIVO
<b>1. SALARIO BASE</b>										
1.1 Día	127,13 €	98,77 €	77,84 €	52,36 €	46,39 €	44,94 €	43,46 €	41,98 €	44,82 €	46,95 €
<b>2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS</b>										
Suma y sigue	151,37 €	117,61 €	92,69 €	62,35 €	55,24 €	53,51 €	51,75 €	49,99 €	53,37 €	55,90 €
	278,50 €	216,38 €	170,53 €	114,71 €	101,63 €	98,45 €	95,21 €	91,97 €	98,19 €	102,85 €
<b>3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC</b>										
	108,76 €	84,50 €	66,59 €	44,79 €	39,69 €	38,44 €	37,18 €	35,91 €	38,34 €	40,16 €
<b>4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA</b>										
	19,50 €	15,15 €	11,94 €	8,03 €	7,11 €	6,89 €	6,66 €	6,44 €	6,87 €	7,20 €
Suma	406,75 €	316,02 €	249,05 €	167,53 €	148,43 €	143,79 €	139,05 €	134,32 €	143,40 €	150,22 €
<b>5. PLUS EXTRASALARIAL</b>										
5.1 Atrasos	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
<b>6. PRENDAS DE TRABAJO</b>										
6.1 Atrasos	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
Año = 365 días	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
<b>7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS</b>										
7.1 Atrasos				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
Año = 12 meses/231 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	409,62 €	318,88 €	251,92 €	170,76 €	151,66 €	147,02 €	142,29 €	137,55 €	146,26 €	153,08 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	20,48 €	15,94 €	12,60 €	8,54 €	7,58 €	7,35 €	7,11 €	6,88 €	7,31 €	7,65 €
<b>8. A FACTURAR</b>										
8.1 Por jornada	430,10 €	334,83 €	264,51 €	179,30 €	159,24 €	154,37 €	149,40 €	144,43 €	153,58 €	160,73 €
8.2 Por hora	53,76 €	41,85 €	33,06 €	22,41 €	19,91 €	19,30 €	18,68 €	18,05 €	19,20 €	20,09 €
8.3 Por mes	<b>9.462,14 €</b>	<b>7.366,16 €</b>	<b>5.819,27 €</b>						<b>3.378,71 €</b>	<b>3.536,13 €</b>

(\*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
<b>1. SALARIO BASE</b>									
1.1 Día	37,89 €	34,43 €	40,22 €	34,25 €	40,55 €	38,65 €	36,66 €	35,46 €	34,58 €
<b>2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS</b>									
	45,12 €	40,99 €	47,89 €	40,78 €	48,28 €	46,02 €	43,65 €	42,22 €	41,17 €
<b>Suma y sigue</b>	<b>83,01 €</b>	<b>75,42 €</b>	<b>88,11 €</b>	<b>75,04 €</b>	<b>88,83 €</b>	<b>84,67 €</b>	<b>80,31 €</b>	<b>77,68 €</b>	<b>75,75 €</b>
<b>3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC</b>									
	32,41 €	29,45 €	34,41 €	29,30 €	34,69 €	33,06 €	31,36 €	30,33 €	29,58 €
<b>4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA</b>									
	5,81 €	5,28 €	6,17 €	5,25 €	6,22 €	5,93 €	5,62 €	5,44 €	5,30 €
<b>Suma</b>	<b>121,23 €</b>	<b>110,15 €</b>	<b>128,69 €</b>	<b>109,59 €</b>	<b>129,74 €</b>	<b>123,66 €</b>	<b>117,29 €</b>	<b>113,45 €</b>	<b>110,64 €</b>
<b>5. PLUS EXTRASALARIAL</b>									
5.1 Atrasos					3,44 €	3,29 €	3,08 €	3,03 €	2,98 €
<b>6. PRENDAS DE TRABAJO</b>									
6.1 Atrasos					63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
Año = 365 días					0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
<b>7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS</b>									
7.1 Atrasos					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
Año = 12 meses/231 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
<b>Suma total</b>	<b>121,23 €</b>	<b>110,15 €</b>	<b>128,69 €</b>	<b>109,59 €</b>	<b>133,74 €</b>	<b>127,51 €</b>	<b>120,93 €</b>	<b>117,04 €</b>	<b>114,18 €</b>
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,06 €	5,51 €	6,43 €	5,48 €	6,69 €	6,38 €	6,05 €	5,85 €	5,71 €
<b>8. A FACTURAR</b>									
8.1 Por jornada	127,29 €	115,66 €	135,12 €	115,07 €	140,42 €	133,88 €	126,98 €	122,89 €	119,88 €
<b>8.2 Por hora</b>	<b>15,91 €</b>	<b>14,46 €</b>	<b>16,89 €</b>	<b>14,38 €</b>	<b>17,55 €</b>	<b>16,74 €</b>	<b>15,87 €</b>	<b>15,36 €</b>	<b>14,99 €</b>

(\*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

### 6.1.7. COSTE MANO DE OBRA

A0121000	Oficial/a 1ª	h	22,41
A0123000	Oficial/a 1a encofrador/a	h	22,41
A012S000	Equipo de submarinistas	h	124,76
A0140000	Peón/a	h	18,05

## 6.2. MATERIALES

B033Z001	Grava piedra granit. 20-40 mm	t	25,00
B064E32B	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2,>=350kg/m3 cemento	m3	170,00
B090Z001	Adhesivo res.epoxi resistente a ambientes marinos	ml	63,00
B0AAZ001	Anclaje metál. D=12mm, acero galvanizado 8.8	m	14,45
B44ZU200	Acero S-430 GP per.lam/tables.comp.(c1 hz 575 c o eq.),mód.resis	kg	1,25
BBD0Z001	Boya de señalización marina de 400mm de diámetro	u	480,00
BBD2Z001	Barrera antiturbidez	m	227,00

## 6.3. MAQUINARIA

C1501A00	Camión transp.24 t	h	51,21
C170MM00	Camión hormigonera 6m3	h	45,36
C17Z2000	Máq.chorro de agua pres.	h	58,90
C200F000	Máquina taladradora	h	3,70
C200V000	Eq.inyec.man.resinas	h	1,59
C414U010	Embarcación auxiliar	h	40,05
C414Z001	Barcaza o pontona	h	187,50
CPA1Z001	Equipo de grabación submarino y posterior edición	h	20,76
CZ13Z001	Equipo de succión manual	h	28,21

## 7. Justificación de precios

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>				
<b>01.01</b>	<b>Limpieza manual bloques del muelle</b> Limpieza manual de paramentos sumergidos mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	<b>m</b>			
A012S000	Equipo de submarinistas	0,88 h	124,76	109,79	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,88 h	40,05	35,24	
C17Z2000	Máq.chorro de agua pres.	0,88 h	58,90	51,83	
%0200	Medios auxiliares	1,97 %	2,00	3,94	
	Suma la partida.....				200,80
	Costes indirectos .....			8%	16,06
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>216,86</b>
<b>01.02</b>	<b>Saneado manual fondo marino a pie de muelle</b> Sanado manual del fondo marino a pie de muelle formado por fangos y arenas mediante equipo profesional de submarinistas y equipo de succión manual (chupona) y vertido a una distancia no inferior a 25 m del muelle. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	<b>m</b>			
A012S000	Equipo de submarinistas	1,55 h	124,76	193,38	
C414U010	Embarcación auxiliar	1,55 h	40,05	62,08	
CZ13Z001	Equipo de succión manual	1,55 h	28,21	43,73	
%0200	Medios auxiliares	2,99 %	2,00	5,98	
	Suma la partida.....				305,17
	Costes indirectos .....			8%	24,41
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>329,58</b>
<b>01.03</b>	<b>Inspección subacuática</b> Realización de inspección subacuática una vez efectuados el saneo y la limpieza de paramentos para la verificación de la Dirección Facultativa y el permiso para efectuar el vertido de hormigón. Incluso grabación y edición de vídeo. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	<b>u</b>			
A012S000	Equipo de submarinistas	10,80 h	124,76	1.347,41	
C414U010	Embarcación auxiliar	10,80 h	40,05	432,54	
CPA1Z001	Equipo de grabación submarino y posterior edición	10,80 h	20,76	224,21	
%0200	Medios auxiliares	20,04 %	2,00	40,08	
	Suma la partida.....				2.044,24
	Costes indirectos .....			8%	163,54
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>2.207,78</b>
<b>01.04</b>	<b>Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional</b> Suministro, fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo, y la retirada hasta el lugar de almacenaje. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias	<b>u</b>			

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	----------	---------

para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0121000	Oficial/a 1ª	2,70 h	22,41	60,51	
A0121000	Oficial/a 1ª	2,70 h	22,41	60,51	
A0140000	Peón/a	2,70 h	18,05	48,74	
A012S000	Equipo de submarinistas	2,70 h	124,76	336,85	
BBD0Z001	Boya de señalización marina de 400mm de diámetro	1,00 u	480,00	480,00	
C414U010	Embarcación auxiliar	2,70 h	40,05	108,14	
%0200	Medios auxiliares	10,34 %	2,00	20,68	
				Suma la partida.....	1.054,92
				Costes indirectos .....	8% 84,39
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.139,31</b>

**01.05**

**Suministro y colocación de barreras antiturbidez**

Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 6 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar, una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A0121000	Oficial/a 1ª	0,14 h	22,41	3,14	
A0140000	Peón/a	0,27 h	18,05	4,87	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,14 h	40,05	5,61	
BBD2Z001	Barrera antiturbidez	1,00 m	227,00	227,00	
%0200	Medios auxiliares	2,41 %	2,00	4,82	
				Suma la partida.....	245,44
				Costes indirectos .....	8% 19,64
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>265,08</b>

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02</b>	<b>ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE</b>				
<b>02.01</b>	<b>Enrase de gravas de 10-15 cm de espesor medio</b>	<b>m3</b>			
	Formación de enrase de gravas para base de hormigonado de riostra continua de 10-15 cm de espesor medio. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0121000	Oficial/a 1ª	0,20 h	22,41	4,48	
A012S000	Equipo de submarinistas	0,20 h	124,76	24,95	
B033Z001	Grava piedra granit. 20-40 mm	1,70 t	25,00	42,50	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,20 h	40,05	8,01	
C414Z001	Barcaza o pontona	0,24 h	187,50	45,00	
%0200	Medios auxiliares	1,25 %	2,00	2,50	
	Suma la partida.....				127,44
	Costes indirectos .....			8%	10,20
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>137,64</b>
<b>02.02</b>	<b>Perforación e inyectado continuo de adhesivo de aplicación unilateral de resinas, trabajos subacuáticos</b>	<b>u</b>			
	Trabajos subacuáticos de perforación (D=16mm) en hormigón, inserción de pernos de 12mm de diámetro y 220mm de longitud (con un empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, e inyectado continuo de adhesivo de resina epoxidica resistente a ambientes marinos para uso estructural en trabajos subacuáticos, tipo RE500V3 de HILTI o equivalente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A012S000	Equipo de submarinistas	0,27 h	124,76	33,69	
B090Z001	Adhesivo res.epoxi resistente a ambientes marinos	0,15 ml	63,00	9,45	
B0AAZ001	Anclaje metál. D=12mm, acero galvanizado 8.8	0,20 m	14,45	2,89	
C200F000	Máquina taladradora	0,20 h	3,70	0,74	
C200V000	Eq.inyec.man.resinas	0,07 h	1,59	0,11	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,27 h	40,05	10,81	
%0200	Medios auxiliares	0,58 %	2,00	1,16	
	Suma la partida.....				58,85
	Costes indirectos .....			8%	4,71
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>63,56</b>
<b>02.03</b>	<b>Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero</b>	<b>m2</b>			
	Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0123000	Oficial/a 1a encofrador/a	0,74 h	22,41	16,58	
A012S000	Equipo de submarinistas	0,54 h	124,76	67,37	
B44ZU200	Acero S-430 GP per.lam/tables.comp.(c1 hz 575 c o eq.),mód.resis	38,25 kg	1,25	47,81	
C1501A00	Camión transp.24 t	0,14 h	51,21	7,17	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,54 h	40,05	21,63	
%0200	Medios auxiliares	1,61 %	2,00	3,22	
	Suma la partida.....				163,78
	Costes indirectos .....			8%	13,10
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>176,88</b>
<b>02.04</b>	<b>Hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2, bomba</b>	<b>m3</b>			
	Suministro y colocación sumergida de hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2,				



