

- Mercurio (Hg)
- Níquel (Ni)
- Plomo (Pb)
- Zinc (Zn)
- Policlorobifenilos (PCBs), determinando de manera individual los congéneres IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180.
- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), determinando de manera individual la concentración de los siguientes compuestos: 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 (C10-C40).

Todas la determinaciones químicas se realizarán sobre la fracción de la muestra inferior a 2 mm. Los resultados se expresan como concentración en mg/kg sobre materia seca.

No ha sido necesaria la realización de caracterización biológica en las muestras del material a dragar.

9.3. METODOLOGÍA ENSAYOS LABORATORIO

A excepción del análisis granulométrico, que se realiza sobre la muestra total, el resto de parámetros se realiza sobre la fracción menor de 2 mm, retirando la fracción superior a este tamaño mediante tamizado manual utilizando un tamiz de 2 mm de luz de malla construido con materiales libre de aportes de contaminantes que pudieran interferir en las determinaciones posteriores. El tamizado se realiza con la muestra en su estado de humedad natural.

En la siguiente tabla se detallan los métodos de análisis, metodología empleada, normativa de referencia, así unidades y límites de cuantificación de cada uno de los ensayos.

Tabla 6. Metodología de análisis, normativa, unidades y límite de cuantificación.

Métodos de análisis	Metodología	Normas Referencia	LDQ
Composición granulométrica	Tamizado (tamices ASTM) y determinación gravimétrica	UNE EN 103101:1995	0,5% para todos los tamices
Concentración de sólidos	Cálculo	DCMD 2015	--
Carbono orgánico total (TOC)	Calcinación y espectrofotometría IR	UNE EN 13137	0,8% 8000mg/kg
TPT	Bioluminiscencia	DCMD 2015	500 mg/l
Metales	Espectrofotometría de emisión atómica por plasma acoplado inductivamente y detección por espectrometría de masas: ICP-MS	ISO 17294-1 ISO 17294-2 NE-EN 13040 UNE-EN 13650	Cd: 0,12 mg/kg Hg: 0,25 mg/kg Pb, Cu, Ni, Cr, Zn y As: 2,5 mg/kg
PCB's	GC-MS	NEN 6980	<0,0015 mg/kg
PAH's	GC-MS	NEN ISO 18287	<0,015 mg/kg
TBT	GC-MS	ISO 18287	<0,5 mg/kg
Hidrocarburos (C10-C40)	GC-MS	NEN-EN-ISO 16703	30 mg/kg

Se describen a continuación los métodos utilizados:

- Análisis granulométrico

Se ha realizado sobre la muestra total previamente homogeneizada, tal y como se establece en el Anejo IV de la DCDM, donde se hace referencia en esta metodología a la norma UNE 103101:1995 "Análisis granulométrico de suelos por tamizado". Se recogen los siguientes datos:

- Porcentaje de gruesos (P_G);
- Porcentaje de finos (P_F);
- Porcentaje de arenas (P_A);
- Curva de distribución granulométrica, según diseño descrito en la mencionada norma, basada en una serie no inferior a 11 tamices, comprendidos entre 2 mm y 0,063 mm, ambos inclusive, con tamaños intermedios distribuidos de modo regular en este intervalo, según serie de tamices UNE 7050-3:19971 o equivalente y luces de malla: 2 mm, 1,4 mm, 1

mm, 0,710 mm, 0,600 mm, 0,500 mm, 0,355 mm, 0,250 mm, 0,180 mm, 0,125 mm y 0,063 mm;

- Cálculo del D50, entendido como el tamaño de luz de malla que dejaría pasar el 50% del material.

- Concentración de sólidos

La concentración de sólidos, es decir, la masa de sólidos por unidad de volumen de sedimento "in situ", se ha calculado mediante la expresión:

$$C_s = \frac{1,5 P_F + 1,7 P_A + 1,8 P_G}{100}$$

donde :

P_G = Porcentaje de gruesos.

P_A = Porcentaje de arenas.

P_F = Porcentaje de finos.

Y debiéndose cumplir la relación: $P_G + P_A + P_F = 100$

- Carbono Orgánico Total

Determinación de carbono total (TC): Determinación mediante oxidación química del carbono total a dióxido de carbono y determinación del contenido en dióxido de carbono mediante espectrometría infrarroja. Determinación de carbono inorgánico (IC): Determinación mediante acidificación del carbono inorgánico a dióxido de carbono y determinación del contenido en dióxido de carbono mediante espectrometría infrarroja. La diferencia entre el carbono total y el carbono inorgánico nos da el carbono orgánico total (TOC).

- Test Previo de Toxicidad (TPT)

Se ha realizado sobre la fracción inferior a 2 mm expresando los resultados como concentración CE50, la concentración que produce un 50 % de disminución de la bioluminiscencia en miligramos de sedimento por litro de suspensión.

Se ha utilizado el sistema comercial Microtox®. Se trata de un bioensayo que examina la toxicidad aguda de muestras medioambientales basándose en la reducción de la bioluminiscencia natural de la bacteria marina *Vibrio fischeri* en presencia de agentes contaminantes. Se mezcla en una cubeta volúmenes específicos de la muestra a analizar, o de la muestra diluida, con una suspensión de bacterias luminiscentes. El criterio de evaluación del ensayo es la disminución de la luminiscencia medida en las muestras, tras un tiempo de contacto de 30 minutos, teniendo en cuenta un factor

de corrección FC que es una medida del cambio en la intensidad de luz del blanco durante el tiempo de exposición. El efecto inhibitor de la muestra de agua puede determinarse en forma de valores de Equitox o como valores de CE50 mediante una serie de diluciones. CE50 corresponde al nivel de dilución, expresado en mg/l, que produce una inhibición de la luminiscencia del 50% con respecto al blanco y se obtiene por interpolación a partir de la serie de diluciones.

- Indicadores de contaminación fecal.

Se determinará la presencia de Enterococos intestinales y *Escherichia coli*, siguiendo el método establecido en el anexo V del Real Decreto 1341/2007, que se refiere a las normas UNE EN ISO 7899-2 y UNE EN ISO 9308-1 respectivamente, mediante cultivo selectivo y filtración de membrana.

- Metales pesados

La preparación de la muestra comportará:

- Secado a temperatura ambiente
- Homogenizado, triturado y tamizado
- Digestión a 130 °C con tubos cerrados de PFA, con agua regia (HCl/HNO₃: 3:1).

El análisis se realizará mediante un ICP-MS.

- PCB's

La preparación de las muestras incluirá la extracción con hexano y acetona en equipo soxhlet, posterior purificación mediante cromatografía de columna. La analítica se ha realizado mediante HRGC-MS. La adquisición se realiza en modo MRM, detectando determinadas masas características de cada compuestos en intervalos determinados de tiempo. Se identifican los compuestos por comparación del tiempo de retención y de las intensidades relativas a las masas características. mediante cromatografía de gases.

- PAH's

La preparación de la muestra consiste en la extracción mediante hexano y acetona en equipo de soxhlet. La técnica se realiza mediante HRGC-MS. La adquisición se realiza en modo MRM, detectando determinadas masas características de cada compuesto en intervalos determinados de tiempo. Se identifican los compuestos por comparación del tiempo de retención y de las intensidades relativas de las masas características. La cuantificación del cromatograma se realiza mediante la confrontación con un mix de PAH's de composición conocida.

- TBT's

La determinación de los TBT,s se realizará con HRGC-MS/MS, cromatografía de gases de alta resolución y determinación espectrométrica, previa extracción y derivatización.

- Hidrocarburos C10-C40

Se determinará el contenido de hidrocarburos en el rango de C10-C40 por cromatografía de gases.

9.4. RESULTADOS CARACTERIZACIÓN MATERIALES A DRAGAR

En el Anexo I a este documento se adjuntan los boletines de análisis.

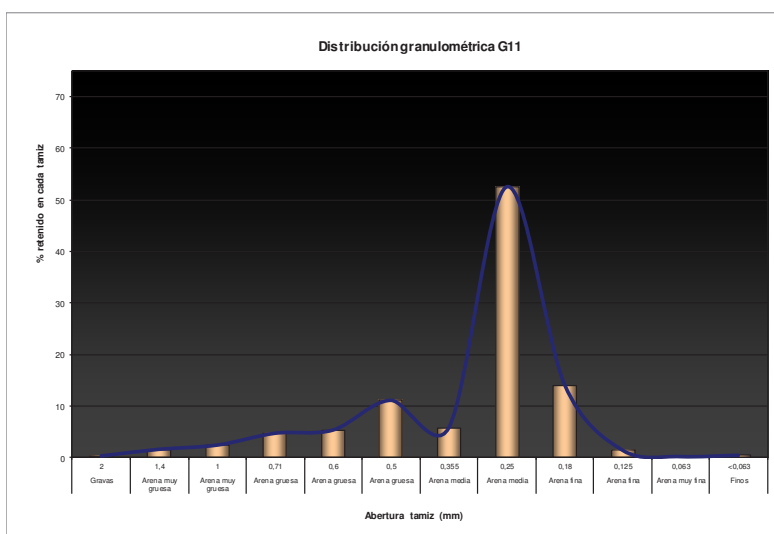
9.4.1. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA

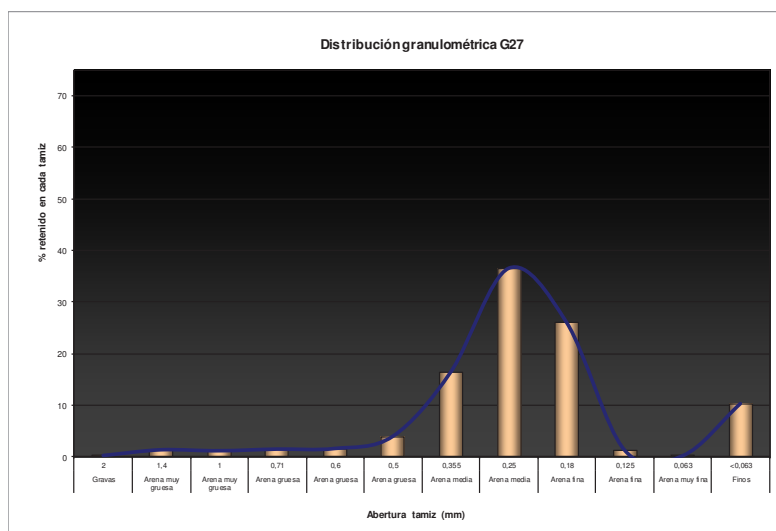
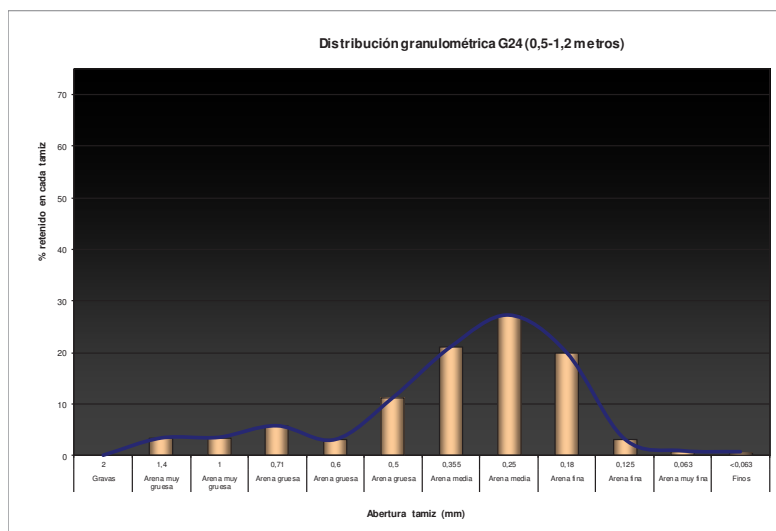
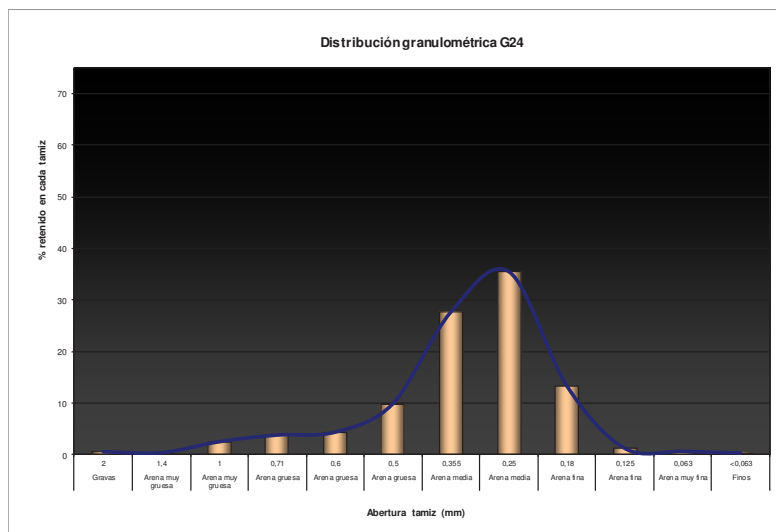
En la siguiente tabla se presentan las características granulométricas del conjunto de muestras recogidas para el año 2017 y las extraídas de la caracterización del 2015. El sumatorio del porcentaje de las distintas fracciones puede no ser exactamente del 100% debido a que el límite de cuantificación validado y acreditado por ENAC (ISO 17025) para cada tamiz es del 0,5%. En caso de no detectarse partículas, por limitación del método, se adscribe a dicha fracción un valor <0,5%.

