



## PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE EN LA ESCALA DE TÉCNICOS FACULTATIVOS SUPERIORES DE ORGANISMOS AUTÓNOMOS DEL MINISTERIO DE FOMENTO

(Convocatoria por Resolución de 19 de enero de 2018, de la Subsecretaría, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre y promoción interna, en la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos del Ministerio de Fomento)

### **CUARTO EJERCICIO: Resolución por escrito de un supuesto práctico**

**Fecha de celebración: viernes, 14 de septiembre de 2018**

ÁREA TEMÁTICA B: ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN EN AGUAS MARINAS Y SUS  
INFRAESTRUCTURAS NATURALES Y ARTIFICIALES.

Una playa situada en el interior de un estuario de la costa cantábrica experimenta una pérdida importante de arena. Para limitar la pérdida de este material se plantea la construcción de un espigón con acceso a transeúntes en la ubicación que se presenta en el plano general de la FIGURA A y el plano de detalle en la FIGURA B.

Simultáneamente, para favorecer el turismo recreativo en la zona, se proyecta efectuar obras de mejora en la dársena deportiva que se observa en la citada Figura A, consistentes en la construcción de atraques para embarcaciones menores. Además, en un futuro próximo, se quiere aumentar el calado del canal que se indica en el mismo Plano (Figura A) de tal forma que se asegure su navegabilidad. Este canal se encuentra ubicado en una Zona de Especial Conservación.

Se solicita:

1. Dimensionar el espigón (10 puntos)
  - a. Calcular el oleaje de diseño de acuerdo a las Recomendaciones para Obras Marítimas y además el oleaje asociado a un periodo de retorno de 5 años.
  - b. Diseñar la planta y sección tipo de la obra justificando el diseño. Adjuntar croquis de la solución planteada.
  - c. Evaluar si la cota de coronación del espigón diseñado asegura la seguridad de los peatones frente al rebase para el oleaje de periodo de retorno de 5 años. Referir el criterio empleado para valorar el efecto en la seguridad.



2. Planificar los ensayos en modelo físico a escala reducida de estabilidad y funcionalidad (rebases) del espigón diseñado exponiendo los siguientes puntos **(10 puntos)**
  - a. Tipo de instalación, escala y efectos de escala.
  - b. Instrumentación a emplear en los ensayos.
  - c. Croquis de la disposición en planta del modelo físico.
  
3. Evaluar la operatividad en el año medio tras la construcción de las obras de los atraques de embarcaciones menores ubicados en el interior de la dársena deportiva indicada en el plano adjunto (Figura A) **(10 puntos)**
  - a. Indicar los datos de clima marítimo y los modelos necesarios para establecer los oleajes incidentes en la dársena de embarcaciones deportivas.
  - b. Calcular los modos fundamentales de oscilación producidos por una onda de celeridad 7m/s.
  - c. Determinar si dichos atraques verifican los valores mínimos de operatividad en el año medio recogidos en las Recomendaciones para Obras Marítimas 2.0-11.
  
4. En lo relativo a la actuación para el aumento del calado del canal: **(10 puntos)**
  - a. Determinar el número de estaciones de muestro mínimas necesarias para poder realizar la caracterización del material que se quiere dragar.
  - b. Razonar las posibles opciones de gestión del material una vez dragado.
  - c. Diseñar un programa de vigilancia ambiental para la zona de dragado. ¿Debería este dragado someterse a algún procedimiento de evaluación ambiental?

## DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL EJERCICIO

### Apartado 1

Las cotas de referencia de los niveles del mar en la zona de proyecto se recogen en la figura 1

NIVEL	COTA AL NMMA	COTA AL CP
PMVE	+3,054	+5,228
NMM	+0,654	+2,828
NMMA	0	+2,174
BMVE	-1,746	+0,428
CP	-2,174	

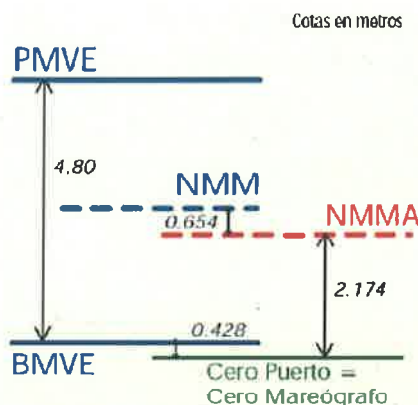


FIGURA 1 Niveles de Referencia del nivel del mar en la zona de Proyecto

El Régimen medio del oleaje en la zona de proyecto se caracteriza por una distribución de Weibull de mínimos con parámetros de escala,  $B=0,35$  y forma,  $C= 1,2$  y el periodo de pico más frecuente en condiciones medias es de 14,0s

El régimen de máximos anuales a pie de obra se caracteriza por una función de distribución de Weibull de mínimos con parámetros de posición,  $A=3,02$ , escala,  $B=0,79$  y forma,  $C= 1,3$ . El periodo de pico más probable de los temporales es 17,0s.