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
03.01	Partida de abono integro en Seguridad y Salud Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.		u		
			Sin descomposición		4.629,63
		Costes indirectos .....	8%		370,37
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5.000,00</b>

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 6**

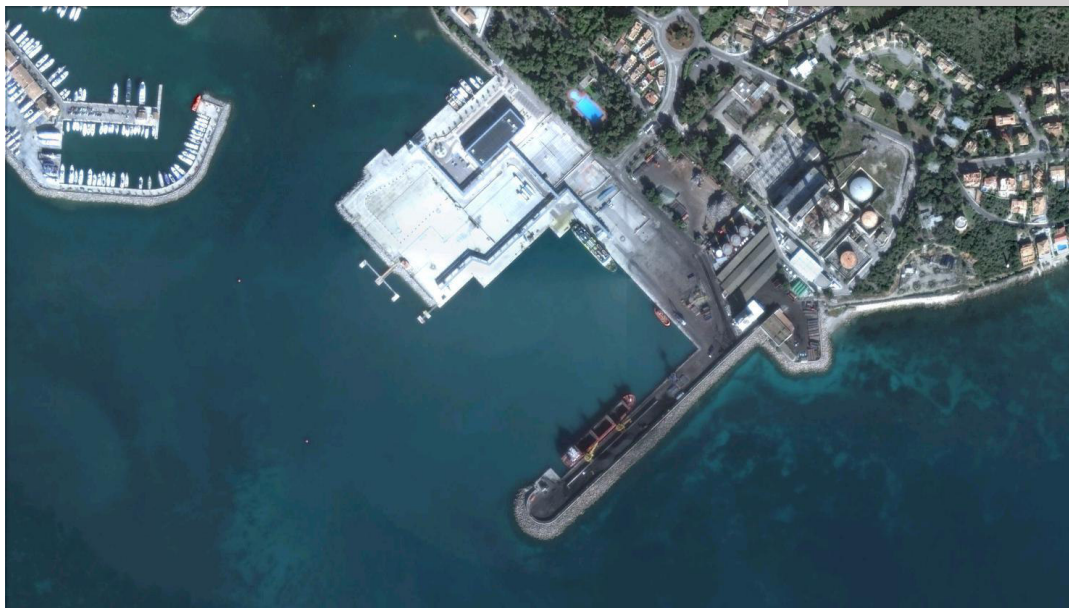
**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A  
DRAGAR**

## **ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR**

El material a dragar en la zona se estima que tiene un volumen de dragado de 11,4 m<sup>3</sup> y se clasifica como categoría A según los resultados del informe de *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre* desarrollado a continuación.

# A.T. para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcudia

Ref. P.O. 73.17



Octubre 2017



**TECNOAMBIENTE**

A TRADEBE COMPANY

## Índice

1	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1	Antecedentes .....	3
1.2	Objetivos .....	3
1.3	Acreditaciones y homologaciones .....	4
2	ÁMBITO TERRITORIAL.....	5
3	METODOLOGÍA .....	6
3.1	Toma de muestras .....	6
3.2	Cadena de custodia .....	9
3.3	Caracterización de los materiales.....	9
3.4	Trabajos de gabinete .....	11
4	CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DE DRAGADO .....	13
4.1	Caracterización preliminar .....	13
4.2	Caracterización química .....	17
4.3	Caracterización biológica.....	20
4.4	Peligrosidad del sedimento.....	21
5	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES A DRAGAR .....	22
6	PROPUESTA DE GESTIÓN.....	23
7	PRINCIPALES RIESGOS AMBIENTALES.....	30
8	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	31
8.1	Objetivos .....	31
8.2	Contenido del PVA.....	32
8.2.1	Trabajos previos .....	32
8.2.2	Trabajos de control.....	32
8.2.3	Emisión de informes .....	33
8.2.4	Plan de actuación ante situaciones de emergencia ambiental .....	33

### ANEXO I.- Resultados analíticos del laboratorio

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La AUTORITAT PORTUARIA DE BALEARS ha contratado a TECNOAMBIENTE S.L. la Asistencia Técnica para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcudia.

El calado en la dársena comercial se ha visto reducido debido a la acumulación de sedimento marino provocado principalmente por la dinámica litoral en este tramo costero.

Con el fin de garantizar unas condiciones de adecuada operatividad es necesario realizar un dragado de mantenimiento que permita recuperar el calado necesario.

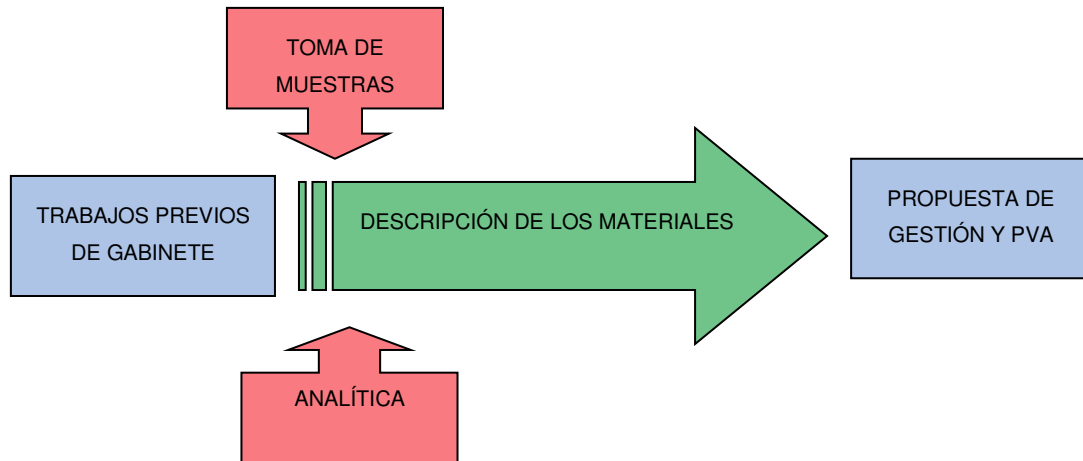
El alcance de los trabajos se ha ajustado a lo que determinan las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, elaboradas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (CIEM 2015), en sustitución de las anteriores Recomendaciones para la Gestión de Materiales Dragados (RGMD) del CEDEX (1994).

### 1.2 Objetivos

El principal objetivo es la caracterización de los materiales a dragar, según dictaminan las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre* (DCMD 2015).

El presente informe de caracterización, ha supuesto la consecución de los siguientes objetivos parciales, que se corresponden con las distintas fases en que se ha desarrollado el estudio:

- a) Realización de una campaña representativa de toma de muestras de sedimento superficial.
- b) Analítica físico-química y granulométrica de los materiales según las DCMD 2015.
- c) Tipificación y clasificación de los materiales en función de las categorías de las DCMD 2015.
- d) Valoración del tipo de gestión en base a la tipificación y clasificación de los materiales.



### 1.3 Acreditaciones y homologaciones

TECNOAMBIENTE S.L. está acreditada bajo normas UNE-EN ISO 17020 para la inspección y toma de muestras, UNE-EN ISO 17025 para Laboratorios (ensayos físico-químicos en sedimentos), ISO 9001:2008 como Sistema de Garantía de Calidad, e ISO 14.001:2004 para el Sistema de Gestión Medioambiental.

La toma de muestras y conservación hasta laboratorio se ha realizado según norma UNE-EN ISO 5667-19 para el muestreo de sedimentos marinos.

## 2 ÁMBITO TERRITORIAL

El ámbito de estudio es la dársena comercial del Puerto de Alcudia, en Mallorca.

En la Figura 1.- se presenta la ubicación general de la zona de actuación.



**Figura 1.-** Ámbito de estudio.

La zona que requiere el dragado y es objeto de caracterización se distribuye en los bordes de muelle de la dársena.

### 3 METODOLOGÍA

Las especificaciones para la toma de muestras cumplen con los artículos del Capítulo III de las DCMD 2015.

#### 3.1 Toma de muestras

Teniendo en cuenta la superficie de dragado prevista y sus características, la determinación del número de estaciones a analizar se ha realizado según el artículo 9 de las DCMD.

Acorde al artículo 10, para el posicionamiento exacto de la embarcación en cada estación se ha empleado un GPS con sistema de correcciones diferenciales (DGPS). Las coordenadas de trabajo se referencian al datum ETRS89 en el Huso 31.

Según el artículo 11 la zona a dragar puede adscribirse a dos tipologías portuarias contempladas en las DCMD 2015, zona tipo M (borde de muelles) y zona tipo G (dársenas portuarias).

Para las zonas de borde de muelle (tipo M) se ubicará una estación cada 100 m lineales, representativa de un ancho desde el borde de muelle de 50 m y una superficie máxima de 5000 m<sup>2</sup>.



**Figura 2.-** Posición de las estaciones de muestreo de borde de muelle (zona M).

En la zona de atraque de los duques de alba se requiere 2 estaciones de muestreo y en los restantes bordes de muelle de la dársena interior se requieren 9 muestras (3 muestras por muelle). En total resultan 11 estaciones de muestreo de borde de muelle (zona M).

A.T. para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcudía

La zona de dársena (tipo G) restante tiene unas dimensiones de 180 m x 225 m, resultando un área de 40500 m<sup>2</sup>. El número mínimo de estaciones de muestreo se calcula según la expresión:

$$N = S / (25 * S^{1/2}) = S^{1/2} / 25$$

donde S es la superficie del área objeto de dragado (m<sup>2</sup>) y N el número de estaciones de muestreo.

La zona a dragar, con una superficie de 40.500 m<sup>2</sup>, resulta un número mínimo de estaciones de muestreo de 9 y un máximo de 11, considerando una distribución homogénea de las mismas (art. 12).

En la siguiente figura se presenta la distribución de las estaciones de muestreo en la zona de estudio.



**Figura 3.-** Posición de las estaciones de muestreo de dársena (zona G).

En la siguiente tabla se incluye la posición (UTM, datum ETRS89 y Huso 31) de las estaciones de muestreo.