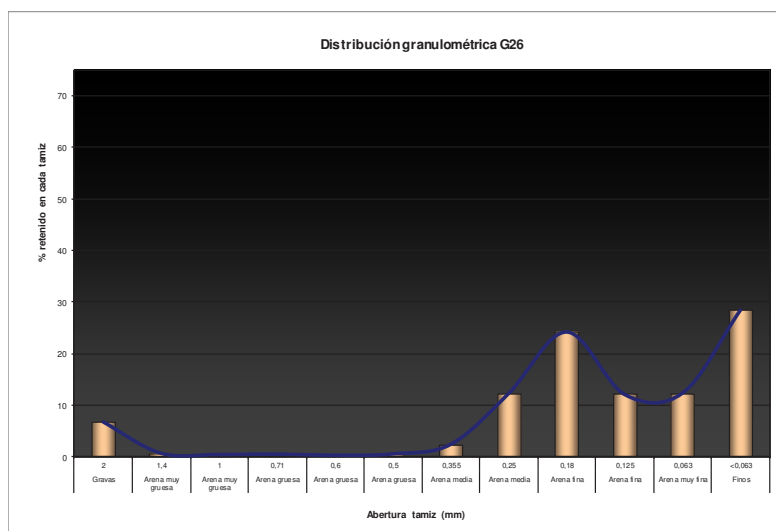
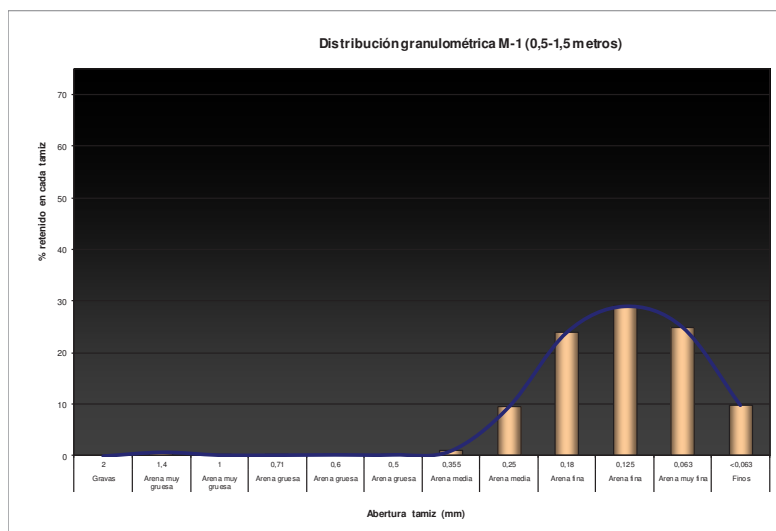
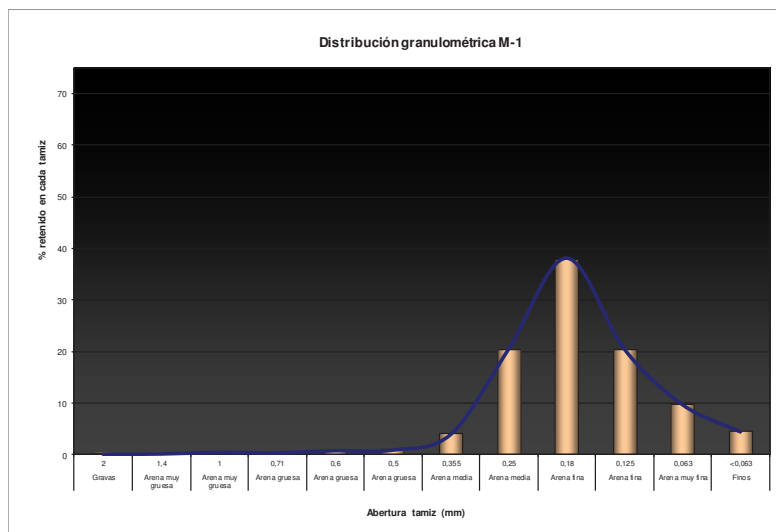
Tabla 7. Características granulométricas en las muestras analizadas

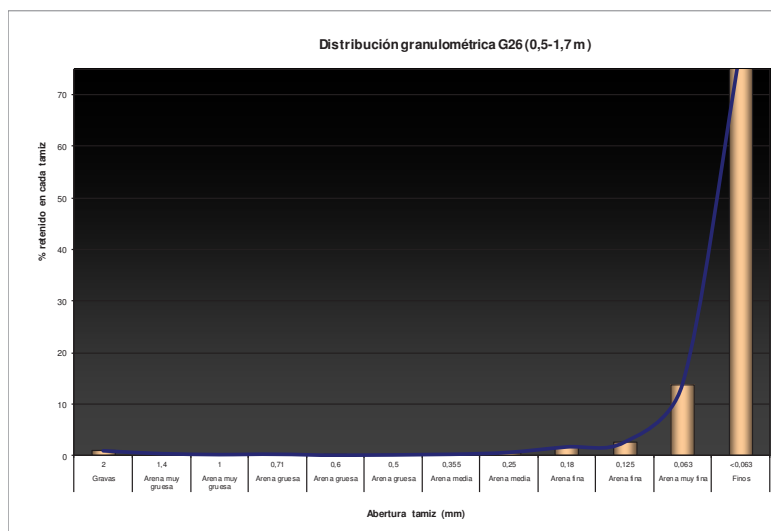
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	Unidades	ZONA CENTRAL CANAL DE ENTRADA								DÁRSENA DEPORTIVA		
		G11 (Superficial)	G24 (Superficial)	G24 (0,5-1,2 m)	G27 (Superficial)	C11 (2015) (Superficial)	C10 (2015) (Superficial)	M1 (Superficial)	M1 (0,5-1,5 m)	G26 (Superficial)	G26 (0,5-1,7 m)	P2 (2015) (Superficial)
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	0,25	0,60	< 0,5	0,25	-	-	0,25	< 0,5	6,70	1,00	-
Granulometría tamiz 1,40 mm	%	1,60	0,25	3,40	1,30	-	-	0,25	0,80	0,60	< 0,5	-
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2,40	2,50	3,50	1,10	-	-	0,25	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Granulometría tamiz 0,71 mm	%	4,70	3,80	5,80	1,50	-	-	0,25	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Granulometría tamiz 0,60 mm	%	5,30	4,30	3,00	1,60	-	-	0,80	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	11,10	9,90	11,20	3,90	-	-	0,90	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Granulometría tamiz 0,35 mm	%	5,80	27,60	21,10	16,40	-	-	4,00	1,00	2,30	< 0,5	-
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	52,40	35,60	27,30	36,40	-	-	20,50	9,50	12,20	0,70	-
Granulometría tamiz 0,18 mm	%	14,10	13,40	20,00	25,90	-	-	38,00	23,90	24,10	1,70	-
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	1,40	1,20	3,20	2,30	-	-	20,40	29,00	12,00	2,60	-
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	0,25	0,60	0,90	0,25	-	-	9,70	25,00	12,20	13,90	-
Porcentaje de Gruesos (P _G) (> 2 mm)	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Porcentaje de Arenas (P _A) (0,063-2 mm)	%	99,30	99,75	99,40	90,90	99,10	96,80	95,30	89,20	71,70	21,40	96,50
Porcentaje de Finos (P _F) (< 0,063 mm)	%	0,25	0,25	0,70	9,30	0,90	3,20	4,50	9,90	28,30	78,50	3,00
Granulometría moda	Adimensional	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AF	AF	AF	F	arena
Granulometría D50	mm	0,32	0,35	0,35	0,29	0,32	0,32	0,21	0,15	0,17	< 0,063	0,33

A continuación se presentan las gráficas de las granulometrías de las muestras realizadas en 2017, que son G11, G24, G27, M1 y G26:









9.4.2. CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS

En la siguiente tabla se presenta la concentración de sólidos de las muestras analizadas, calculada a partir de las indicaciones contenidas en el Anejo IV de las DCMD. Dicho valor es necesario para el cálculo de las concentraciones medias en la normalización de resultados.

Tabla 8. Concentración de sólidos.

Estación	Concentración de sólidos (%)
G11 (Superficial)	1,69
G24 (Superficial)	1,70
G24 (0,5-1,2 m)	1,70
G27 (Superficial)	1,68
C11 (Superficial 15)	1,70
C10 (Superficial 15)	1,69
M1 (Superficial)	1,69
M1 (0,5-1,5 m)	1,66
G-26 (superficial)	1,62
G-26 (0.5-1.7 m)	1,54
P2 (Superficial 15)	1,70

9.4.3. CARBONO ORGÁNICO TOTAL

A continuación se presenta el contenido en materia orgánica, expresada como Carbono Orgánico Total (TOC).

Tabla 9. Valores de carbono orgánico total en las muestras analizadas.

Estación	TOC (%)
G11 (Superficial)	< 1,5
G24 (Superficial)	< 1,5
G24 (0,5-1,2 m)	< 1,5
G27 (Superficial)	< 1,5
C11 (Superficial 15)	0,7
C10 (Superficial 15)	0,3
M1 (Superficial)	< 1,5
M1 (0,5-1,5 m)	< 1,5
G-26 (superficial)	1,83
G-26 (0.5-1.7 m)	2,82
P2 (Superficial 15)	1,4

9.4.4. TEST PREVIO DE TOXICIDAD

A continuación se presentan los resultados del Test previo de toxicidad (TPT):

Tabla 10. Valores de Test previo de toxicidad.