Las características del emplazamiento donde se plantea la construcción de la obra se detallan en el plano de la FIGURA B

### Apartado 3

La longitud del muelle de ribera de la dársena deportiva es 358m y la del muelle transversal 87m.

El coeficiente medio de agitación que origina el oleaje exterior en los pantalanes de atraque es de 0.30 y el que producen los oleajes locales es de 0.45

En la bocana del puerto los oleajes del primer y cuarto cuadrante que penetran por el canal de acceso y representan el 47% del tiempo, se caracterizan por una función de distribución de Weibull de mínimos con parámetros de escala,  $B=0,20$  y forma,  $C= 1,15$ . En esta zona los oleajes locales de componente sur que se generan en el interior de la ría por la acción del viento con una frecuencia en el año medio del 15% tienen una distribución de Weibull de mínimos con parámetros de escala,  $B=0,25$  y forma,  $C= 0,97$ .

#### Apartado 4

El tramo a dragar posee una longitud de 2550 m y un ancho medio de 50 m. El dragado tendrá un espesor inferior a 1 m a lo largo de todo el canal.

Los resultados de los análisis llevados a cabo en laboratorio para las muestras tomadas en el canal en las estaciones que se señalan en la Figura 4.1 de este apartado, se exponen en la Tabla 4.1.



FIGURA 4.1

Los contaminantes que no se muestran, se puede suponer que presentan en todas las estaciones analizadas concentraciones inferiores al nivel de acción A. A la muestra de la estación 17 se le ha realizado un bioensayo en fase líquida y el porcentaje medio de éxito en embriogénesis de la especie *Paracentrotus lividus* ha sido del 80%.



Tabla 4.1. Resultados del análisis de las muestras

ESTACIONES	Volumen representado	Masa representada	Gruesos	Arenas	Finos	C.O.T.	Hg	Pb	Zn
	m3	t	%	%	%	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
1	608	1023,5	0,39	94,25	5,37	0,26	0,030		
2	1945	3285,9	0,41	97,57	2,02	0,18	0,032		
3	727	1230,8	0,38	98,99	0,64	0,16	0,015		
4	401	680,8	0,13	99,81	0,06	0,06	0,011		
5	632	1069	0,52	99,34	0,14	0,09	0,016		
6	2245	3781,5	0,91	98,57	0,52	0,11	0,013		
7	5993	10109,2	0,78	98,88	0,34	0,06	0,010		
8	3763	6352,9	0,03	94,34	5,63	0,27	0,030		
9	4577	7773,5	0,04	99,47	0,49	0,09	0,011		
10	1482	2485,9	0,76	93,99	5,25	0,34	0,061		
11	3364	5696,9	0,29	98,77	0,94	0,15	0,016		
12	3431	5353,1	2,22	44,48	53,30	4,43	0,285	34,88	174,6
13	4132	6289,2	6,92	57,24	35,84	5,87	0,247	32,90	119,7
14	4756	7368,4	1,16	32,02	66,82	4,43	0,395	47,55	179,7
15	4343	5873,2	12,73	5,73	81,54	5,82	0,562	62,31	246,6
16	4000	5743,9	6,72	9,65	83,63	6,11	0,556	57,70	206,1
17	3949	5998	0,00	9,43	90,57	5,53	0,980	85,00	233,6

En la tabla 4.2 se muestran algunas combinaciones posibles de las muestras anteriores:

Tabla 4.2. Resultados de la combinación de las muestras

Conjunto de muestras	Volumen representativo (m3)	Masa representativa (kg)	Concentración media de Hg (mg/kg)	Concentración media de Pb (mg/kg)	Concentración media de Zn (mg/kg)
Muestras 1-17	50348	80115,70	0,26		
Muestras 1-11	25737	43489,90	0,03		
Muestras 12-17	24611	36625,80	0,55	53,27	192,35
Muestras 1-6	16314	11071,5	0,02		
Muestras 7-17	29457	69044,2	0,30		
Muestras 1-13	33300	55132,2	0,08		
Muestras 14-17	17048	24983,5	0,68	62,34	214,44
Muestras 12-13	7563	11642,30	0,26		

En cuanto al diseño del programa de vigilancia, comentar que en la margen norte del canal se encuentran praderas de *Zoostera noltii*, y en las inmediaciones existen dos zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas tal y como se puede observar en la Figura 4.2



FIGURA 4.2

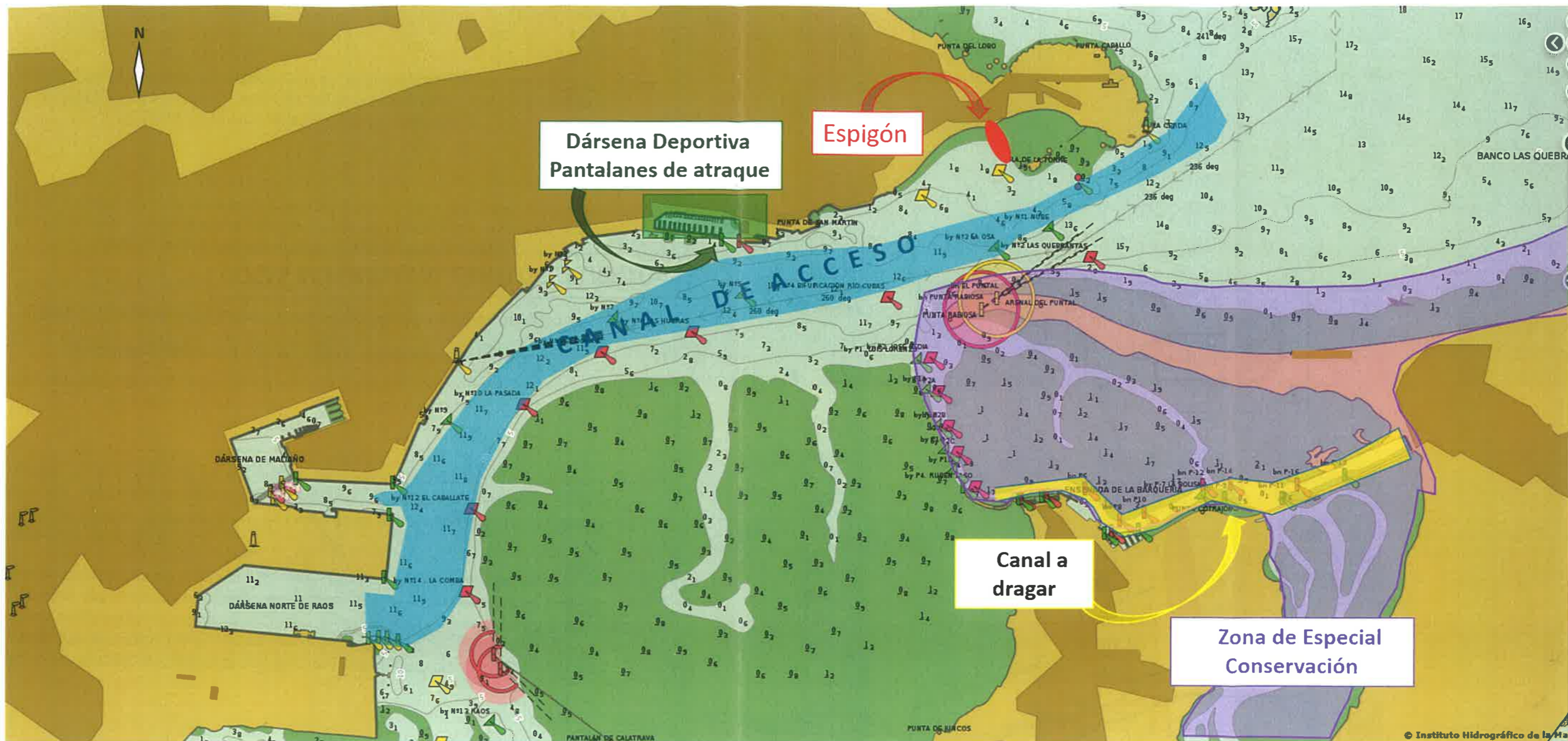


FIGURA A