Estación	X (UTM)	Y (UTM)	Observaciones
G1	511987,22	4409370,44	Sustrato duro
G2	512029,16	4409395,71	Sustrato duro
G3	512060,77	4409423,23	-
G4	512098,74	4409405,50	-
G5	512070,70	4409376,26	Sustrato duro
G6	512037,23	4409348,75	-
G7	512001,90	4409318,58	Sustrato duro

Estación	X (UTM)	Y (UTM)	Observaciones
G8	512029,29	4409274,79	-
G9	512066,60	4409303,77	-
G10	512102,45	4409334,86	-
G11	512133,80	4409367,13	Restos vegetales ( <i>Caulerpa p.</i> y rizomas de <i>Posidonia oceanica</i> )
M1	511781,35	4409503,34	-
M2	511818,39	4409464,98	-
M3	511961,93	4409418,68	-
M4	512024,10	4409458,36	Presencia material cantera
M5	512073,05	4409487,47	Presencia material cantera
M6	512130,60	4409441,83	-
M7	512183,51	4409388,91	-
M8	512194,10	4409342,61	-
M9	512143,83	4409296,97	-
M10	512087,60	4409246,03	-
M11	511854,11	4409427,94	-

En los trabajos de campo se ha constatado la presencia de material de cantera (material de núcleo de la construcción de muelles y espigones) en las zonas de borde de muelle, que ha impedido la toma de muestra de sedimento fino en las estaciones M4 y M5.

Por otra parte, en la zona de dársena se ha encontrado zonas de sustrato duro en las estaciones G1, G2, G5 y G7, con presencia de roca y gravas.

En dichas estaciones no ha sido posible extraer muestra para realizar los ensayos.

Para la toma de las muestras de sedimento superficial se ha utilizado una draga Van Veen, con una superficie de muestreo de 400 cm<sup>2</sup> (20 x 20 cm).

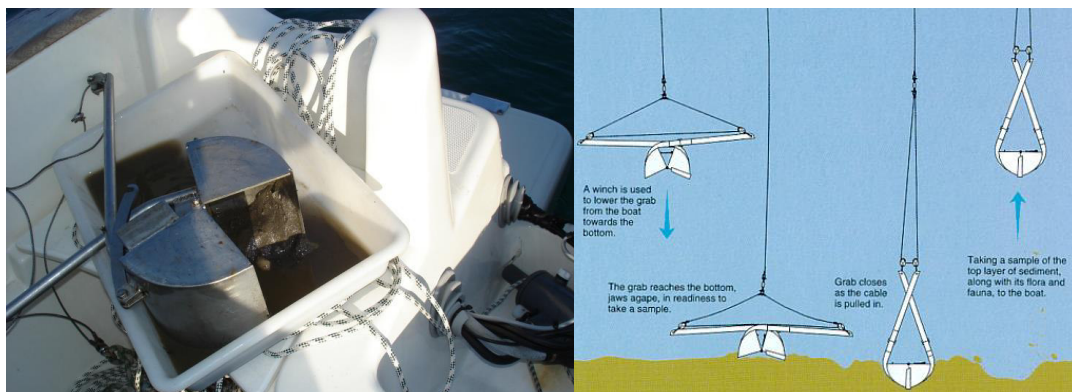


Figura 4.- Dragas Van Veen.

### 3.2 Cadena de custodia

Una vez obtenida la muestra se ha seguido una cadena de custodia según el Anejo II de las DCMD 2015 y la norma UNE-EN ISO 5667-19, para asegurar la trazabilidad y conservación de las muestras de sedimento en condiciones adecuadas.

Todas las muestras se han envasado en recipientes estériles cerrados y se han identificado debidamente, haciendo constar el código de la estación, la cota, las coordenadas, y la fecha (día y hora) de muestreo. Durante el muestreo se conservaron las muestras en condiciones óptimas y posteriormente se transportaron al laboratorio en condiciones de frío ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y oscuridad.

### 3.3 Caracterización de los materiales

Los ensayos se han realizado en el laboratorio de Labaqua, con la acreditación ISO 17.025 de laboratorios de ensayos ENAC nº109/LE285 para los parámetros objeto de estudio.

El protocolo de caracterización contemplado por las DCMD es el siguiente:

**CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR:** Art. 15 (obligatorio en la totalidad de las muestras)

Parámetros de análisis obligatorio:

- Granulometría
- Concentración de sólidos
- Carbono orgánico total (COT)
- TPT (Test Previo de Toxicidad)
- Indicadores de contaminación fecal (sólo si el COT es superior al 2,5%)

En la siguiente tabla se detallan los métodos de análisis, metodología empleada, normativa de referencia, así como rangos y unidades, límites de cuantificación (LDQ) y de detección (LDD) de cada uno de los ensayos.

Métodos de análisis	Metodología	Normas Referencia	Rango y unidades	LDQ	LDD
<b>Composición granulométrica</b>	Tamizado (tamices ASTM) y determinación gravimétrica	UNE EN 933-1 UNE 77314	0-99,9% para todos los tamices	0,11% para todos los tamices	0,1%
<b>Carbono orgánico total (TOC)</b>	Calcinación y espectrofotometría IR	UNE EN 13137	0,80-40%	0,8%	0,3%

A.T. para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcudía

Métodos de análisis	Metodología	Normas Referencia	Rango y unidades	LDQ	LDD
Indicadores contaminación fecal	Crecimiento en medio de cultivo y conteo: Enterococos intestinales <i>E. Coli</i>	UNE EN-ISO 9308-1 UNE EN-ISO 7899-2	Enterococos intestinales y <i>E. Coli</i> : 0-600 UFC/g	Enteroc. y <i>E. Coli</i> : 0,3 UFC/g	0,1 UFC/g

El material de dragado o una parte del mismo podría ser declarado exento de la caracterización química y biológica y clasificado directamente como de Categoría A, cuando cumplan dos condiciones:

- 1) Las muestras presenten un contenido en finos <10%, la concentración de COT sea inferior al 2% y el resultado de TPT indique una concentración CE50 superior a 2000 mg/L.
- 2) La zona de dragado se encuentre alejada de cualquier fuente de contaminación pasada o presente.

Para el caso de estudio el porcentaje de finos supera el 10% en la práctica totalidad de los materiales a analizar (salvo en dos estaciones). El contenido en materia orgánica (COT) es mayoritariamente >2%.

**CARACTERIZACIÓN QUÍMICA:** Art. 17 (sólo las muestras con más de un 10% de finos o más de un 2% de COT o un resultado del TPT inferior a 2000 mg/L). Las determinaciones químicas se realizan sobre la fracción de la muestra inferior a 2 mm y la concentración se expresa sobre materia seca (sms).

Los parámetros a analizar son los siguientes:

- Metales: arsénico, mercurio, cadmio, plomo, cobre, zinc, níquel, cromo.
- Policlorobifenilos (PCB):  $\Sigma$ 7PCB (congéneres IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153, y 180).
- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH): Concentración individual de Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno y Fenantreno.
- Tributilestaño (TBT) y sus productos de degradación: Dibutilestaño (DBT) y Monobutilestaño (MBT).
- Hidrocarburos: HC (C10-C40).

En la siguiente tabla se detallan los métodos de análisis, metodología empleada, normativa de referencia, así como rangos y unidades, límites de cuantificación (LDQ) y de detección (LDD) de cada uno de los ensayos.

Métodos de análisis	Metodología	Normas Referencia	Rango y unidades	LDQ	LDD
<b>Metales y metaloides</b>	Espectrofotometría de emisión atómica por plasma acoplado inductivamente y detección por espectrometría de masas: ICP-MS	UNE-EN ISO 17294-1 UNE-EN ISO 17294-2 UNE-EN 13040 UNE-EN 13650	Cd: 0,1-100 mg/kg Hg: 0,1-100 mg/kg Pb, Cu, Ni, Cr, Zn y As: 2-1000 mg/kg	Cd: 0,1 mg/kg Hg: 0,1 mg/kg Pb, Cu, Ni, Cr, Zn y As: 2 mg/kg	Hg y Cd: 0,1 mg/kg Pb, Cu, Ni, Cr, Zn y As: 2 mg/kg
<b>PCB</b>	GC-MS	ISO 18287	--	<0,01 mg/kg s.m.s	--
<b>PAH</b>	GC-MS	ISO 18287	--	<0,01 mg/kg s.m.s.	--
<b>TBT</b>	HRGC-MS	ISO 18287	--	<0,01 mg/kg s.m.s.	--

**CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA:** Art. 19 (sólo las muestras que superan para al menos uno de los contaminantes el nivel de acción B).

Una vez clasificados los sedimentos según Art. 24, los ensayos biológicos se realizarán sobre aquellos materiales que no pertenezcan a las Categorías A o B y estén representados por muestras cuya concentración supera, al menos para uno de los contaminantes, el nivel de acción B (sin superar en ningún caso el nivel de acción C): Bioensayo en fase líquida o en fase sólida a elegir de entre los recogidos en el Anejo IV.

Para el caso de estudio no ha sido necesario realizar la caracterización biológica.

### 3.4 Trabajos de gabinete

La caracterización se ha realizado según los artículos del Capítulo IV de las DCMD 2015. Los trabajos de gabinete consisten en el tratamiento de toda la información generada de acuerdo con las DCMD, incluyendo la categorización de los sedimentos mediante el tratamiento estadístico de los resultados y la comparación con los umbrales de referencia y el estudio de los usos productivos y alternativas de gestión. Durante los trabajos de gabinete se ha tratado toda la información generada con el siguiente alcance:

A.T. para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcudía

- a) Descripción de la calidad de los materiales.** Con los resultados obtenidos, una vez tabulados y explotados estadísticamente, se ha hecho una descripción de la calidad de los materiales implicados en el Proyecto, con la identificación de la serie característica de contaminación y el análisis de las relaciones existentes entre contaminantes. En este apartado se han valorado asimismo las características granulométricas de los materiales (composición, moda y diámetro medio).
- b) Tipificación de los materiales a dragar,** a partir de los resultados analíticos. De este modo, ha sido posible determinar la capacidad contaminante de los materiales y con ello la elección de la técnica más adecuada para su gestión. Para ello, se han comparado los resultados obtenidos con los umbrales establecidos en los mismos artículos de las DCMD.

La clasificación de los materiales de dragado se ha realizado siguiendo las indicaciones contenidas en el Artículo 22 de las DCMD. Este documento clasifica los materiales según tres diferentes categorías (A, B y C). Una vez calculada la concentración media de cada contaminante se comparan los valores obtenidos con los niveles de acción establecidos por las DCMD, referidos a la fracción no gruesa de sedimento (<2mm) sobre materia seca (sms), que se indican en la siguiente tabla:

Contaminante	Nivel de Acción A mg/kg sms	Nivel de Acción B mg/kg sms	Nivel de Acción C mg/kg sms
Arsénico (As)	35,0	70,0	280
Cadmio (Cd)	1,20	2,40	9,60
Cobre (Cu)	70,0	168	675
Cromo (Cr)	140	340	1000
Mercurio (Hg)	0,35	0,71	2,84
Níquel (Ni)	30,0	63,0	234
Plomo (Pb)	80,0	218	600
Zinc (Zn)	205	410	1640
Σ7PCB	0,05	0,18	0,54
Σ9PAH	1,88	3,76	18,80
TBT	0,05	0,20	1,00

- c) Propuesta de gestión.** Una vez establecida la calidad de los materiales, se establecen algunos criterios generales para la gestión de estos de modo que las operaciones de extracción (mediante dragado por medios marítimos), transporte y vertido se realicen con la menor incidencia ambiental posible, teniendo en cuenta los riesgos asociados a cada una de las fases.