Estación	TPT EC50 (%)
G11 (Superficial)	> 8000
G24 (Superficial)	> 8000
G24 (0,5-1,2 m)	> 8000
G27 (Superficial)	> 8000
C11 (Superficial 15)	3810
C10 (Superficial 15)	3890
M1 (Superficial)	> 8000
M1 (0,5-1,5 m)	> 8000
G-26 (superficial)	> 8000
G-26 (0.5-1.7 m)	> 8000
P2 (Superficial 15)	4100

Todas las muestras analizadas han presentado una concentración efectiva que reduce la luminiscencia en un 50% mayor de 8.000 mg/ y tres mayores de 3800, indicando que los sedimentos superficiales presentan un nivel de toxicidad muy reducido.

9.4.5. INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL

Los resultado de los parámetros indicadores de contaminación fecal analizados son los incluidos en la normativa estatal que resulta de aplicación Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE nº 257, de 26/10/2007)), a saber: Enterococo intestinal y Escherichia coli.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Resultados de indicadores de contaminación fecal.

Estación	Enterococos intestinales (UFC/g)	Escherichia Coli (UFC/g)
G11 (Superficial)	< 2	< 2
G24 (Superficial)	< 2	< 2
G24 (0,5-1,2 m)	< 2	< 2
G27 (Superficial)	< 2	< 2
C11 (Superficial 15)	< 2	< 2
C10 (Superficial 15)	< 2	< 2
M1 (Superficial)	< 2	< 2
M1 (0,5-1,5 m)	< 2	< 2
G-26 (superficial)	< 2	< 2
G-26 (0.5-1.7 m)	< 2	< 2
P2 (Superficial 15)	--	--

A partir de los resultados obtenidos, donde todos los resultados presentan valores por debajo de los límites de cuantificación del Laboratorio, se puede afirmar que no existe contaminación microbiológica en la zona de estudio.

9.4.6. TABLA RESUMEN RESULTADOS



Tabla 12. Resultados Caracterización Preliminar.

Zona de muestreo	PUNTO MUESTREO	CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR						INDICADORES CONTAMINACIÓN FECAL	
		Granulometría			Concentración de Sólidos	TPT	COT	Enterococos Intestinales	Escherichia coli
		Porcentaje de Gruesos (P _e) %	Porcentaje de finos (P _f) %	Porcentaje de arenas (P _a) %					
ZONA CENTRAL CANAL DE ENTRADA	G11 (Superficial)	0	0,25	99,3	0,32	> 8000	< 1,50	< 2	< 2
	G24 (Superficial)	0	0,25	99,75	0,35	> 8000	< 1,50	< 2	< 2
	G24 (0,5-1,2 m)	0	0,7	99,4	0,35	> 8000	< 1,5	< 2	< 2
	G27 (Superficial)	0	9,3	90,9	0,29	> 8000	< 1,50	< 2	< 2
	C11 (Superficial 15)	0	0,9	99,1	0,32	3810	0,7	< 2	< 2
	C10 (Superficial 15)	0	3,2	96,8	0,32	3890	0,3	< 2	< 2
	M1 (Superficial)	0	4,5	95,3	0,21	> 8000	< 1,50	< 2	< 2
	M1 (0,5-1,5 m)	0	9,9	89,2	0,15	> 8000	< 1,50	< 2	< 2
	G-26 (superficial)	0	28,3	70,1	0,17	> 8000	1,83	< 2	< 2
	G-26 (0,5-1,7 m)	0	78,5	21,4	< 0,063	> 8000	2,82	< 2	< 2
DÁRSENA DEPORTIVA	P-2 (Superficial 15)	0,5	3	96,5	0,33	4100	1,4	-	-

9.5. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Vistos los resultados y de acuerdo con los criterios del artículo 16 de la DCMD:

1. Contenido de finos inferior al 10%:

Todas las muestras de la zona central del canal de entrada. En la dársena deportiva la muestra G26 supera el 10 %, la muestra P2 de la caracterización del 2015 es inferior.

Concentración de COT inferior al 2%:

Todas las muestras de la zona central del canal de entrada. En la dársena deportiva supera la muestra G26 profunda. LaG26 (superficial) y la P2 de la caracterización del 2015 son inferiores.

2. TPT concentración CE50 superior a 2000 mg/l:

Todas las muestras de las dos zonas cumplen con esta condición.

Por tanto ha sido necesaria realizar caracterización en una muestra G26, superficial y profunda.

9.5.1. RESULTADOS CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos para las muestras no exentas de caracterización química:

Tabla 13. Resultados Caracterización Química.

Punto muestreo			DÁRSENA DEPORTIVA	
			G26 (superficial)	G26 (0.5-1.7 m)
C A R A C T E R I Z A C I Ó N Q U Í M I C A	METALES			
	Arsénico	mg/Kg	7,38	12,50
	Cadmio	mg/Kg	0,15	0,24
	Cobre	mg/Kg	16,4	28,70
	Cromo	mg/Kg	15,2	20,30
	Mercurio	mg/Kg	< 0,250	0,30
	Níquel	mg/Kg	14,7	19,3
	Plomo	mg/Kg	16,5	29,5
	Zinc	mg/Kg	47,9	64
	POLICLOROBIFENILOS (PCBs)			
	PCB (28)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (52)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (101)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (118)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (138)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (153)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	PCB (180)	mg/Kg	< 0,0015	< 0,0015
	Σ 7 PCBs	mg/Kg	< 0,00525	< 0,00525
	HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS			
	Fenantreno	mg/Kg	< 0,015	0,040
	Antraceno	mg/Kg	< 0,015	< 0,015
	Fluoranteno	mg/Kg	0,04	0,140
	Pireno	mg/Kg	0,04	0,110
	Benzo (a) antraceno	mg/Kg	< 0,015	0,060
	Criseno	mg/Kg	0,02	0,060
	Benzo (a) pireno	mg/Kg	< 0,015	0,060
	Indeno (1,2,3,cd) pireno	mg/Kg	< 0,015	0,040
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/Kg	< 0,015	0,040
	Σ 9 HAPs	mg/Kg	0,145	0,558
	TRIBUTILESTAÑO (TBT) Y SUS			
	TBT	mgSn/Kg	0,0075	0,0095
	DBT	mgSn/Kg	0,005	0,012
	MBT	mgSn/Kg	< 0,004	0,008
	Σ TBT	mgSn/Kg	0,015	0,030
	HIDROCARBUROS c10-c40			
	TPHs (C10-C40)	mg/Kg	50	50

10. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO

10.1. NIVELES DE ACCIÓN

De acuerdo con el Capítulo V “Clasificación del material de dragado” de las Directrices, la clasificación de los materiales de dragado se realiza por comparación, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 24, de las concentraciones de contaminantes que presentan con los niveles de acción definidos por las concentraciones incluidas en la Tabla 1 de las Directrices, que se presenta a continuación, referidas a la fracción no gruesa del sedimento (inferior a 2 mm) y expresadas sobre materia seca:

Tabla 1. NIVELES DE ACCIÓN			
PARÁMETRO	N.A.A (Nivel de Acción A)	N.A.B (Nivel de Acción B)	N.A.C (Nivel de Acción C)
Hg (mg/kg)	0,35	0,71	2,84
Cd (mg/kg)	1,20	2,40	9,60
Pb (mg/kg)	80,0	218	600
Cu (mg/kg)	70,0	168	675
Zn (mg/kg)	205	410	1640
Cr (mg/kg)	140	340	1000
Ni (mg/kg)	30,0	63,0	234
As (mg/kg)	35,0	70,0	280
Σ 7 PCBs (mg/kg) ⁽¹⁾	0,05	0,18	0,54
Σ 9 HAPs (mg/kg) ⁽²⁾	1,88	3,76	18,80
TBT ⁽³⁾ (mg Sn/kg)	0,05	0,20	1,00
(1) Suma de los congéneres IUPAC números 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180.			
(2) Suma de los nueve recomendados por OSPAR (Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno y Fenantreno)			
(3) TBT y sus productos de degradación (DBT y MBT). Valores provisionales			

Como puede verse en la siguiente tabla, los resultados expuestos para la caracterización química de la muestra citada anteriormente, presentan niveles de contaminantes inferiores a los límites establecidos para el nivel de acción A, por lo que todos los sedimentos se clasifican como Categoría A.

Tabla 14. Niveles de acción.

Punto muestreo	Uds	DÁRSENA DEPORTIVA		NIVELES DE ACCIÓN		
		G26 (superficial)	G26 (0.5-1.7 m)	N.A.A.	N.A.B	N.A.C.
Arsénico	mg/Kg	7,38	12,50	35,0	70	280
Cadmio	mg/Kg	0,15	0,24	1,20	2	10
Cobre	mg/Kg	16,4	28,70	70,0	168	675
Cromo	mg/Kg	15,2	20,30	140	340	1000
Mercurio	mg/Kg	< 0,250	0,30	0,35	1	3
Níquel	mg/Kg	14,7	19,3	30,0	63	234
Plomo	mg/Kg	16,5	29,5	80,0	218	600
Zinc	mg/Kg	47,9	64	205	410	1640
Σ 7 PCBs	mg/Kg	< 0,00525	< 0,00525	0,05	0	1
Σ 9 HAPs	mg/Kg	0,145	0,558	1,88	4	19
Σ TBT	mgSn/Kg	0,015	0,030	0,05	0,20	1,00

10.2. CATEGORÍA DE LOS SEDIMENTOS NO PELIGROSOS

1. A efectos del artículo 2.3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, tendrán la consideración de “sedimentos no peligrosos” aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Las concentraciones analíticas de contaminantes expresadas sobre masa seca de sedimento y determinadas de acuerdo con los artículos 17 y 18 no superan los umbrales incluidos en la tabla 2, todos ellos referidos a la fracción no gruesa del sedimento (inferior a 2 mm) y expresados sobre materia seca con la siguiente excepción:

Los sedimentos que superen los umbrales establecidos en la tabla 2 únicamente en cobre y/o zinc, sin superar un umbral máximo de 10.000 mg/kg, podrán ser objeto de comprobación de su no ecotoxicidad de acuerdo con los métodos y criterios establecidos en la OM de 13 de octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos. En el caso de resultar no ecotóxicos estos sedimentos tendrán la consideración de “sedimentos no peligrosos”.

- b) Para aquellas muestras en las que la concentración de más de un contaminante supere el nivel de acción C deberá demostrarse adicionalmente su no ecotoxicidad de acuerdo con los métodos y criterios establecidos en la OM de 13 de octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.

2. Aquellos materiales de dragado que no cumplan las condiciones establecidas en el apartado 1 del presente artículo, deberán ser caracterizados conforme al Anejo III de la Ley 22/2011 para comprobar si son o no residuos peligrosos. En caso de que no lo sean, su gestión se realizará conforme a lo establecido en el artículo 27.4. de estas Directrices.

Tal y como se establece en el Artículo 23 de las DCMD, con anterioridad a la clasificación de los sedimentos, resulta necesario determinar la peligrosidad de los materiales de dragado a efectos de la *Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*.