Finalmente, se ha evaluado los efectos de la actuación sobre el medio litoral (la denominada hipótesis de impacto) y se definen las medidas de mitigación y acompañamiento y el programa de vigilancia ambiental a corto plazo (mientras duren las obras).

## 4 CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DE DRAGADO

En el presente apartado se resumen los resultados analíticos obtenidos en el estudio de las características fisicoquímicas del sedimento superficial objeto de estudio. En el *Anexo I* se presentan todos los informes analíticos del laboratorio de ensayo acreditado.

### 4.1 Caracterización preliminar

Tal y como indican las DCMD, para llevar a cabo la caracterización preliminar de los sedimentos, se han analizados los siguientes parámetros en todas las muestras: granulometría, carbono orgánico total (COT), test previo de toxicidad (TPT) e indicadores de contaminación fecal.

En la siguiente tabla se presentan las características granulométricas del conjunto de muestras.

Determinación	Unidades	M1	M2	M3	M6	M7	M8	M9	M10	M11
> 2,00mm	%	23,80	8,33	9,11	3,80	9,94	0,74	3,52	41,60	5,42
1,4-2,0 mm	%	59,71	1,07	1,40	0,98	3,36	0,56	0,44	0,39	0,43
1,0-1,4 mm	%	15,39	1,28	2,19	1,52	3,90	0,99	0,61	0,51	0,78
0,71-1,0 mm	%	6,21	1,70	3,70	2,79	0,60	1,87	1,13	0,71	1,15
0,60-0,71 mm	%	0,45	0,96	2,77	2,07	2,50	1,42	0,94	0,49	0,77
0,50-0,60 mm	%	0,69	0,95	3,46	2,74	2,64	1,91	1,16	0,54	0,55
0,35-0,50 mm	%	0,17	2,73	9,00	8,16	5,91	6,24	4,07	1,74	2,21
0,25-0,35 mm	%	0,11	3,22	10,97	10,70	6,46	9,16	6,53	2,83	2,88
0,18-0,25 mm	%	0,13	3,80	11,19	10,88	6,89	10,88	8,54	4,11	3,62
0,12-0,18 mm	%	0,11	3,98	8,78	9,23	6,94	11,39	9,74	5,20	4,32
0,063-0,12 mm	%	0,11	7,87	9,63	11,37	10,35	18,58	16,20	10,68	12,04
< 0,063 mm	%	0,00	64,22	27,24	35,79	36,50	36,21	47,01	31,12	65,78
Moda	--	AMG	F	F	F	F	F	F	G	F

Determinación	Unidades	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11
> 2,00mm	%	95,28	19,52	36,02	39,64	2,57	6,83	10,06
1,4-2,0 mm	%	1,91	5,43	10,26	8,20	0,81	0,86	1,02
1,0-1,4 mm	%	0,95	24,72	24,66	10,49	0,66	1,32	1,54
0,71-1,0 mm	%	0,64	9,94	6,61	5,89	1,06	1,97	2,49
0,60-0,71 mm	%	0,30	1,53	0,99	1,31	0,85	1,21	1,48
0,50-0,60 mm	%	0,24	0,14	0,03	0,11	0,93	1,00	1,76
0,35-0,50 mm	%	0,49	0,80	0,24	0,53	3,40	3,38	4,75
0,25-0,35 mm	%	0,51	1,07	0,27	0,43	5,61	4,96	6,40
0,18-0,25 mm	%	0,31	1,03	0,23	0,28	7,93	6,58	7,34
0,12-0,18 mm	%	0,18	0,81	0,23	0,24	9,78	7,40	7,58
0,063-0,12 mm	%	0,13	0,76	0,28	0,40	19,15	14,28	11,40
< 0,063 mm	%	0,00	33,60	19,40	31,92	47,42	50,13	44,35
Moda	--	G	F	G	G	F	F	F

**Tabla 1.** Resultados granulométricos.

El sumatorio del porcentaje de las distintas fracciones puede no ser exactamente del 100% debido a que el límite de cuantificación validado y acreditado por ENAC (ISO 17025) para cada tamiz es de 0,11%.

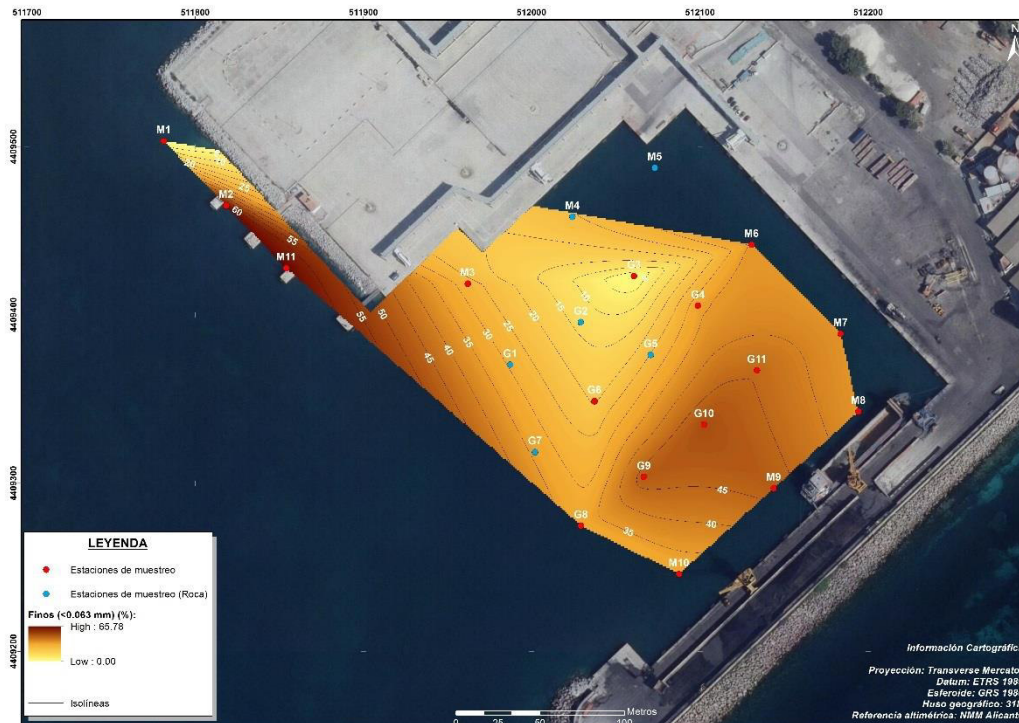
El conjunto de materiales muestra la heterogeneidad de los materiales en la dársena y bordes de muelle del puerto de Alcodia.

Se ha constatado la presencia de material de cantera (material de núcleo de la construcción de muelles y espigones) en las zonas de borde de muelle, en las estaciones M4, M5 y M10.

Por otra parte, en la zona de dársena se ha encontrado zonas de sustrato duro en las estaciones G1- G3, G5-G8, con presencia de roca y gravas.

La presencia de los materiales más gruesos se debe a la actividad antrópica (introducción de materiales) por la construcción de la infraestructura portuaria. La distribución de los materiales arenosos y fangos está condicionada por la dinámica litoral propia del ámbito de estudio.

El contenido en materiales finos o fangos (F), materiales con un diámetro de partícula inferior a 0,063 mm, oscila entre 27 y 66% en la zona de borde de muelle (estaciones M), y entre 0 y 50% en la dársena (zona G).



**Figura 5.-** Distribución de materiales finos en el ámbito de estudio.

La materia orgánica proviene de aportes naturales (restos de vegetación) y vertidos urbanos e industriales en el entorno del ámbito de estudio.

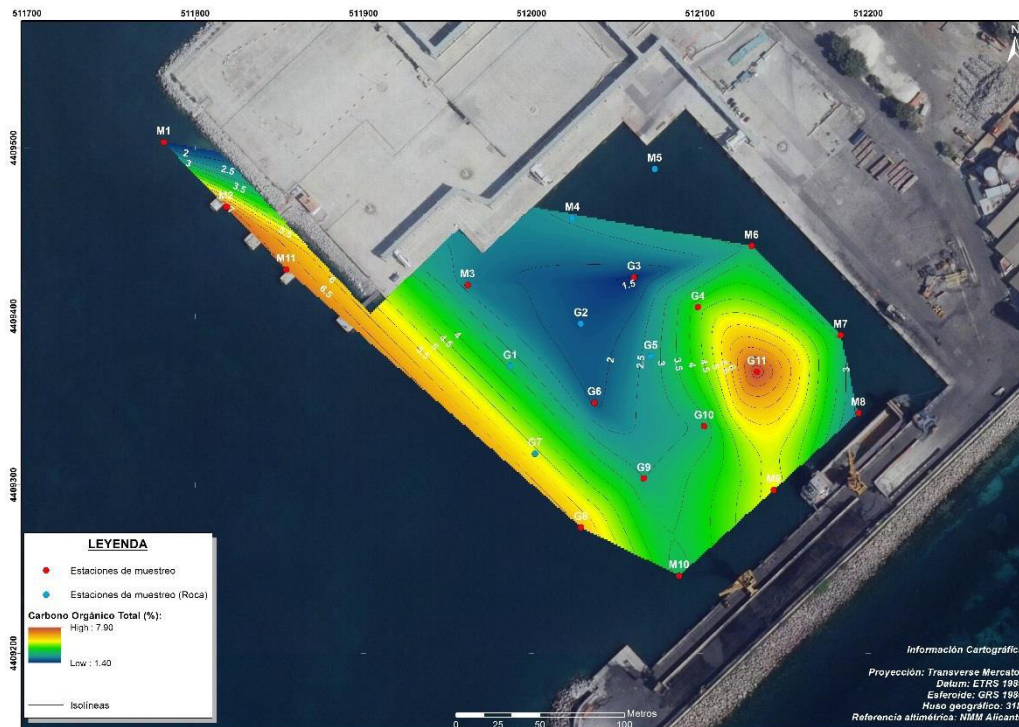
A continuación, se presenta el contenido en materia orgánica, expresada como Carbono Orgánico Total (COT).

Parámetro	Ud.	M-1	M-2	M-3	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11
COT	%	1,4	7,2	2,3	3,1	3,3	2,3	5,3	3,3	7

Parámetro	Unidad	G-3	G-4	G-6	G-8	G-9	G-10	G-11
COT	%	1,4	4,3	1,9	6,0	3,0	3,1	7,9

**Tabla 2.** Resultados de COT.

Los niveles de materia orgánica (COT) detectados son moderados-elevados, oscilando de 1,4 a 7,9%.



**Figura 6.-** Valores de COT (%).

La materia orgánica sedimenta en el fondo y es adsorbida por las partículas de sedimento, especialmente las más finas. La distribución de la materia orgánica es similar a la de finos.

Como indicadores de contaminación fecal se han considerado los parámetros de control establecidos por el Real Decreto 1341/2007, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, *Enterococos* intestinales y *Escherichia coli*. En la tabla que se presenta a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Parámetro	Unidad	M-1	M-2	M-3	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11
Enterococos intestinales	%	4,0	0,5	3,9	<0,6	7,9	4,5	6,1	2,6	<0,7
<i>Escherichia coli</i>	mg/l	0,4	<0,5	<0,8	<0,6	0,8	0,4	5,7	<0,5	<0,7

Parámetro	Unidad	G-3	G-4	G-6	G-8	G-9	G-10	G-11
Enterococos intestinales	%	3,5	2,0	<0,5	<0,6	<0,3	16,0	6,6
<i>Escherichia coli</i>	mg/l	<0,3	<0,7	<0,5	<3,2	<0,3	<0,6	0,7

**Tabla 3.** Resultados de los indicadores de contaminación fecal.

Tal y como indican los resultados obtenidos, las concentraciones de los parámetros microbiológicos analizados son niveles bajos de manera generalizada y no presentan un riesgo de afección a la calidad microbiológica de las aguas en las zonas de baño próximas al ámbito de estudio.

El TPT constituye una herramienta eficaz para la determinación inicial de la toxicidad de los sedimentos objeto del dragado para, de esta manera, evaluar los posibles efectos adversos que su vertido al mar podría generar sobre las comunidades biológicas asentadas en los fondos marinos de la zona propuesta para el vertido de los mismos.

A continuación, se presenta el resultado del Test Previo de Toxicidad (TPT).

Parámetro	Ud.	M-1	M-2	M-3	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11
TPT	mg/l	222200	>333000	>333000	156400	>333000	>333000	>333000	>333000	>333000

Parámetro	Unidad	G-3	G-4	G-6	G-8	G-9	G-10	G-11
TPT	mg/l	>333000	>333000	>333000	>333000	>333000	>333000	>333000

**Tabla 4.** Resultados de TPT.

En referencia a los sedimentos analizados, todos ellos presentan una concentración efectiva que reduce la luminiscencia en un 50% en niveles mayores de 8000 mg/l, indicando que los sedimentos presentan un nivel de toxicidad muy reducido o casi nulo.

De acuerdo con el artículo 15 de las DCMD 2014 (ver apartado 2.2) el material de dragado puede ser declarado exento de la caracterización química y biológica y clasificado directamente como de Categoría A, cuando cumplan dos condiciones:

- 1) Las muestras presentan un contenido en finos <10%, concentración de COT inferior al 2% y un resultado de TPT de concentración CE50 superior a 2000 mg/L.
- 2) La zona de dragado se encuentra alejada de cualquier fuente de contaminación pasada o presente.

De acuerdo con estos criterios, las muestras requieren de caracterización química al superar el contenido de finos del 10% y la materia orgánica (COT) del 2%.

## 4.2 Caracterización química

En la tabla siguiente se detallan los resultados de la caracterización química.

Ensayo	Uds.	M1	M2	M3	M6	M7	M8	M9	M10	M11
<b>Metales</b>										
Arsénico	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmio	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cobre	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Plomo	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Zinc	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Policlorobifenilos</b>										
PCB (BZ-28)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-52)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-101)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-118)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-138)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-153)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-180)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sum. PCB	µg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>										
Antraceno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	68	20	19	10
Benzo (g,h,i) perileno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	77	112	62	41
Benzo (a) antraceno	µg/kg	<10	<10	<10	19	<10	106	107	67	36
Benzo (a) pireno	µg/kg	<10	<10	11	<10	<10	91	58	43	23
Criseno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	73	54	28	15
Fenantreno	µg/kg	<10	<10	<10	23	17	169	78	60	42
Fluoranteno	µg/kg	<10	15	<10	37	<10	216	96	114	50
Indeno (1,2,3,cd) pireno	µg/kg	<10	<10	<10	37	<10	73	93	50	27
Pireno	µg/kg	<10	<10	11	41	14	156	81	79	38
Sum. PAH	µg/kg	<90	95	92	197	101	1029	699	522	282
<b>Tributilestaño y sus productos de degradación</b>										
TBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
DBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
MBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>Hidrocarburos Totales (TPH)</b>										
HC C10-C40	mg/kg	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

**Tabla 5.** Resultados de los ensayos químicos en la zona de muelle (zona M).

Ensayo	Uds.	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11
<b>Metales</b>								
Arsénico	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmio	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cobre	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Plomo	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Zinc	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Policlorobifenilos</b>								
PCB (BZ-28)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-52)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-101)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-118)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-138)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB (BZ-153)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10
PCB (BZ-180)	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sum. PCB	µg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>								
Antraceno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (g,h,i) perileno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) antraceno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) pireno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Criseno	µg/kg	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10
Fenantreno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoranteno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indeno (1,2,3,cd) pireno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pireno	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sum. PAH	µg/kg	<90	<90	<90	<90	<90	<90	<90
<b>Tributilestano y sus productos de degradación</b>								
TBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
DBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
MBT	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<b>Hidrocarburos Totales (TPH)</b>								
HC C10-C40	mg/kg	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

**Tabla 6.** Resultados de los ensayos químicos en la zona de dársena (zona G).

Los resultados están referidos a la fracción no gruesa de sedimento (<2mm) sobre materia seca.

Los mecanismos de adsorción (en general más intensos en fondos ricos en materia orgánica y partículas finas) y precipitación (fundamentalmente en forma de hidróxido, óxido o carbonato) son las principales vías por las que los metales pesados y otros contaminantes se incorporan al sedimento.

La concentración de metales pesados detectada en los sedimentos es inferior al límite de cuantificación del laboratorio para los diferentes compuestos, e inferiores al Nivel de Acción A (NAA).

Los hidrocarburos representan una gran variedad de compuestos procedentes de la destilación del petróleo desde el petróleo crudo, entre ellos se encuentran los aceites minerales C10-C40. Su presencia en el medio marino se relaciona principalmente a posibles vertidos accidentales de combustible.

Todas las estaciones de muestreo presentan niveles inferiores al límite de cuantificación (20 µg/kg).

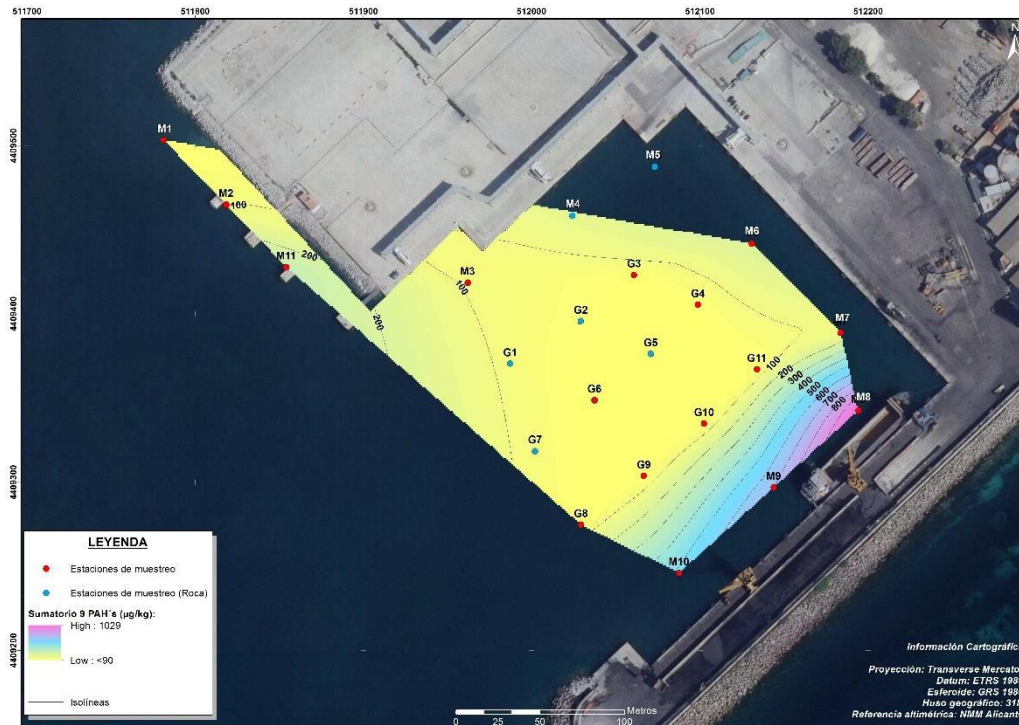
Los policlorobifenilos (PCB) son mezclas complejas de hidrocarburos aromáticos clorados, utilizados para distintos fines industriales como agentes plastificantes, ignífugos y aislantes se emplean también como insecticidas en la agricultura. Las vías de entrada de estas sustancias son básicamente la contaminación de las aguas continentales por la industria y la actividad agrícola, y la vía atmosférica.

Los siete congéneres de PCB analizados (BZ-28, BZ-52, BZ-101, BZ-118, BZ-138, BZ-153, BZ-180) presentan en la mayoría de los casos concentraciones inferiores al límite de cuantificación (10 µg/kg), con dos excepciones (11 µg/kg). El sumatorio de los 7 congéneres no supera en ningún caso el Nivel de Acción A (50 µg/kg).

Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH) son compuestos de carbono e hidrógeno formados por más de un anillo bencénico. La primera fuente de contaminación por hidrocarburos en el medio marino y portuario está ligada de forma directa a las actividades humanas, produciendo vertidos de forma directa e indirecta: carga y descarga de petroleros, limpieza de los tanques de crudo, refinerías y petroquímicas instaladas en zonas portuarias y vertidos en aguas continentales por actividades realizadas en tierra.

En las muestras analizadas en la dársena (zona G) la mayoría de congéneres de PAH analizados presentan concentraciones inferiores al límite de cuantificación (10 µg/kg), con una excepción (12 µg/kg).

En las muestras correspondientes al borde de muelles (zona M) se han detectado niveles superiores al límite de cuantificación (10 µg/kg) de forma generalizada, mostrando la influencia de la actividad portuaria.



**Figura 7.-** Sumatorio de las concentraciones de PAH.

En todas las estaciones de muestreo el sumatorio de los 9 congéneres de PAH (con un máximo de 1029 µg/kg) no supera el Nivel de Acción A (1880 µg/kg).

El Tributilestaño (TBT) y compuestos derivados son sustancias usadas como biocidas, en pinturas anti-incrustantes aplicadas en cascos de buques principalmente. Son compuestos especialmente tóxicos para peces y moluscos.

En referencia a la concentración del TBT y sus productos de degradación (MBT y DBT) en las muestras analizadas, los niveles analizados son inferiores al límite de cuantificación (10 µg/kg). Todas las estaciones presentan valores inferiores al Nivel de Acción A (50 µg/kg).

### 4.3 Caracterización biológica

De acuerdo con el Art. 24, los ensayos biológicos no han sido necesarios al tratarse de materiales de Categoría A (ninguna concentración de los contaminantes supera el Nivel de Acción A).

#### 4.4 Peligrosidad del sedimento

Los niveles detectados en los ensayos químicos no superan los umbrales para la consideración de sedimento no peligroso recogidos en el Anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

La siguiente tabla incluye los ensayos y umbrales considerados en el Anexo III de la Ley 22/2011.