Para determinar si las muestras se consideran “sedimento no peligroso” se han comparado los resultados obtenidos con los umbrales establecidos en la Tabla 2 del artículo 23 de las DCMD.

Tabla 2. UMBRALES PARA LA CONSIDERACIÓN DE SEDIMENTO NO PELIGROSO	
PARÁMETRO	Concentración
Hg (mg/kg)	17
Cd (mg/kg)	72
Pb (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Cu (mg/kg) ⁽¹⁾	2500
Zn (mg/kg) ⁽¹⁾	2500
Cr (VI) (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Ni (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
As (mg/kg) ⁽¹⁾	1000
Σ 7 PCBs (mg/kg) ⁽²⁾	4,0
Σ 9 HAPs (mg/kg) ⁽³⁾	110
TBT (mg Sn/kg) ⁽⁴⁾	1,2
Hidrocarburos C10-C40 (mg/kg) ⁽¹⁾	2500 ⁽⁵⁾
(1) Basados en las concentraciones de la Orden MAM 304/2002 y normativa asociada (2) Suma de los congéneres IUPAC números 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180. (3) Suma de los nueve recomendados por OSPAR (Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno, y Fenantreno) (4) TBT y sus productos de degradación (DBT y MBT) (5) Valor provisional	

En la siguiente tabla se pone de manifiesto que todas las muestras caracterizadas se clasifican como sedimento no peligroso.

Tabla 15. Consideración de Residuo No Peligroso.

Punto muestreo		DÁRSENA DEPORTIVA		Umbrales para la consideración de sedimento no peligroso
		G-26 (superficial)	G-26 (0.5-1.7 m)	
Arsénico	mg/Kg	7,38	12,50	1000
Cadmio	mg/Kg	0,15	0,24	72
Cobre	mg/Kg	16,4	28,70	2500
Cromo	mg/Kg	15,2	20,30	1000
Mercurio	mg/Kg	< 0,250	0,30	17,0
Níquel	mg/Kg	14,7	19,3	1000
Plomo	mg/Kg	16,5	29,5	1000
Zinc	mg/Kg	47,9	64	2500
Σ 7 PCBs	mg/Kg	< 0,00525	< 0,00525	4,0
Σ 9 HAPs	mg/Kg	0,145	0,558	110
Σ TBT	mgSn/Kg	0,015	0,030	1,2
TPHs (C10-C40)	mg/Kg	50	50	2500

10.3. CATEGORÍAS DE LOS SEDIMENTOS NO PELIGROSOS

La totalidad del material al dragar, de acuerdo con el artículo 23 de las DCMD se considera “sedimento no peligroso” se deberá clasificar en una o más categorías que se establecen en el presente artículo en función de la concentración de contaminantes que presenten y/o de los efectos tóxicos que pudieran producir sobre la fauna marina.

Dicha clasificación en función de la concentración de contaminantes se realizará por comparación de la concentración media de cada contaminante con las establecidas como niveles de acción.

De acuerdo con el punto 4 del artículo 24, pertenecen a la categoría A los materiales correspondientes a proyectos exentos de caracterización y aquellos materiales representados por muestras que cumplan íntegramente alguno de los siguientes supuestos:

- Muestras exentas de caracterización química y biológica conforme al artículo 16 de las DCMD.
- Conjunto de muestras no exentas de caracterización química y biológica cuya concentración individual o media sea inferior o igual al nivel de acción A para todos y cada uno de los contaminantes.

En el primero de los casos (muestras exentas de caracterización química y biológica) se encuentran todas las muestras excepto la muestra G26 (superficial y profunda).

En el segundo de los casos, la muestra G26 no exenta de caracterización química y biológica, presenta una concentración inferior al Nivel de Acción A para todos y cada uno de los contaminantes.

Por tanto, las muestras analizadas en este Proyecto, basándonos en los criterios anteriores, **se clasifican como CATEGORÍA A.**

No ha sido necesaria la caracterización biológica, tal y como se indica en el artículo 19 del DCMD ya que todas las muestras pertenecen a esta Categoría A.

11. CONCLUSIONES

Las muestras pertenecientes al dragado se clasifican como **CATEGORÍA A**, habiendo estado la muestra G26 no exenta de caracterización química. Sin embargo, los valores obtenidos en dicha caracterización química han resultado inferiores a los valores máximos permitidos para el nivel de acción A para todos y cada uno de los contaminantes.

Realizado por:



Ágata Taboada de la Calzada
Lcda. en Química. Coleg. Nº 1.331
Responsable de Laboratorio



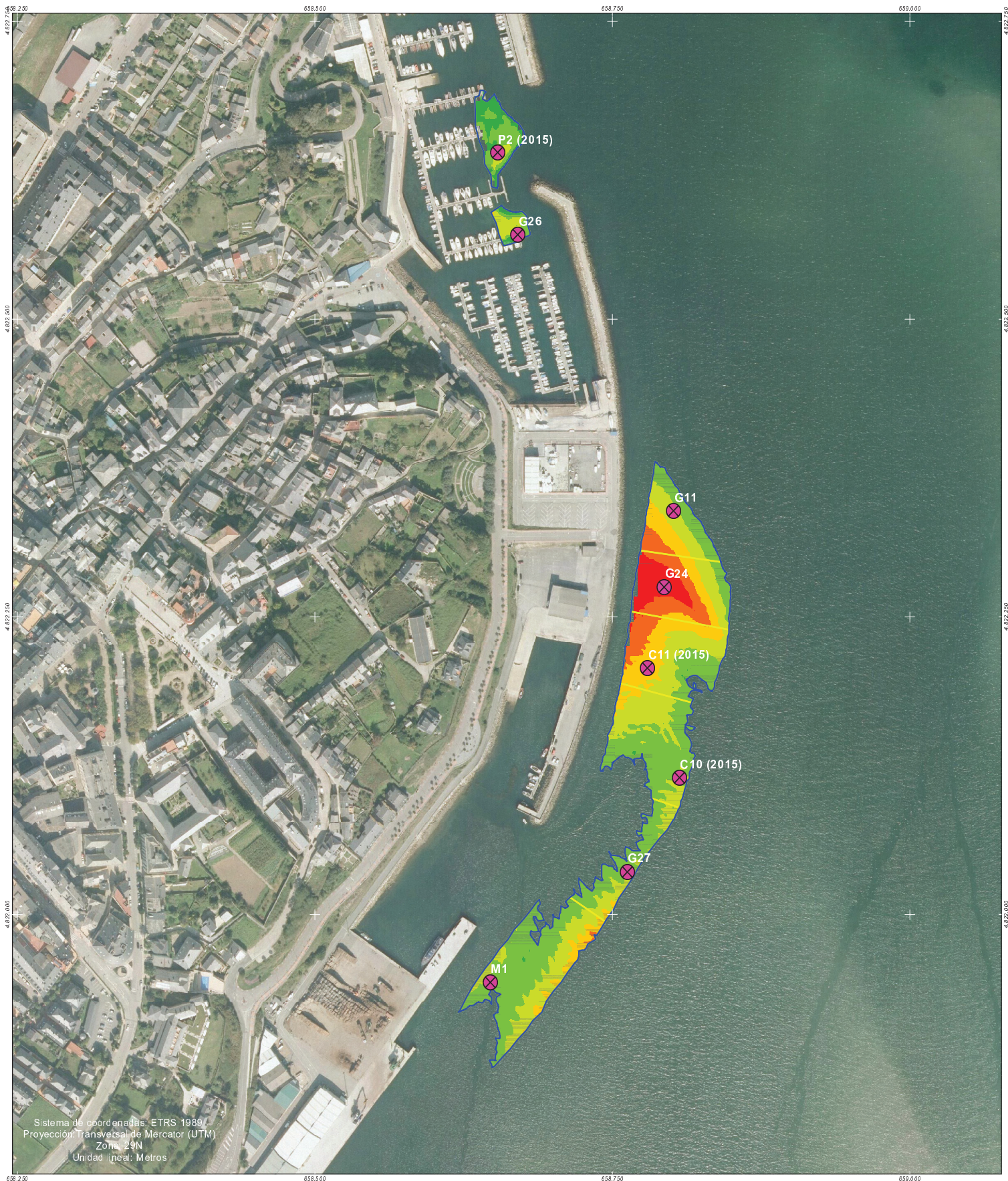
Aprobado por:



Mª del Carmen Villa Lojo
Dra. en Química. Coleg. núm. 1.209
Directora Técnica

A Coruña, 31 de mayo de 2017

El presente Informe de Ensayo sólo se refiere a los ítems sometidos a ensayo. No debe reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de TECNO AMBIENTE, S.L. y del Cliente.



TÍTULO DEL PROYECTO

DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DEL CANAL
DE ACCESO AL MUELLE COMERCIAL DEL PUERTO
DE RIBADEO

TÍTULO DEL PLANO

UBICACIÓN DE LAS
ESTACIONES DE MUESTREO

Nº PLANO

06

ESCALA

DIN A3 1:3.000

FECHA

JULIO 2017

0 15 30 60
Metros

MAPA SITUACIÓN



LEYENDA

Perímetro de la zona de dragado

Puntos de muestreo

Polígonos de dragado

Potencia de dragado

Potencia

-3.00 a -3.50

-2.50 a -3.00

-2.00 a -2.50

-1.50 a -2.00

-1.00 a -1.50

-0.50 a -1.00

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

Portos
de Galicia



PROYECTO DE:

**DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DE ACCESO AL MUELLE
COMERCIAL DEL PUERTO DE RIBADEO**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 3 – PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El plan de vigilancia ambiental se desarrollará según las fases, muestras y demás trabajos recogidos en este anexo.

El presupuesto se consigna mediante una partida alzada a justificar descompuesta de la siguiente forma a efectos de su abono:

TRABAJOS AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN	MES	TOTAL
Trabajos previos en zona de dragado y vertido con elaboración de informes		5.000,00 €
Ejecución mensual (zona de dragado y vertido) con elaboración de informes	10.000,00 €	30.000,00 €
Trabajos al finalizar las operaciones de dragado y vertido con elaboración de informes y confección del cuestionario tipo de MAPAMA		6.500,00 €
Batimetría inicial / final		6.000,00 €
TOTAL		45.500,00 €

ARQUEOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	MES	TOTAL
Control y seguimiento arqueológico del dragado	2.800,00 €	8.400,00 €
Elaboración de proyecto, informes y memoria		700,00 €
TOTAL		9.100,00 €

El presupuesto estimado para cada fase se ajustará en función del detalle de los trabajos realmente realizados en cada una de ellas.

21 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El Programa de seguimiento y vigilancia ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo, coherentes con la magnitud del Proyecto para asegurar que la ejecución del mismo cumpla los términos medioambientales, salvaguardando los objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 que puedan resultar directa o indirectamente afectados.

21.1 TRABAJOS PREVIOS

Con anterioridad al inicio de la ejecución del dragado, se procederá a desarrollar las siguientes acciones:

- Designación del Director de Obra y aprobación del equipo de trabajo para el desarrollo de la obra de dragado.
- Programación de todas las acciones y operaciones de vigilancia: diagrama y calendario de obra.
- Con anterioridad al inicio de la obra, se recomienda el balizamiento de la zona de actuación marítima, para observar que la actuación se realiza permanentemente en la zona propuesta, con el fin de evitar la producción de impactos sobre otras ubicaciones o comunidades naturales.
- Los siguientes controles preoperacionales ya se han realizado con anterioridad a la presentación de esta memoria, y forman parte del mismo.