Determinación	Unidades	Umbral para la consideración de sedimento no peligroso
<b>Metales</b>		
Arsénico	mg/kg	1000
Cadmio	mg/kg	72
Cobre	mg/kg	2500
Cromo	mg/kg	1000
Mercurio	mg/kg	17
Níquel	mg/kg	1000
Plomo	mg/kg	1000
Zinc	mg/kg	2500
<b>Policlorobifenilos</b>		
Sumatorio PCB's	µg/kg	4000
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>		
Sumatorio 9 PAH's	µg/kg	110000
<b>Tributilestaño y sus productos de degradación</b>		
TBT-Tributilestaño	µg/kg	1200
DBT-Dibutilestaño	µg/kg	1200
MBT-Monobutilestaño	µg/kg	1200
<b>Hidrocarburos Totales (TPH)</b>		
Hidrocarburos totales C10-C40	mg/kg	2500

**Tabla 7.** Umbrales considerados en el Anexo III de la Ley 22/2011.

## 5 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES A DRAGAR

La clasificación de los materiales de dragado se ha realizado siguiendo las indicaciones contenidas en el Artículo 22 de las DCMD. Los niveles de acción establecidos se indican en la siguiente tabla:

Contaminante	Nivel de Acción A mg/kg	Nivel de Acción B mg/kg	Nivel de Acción C mg/kg
Arsénico (As)	35,0	70,0	280
Cadmio (Cd)	1,20	2,40	9,60
Cobre (Cu)	70,0	168	675
Cromo (Cr)	140	340	1000
Mercurio (Hg)	0,35	0,71	2,84
Níquel (Ni)	30,0	63,0	234
Plomo (Pb)	80,0	218	600
Zinc (Zn)	205	410	1640
Σ7PCB	0,05	0,18	0,54
Σ9PAH	1,88	3,76	18,80
TBT	0,05	0,20	1,00

En este caso no se ha requerido el cálculo de las concentraciones medias (art. 24) de cada contaminante para la definición de las categorías de los sedimentos en estudio, debido a la homogeneidad de resultados y que no se supera en ningún momento el Nivel de Acción A.

Los materiales presentan modas de gravas (G) y materiales finos (F). El contenido de partículas finas (<0,063 mm) oscila del 0-66%. Los niveles de materia orgánica (COT) detectados son moderados-elevados, de 1,4 a 7,9%.

Las concentraciones de los parámetros microbiológicos analizados son bajas. De acuerdo con el Test Previo de Toxicidad (TPT) los sedimentos analizados presentan un nivel de toxicidad muy reducido o casi nulo.

Las concentraciones de hidrocarburos (TPH) pueden ser consideradas bajas.

Ninguna de las concentraciones de contaminantes químicos (metales pesados, PCB, PAH y TBT) supera el Nivel de Acción A.

No se ha requerido realizar ensayos biológicos puesto que ninguna concentración de los contaminantes supera el nivel de acción B.

De acuerdo con los umbrales del Anexo III de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, todo el volumen caracterizado puede considerarse como sedimento no peligroso.

El conjunto de materiales estudiados pertenece a la Categoría A. Dichos materiales pueden ser vertidos al mar excepto en zonas de exclusión (art. 24.4).

El vertido al mar de este tipo de materiales debe ser expresamente autorizado de acuerdo con el Capítulo VIII de las DCMD (art. 24.6).

## 6 PROPUESTA DE GESTIÓN

A partir de los resultados expuestos de caracterización y clasificación realizada se proponen a continuación las distintas técnicas de gestión posibles y la discusión que justifica la más viable.

Existen diferentes alternativas de gestión para materiales, según determinan las DCMD 2015. Para los materiales de categoría A existen diferentes tipos de uso (que a su vez determinan el tipo de gestión):

- √ Uso productivo (tanto en el continente como en el mar).
- √ Uso no productivo (depósito controlado en tierra): traslado a vertedero.
- √ Uso no productivo (vertido en el mar), previa autorización especial.

Los usos productivos para este tipo de materiales requieren que su gestión disponga de utilidad; en cambio, los usos no productivos suponen su vertido en una zona de condiciones adecuadas para que permanezcan en situación de inmovilidad, sin afectar al medio ambiente.

Los principales usos productivos reconocidos para materiales de dragado son los que se indican en la tabla siguiente.

EN EL CONTINENTE	EN EL MAR
Creación de tierras emergentes Alimentación de playas Creación de zonas húmedas Mejoras en terrenos Provisión de áridos para construcción o relleno de trasdós Materiales para el relleno de cajones Protección y desarrollo de hábitats para la vida salvaje	Acopio temporal para obras submarinas (relleno de zanjas, por ejemplo)

Las alternativas para definir la técnica de gestión dependen básicamente de la calidad de los materiales y de las condiciones de la zona receptora. Se descartan los siguientes usos productivos de los materiales por las razones expuestas en la siguiente tabla:

Uso productivo	Razones para ser descartado
Regeneraciones o realimentaciones de playa	La calidad de los materiales (elevado contenido en finos) descarta la posibilidad de que los mismos puedan ser usados en este tipo de obras.
Creación de zonas húmedas	La calidad física de los materiales impide su uso en la creación de zonas húmedas anexas a la línea de costa.
Mejoras en terrenos	La naturaleza fangosa de los materiales no permite que sean utilizados para mejora de terrenos degradados.

Uso productivo	Razones para ser descartado
Protección y desarrollo de hábitats para la vida salvaje	Los materiales se descartan para la creación de zonas húmedas, lo que directamente los hace inviables para el desarrollo de hábitats.
Acopio temporal para obras submarinas (relleno de zanjas, por ejemplo)	Material no apto.

Junto con la exposición de razones anteriores, cabe señalar que no hay obras en curso o actuaciones previstas que puedan emplear dichos materiales como uso productivo.

Las propiedades de los sedimentos no son aptas como rellenos de obra, teniendo en cuenta el elevado contenido en materiales finos. Al no tratarse de áridos se elimina asimismo la opción como materiales para la alimentación de playas. Por lo tanto, debería descartarse el uso productivo de los mismos.

A continuación, se desarrollan las 2 alternativas de gestión viables y el método de dragado.

### 6.1 Depósito en vertedero

Entre los usos no productivos, en caso de requerir volúmenes moderados de dragado, se plantea como opción menos compleja la gestión en vertedero autorizado.

En primer lugar, se debe estudiar el traslado de los materiales a vertedero, debido al alto grado de humedad o al alto contenido en sales del material (deberían cumplir con la analítica fijada en la Decisión del Consejo 33/2003 para poder ser trasladados a vertedero).

De acuerdo con la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, el material caracterizado puede considerarse como sedimento no peligroso al no superar los umbrales del Anexo III.

Al tratarse de sedimento marino, los materiales superan los criterios de aceptación en vertedero por la humedad y salinidad de los mismos. La gestión a vertedero requerirá un acopio intermedio para reducir la humedad del sedimento (desección), uno de los criterios de aceptación básicos junto con la cantidad de sales presentes en el mismo.

Se deberá asimismo analizar el contenido en sales del material, en relación a los criterios de aceptación a vertedero. En caso de superarse los niveles el material puede ser lavado con agua dulce, en una fase previa a la desecación.

Para la autorización de depósito en vertedero autorizado se requerirá un estudio de capacidad de carga de los vertederos disponibles en Mallorca, así como tener en cuenta la distancia al mismo desde Alcudia, a fin de minimizar los efectos derivados del tráfico rodado de camiones sobre la población.

Por último, la viabilidad de esta opción se debe valorar en términos de eficiencia económica en relación al vertido en una parcela marina, siempre que se disponga de autorización.

## 6.2 Vertido en mar en parcela autorizada

El vertido en un área del medio litoral fuera de la zona portuaria (parcela en aguas abiertas habilitada para el vertido de materiales de dragado), cumpliendo una serie de condicionantes, aportaría riesgos ambientales moderados al verter materiales en el medio marino, si bien los materiales presentan un grado bajo de contaminación.

Los principales inconvenientes del vertido al mar de los materiales objeto de dragado se resumen a continuación:

- Mayor riesgo para la incorporación de finos en suspensión.
- Alteración de la calidad del agua (puntual) y del sedimento (permanente).
- Perturbación de las comunidades naturales bentónicas (praderas de *Posidonia oceanica*).
- Riesgo incorporación contaminantes a las cadenas tróficas y, con ello, afectación a los recursos pesqueros.
- Requiere un transporte a distancia.
- Reducción de la capacidad de la zona receptora.

De acuerdo con el artículo 29.1 de las DCMD, para considerar y evaluar las diferentes alternativas se deberá disponer de la siguiente información referente a cada zona y su entorno:

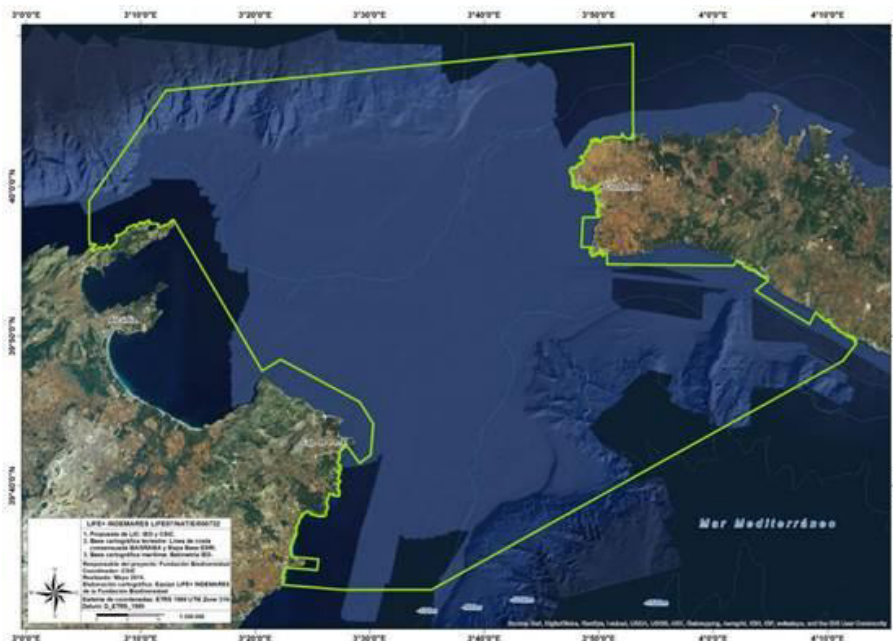
- Características batimétricas de la zona.
- Características biológicas, con especial atención a los hábitats y especies, especialmente bentónicos, y prestando particular atención a la existencia hábitats marinos de alto valor ecológico, como p. ej. praderas de fanerógamas marinas, comunidades de maërl y coralígeno.
- Localización de áreas amparadas por cualquier figura de protección autonómica, nacional o internacional, con determinación expresa de la distancia mínima hasta las mismas.
- Identificación de otros usos legítimos del mar que pudieran resultar afectados por la actuación, con especial atención a la existencia de zonas sensibles y caladeros de pesca.
- Identificación de zonas degradadas, especialmente zonas de vertido de material dragado o de cualquier otro tipo de desecho, o contaminadas e información sobre las causas que originaron dicha situación y los contaminantes implicados.

En primer lugar, se debe evitar las zonas de exclusión en el DPMT, áreas cuyo fondo esté constituido por praderas de fanerógamas marinas, comunidades de maërl o coralígeno de plataforma, zonas de baño, caladeros y las ocupadas por cualquier infraestructura submarina.

Asimismo, se debe asegurar a compatibilidad con las áreas marinas protegidas, con especial atención a Red Natura 2000 (zonas LIC y ZEC) y sus objetivos de conservación. En esta categoría destaca la zona LIC *Badies de Pollença i Alcúdia* (ES5310005), con importante presencia de praderas de *Posidonia oceanica*.