Tabla 72. Controles preoperacionales realizados

CONTROLES PREOPERACIONALES REALIZADOS	
ZONA DE DRAGADO	Control de la calidad de los sedimentos (Caracterización CEDEX)
	Batimetría
	Estudio de dispersión de la Zona de Dragado
ZONA DE VERTIDO (realizado por EPTISA)	Levantamiento batimétrico
	Control de la calidad de las aguas
	Control de la calidad de los sedimentos
	Caracterización bionómica
	Estudio de dispersión de la Zona de Vertido

Controles preoperacionales a realizar para comprobar las condiciones de partida antes del comienzo de las obras.

Tabla 73. Controles en la zona de dragado durante la operación de dragado

<u>ZONA DE DRAGADO</u>	
ACTIVIDAD	PERIODICIDAD/MUESTRAS/PARÁMETROS
<u>FASE PREOPERACIONAL</u>	Se propone <u>un control previo al inicio de los trabajos</u>
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO	Se proponen <u>dos estaciones de muestreo</u> : - Un punto aguas arriba "AG1" próximo a los bancos marisqueros (Coordenadas UTM, Datum ETRS89, Huso 29, X: 658.337, Y: 4.821.527) - Un punto aguas abajo "AG2" (Coordenadas UTM, Datum ETRS89, Huso 29, X: 658.716, Y: 4.822.954)
PARÁMETROS DE CONTROL	<u>Parámetros "in situ"</u> ✓ <i>Perfiles de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, clorofila y turbidez con sonda multiparámetrica.</i> ✓ <i>Penetración de la luz (disco de Secchi)</i> ✓ <i>En el punto de muestreo AG1 se instalará un sistema para el control en continuo de la turbidez.</i> <u>Parámetros en Laboratorio</u>

	✓ <i>Sólidos en suspensión</i> ✓ <i>Nitrógeno total</i> ✓ <i>Fosfatos</i> ✓ <i>Carbono orgánico oxidable</i> ✓ <i>Metales (Mercurio, Cadmio, Plomo, Cobre, Zinc, Cobre y Níquel, Arsénico)</i> ✓ <i>Enterococos intestinales</i> ✓ <i>Escherichia coli</i> En cada muestreo se anotarán el estado de la marea, oleaje, dirección y fuerza del viento.
--	--

21.2 VIGILANCIA DURANTE LA OPERACIÓN DE DRAGADO

21.2.1 Control Batimétrico

Se llevará a cabo una batimetría en la zona de dragado antes del inicio (ya realizada) y al finalizar el dragado, además de las comprobaciones parciales que sean necesarias para el seguimiento de la ejecución de la obra.

21.2.2 Control de la calidad de las aguas

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

Tabla 74. Controles en la zona de dragado durante la operación de dragado

ZONA DE DRAGADO	
ACTIVIDAD	PERIODICIDAD/MUESTRAS/PARÁMETROS
<u>FASE DE EJECUCIÓN</u> <u>(DURANTE EL DRAGADO)</u>	Se propone <u>un control cada diez días</u> durante las obras de dragado. A excepción del parámetro turbidez que se medirá en continuo en la estación de muestreo "AG1".
<u>FASE DE FUNCIONAMIENTO</u> <u>(TRAS EL FINALIZAR EL DRAGADO)</u>	<u>Control a los treinta (30) días de finalizar el dragado</u>
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO	Se proponen <u>dos estaciones de muestre:</u> - Un punto aguas arriba "AG1" próximo a los bancos marisqueros (Coordenadas UTM, Datum ETRS89, Huso 29, X: 658.337, Y: 4.821.527) Un punto aguas abajo "AG2" (Coordenadas UTM, Datum ETRS89,

	Huso 29, X: 658.716, Y: 4.822.954)
PARÁMETROS DE CONTROL	<u>Parámetros "in situ"</u> ✓ <i>Perfiles de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, clorofila y turbidez con sonda multiparámetrica.</i> ✓ <i>Penetración de la luz (disco de Secchi)</i> ✓ <i>En el punto de muestreo AG1 se instalará un sistema para el control en continuo de la turbidez.</i> <u>Parámetros en Laboratorio</u> ✓ <i>Sólidos en suspensión</i> ✓ <i>Nitrógeno total</i> ✓ <i>Fosfatos</i> ✓ <i>Carbono orgánico oxidable</i> ✓ <i>Metales (Mercurio, Cadmio, Plomo, Cobre, Zinc, Cobre y Níquel, Arsénico)</i> ✓ <i>Enterococos intestinales</i> ✓ <i>Escherichia coli</i> En cada muestreo se anotarán el estado de la marea, oleaje, dirección y fuerza del viento, para interpretar correctamente los resultados obtenidos.

Para evaluar los resultados derivados del control de calidad de las aguas, se utilizarán los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia que establece la *Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia* en su Anexo II para la zona de Dragado y también los límites establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados vivos. Se aplicarán los criterios establecidos en la siguiente tabla para establecer la necesidad de incorporar medidas correctoras para paliar los efectos.

Tabla 75. Controles en la zona de dragado durante la operación de dragado

LIMITES DE REFERENCIA	
10% Por encima del valor establecido en el Anexo II de la Ley 9/2010 para la zona de Dragado y en el Anexo IV del Real Decreto 345/1993	Situación de normalidad
Entre el 10% y el 30% de los valores de referencia establecidos en normativa citada	Situación de alerta
30% por encima de los valores de referencia establecidos en normativa citada	Paralizar el dragado y aplicar medidas correctoras

21.2.3 Control de Ruidos

Como consecuencia del funcionamiento de la draga necesaria para la realización de los trabajos, se prevé un ligero aumento del nivel sonoro en los alrededores de la zona. Por ello se recomienda realizar un seguimiento para controlar que no se excedan los niveles máximos permitidos en los núcleos de población cercanos, de cara a valorar la afección sobre la población, así como a las aves. Se llevará a cabo en dos estaciones de muestreo, realizando una campaña, antes del comienzo de las obras y otra durante el dragado.

Tabla 76. Límites de referencia para el control de ruidos

LIMITES DE REFERENCIA	
No superan lo dispuesto en el <i>Real Decreto 1367/2007</i>	Situación de normalidad
Entre el 10% y el 20% del valor de referencia	Situación de alerta
20% por encima del valor de referencia	Aplicar medidas correctoras.

21.2.4 Control Arqueológico

Deberá realizarse un control y seguimiento arqueológico continuo de todas las labores de dragado programadas.

Estas labores deberán ser realizadas por un arqueólogo especialista en arqueología subacuática que en el caso de documentar restos de interés durante las labores de dragado interrumpirá estas de manera inmediata, comunicando este hecho a la DXPC y realizando una

inspección del lugar de aparición con el fin de evaluar y caracterizarlos hallazgos de cara a la propuesta de medidas correctoras y protectoras más adecuadas.

La totalidad de yacimientos arqueológicos documentados deben figurar en la cartografía de obra del proyecto de referencia, así como en la cartografía náutica utilizada por la draga encargada de los trabajos.

21.3 VIGILANCIA DURANTE LA OPERACIÓN DE VERTIDO

21.3.1 Control de la calidad de las aguas

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

Tabla 77. Controles en la zona de vertido durante la operación de vertido

ZONA DE VERTIDO	
ACTIVIDAD	PERIODICIDAD/MUESTRAS/PARÁMETROS
FASE DE EJECUCIÓN (DURANTE EL VERTIDO DE MATERIALES)	Se propone <u>un control cada quince días</u> durante las operaciones de vertido.
FASE DE FUNCIONAMIENTO (TRAS FINALIZAR EL VERTIDO DE LOS MATERIALES)	<u>A los treinta (30) días de finalizar el vertido</u>
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO	Se proponen <u>cuatro estaciones de muestreo</u> coincidentes con las realizadas en la fase preoperacional por EPTISA.
PARÁMETROS DE CONTROL	Los parámetros a analizar son los propuestos por EPTISA en el Estudio de Caracterización y los recomendados en las Directrices citado: ✓ <i>Perfiles de la columna de agua, determinando: temperatura, salinidad/conductividad, oxígeno disuelto, pH, clorofila sólidos disueltos y turbidez con sonda multiparámetrica.</i> ✓ <i>Penetración de la luz (disco de Secchi)</i> ✓ <i>Sólidos en suspensión</i> ✓ <i>Nitrógeno total</i> ✓ <i>Nitratos</i>

	✓ <i>Fosfatos</i> ✓ <i>Carbono orgánico oxidable</i> ✓ <i>Metales (Cobre, Cromo, Arsénico, Níquel, Plomo, Mercurio, Cadmio, Zinc y Cadmio)</i> ✓ <i>Parámetros indicadores de contaminación fecal (Enterococos intestinales y Escherichia coli)</i>
--	--

Para evaluar los resultados derivados del control de calidad de las aguas, se utilizarán los objetivos de calidad establecidos en el punto 2.1.3 “Aguas costeras”, del Capítulo 7 “Valoración del estado de las masas de agua” del Plan Hidrológico Galicia-Costa 2015-2021. Se aplicarán los criterios establecidos en la siguiente tabla para establecer la necesidad de incorporar medidas correctoras para paliar los efectos.

Tabla 78. Límites de referencia para el control de calidad de las aguas-zona de Vertido

LÍMITES DE REFERENCIA	
10% Por encima del valor establecido en el punto 2.1.3 “Aguas costeras”, del Capítulo 7 “Valoración del estado de las masas de agua” del Plan Hidrológico Galicia-Costa para la Zona de Depósito	Situación de normalidad
Entre el 10% y el 30% de los valores de referencia establecidos en normativa citada	Situación de alerta
30% por encima de los valores de referencia establecidos en normativa citada	Aplicar medidas correctoras

Asimismo, se tendrán en cuenta los resultados derivados del control de calidad de las aguas, se utilizarán los valores obtenidos en la campaña preoperacional realizada en 2016 por EPTISA.

21.3.2 Control de la Comunidad Macrobentónica y Nectobentónica

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

Tabla 79. Controles en la zona de vertido durante la operación de vertido. Bentos

ZONA DE VERTIDO	
ACTIVIDAD	PERIODICIDAD/MUESTRAS/PARÁMETROS
<u>FASE DE FUNCIONAMIENTO</u> <u>(TRAS EL FINALIZAR EL</u> <u>VERTIDO DE MATERIALES)</u>	<u>Un control a los 30 días de finalizar el vertido</u>
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO	Se proponen las seis (6) estaciones de muestreo sobre sustrato blando coincidentes con las realizadas en el control preoperacional
PARÁMETROS DE CONTROL	Se procederá al recuento del número de individuos de cada taxón identificado con los siguientes parámetros biológicos: ✓ <i>Densidad o Número total de individuos por unidad de superficie</i> ✓ <i>Porcentaje de los diferentes grupos taxonómicos en cada estación</i> ✓ <i>Dominancia de los grupos tróficos</i> ✓ <i>Índice de Shannon-Wiener</i> ✓ <i>Equitatividad</i> ✓ <i>Clasificación de las estaciones mediante el índice AMBI</i>

Se tendrán en cuenta los valores obtenidos en la campaña preoperacional en la zona de depósito para evaluar los resultados obtenidos en las campañas posteriores.



PROYECTO DE:

**DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DE ACCESO AL MUELLE
COMERCIAL DEL PUERTO DE RIBADEO**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 4 – GESTIÓN DE RESIDUOS

GESTIÓN DE RESIDUOS

Se propone la recuperación y ó reutilización del mayor número posible de los materiales presentes.

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

Se tendrá en cuenta, a título indicativo, la siguiente legislación:

- ORDE MAM/304/2002, do 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se atenderá para la gestión al Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Dada la naturaleza de las obras proyectadas, no se prevé la generación de residuos que procedan directamente de la ejecución de las unidades de obra previstas, por tratarse de la reubicación del material a dragar dentro del propio dominio público marítimo terrestre (artículo 2.3 de la Ley 22/2011). No obstante de forma indirecta se van a generar residuos procedentes del empleo de la maquinaria y otros trabajos auxiliares relacionados con el balizamiento, retirada y montaje de pantalanés, trabajos de gabinete, etc.

Código LER	Descripción	Tratamiento
170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 170505	Gestión fuera de la ley de residuos
170201	Madera	Planta RCD
170405	Hierro y acero	Planta RCD
201010	Papel	Planta RCD
170203	Plásticos	Planta RCD
200201	Residuos biodegradables	Planta RCD
200301	Mezcla de residuos municipales	Planta RCD

Dada la naturaleza de la obra y de los residuos a generar, no se producirán cantidades de los mismos que obliguen a su separación previa.

Las cantidades a generar de los distintos residuos tienen una significación muy pequeña y responden a las operaciones y actividades auxiliares como la gestión de la maquinaria, oficina y residuos antrópicos de gestión municipal, por lo que se estima una partida alzada que para atender a la justificación del adjudicatario.

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



PROYECTO DE:

**DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DE ACCESO AL MUELLE
COMERCIAL DEL PUERTO DE RIBADEO**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 5 – PROGRAMA DE TRABAJOS

PROGRAMA DE TRABAJOS

UNIDADES DE OBRA	MESES		
	1	2	3
REPLANTEO E INSTALACIONES.....			
MEDIDAS PROTECTORAS Y BALIZAMIENTO "PECIOS" ...	7.870,00	8.150,00	7.855,00
VIGILANCIA AMBIENTAL Y S. ARQUEOLÓGICO.....	18.000,00	18.300,00	18.300,00
RETIRADA DE PANTALANES.....		4.000,00	5.500,00
DRAGADOS.....	90.000,00	92.000,00	89.889,70
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	500,00	500,00	500,00
SEGURIDAD Y SALUD.....	1.700,00	1.000,00	1.000,00
LIMPIEZA GENERAL Y REMATE DE OBRA.....			
PRESUPUESTO E.M. MENSUAL.....	118.070,00	123.950,00	123.044,70
PRESUPUESTO E.M. ACUMULADO.....	118.070,00	242.020,00	365.064,70



PROYECTO DE:

**DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DE ACCESO AL MUELLE
COMERCIAL DEL PUERTO DE RIBADEO**

DEL DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 6 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

- 1) **INTRODUCCIÓN.**
 - 1.1. **OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.**
- 2) **DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**
 - 2.1. **DATOS.**
- 3) **INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO.**
- 4) **INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.**
- 5) **PROCESO CONSTRUCTIVO. ACTIVIDADES.**
- 6) **IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN.**
 - 6.1. **ACTIVIDADES DE OBRA.**
 - 6.2. **MAQUINARIA PESADA, Y MEDIOS AUXILIARES.**
 - 6.2.1.-Maquinaria Pesada.
 - Draga.
 - Embarcación rígida o semirrígida.
 - Grúa móvil autopropulsada.
 - 6.2.2.-Medios Auxiliares.
 - Camión transporte material con grúa.
 - Grupo electrógeno.
 - Grupo motor-compresor.
 - Equipo soldadura oxiacetilénica.
 - Eslingas y estrobos.
 - Cuerdas, cables, tractel, pinzas, carretillas, y ganchos.
 - 6.3. **HERRAMIENTAS.**
 - 6.3.1.-Electricas portátiles.
 - Taladro/martillo.
 - Rotaflex.
 - Atornillador.
 - 6.3.2.-Manuales.
- 7) **MANEJO DE MATERIALES. CARGA, ELEVACIÓN, Y DESCARGA.**
- 8) **PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.**
 - 8.1. **PROTECCIONES INDIVIDUALES.**
 - 8.2. **PROTECCIONES COLECTIVAS.**
- 9) **MEDICINA PREVENTIVA. RECONOCIMIENTO MEDICO.**
- 10) **EMERGENCIAS. PRIMEROS AUXILIOS, Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS. EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**
- 11) **DOCUMENTOS QUE DEFINEN ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

1) INTRODUCCIÓN.

La Constitución Española de 1978, en el capítulo tercero del título primero, en el artículo 40.2, encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo. Las actuaciones de los poderes públicos, en materia de prevención de riesgos laborales, se encaminarán hacia la mejora de las condiciones de trabajo, elevando el nivel de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, en base a los principios de eficacia, coordinación, y participación, además de ordenar la actuación de las diferentes administraciones públicas competentes en la materia, y la participación de los empresarios y trabajadores implicados, a través de sus organizaciones representativas.

El pilar fundamental de protección de la salud de los trabajadores, lo configura el marco jurídico en el que se desarrollarán las distintas acciones preventivas, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, establece en su artículo 6, que a través de las normas reglamentarias correspondientes, y previa consulta a las organizaciones sindicales, y empresariales más representativas, se regulará la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

1.1.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.

El objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud (ESS), es la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales, y daños a terceros, que las actividades, y medios materiales previstos en obra puedan ocasionar durante la ejecución de la obra proyectada. En el ESS se establecen las directrices básicas para que la empresa contratista adjudicataria lleve a cabo sus obligaciones de prevención de riesgos, preservando la integridad de los trabajadores, y de todas las personas del entorno.

En este ESS se identifican las normas vigentes de Seguridad y Salud, aplicables de acuerdo con el R.D. 1627/1997, además de plasmarse la planificación de la acción preventiva; identificando, analizando, y evaluando los riesgos, los métodos o procedimientos de trabajo, los equipos, y los medios auxiliares a emplear previsiblemente durante la ejecución, al mismo tiempo que se indican las medidas preventivas encaminadas al control, y reducción de los riesgos. Se definen las protecciones colectivas e individuales necesarias en la ejecución de cada actividad, y sus normas de utilización, así como las medidas para la correcta utilización y conservación de la maquinaria, herramientas, y medios auxiliares, previa verificación del "buen" estado de las mismas, y se describe una organización del trabajo que minimice los posibles riesgos, así como la forma de actuar ante accidentes laborales; primeros auxilios, y evacuación de heridos.

En función del número de trabajadores, se dimensionan las instalaciones de higiene y bienestar, sanitarios, etc.

Según dispone en el artículo 4, del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, es preciso, la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (Presupuesto de Base de Licitación sin IVA), es *superior* a 450.759,08 €. (75.000.000,00 Ptas.).
- b) El plazo de ejecución de la obra es de *TRES (3) meses*, superior a *treinta (30) días*, pero en ningún caso se encontrarán trabajando simultáneamente más *20* trabajadores. La estimación del número medio de trabajadores es de *CUATRO (4)* trabajadores.
- c) El volumen de mano de obra estimado no *supera* las *500* jornadas, considerando el plazo de ejecución *3* meses, *22* días de trabajo al mes, en jornada diaria de *8* horas, y un número medio estimado de *4* trabajadores, hace que se obtengan un total de *264* jornadas, *2.112* horas de trabajo.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas, y presas.

Dado que en este caso se cumplen la condición; a), se procede a la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, y en las disposiciones contenidas en las Leyes, Decretos, Ordenes y Normas posteriores.

2) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La obra consiste en la ejecución de un dragado de 18.960,23 m³. Dicho dragado abarca dos zonas diferenciadas; una primera **la zona central del canal de acceso al puerto comercial (longitud de 500 m., y ancho comprendido entre los 50 y 70 m.), y la otra la dársena náutico-deportiva.**

En la primera zona, será precio dragar aproximadamente 17.000 m³., para alcanzar la cota -4,00 m., en BMVE, y en la segunda zona, en la dársena náutica-deportiva, será preciso dragar 2.000 m³., para alcanzar la cota -3,00 m., en BMVE.

Según se refleja en el la Memoria del Proyecto de Construcción, no es preciso la redacción de un Anejo de Geología y Geotecnia, por el conocimiento de la zona, debido a la ejecución de otros dragados en la zona. El material a dragar es mezcla de arena, y fango. En ambas zonas se adoptara un talud será 5H/1V, y se utilizara en principio una draga de cuchara.

El material a dragar se ha caracterizado como una mezcla de arena y fango, en ambas zonas se adoptara un talud será 5H/1V, y se utilizara en principio una draga de cuchara.

El material dragado se verterá en alta mar, en una zona autorizada previamente, a una distancia máxima de 12 millas náuticas.

Previo al inicio de los trabajos de dragado, en la zona náutico-deportiva, se procederá al desmontaje de módulos de pantalán flotante, fingers, y elementos auxiliares localizados en las cabezas de las 4 líneas de pantalán. Estos elementos se abarloadan a la rampa, o serán izados para depósito en tierra, en una explanada. Rematado el dragado se montaran de nuevo los módulos de pantalán flotante, fingers, y elementos auxiliares.

En los planos de este ESS se especifica como mínimo 3 sub-zonas o posiciones, que serán atacadas por la draga en cada una de las dos zonas de dragado (canal acceso, y dársena náutico deportiva). En cada una de estas sub-zonas o posiciones se procederá al balizamiento para evitar interferencias, y daños a terceros. Previamente al inicio de la obra y a por tanto a la redacción del PSS, se mantendrán reuniones con la Capitanía Marítima, Armadores, y Club Náutico con objeto de que el balizamiento de la zona de actuación de la draga no afecte a la operatividad del puerto comercial, ni a la dársena náutico-deportiva, o la afección sea mínima. En concreto, y para la zona del canal, debe recabarse de la Capitanía Marítima antes del inicio de los trabajos, el preceptivo informe relativo a las medidas que es preciso adoptar. Las conclusiones, y medidas al respecto se plasmaran en el PSS elaborado por el contratista adjudicatario.

El balizamiento en el área de actuación de la draga, consistirá en el suministro y colocación de boyas esféricas de color amarillo de Ø 40 cm., (1 boya cada 20 m.), fondeadas mediante anclas, y/o muertos de hormigón de un peso mínimo de 125 kg., grilletes, y cadena (Ø 10 mm), y unidas por una corchera formada por boyarines torios tipo Ardora de 80 x 40 mm., (10 boyarines por m.), de color rojo, blanco, amarillo, enfilados y anudados en cabo de polietileno de Ø 18 mm., incluyendo la montaje, reposición, mantenimiento y desmontaje.

La zona donde se encuentra el pecio "Galeón de Ribadeo", próxima a la zona del dragado del canal de acceso al puerto comercial, se balizara con boyas. También se balizaran las zonas donde se realicen trabajos de inmersión, según la normativa vigente, para evitar interferencias, con embarcaciones ajenas a la obra.

Finalmente se procederá a ejecutar los remates finales, y la limpieza de la obra.

2.1. DATOS.

- Promotor: ente público PORTOS de GALICIA.
- Título del proyecto de Construcción: "DRAGADO DE LA ZONA CENTRAL DEL CANAL DE ACCESO AL MUELLE COMERCIAL DEL PUERTO DE RIBADEO".
- Localización: RIBADEO.
- Provincia: LUGO.
- Autor del Proyecto de Construcción: El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Juan Antonio Rodríguez Pardo.
- Plazo de Ejecución: En el Programa de Trabajos, un diagrama de barras donde se especifica la producción y duración de las unidades de obra, en función de los rendimientos esperados de los equipos. El plazo de ejecución estimado de TRES (3) MESES, que incluye el estudio, actividades de gestión, y trabajos preliminares, y la ejecución propiamente dicha, y que comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, entre la Dirección de Facultativa, y el representante de la empresa contratista adjudicataria.
- Número de Trabajadores: Considerando el Presupuesto de Ejecución Material, el importe porcentual de la mano de obra, número medio de horas trabajadas en un año, el coste global por horas, el precio medio de la hora, se llega a un número medio de trabajadores es de CUATRO (4) trabajadores.
- Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud: Ascende a la cantidad total de TRES MIL SEISCIENTOS EUROS (3.700,00 €.).
- Interferencias y Servicios Afectados: Las interferencias marítimas previsibles son con buques mercantes, embarcaciones pesqueras, y embarcaciones de recreo. La empresa contratista adjudicataria de la obra coordinara el desarrollo de los trabajos de manera que permita un normal funcionamiento del puerto.

En su caso la empresa contratista adjudicataria de la obra solicitará información precisa por escrito a los Organismos propietarios, y/o a las empresas Concesionarias de distribución de los distintos servicios previsiblemente afectados; electricidad, agua, gas, telefonía, saneamiento, etc. Recibida la información (planos, croquis, coordenadas, trazado, etc.), se procederá a la identificación de los servicios y/o instalaciones afectadas, a su replanteo "in-situ" para comprobar el grado de afectación a los trabajos de obra, y así evaluar la necesidad de solicitar su desvío, o en su caso su eliminación para garantizar la seguridad de los operarios. En caso, que no se pudiese desviar o eliminarse el servicio afectado, se señalizara el trazado (en planta y alzado), y se extremaran las medidas para evitar su rotura durante la ejecución de los trabajos.

La empresa contratista plasmara en el Plan de Seguridad y Salud (PSS), los puntos donde se prevén las posibles afecciones e interferencias, en función del Programa de Trabajo, y coordinara el desarrollo de los trabajos de manera que permita un normal funcionamiento del puerto.

En el Proyecto de Construcción no se contempla ningún tipo de afectación a ningún servicio. Aun así, antes del inicio de la obra, se inspeccionara toda la zona con el fin de detectar posibles afecciones, y/o accidentes del terreno; conducciones, edificios próximos, grietas, movimientos, cursos naturales de aguas superficiales o profundas, obstáculos, etc. También se comprobaran las distancias de seguridad a las líneas eléctricas aéreas, y al mismo tiempo que no se realizan trabajos en las proximidades de postes eléctricos no estables. En su caso, se comunicara a la Dirección Facultativa, para solucionar la afección, la interferencia en el desarrollo de los trabajos por la existencia de conducciones aéreas y/o enterradas, etc., al igual que si se detectase algún servicio afectado con el discurrir de la los trabajos.

Accesos; señalización y balizamiento. Prevención de Riesgos a Terceros: El contratista adjudicatario de la obra establecerá con el detalle preciso, en el Plan de Seguridad y Salud de la obra las condiciones de acceso a las zonas de trabajo de personal ajeno a la obra, la protección o vallado, señalización, y balizamiento del acceso, las vías de circulación, zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, etc.

El acceso a la obra estará acotado, vallado, y se dispondrán carteles específicos que indiquen los riesgos existentes y las instrucciones de seguridad seguir, así como la prohibición del acceso/entrada al recinto de la obra, a toda persona ajena a misma. Se deben habilitar zonas de paso para peatones en caso de que fuese necesario. En las zonas de paso o tránsito de peatones, se vallaran y/o balizaran, y señalizaran en caso de que exista riesgo de desprendimiento de partículas, caídas de objetos, etc. En las excavaciones, en zonas de tránsito de personas y/o vehículos, se señalizaran, y delimitaran con malla plástica tipo "Stopper" de color naranja, postes soporte para banda de acotamiento formados por perfil cilíndrico y hueco de plástico rígido, color butano de 100 cm. de longitud, con hendidura en la parte superior para recibir la banda de acotamiento, y/o vallas de cerramiento.

En las zonas de riesgo y en los accesos a los tajos, donde sea preciso advertir de riesgos, se señalizaran mediante carteles de PVC, o adhesivos reflectantes que contendrán las señales de advertencia de los posibles riesgos, las de obligación de uso de las protecciones individuales, las de prohibición, las de incendios, y las de socorro.

También se instalarán carteles con las siguientes leyendas:

"ZONA DE OBRAS".

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

Se colocara la siguiente señalización de tráfico, en las intersecciones y confluencias "CEDA EL PASO", "STOP" y "SALIDA DE CAMIONES". La señalización será reflectante para permitir su visión nocturna, además habrá iluminación suficiente para la correcta ejecución de los trabajos.

Se comprobara periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en su caso, o retirándola cuando no sea necesaria.

En general la obra se mantendrá en orden y limpieza.

La zona de trabajo de la draga estará debidamente balizada para evitar interferencias, quedado prohibido el fondeo, y la navegación de cualquier embarcación o medio flotante a motor o vela, mientras se desarrollen los trabajos de obra.

La zona a dragar se balizara mediante la instalación de boyas esféricas de color amarillo de Ø 40 cm., (1 boya cada 20 m.), fondeadas mediante anclas, y/o muertos de hormigón de un peso mínimo de 125 kg., grilletes, y cadena (Ø 10 mm), y unidas por una corchera formada por boyarines torios tipo Ardora de 80 x 40 mm., (10 boyarines por m.), de color rojo, blanco, amarillo, enfilados y anudados en cabo de polietileno de Ø 18 mm., incluyendo la montaje, reposición, mantenimiento y desmontaje.

También se señalizaran las zonas donde se realicen trabajos de inmersión, según la normativa vigente, para evitar interferencias, con embarcaciones ajenas a la obra.

En las embarcaciones se dispondrán carteles con la leyenda "USO OBLIGATORIO DEL CHALECO SALVAVIDAS".

- **Instalaciones Provisionales, y accesos:** Las instalaciones provisionales: **zona de oficina, vestuario, aseos (químicos), comedor, almacén, taller, y aparcamiento (maquinaria y vehículos personal obra)**, se localizaran en la explanada del muelle pesquero de reparaciones y avituallamiento, e incluirán las acometidas precisas a los diferentes servicios (agua, saneamiento, energía eléctrica).

El perímetro de la superficie utilizada se encontrara totalmente delimitado y señalizado, con vallas, paneles de longitud de 2,50 m., y altura de 2,00 m., con bases de hormigón o plástico reciclado, y argollas de cierre y unión entre paneles, con objeto de evitar posibles interferencias.

La señalización de las instalaciones de obra, acceso a los diferentes tajos se señalizaran con carteles de PVC, o adhesivos reflectantes, que indiquen los riesgos existentes, y las instrucciones de seguridad que se deben seguir, así como un cartel informativo ("**ZONA DE OBRAS**"), y otro que prohibido el Acceso/Entrada al recinto de la obra, a toda persona, y vehículo ajeno a misma ("**PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS**"). Además también se instalara la señalización informativa (material contra incendio, salvamento, primeros auxilios, etc.), de advertencia, prohibición, y obligación de uso de las protecciones individuales.

La **zona de trabajo de la maquinaria** estará acotada, y señalizada en los accesos, y recorridos de vehículos, carteles con la leyenda "**PELIGRO MAQUINAS TRABAJANDO**", "**PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS**", "**PELIGRO SALIDA DE CAMIONES**", "**PELIGRO INDEFINIDO**", "**CEDA EL PASO**", y "**STOP**".

La señalización será reflectante para permitir su visión nocturna, además habrá iluminación suficiente para la correcta ejecución de los trabajos.

A lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos, y periódicamente se comprobara su estado, reponiéndola en su caso, o retirándola cuando no

- **Visitas:** Serán acompañadas en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma. Todos los visitantes tendrán que utilizar las protecciones individuales que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

3) **INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO.**

Independientemente de la duración de la obra, del número de trabajadores, y de la distancia entre el lugar de trabajo y el domicilio de los trabajadores, estos deberán de disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales destinados provisionalmente a vestuarios y lavabos, equipados suficientemente.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones se responsabilizara una persona, la cual podrá alternar estos trabajos con otros propios de la obra. Con el fin de asegurar un mantenimiento adecuado de las instalaciones es necesario concienciar al personal de la obra, para que se comprometa a mantenerlas en perfecto estado de utilización, durante la duración de la obra.

Las instalaciones serán módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Se montaran sobre una cimentación ligera de hormigón. Serán retirados al finalizar la obra.

En función del número estimado de trabajadores **CUATRO (4)**, se han determinado los siguientes elementos sanitarios y dotacionales que habrán de mantenerse en perfecto estado de limpieza y conservación.

***Abastecimiento de agua**

La empresa contratista adjudicataria facilitará a su personal, en los lugares de trabajo, agua potable, y vigilara y asegurara su potabilidad mediante los análisis pertinentes, cuando su procedencia no sea la red de abastecimiento municipal. Si fuese preciso se procederá a la instalación de clorímetros.

Se dispondrá de vestuarios, aseos y comedor para los trabajadores previstos en obra, que dispondrán de iluminación natural y artificial, y ventilación adecuada. Las dimensiones y las dotaciones son las que se reflejan a continuación:

***Vestuarios**

La empresa contratista adjudicataria dispondrá en obra de vestuarios para uso de los trabajadores, para que puedan cambiarse, y dejar sus efectos personales.

La superficie de los vestuarios será de 2,00 m²., por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

Estarán provistos de bancos, asientos, y de armarios metálicos o de madera individuales, provistos de llave (una de las cuales se entregará al trabajador y otra se quedará en la oficina para casos de emergencia).

Dotación mínima:

Superficie:

Vestuarios:

$$4 \times 2 \text{ m}^2/\text{trabajador} = 8 \text{ m}^2.$$

Nº de taquillas:

$$4 \times 1 \text{ ud}/\text{trabajador} = 4 \text{ ud.}$$

***Aseos**

Estarán dotados con dosificadores de jabón líquido, y jabón, toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

La superficie del mismo será de 2 m²., por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

Dotación mínima:

Superficie:

Aseos: $4 \times 2 \text{ m}^2/\text{trabajador} = 8 \text{ m}^2$.

El número de grifos en los lavabos será, por lo menos, de 1 grifo por cada 10 trabajadores.

El número de retretes (inodoro de cabina individual, con carga automática de agua corriente), será de 1 retrete por cada 25 trabajadores. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1,00 x 1,20 y 2,30 m., de altura. No estarán comunicados directamente con los vestuarios,

Estarán equipados completamente (1 percha por cabina y papel higiénico) y suficientemente ventilados.

El número de duchas individuales dotadas con agua fría y caliente, será de 1 ducha por cada 10 trabajadores. Existirá una percha por cabina.

***Comedor**

El comedor dispondrá de iluminación natural y artificial, ventilación adecuada, y calefacción en invierno. Estará dotado con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y se dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas, incluso fregaderos con agua caliente, cubo de basuras con tapa, etc.

La superficie del mismo será de 2 m²., por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

Dotación mínima:

Superficie:

Comedor: $4 \times 2 \text{ m}^2/\text{trabajador} = 8 \text{ m}^2$.

Nº de mesas: 1 ud/10 trabajadores = 1 mesas.

Bancos: 1 ud/5 trabajadores = 2 bancos.

Calienta comidas

Contenedores de basura.

4) INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

En el PSS se definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario.

En principio los riesgos existentes son: contactos eléctricos indirectos y directos, manipulación inadecuada de los interruptores o seccionadores, incendios por sobretensión, inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos.

En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magneto térmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magneto térmicos, y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetra polar de mando exterior, con enclavamiento magneto térmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

5) PROCESO CONSTRUCTIVO. ACTIVIDADES.

Considerando el Programa de Trabajos del Proyecto de Construcción las actividades a desarrollar son las siguientes:

- **REPLANTEO GENERAL E INSTALACIONES. ACOMETIDAS.**
- **DRAGADO A COTA -4,00 M., Y A LA -3,00 M., TRANSPORTE, Y VERTIDO.**
- **DESMONTAJE DE MÓDULO DE PANTALÁN, FINGERS, ANILLAS, Y ELEMENTOS AUXILIARES.**
- **MONTAJE DE MÓDULOS DE PANTALÁN, FINGERS, ANILLAS, Y ELEMENTOS AUXILIARES.**
- **REMATES Y LIMPIEZA. DESMONTAJE DE INSTALACIONES.**

La obra se iniciara con la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, procediéndose con las actividades de gestión propias de obras de estas características; obtención de los permisos preceptivos de la Capitanía Marítima (navegación, seguridad marítima, balizamiento), y del Servicio Provincial de Costas (afecciones al medio ambiente, extracción y vertido de arenas), y a la instalación de las casetas prefabricadas para oficinas, vestuarios, aseos, etc.

Antes de iniciar los trabajos de dragado, que se ejecutaran con una draga de succión o de cuchara se procederá al balizamiento de la zona a dragar para evitar o minimizar los riesgos, sobre todo a terceros.

La actividad de dragado tendrá una duración máxima de 3 meses. El material procedente del dragado, mezcla de arena y fango (18.960,23 m³), será trasladado al punto de vertido autorizado por la draga. El material dragado se va depositando en la cantara de la draga, y cuando esta se considere colmada se procederá al transporte de este hasta el punto de vertido autorizado (GPS), donde se procederá a la apertura de la cantara por el fondo o lateralmente.

Finalmente se procederá al montaje de los módulos de pantalán, fingers, y elementos accesorios

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

*Fase 0, o Previa.- Consistirá en el replanteo general, suministro e instalación de los módulos prefabricados para oficinas, vestuarios, aseos, comedor, ejecución acometidas para el suministro de agua potable, y energía eléctrica, enganche saneamiento, cierre perimetral de la zona destinada para acopio (explanada final donde se encuentra localizada la baliza de señalización marítima), permisos, contratación de suministro, etc.

*Fase 1.- Replanteo y dragado en la zona central del canal acceso al muelle comercial, para conseguir un calado de 4,00 m. Finalmente se comprobara topográficamente la cota del fondo.

*Fase 2.- Desmontaje de modulo pantalán, fingers, anillas, y elementos accesorios. Remolque al cantil, amarre y/o izado a explanada.

*Fase 3.- Replanteo y dragado en la zona náutico-deportiva, para conseguir un calado de 3,00 m. Finalmente se comprobará topográficamente la cota del fondo.

*Fase 4.- Bajada de explanada, remolque, montaje de módulo pantalán, fingers, anillas, y elementos accesorios.

*Fase 5.- Remates e inicio desmontaje de instalaciones.

6) IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN.

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

***Caídas de personas a distinto nivel.-** Incluye, tanto caídas de alturas (edificios, árboles, máquinas, vehículos, etc.), como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas de tierra, etc.).

Las medidas preventivas que deben adoptarse son: usar calzado antideslizante, y para subir y bajar de la máquina se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.

***Caídas de personas al mismo nivel.-** Incluye caídas en lugares de tránsito, de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

Las medidas preventivas que deben adoptarse son: usar calzado antideslizante, y para subir y bajar de la máquina se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.

***Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.-** El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimiento de pisos por sobrecarga, y los hundimientos de masas de tierra, rocas en cortes o taludes, zanjas, etc. Caídas desde edificios, muros, ventanas, escaleras, montones de mercancía, etc. Y desprendimiento de tierras, rocas, etc.

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

***Caída de objetos desprendidos.-** Posibilidad de desprendimientos de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador que no las está manipulando.

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

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

***Choques y contactos contra objetos móviles.-** El trabajador recibe golpes, etc., ocasionados por las partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Por impacto con otro vehículo debido a una falta de visibilidad, de señalización, y/o velocidad excesiva.

***Golpes y cortes por objetos o herramientas.-** Posibilidad de que el trabajador se lesione con un objeto o herramienta que es movido por fuerza distinta a la de la gravedad. Se incluyen martillazos, cortes, golpes con otros objetos o herramientas, y útiles manuales, máquina herramienta, etc.

Las medidas preventivas que se adoptaran serán: mantener en orden, y limpio el puesto de trabajo, y utilizar los equipos de protección adecuados.

***Proyección de fragmentos o partículas.-** Lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta. Carga excesiva del cucharón, y movimientos bruscos con el cucharón lleno.

Las medidas preventivas que se adoptaran será la utilización de protección ocular antes del riesgo de proyección de partículas, objetos o salpicaduras.

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

***Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.-** Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento debido a vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando el trabajador atrapado por ellos. Mala visibilidad por iluminación defectuosa, inclinación del terreno superior a la admisible por la máquina, aproximación excesiva a bordes de taludes, hundimiento del terreno, maniobras defectuosas, circulación a velocidad excesiva, vuelco de la máquina, derrumbamiento, transmisiones y elementos móviles al descubierto, efectuar trabajos de mantenimiento con el motor en marcha, desplazamientos inesperados de la máquina o de sus elementos móviles durante su reparación o mantenimiento.

Las medidas preventivas que deben adoptarse son: protectores de los órganos mecánicos en movimiento, parar el motor de la máquina ante cualquier inspección o avería, utilizar ropa ceñida, manejar máquinas con el dispositivo antivuelco, en cuyo caso se utilizará el cinturón de seguridad, se comprobará la estabilidad del terreno, y se guardará la distancia de seguridad al borde de la zanja.

***Atropellos o golpes con vehículos. Accidentes de tráfico.-** Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa), durante la jornada de trabajo. Se incluyen los accidentes de tráfico en horas de trabajo, y se excluyen los accidentes al ir o volver del trabajo. Inexistencia o funcionamiento defectuoso de señalizaciones ópticas o acústicas, presencia de personas en zonas de trabajo de las máquinas, por falta de señalización o de barreras disuasorias, mala visibilidad por iluminación defectuosa, mala visibilidad por exceso de polvo en el lugar de trabajo, transporte de personas en la máquina, utilización del cucharón para el izado de personas, máquina en marcha fuera de control.

Las medidas preventivas que se adoptaran son: trazado y señalización correcta de las vías de circulación interna de camiones, vehículos y otras máquinas, y funcionamiento correcto de luces y bocina de retroceso.

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

***Contactos térmicos.-** Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos.

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

Las medidas preventivas que se adoptaran será guardar la distancia de seguridad con las líneas eléctricas en la manipulación.

***Fatiga.-** Exceso de horas trabajadas de los operarios en general y de los maquinistas y conductores por asientos y situación de mandos defectuosos desde el punto de vista ergonómico.

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

Las medidas preventivas que se adoptaran serán: un almacenamiento y manipulación correcta de los combustibles, otros líquidos inflamables, así como de trapos empapados de aceite o combustible, no fumar en la manipulación, ni estar cercano a llamas, y dotar a las máquinas con extintor.

***Incendios.-** Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias. Depósito de combustible, cortocircuito en el sistema eléctrico, y/o acumulación de trapos con grasa o combustible en la máquina.

Las medidas preventivas que se adoptaran serán: un almacenamiento y manipulación correcta de los combustibles, otros líquidos inflamables, así como de trapos empapados de aceite o combustible, no fumar en la manipulación, ni estar cercano a llamas, y dotar a las máquinas con extintor.

***Exposición a temperaturas ambientales extremas.-** Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Estrés térmico por trabajos en ambientes calurosos.

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

Las medidas preventivas que se adoptaran serán: regar con frecuencia, para evitar el polvo, utilizar protectores respiratorios en caso de necesidad, y revisiones periódicas de los puntos de escape del motor, para asegurar que no se introduzcan gases en la cabina.

***Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.-** Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.

***Agentes físicos.-** Están constituidos por diversas manifestaciones energéticas, como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, radiaciones térmicas, etc.

-Ruido debido al motor de la propia máquina, a otras máquinas que se encuentran trabajando en las proximidades, y golpes de la cuchara contra materiales duros (rocas, piedras, etc.). Las medidas preventivas que deben adoptarse serán: utilizar los protectores auditivos adecuados, y realizar las revisiones periódicas.

-Vibraciones debidas a la amortiguación insuficiente, y/o asiento defectuoso del operador del equipo (máquinas y vehículos de transporte)

. Las medidas preventivas consistirán en la utilización de cinturón anti vibratorio, y un mantenimiento correcto de las máquinas.

-Posibilidad de lesión o afección por exposición a la acción de radiaciones ionizantes, y no ionizantes.

***Agentes químicos.-** Están constituidos por materia inerte, y se pueden presentar en el aire de diversas formas (polvo, gas, vapor, humo, etc.).

-Inhalación de polvo debido a condiciones ambientales de origen diverso, y levantamiento por el movimiento de las máquinas.

***Agentes biológicos.-** Están constituidos por seres vivos, como los virus, las bacterias, los hongos y los parásitos.

***Daños causados por seres vivos.-** Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Las medidas preventivas que se adoptaran serán: utilizar guantes en labores de mantenimiento y cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, así como emplear repelentes frente insectos.

6.1.- ACTIVIDADES DE OBRA.-

A continuación se enumeran los riesgos, medidas preventivas, y protecciones de las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra.

Actividades:

- REPLANTEO GENERAL E INSTALACIONES. ACOMETIDAS.
- DRAGADO EN LA ZONA CENTRAL DEL CANAL DE ACCESO AL MUELLE COMERCIAL, A LA COTA -4,00 M., TRANSPORTE, Y VERTIDO.
- DESMONTAJE DE MÓDULO DE PANTALÁN, FINGERS, ANILLAS, Y ELEMENTOS AUXILIARES (DÁRSENA NÁUTICO-DEPORTIVA).
- DRAGADO EN LA DÁRSENA NÁUTICO-DEPORTIVA, A LA COTA -3,00 M., TRANSPORTE, Y VERTIDO.
- MONTAJE DE MÓDULOS DE PANTALÁN, FINGERS, ANILLAS, Y ELEMENTOS AUXILIARES (DÁRSENA NÁUTICO-DEPORTIVA).
- REMATES Y LIMPIEZA. DESMONTAJE DE INSTALACIONES.

REPLANTEO GENERAL E INSTALACIONES

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende las labores, que un equipo de topografía, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por