**Figura 8.-** Zona LIC Badies de Pollença i Alcúdia (ES5310005).



**Figura 9.-** Zona LIC del Canal de Menorca (ESZZ16002).

Una vez planteadas las zonas excluyentes, se deberá estudiar una potencial zona situada a una distancia de al menos 2 millas de las mismas. Se priorizarán zonas empleadas anteriormente para el vertido de materiales portuarios, siempre y cuando dicho uso sea autorizado.

A.T. para la caracterización del sedimento y recomendación para la gestión del material dragado de la dársena interior del Puerto de Alcúdia

En actuaciones que, por las características hidrodinámicas de la zona y proximidad a zonas sensibles, pudiera producirse un efecto negativo sobre las mismas, será preceptiva la realización de un estudio de transporte y dispersión que permita cuantificar tal afección. Dicho estudio deberá basarse en un adecuado conocimiento del clima marítimo.

Para el caso concreto de Alcúdia, se deben estudiar los antecedentes existentes de una parcela de vertido autorizada anteriormente. Existen estudios de caracterización previa y seguimiento de los materiales reubicados en la zona de los años 2005 y 2008. El vertido en la misma resulta a priori la opción de mayor viabilidad, al tratarse de una zona autorizada y afectada previamente, por lo que no se afectaría una zona natural, por la nula carga contaminante de los materiales a efectos de su vertido en mar, y por las ventajas que supone frente al depósito final en tierra.



**Figura 10.-** Zona LIC del Canal de Menorca (ESZZ16002).

Dicha zona se planteó fuera del LIC *Badies de Pollença i Alcúdia*, en una zona de arenas y fangos no vegetada a aproximadamente 50 m de profundidad. Las coordenadas de la misma son:

Vértice	Latitud (°N)			Longitud (°E)			ETRS89 Zona 31N	
	Grad	Min	Seg	Grad	Min	Seg	UTM X	UTM Y
<b>1</b>	39	51	40,8	3	19	36,1	527943,38	4412414,12
<b>2</b>	39	51	41,0	3	19	09,0	527301,85	4412422,90
<b>3</b>	39	51	29,0	3	19	14,0	527422,91	4412057,07
<b>4</b>	39	51	30,0	3	18	48,0	526798,41	4412077,05

Con la declaración posterior del LIC Canal de Menorca (2014-2015), dicha zona queda dentro de los límites de éste, si bien se trata de una zona sin elementos naturales de interés (Posidonia, coralígeno), que son los principales objetivos de conservación de los espacios LIC.

Se debe analizar que las actuaciones de reubicación de los materiales resultan compatibles con los objetivos de conservación de estos espacios. Para la autorización de la zona será necesaria la tramitación ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, junto con la prospección preceptiva de las DCMD 2015, deberá tramitarse la autorización de vertido frente a la Comisión Balear de Medio Ambiente, mediante los siguientes estudios:

- Estudio de impacto ambiental, de acuerdo con la Ley 12/2016 (balear) y Ley 21/2013 (estatal). En caso de afectar Red Natura 2000 será preceptivo el trámite ordinario.
- Estudio de afección a Red Natura 2000, de acuerdo con la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural, y artículo 6.3 de la Directiva Hábitats.

Por último, las obras de dragado y la reubicación del material dragado en el DPMT pueden requerir informe previo favorable del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a los efectos de determinar su compatibilidad con la Estrategia Marina de la Demarcación levantino-balear.

Se requiere un análisis de compatibilidad con los objetivos generales de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, y los objetivos ambientales específicos de la Estrategia Marina de la Demarcación levantino-balear, aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros el 2 de noviembre de 2012 (Anexo del Acuerdo de Consejo de Ministro por el que se aprueban los objetivos ambientales de las estrategias marinas españolas).

### 6.3 Método de dragado

La situación concreta en el área de dragado limita el uso de varios equipos de dragado:

- Dragas de succión autoportante
- Gánguiles de vertido por el fondo, con uno de estos medios de dragado:
  - o Dragas de cuchara
  - o Dragas de succión con *cutter*
  - o Dipper

La selección del método de dragado está relacionada con la propuesta de gestión del material de dragado.

A priori la draga de succión autoportante es un buen método en términos de rendimiento y tiempo de ejecución del dragado, suponiendo un método óptimo en caso de verterse el material en una parcela marina.

Por otra parte, en caso de optarse por la gestión de los materiales en depósito terrestre autorizado la técnica de extracción comúnmente empleada es el dragado con cuchara desde muelle, el acopio intermedio en una zona portuaria en caso de requerirse tratamiento intermedio (p.e. desecación, desalación), y posterior carga y traslado por medios terrestres a un vertedero autorizado.

## 7 PRINCIPALES RIESGOS AMBIENTALES

Los principales riesgos potenciales asociados a la ejecución de la técnica de gestión propuesta se derivan de los cambios que se puedan operar en las condiciones actuales del medio. En este caso se presenta la información asociada al dragado, sin tener en cuenta el destino de los materiales, si bien en caso de optarse por la reubicación de los materiales en mar los riesgos derivados son similares al dragado.

En la zona de dragado, la retirada de la capa cobertera supone el afloramiento de nuevos materiales de distinta calidad (menor contaminación). Los riesgos más importantes se relacionan en este caso con la movilización de finos a causa del dragado, que no tienen capacidad de afectar a playas cercanas y no se dan recursos pesqueros y/o marisqueros al tratarse de una zona portuaria.

En la tabla siguiente se identifican los principales riesgos ambientales asociados al dragado.

<b>SOBRE EL MEDIO FÍSICO</b>
<p>Modificación de la batimetría, y alteración de la estructura del fondo por afloramiento del sustrato rocoso.</p> <p>Ocupación física del espacio.</p> <p>Incremento temporal de la turbidez del agua en la zona de dragado. Limitación en la penetración de la luz a causa del efecto de apantallamiento de las partículas.</p> <p>Generación de ruidos.</p>
<b>SOBRE EL MEDIO QUÍMICO</b>
<p>Movilización de contaminantes, especialmente los metales pesados asociados a la fracción fina.</p> <p>Generación contaminantes atmosféricos.</p> <p>Mayor disponibilidad de nutrientes, con el riesgo asociado de incremento en la eutrofia.</p> <p>Disminución en la concentración absoluta de oxígeno a causa de la mayor respiración asociada al incremento de materia orgánica.</p> <p>Vertidos accidentales de hidrocarburos y aceites por parte de la maquinaria utilizada.</p>
<b>SOBRE LAS COMUNIDADES NATURALES</b>
<p>Destrucción o colmatación de comunidades/biocenosis bentónicas (praderas de <i>Posidonia oceanica</i>).</p> <p>Perturbación de las comunidades del seston (fitoplancton principalmente).</p> <p>Incremento de las poblaciones bacterianas indicadoras de contaminación fecal (no esperado).</p> <p>Potenciación de los fenómenos de bioacumulación.</p>
<b>SOBRE LOS RECURSOS ECONÓMICOS Y OTROS</b>
<p>Mermas en los recursos pesqueros y marisqueros (no esperado).</p> <p>Contaminación de los recursos pesqueros y marisqueros a causa de la movilización de contaminantes durante el dragado (no esperado).</p> <p>Afectación de infraestructuras y servicios (no esperado). Destrucción de pecios y yacimientos arqueológicos (no esperado)</p>

## 8 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este documento se contempla la retirada de materiales clasificados como categoría A, por lo que no resultaría estrictamente obligatorio realizar un seguimiento ambiental, si bien se recomienda la ejecución del mismo como medida de precaución ambiental frente a efectos e impactos ambientales no esperados.

Como establece el artículo 44 de las DCMD, se desarrolla un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) específico para anular y, en la medida del posible, minimizar, los posibles impactos relacionados con la ejecución del proyecto.

La definición del PVA es de carácter indicativo y en su momento deberá ajustarse a lo que se determine en la autorización. Además, el programa de vigilancia ambiental deberá ser sometido a revisiones periódicas y análisis de los parámetros a controlar y/o periodicidad de los controles, en función de los resultados que vayan obteniéndose, al objeto de constatar su eficacia y garantizar su funcionalidad.

### 8.1 Objetivos

Son objetivos generales de un Programa de Vigilancia Ambiental:

- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que se ha previsto y el que realmente se producirá durante la ejecución de las obras.
- Seguir la evolución en el tiempo del comportamiento de los vectores ambientales, mediante la ejecución de un programa de medidas en campo y muestreos.
- Comprobar que la obra se desarrolla de acuerdo con la técnica de gestión definida en este estudio y que implementan todas las medidas moderadoras y correctoras del impacto que se hayan propuesto.
- Prever las reacciones oportunas frente a impactos inesperados, mediante la propuesta de medidas correctoras adicionales.
- Informar puntualmente de los resultados del PVA al Promotor de la obra a través de una serie de informes de periodicidad prevista además de la comunicación inmediata de cualquier incidencia que se considere relevante.

En definitiva, se trata de disponer de una dirección ambiental que asesore a la dirección de obra y que tenga como función vigilar el correcto cumplimiento de los compromisos de carácter ambiental derivados de los documentos administrativos.

La vigilancia consta de inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la administración competente, para asegurar que las empresas y sus contratistas cumplan los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto. Se trata también de promover reacciones oportunas a desarrollos no esperados o cambios de gestión imprevistos, con implicaciones medioambientales.

## 8.2 Contenido del PVA

### 8.2.1 Trabajos previos

Con anterioridad al inicio de los controles medioambientales, se procederá a desarrollar las siguientes acciones:

- Designación del Director de Obra y aprobación del equipo de trabajo.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica ambiental con la elaboración de un cuadro-resumen de operaciones de vigilancia y sistemas de control adecuado al sistema de ejecución de la obra propuesto por el contratista.
- Trabajos de coordinación con la Dirección de la Obra y la Dirección Ambiental.
- Programación de todas las acciones y operaciones de vigilancia.
- Elaboración de un plano-síntesis de situación de todas las medidas de control.
- Revisión del plan de gestión ambiental del contratista con el fin de recomendar a la Dirección de Obra las mejoras que se consideren adecuadas para adecuarlo al PVA.

### 8.2.2 Trabajos de control

#### En la zona de dragado

En la zona de dragado está previsto realizar una serie de operaciones de control ambiental:

- Comprobación de que la zona ha sido balizada con anterioridad al inicio del dragado y no interfiere con otras actividades portuarias.
- Comprobar que se ha delimitado y balizado cualquier zona de exclusión (infraestructuras básicamente) para evitar la afección de las mismas.
- Comprobación del uso de la draga adecuada y que la operación de “overflow” (en el caso que sea necesaria) afecte exclusivamente a la zona de extracción.
- Comprobación de la evolución de la pluma de turbidez durante la carga.
- Control de la calidad del agua (en una estación representativa a dos niveles en la columna de agua) para la determinación de los siguientes parámetros:
  - perfiles de temperatura, salinidad y turbidez
  - penetración de la luz (disco de Secchi), sólidos en suspensión y niveles de turbidez
  - oxígeno disuelto y porcentaje de saturación

Estos controles se realizarán periódicamente en todas las fases de actuación: operacional (antes del inicio del dragado), durante el desarrollo de las obras y al finalizar el dragado.

Durante los trabajos de dragado, se deberá:

- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras específicas propuestas.
- Evaluar/comprobar la idoneidad de los materiales a dragar para su gestión.

- Referenciar y comunicar a las autoridades competentes cualquier aparición de pecios o restos arqueológicos.

Los controles de la zona de destino se establecerán en función de la técnica de gestión finalmente propuesta y de los bienes naturales susceptibles de ser afectados:

- Control microbiológico en caso de existir zonas de baño próximas.
- Posibles afecciones a los hábitats o especies protegidas (*Posidonia oceanica*), con especial atención a la deposición sobre los mismos de material particulado.
- En caso de proximidad a caladeros, seguimiento de los efectos sobre los recursos pesqueros.
- Efectos sobre el patrimonio arqueológico, en caso de zonas de interés arqueológico.

Se utilizarán los mismos protocolos y procedimientos analíticos descritos en este estudio a fin de que los resultados sean totalmente comparables.

### **8.2.3 Emisión de informes**

Tal y como se indica en el artículo 49 de las DCMD, el Programa de Vigilancia Ambiental contendrá informes, que deberán ser públicos, y que recogerán la valoración de los resultados de los diferentes aspectos ambientales incluidos en el programa respecto de los valores de referencia establecidos para determinar el estado ecológico o ambiental de la zona de actuación. En esta valoración se determinará:

- La afección real al medio ambiente durante la realización de las obras y su evolución en el tiempo respecto del estado inicial.
- El grado de desviación sobre las previsiones iniciales en la identificación y valoración de los impactos.
- La eficacia de las medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias implantadas y la necesidad de nuevas medidas.
- La identificación de impactos no previstos o valorados de forma incorrecta en el proyecto, estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental correspondiente y la necesidad de proponer medidas para su prevención y corrección.

### **8.2.4 Plan de actuación ante situaciones de emergencia ambiental**

Se dispondrá de un plan en el que se identifiquen y evalúen las situaciones de emergencia ambiental y en el que se establezcan los mecanismos de alerta a las autoridades competentes y los mecanismos de coordinación con los planes de contingencia (territoriales, municipales, interiores y de autoprotección) en caso de emergencia ambiental.

Una vez solucionada la emergencia, se remitirá a la autoridad competente un informe sobre la situación de emergencia ambiental acontecida y las medidas tomadas para su solución.

Por el equipo redactor de Tecnoambiente S.L.



Koldo Diez-Caballero Murua  
Ldo. en Ciencias Ambientales

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 7**

**MEDICIONES**

**MEDICIONES**

**CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD**

**01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**

**01.01 m Limpieza manual bloques del muelle**

Limpieza manual de paramentos sumergidos mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Coqueras junta entre viga de atado y pie muelle	2	2,00	4,00
Laterales riostras exist (previo a hormigonado riostra continua)	36	0,50	18,00
Pie pieza prefab en L en junta con nueva riostra			
Esquina SE	5	2,20	11,00
	1	7,20	7,20
Esquina NW	8	2,30	18,40
	4	2,50	10,00
Descalce riostras	1	20,00	20,00
	0,5	20,00	10,00
	0,5	20,00	10,00
	0,5	27,00	13,50
	0,5	27,00	13,50

135,60

**01.02 m Saneo manual fondo marino a pie de muelle**

Sanado manual del fondo marino a pie de muelle formado por fangos y arenas mediante equipo profesional de submarinistas y equipo de succión manual (chupona) y vertido a una distancia no inferior a 25 m del muelle.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Descalce riostras	1	20,00	20,00
	0,5	20,00	10,00
	0,5	20,00	10,00
	0,5	27,00	13,50
	0,5	27,00	13,50
Pie pieza prefab en L en junta con nueva riostra			
Esquina SE	5	2,20	11,00
	1	7,20	7,20
Esquina NW	8	2,30	18,40
	4	2,50	10,00

113,60

**01.03 u Inspección subacuática**

Realización de inspección subacuática una vez efectuados el saneo y la limpieza de paramentos para la verificación de la Dirección Facultativa y el permiso para efectuar el vertido de hormigón. Incluso grabación y edición de vídeo.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Inspección tras limpieza y saneo	1		1,00
----------------------------------	---	--	------

1,00

**01.04 u Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional**

Suministro, fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo, y la retirada hasta el lugar de almacenaje.

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Señalización provisional	6				6,00
						6,00
<b>01.05</b>	<b>m Suministro y colocación de barreras antiturbidez</b> Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 6 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar, una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1	75,00			75,00
						75,00

**MEDICIONES**

**CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD**

**02 ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>02.01</b>	<b>m3 Enrase de gravas de 10-15 cm de espesor medio</b> Formación de enrase de gravas para base de hormigonado de riostra continua de 10-15 cm de espesor medio. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Base hormigonado huecos riostras esquina SE	5	2,20	0,50	0,15	0,83
		1	7,20	0,50	0,15	0,54
	Base hormigonado huecos riostras esquina NW	8	2,30	0,50	0,15	1,38
		4	2,50	0,50	0,15	0,75
	Base hormigonado descalces	1	20,00	1,00	0,15	3,00
		0,5	20,00	0,50	0,15	0,75
		0,5	20,00	0,60	0,15	0,90
		0,5	27,00	0,60	0,15	1,22
		0,5	27,00	1,00	0,15	2,03
						11,40
<b>02.02</b>	<b>u Perforación e inyectado continuo de adhesivo de aplicación unilateral de resinas, trabajos subacuáticos</b> Trabajos subacuáticos de perforación (D=16mm) en hormigón, inserción de pernos de 12mm de diámetro y 220mm de longitud (con un empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, e inyectado continuo de adhesivo de resina epoxidica resistente a ambientes marinos para uso estructural en trabajos subacuáticos, tipo RE500V3 de HILTI o equivalente. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Unión entre viga de atado y pie de muelle cada 1m	2	2,00			8,00 2
	Unión lateral nuevas riostras con existentes	36				72,00 2
	Unión nuevas riostras con prefabricado en L	36				72,00 2
						152,00
<b>02.03</b>	<b>m2 Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero</b> Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Hormigonado huecos riostras esquina SE	5	2,50		0,50	6,25
		1	7,40		0,50	3,70
	Hormigonado huecos riostras esquina NW	8	2,50		0,50	10,00
		4	2,70		0,50	5,40
	Descalce riostras	1	20,00		1,10	22,00
		0,5	20,00		0,60	6,00
		0,5	20,00		0,80	8,00
		0,5	27,00		0,90	12,15
		0,5	27,00		1,60	21,60
						95,10
<b>02.04</b>	<b>m3 Hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2, bomba</b> Suministro y colocación sumergida de hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba y equipo submarinistas para inyecciones y/o reparaciones con cemento SR/MR y aditivos antilavado de finos, autonivelantes y aceleradores del fraguado. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las					

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

						Área
Huecos entre junta viga de atado y pie de muelle	2	2,000	0,500	1,000	2,000	
Hormigonado huecos riostras esquina SE	5	2,200	0,500	1,000	5,500	
	1	7,200	0,500	0,500	1,800	
Hormigonado huecos riostras esquina NW	8	2,300	0,500	0,800	7,360	
	4	2,500	0,500	1,500	7,500	
Descalce riostras	1	20,000	1,000	1,000	20,000	
	0,5	20,000	1,000	0,500	5,000	
	0,5	20,000	0,600	0,700	4,200	
	0,5	27,000	0,600	0,800	6,480	
	0,5	27,000	1,000	1,500	20,250	
						80,09

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
03.01	u Partida de abono integro en Seguridad y Salud Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	1				1,000
						<hr/> 1,00

**AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES**

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES  
Y VALORACIÓN**

**PARA LA**

**“REHABILITACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ATRAQUE DEL  
MUELLE DE RIBERA DEL PUERTO DE ALCUDIA”**

**ANEJO Nº 8**

**VALORACIÓN**

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>			
01.01	<p><b>m Limpieza manual bloques del muelle</b>  Limpieza manual de paramentos sumergidos mediante chorreado de agua a presión y cepillo para la eliminación de las adherencias marinas.  En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos</p>	135,60	216,86	29.406,22
01.02	<p><b>m Saneamiento manual fondo marino a pie de muelle</b>  Sanado manual del fondo marino a pie de muelle formado por fangos y arenas mediante equipo profesional de submarinistas y equipo de succión manual (chupona) y vertido a una distancia no inferior a 25 m del muelle.  En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	113,60	329,58	37.440,29
01.03	<p><b>u Inspección subacuática</b>  Realización de inspección subacuática una vez efectuados el saneo y la limpieza de paramentos para la verificación de la Dirección Facultativa y el permiso para efectuar el vertido de hormigón. Incluso grabación y edición de vídeo.  En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	1,00	2.207,78	2.207,78
01.04	<p><b>u Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional</b>  Suministro, fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo, y la retirada hasta el lugar de almacenaje.  En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	6,00	1.139,31	6.835,86
01.05	<p><b>m Suministro y colocación de barreras antiturbidez</b>  Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 6 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar, una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla.  En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	75,00	265,08	19.881,00
<b>TOTAL 01 .....</b>				<b>95.771,15</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE</b>			
02.01	<p><b>m3 Enrase de gravas de 10-15 cm de espesor medio</b>  Formación de enrase de gravas para base de hormigonado de riostra continua de 10-15 cm de espesor medio.  En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	11,40	137,64	1.569,10
02.02	<p><b>u Perforación e inyectado continuo de adhesivo de aplicación unilateral de resinas, trabajos subacuáticos</b>  Trabajos subacuáticos de perforación (D=16mm) en hormigón, inserción de pernos de 12mm de diámetro y 220mm de longitud (con un empotramiento de 110mm) de acero galvanizado grado 8.8, e inyectado continuo de adhesivo de resina epoxídica resistente a ambientes marinos para uso estructural en trabajos subacuáticos, tipo RE500V3 de HILTI o equivalente.  En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	152,00	63,56	9.661,12
02.03	<p><b>m2 Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero</b>  Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos.  En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	95,10	176,88	16.821,29
02.04	<p><b>m3 Hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2, bomba</b>  Suministro y colocación sumergida de hormigón para elementos estructurales HM-30/B/20/X0+XA2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba y equipo submarinistas para inyecciones y/o reparaciones con cemento SR/MR y aditivos antilavado de finos, autonivelantes y aceleradores del fraguado.  En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.</p>	80,09	479,08	38.369,52
<b>TOTAL 02</b> .....				<b>66.421,03</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
03.01	u Partida de abono integro en Seguridad y Salud Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	1,00	5.000,00	5.000,00
	<b>TOTAL 03</b> .....			<b>5.000,00</b>
	<b>TOTAL</b> .....			<b>167.192,18</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES .....	95.771,15	57,28
02	ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN DEL MUELLE .....	66.421,03	39,73
03	SEGURIDAD Y SALUD .....	5.000,00	2,99
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>167.192,18</b>	
13,00	% Gastos generales .....	21.734,98	
6,00	% Beneficio industrial ...	10.031,53	
Suma.....		31.766,51	
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>		<b>198.958,69</b>	
21% IVA.....		41.781,32	

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 240.740,01**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

Palma, junio de 2022

La autora,  
IDOM

Margarita Pery Trénor  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,  
El Jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras

Conforme,  
El Jefe del Área de Planificación e Infraestructuras

Víctor Darder Gallardo  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº  
El Director

Jorge Nasarre López  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos