



FASE DE OPOSICIÓN PARA ACCESO AL CUERPO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS

(Resolución 26 de agosto de 2020, BOE de 7 de septiembre de 2020)

TERCER EJERCICIO

PARTE A

29 DE MAYO DE 2021

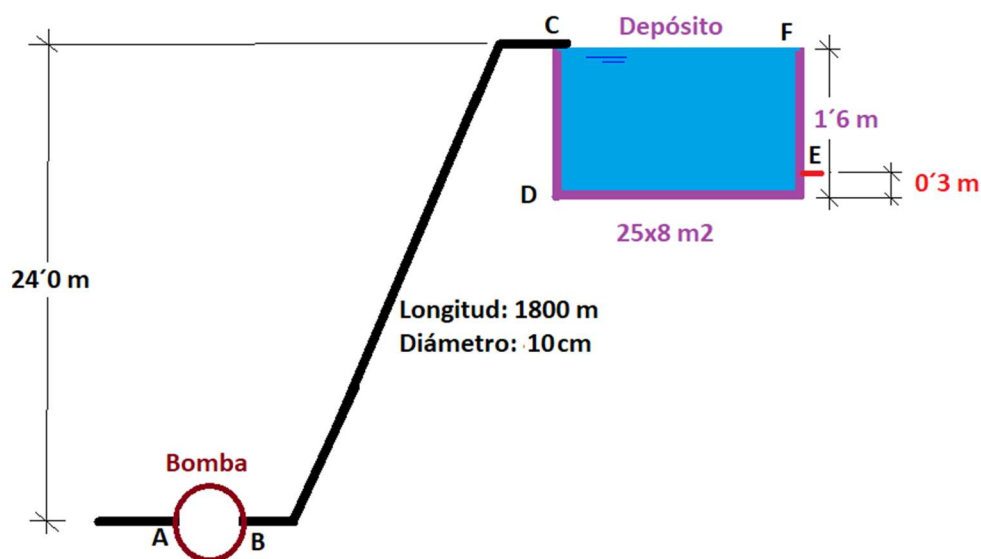
APARTADO 1. OBRAS HIDRÁULICAS

Dado un depósito de dimensiones $25 \times 8 \text{ m}^2$ de superficie y $1,6 \text{ m}$ de altura, se procede a su llenado mediante la aportación de un caudal continuo de 4 l/s de agua.

Dicho caudal proviene de un bombeo con un salto de 24 m , mediante una tubería circular de 1800 m de longitud (distancia entre bomba y depósito (B-C)) y 10 cm de diámetro interior, que descarga libremente, en la parte superior del depósito (punto C). Ver figura.

Se pide:

- 1.1. Calcular la potencia precisa de la bomba.
- 1.2. Calcular la presión en el punto "B" (a la salida de la bomba).
- 1.3. Determinar los valores numéricos de la línea de alturas de energía.
- 1.4. Determinar los valores numéricos de la línea de alturas piezométricas.
- 1.5. Si en una de las paredes del depósito, a $0,3 \text{ m}$ del fondo (punto E), existe un agujero circular abierto de $2,5 \text{ cm}$ de diámetro, calcular cuánto tiempo tardará en llenarse dicho depósito si, inicialmente, el depósito se encuentra totalmente vacío.



Datos:

- La presión en "A" asciende a $0,14 \text{ N/cm}^2$
- Densidad del agua: 1000 k/m^3
- Coeficiente de fricción e Darcy en la tubería: $0,03$
- Sección de la tubería en A = Sección de la tubería en B-C
- Rendimiento de la bomba: $0,95$

APARTADO 2. PUERTOS Y COSTAS

2. Se pretende realizar el deslinde de un tramo del litoral español, en el que podemos distinguir las siguientes configuraciones geomorfológicas:

- Zona A: Playa y sistema dunar
- Zona B: Zona Acantilada
- Zona C: Costa baja rocosa
- Zona D: Zona antropizada

Se ha llevado a cabo un análisis de la documentación existente y se han realizado una serie de estudios técnicos.

En la zona A, no existe ningún deslinde aprobado. En las zonas B, C y D, existe un deslinde aprobado por Orden ministerial de 18 de diciembre de 2012, si bien en el tramo correspondiente a la zona B, el deslinde fue anulado, entre los vértices 14 y 18, por falta de justificación. En la zona C, el deslinde discurre aproximadamente por la cota 6 y en la zona D, en el que el deslinde discurre aproximadamente por la cota 3, recientemente se han desafectado unos terrenos de acuerdo con lo previsto en el artículo 38 del Reglamento de Costas.

En todas las zonas se ha realizado un estudio de la cota del alcance del oleaje, del que resultan los siguientes datos:

	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA D
5 ocasiones en 5 años	2,5 m.	4,5 m.	3,5 m.	2,5 m.
Periodo de retorno de 50 años	3,5 m.	6,0 m.	5,0 m.	3,5m.

Se ha realizado un estudio de cubierta vegetal de las dunas de la zona A, identificando que tras la playa se encuentra la duna 1 (más próxima al mar) y la duna 2 (más alejada). Para estudiar la cobertura vegetal de cada duna, se ha subdividido cada una de ellas en teselas (superficie con vegetación similar), dos de similar superficie para la duna 1 y tres, también de similar superficie, para la duna 2, calculando para cada tesela el porcentaje de cobertura de vegetación herbácea y leñosa. (Se adjunta croquis en el **anexo I**).

Se han obtenido unos perfiles de la zona acantilada, de la zona B (**anexo II**).

Teniendo en cuenta los datos disponibles, se pide:

2.1. Justificar motivadamente el límite interior del dominio público marítimo-terrestre en cada una de las zonas, especificando lo siguiente:

- a) Para la zona A, clasificar las dunas 1 y 2, según la normativa de costas, indicando motivadamente si debe incluirse en el dominio público marítimo-terrestre una, ninguna o las dos
- b) Para la zona B, determinar si la nueva línea de deslinde coincidiría con la anulada. Dibujar en su caso, y justificar la nueva línea de deslinde

- c) Para la zona C, indicar motivadamente si sería necesario realizar alguna actuación
- d) Para la zona D, indicar motivadamente si sería necesario realizar alguna actuación

2.2. Explicar el procedimiento necesario para tramitar el expediente en cada una de las zonas

En un tramo largo de **costa acantilada** del Mediterráneo hay un mirador en la parte alta, situado a la cota +12 metros respecto al nivel del mar de referencia, estando el pie del acantilado 2,5 metros por debajo de dicho nivel. La pendiente de la plataforma costera en las proximidades del acantilado está en torno a 0,10.

En otro tramo de costa también del Mediterráneo, hay una larga **playa** de material granular con pendiente uniforme de 0,10 en todo su perfil.

Recientemente, se ha producido una borrasca provocada con una depresión de 960 milibares, desencadenando en el Mediterráneo occidental un temporal marítimo de extraordinarias características, afectando a varias provincias entre las que se encuentran los dos tramos de costa mencionados. Durante el temporal, el nivel máximo de la marea astronómica fue de 28 cm.

De la zona acantilada sabemos que ha estado sometida a la rotura de las olas. El periodo aproximado del oleaje en ese tramo está en torno a los 14 segundos.

Del tramo de playa, sabemos del análisis de los datos en la boya más cercana, situada en una profundidad de 10 metros, se ha medido durante el paso de la borrasca una altura de ola significativa $(H_s)_{\text{boya}}=7,0$ m y periodo de pico $T=12$ seg. Los oleajes más desfavorables a considerar desde profundidades indefinidas hasta la playa, se propagan en dirección perpendicular a esta, cuya batimetría puede considerarse rectilínea y paralela.

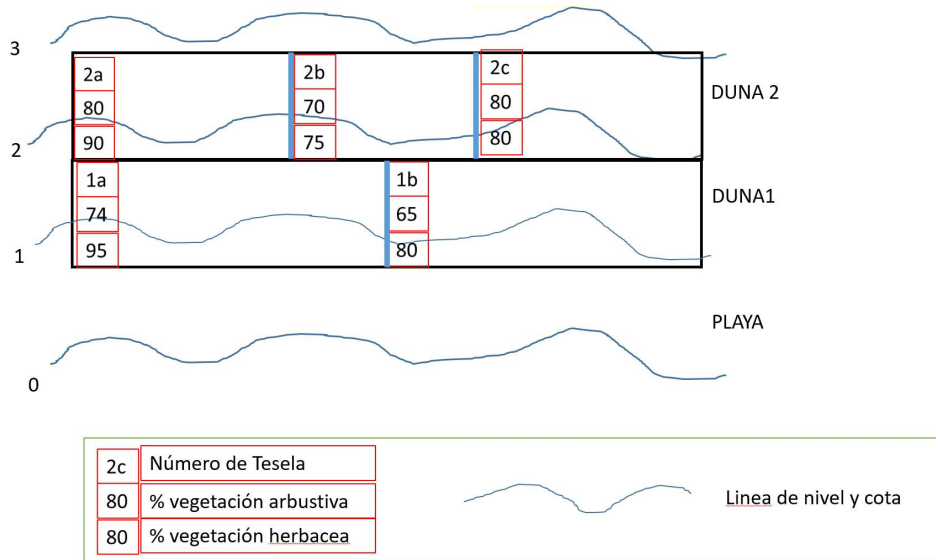
Se pide que utilizando la información que se adjunta en el anexo III (Shore Protection Manual) donde proceda, responda motivadamente a las siguientes cuestiones:

- 2.3.** Considerando que el acantilado es asimilable a una pared vertical, calcular de manera aproximada la altura de ola máxima que romperá sobre el acantilado en las condiciones descritas. Razonar la respuesta.
- 2.4.** Calcular la máxima cota de agua en el acantilado. Indicar esta altura en relación al nivel del mar de referencia. Para ello, se propone utilizar la formulación de Goda ¿Supera la altura del mirador?
- 2.5.** Dibujar un croquis esquematizando los datos y resultados obtenidos
- 2.6.** Comprobar si la boya está en aguas profundas, intermedias o reducidas.
- 2.7.** Razonar y calcular cuál será la máxima cota de inundación que cabría esperar en la playa por el temporal. Para ello, se propone utilizar la formulación de Stockdon et al. (2006), indicando si se trata de una playa reflejante, disipativa o intermedia.
- 2.8.** Calcular la extensión de la inundación, respecto del nivel de referencia, debida a la cota de inundación calculada.

2.9. Dibujar un croquis esquematizando los datos y resultados obtenidos.

NOTA: Si el enunciado necesita información adicional para ser contestado correctamente, el aspirante deberá indicarlo y tomar datos razonables compatibles con el resto del enunciado. En caso de considerar el enunciado poco claro o erróneo, explicar el error o ambigüedad, redefinirlo y contestar.

ANEXO I PUERTOS Y COSTAS



Formulacion de STOCKDON et al. (2006)

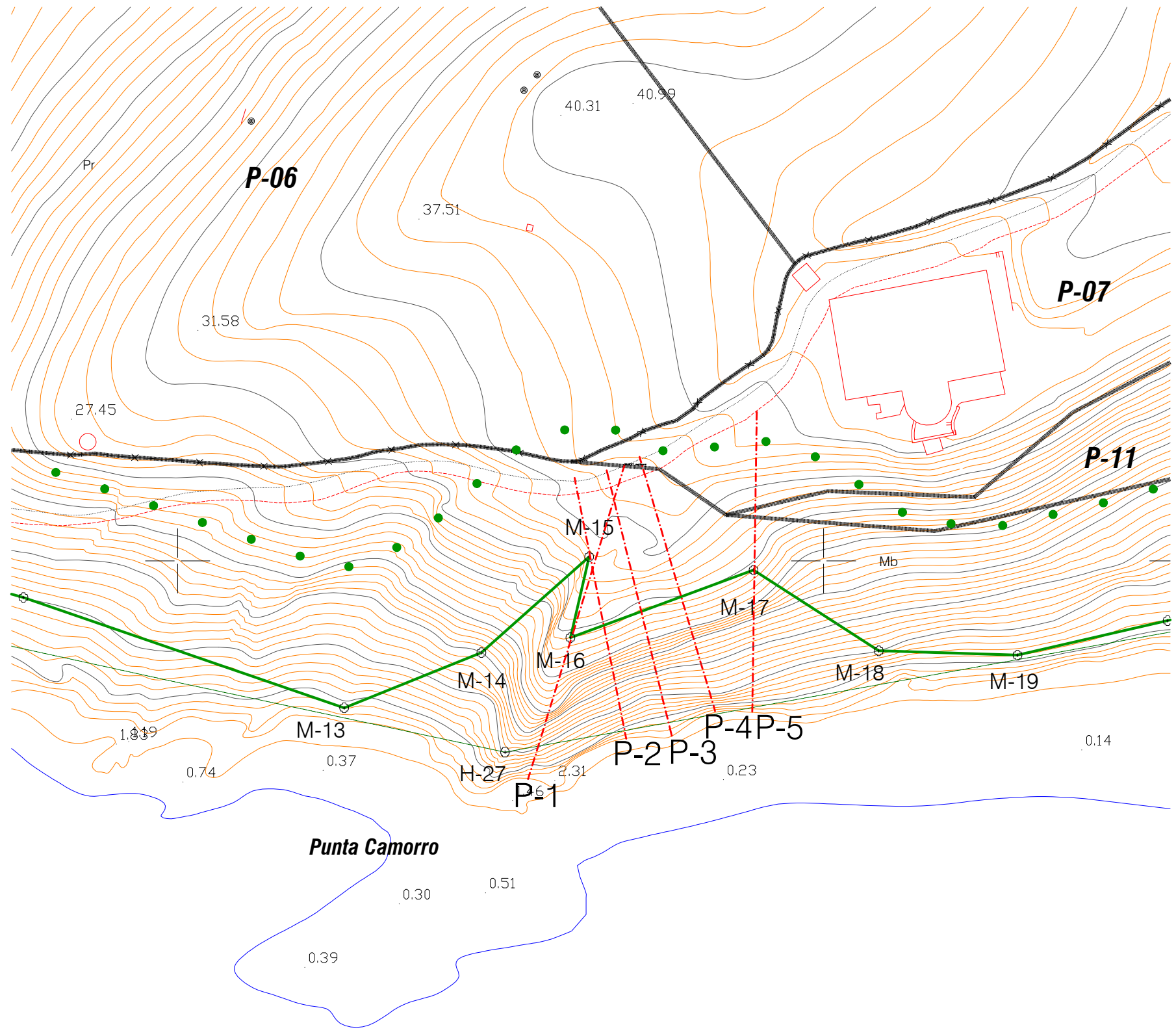
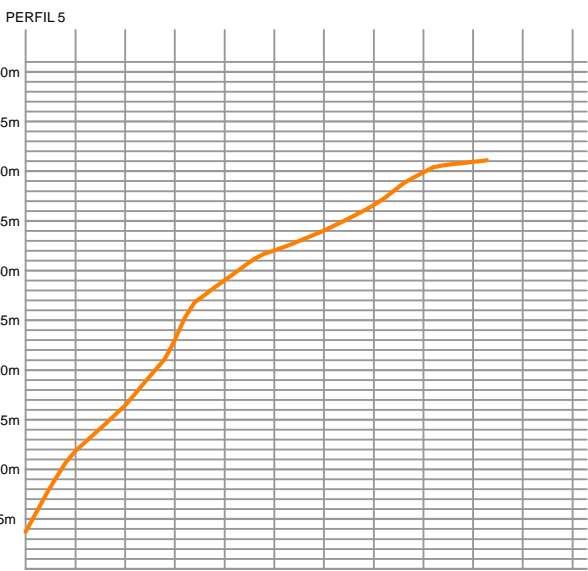
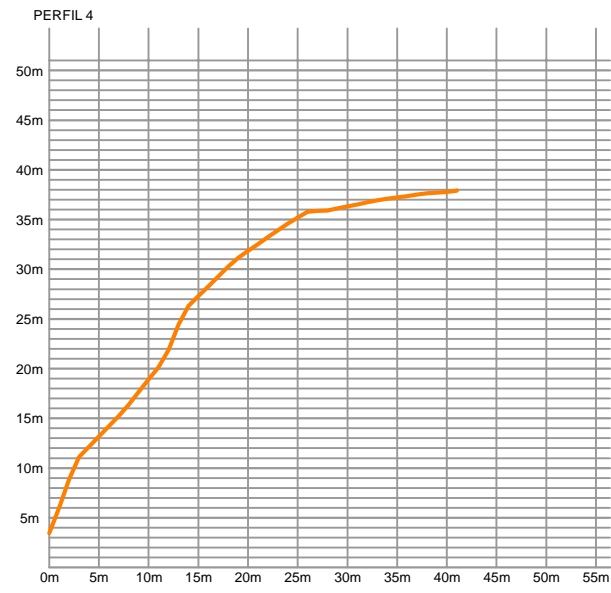
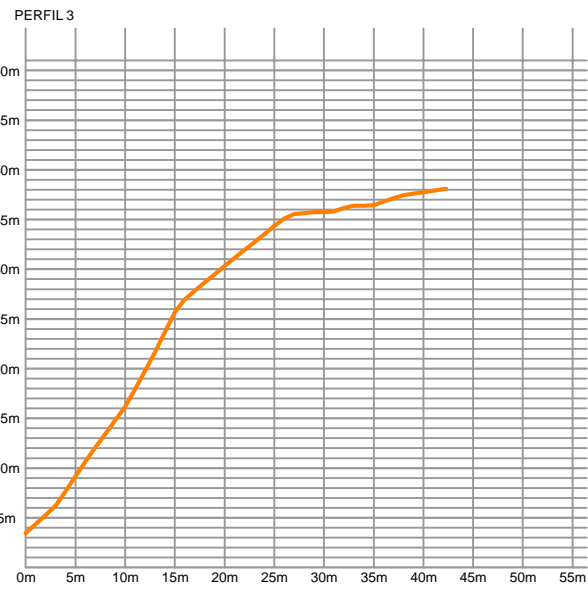
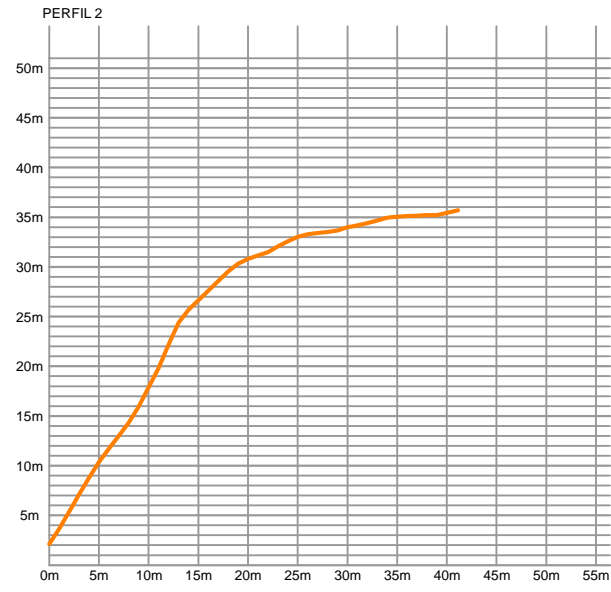
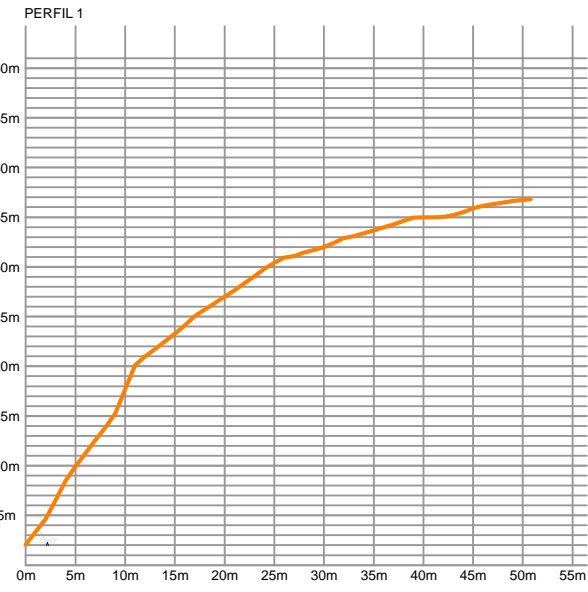
$$R_2 = 0,043(H_0 L_0)^{1/2} \quad \xi_0 < 0,3$$

$$R_2 = 1,1 \cdot (0,35 \cdot \beta_f (H_0 L_0)^{1/2} + \frac{[H_0 L_0 (0,563 \beta_f^2 + 0,004)]^{1/2}}{2}) \quad 0,3 < \xi_0 < 1,25$$

$$R_2 = 0,73 \beta_f (H_0 L_0)^{1/2} \quad \xi_0 > 1,25$$

ANEXO II PUERTOS Y COSTAS

ANEXO II



ANEXO III PUERTOS Y COSTAS

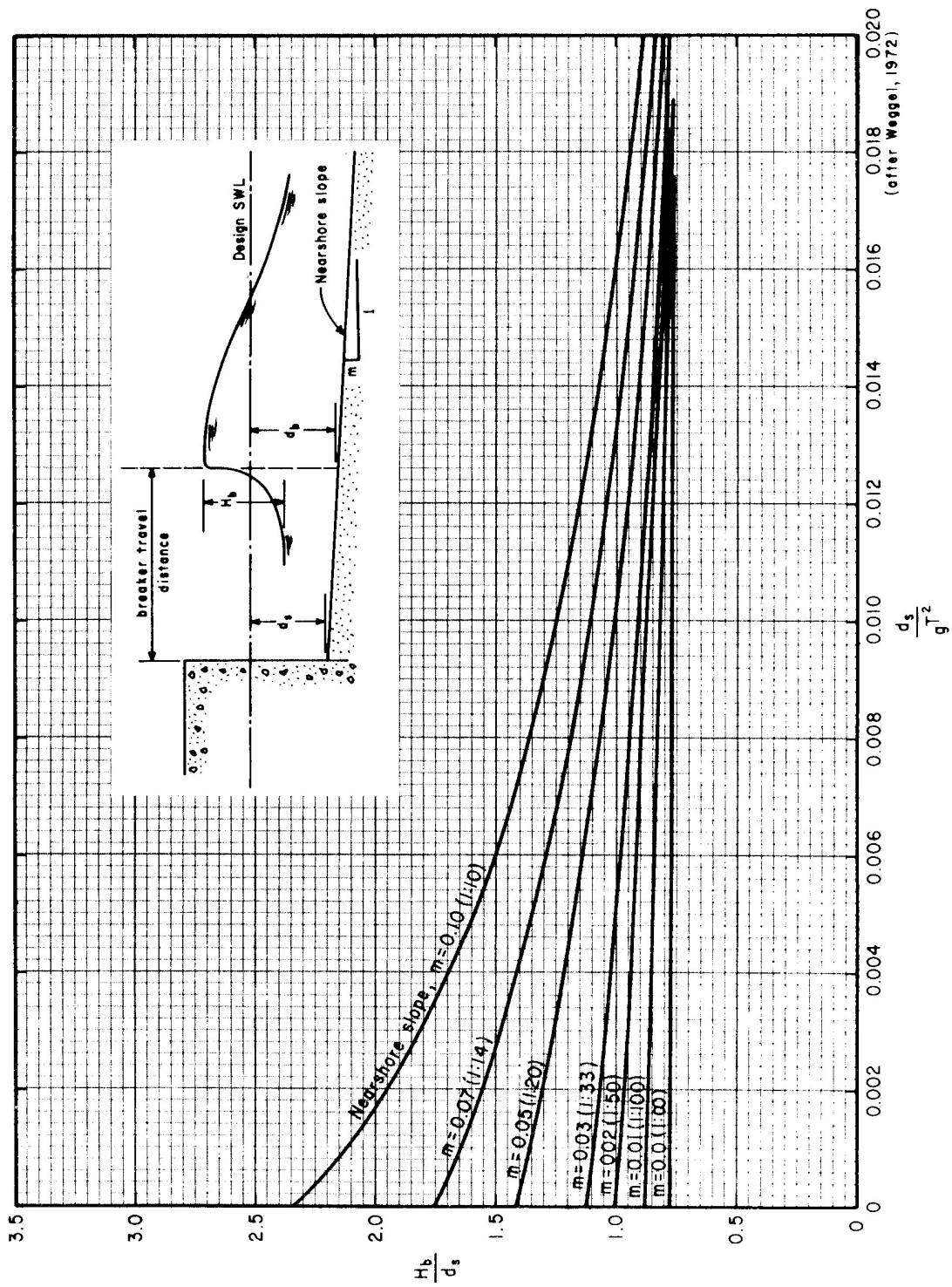


Figure 7-4. Dimensionless design breaker height versus relative depth at structure.

Table C-1 - Continued

d/L _o	d/L	2π d/L	TANH 2π d/L	SINH 2π d/L	COSH 2π d/L	H/H _o	K	4π d/L	SINH 4π d/L	COSH 4π d/L	n	C _G /C _o	M
.006000	.03110	.1954	.1929	.1967	1.0192	1.620	.9812	.3908	.4008	1.077	.9875	.1905	133
.006100	.03136	.1970	.1945	.1983	1.0195	1.614	.9809	.3941	.4044	1.079	.9873	.1920	130
.006200	.03162	.1987	.1961	.2000	1.0198	1.607	.9806	.3973	.4079	1.080	.9871	.1935	128
.006300	.03188	.2003	.1976	.2016	1.0201	1.601	.9803	.4006	.4114	1.081	.9869	.1950	126
.006400	.03213	.2019	.1992	.2033	1.0205	1.595	.9799	.4038	.4148	1.083	.9867	.1965	124
.006500	.03238	.2035	.2007	.2049	1.0208	1.589	.9796	.4070	.4183	1.084	.9865	.1980	123
.006600	.03264	.2051	.2022	.2065	1.0211	1.583	.9793	.4101	.4217	1.085	.9863	.1994	121
.006700	.03289	.2066	.2037	.2081	1.0214	1.578	.9790	.4133	.4251	1.087	.9860	.2009	119
.006800	.03313	.2082	.2052	.2097	1.0217	1.572	.9787	.4164	.4285	1.088	.9858	.2023	117
.006900	.03338	.2097	.2067	.2113	1.0221	1.567	.9784	.4195	.4319	1.089	.9856	.2037	116
.007000	.03362	.2113	.2082	.2128	1.0224	1.561	.9781	.4225	.4352	1.091	.9854	.2051	114
.007100	.03387	.2128	.2096	.2144	1.0227	1.556	.9778	.4256	.4386	1.092	.9852	.2065	112
.007200	.03411	.2143	.2111	.2160	1.0231	1.551	.9774	.4286	.4419	1.093	.9850	.2079	111
.007300	.03435	.2158	.2125	.2175	1.0234	1.546	.9771	.4316	.4452	1.095	.9848	.2093	109
.007400	.03459	.2173	.2139	.2190	1.0237	1.541	.9768	.4346	.4484	1.096	.9846	.2106	108
.007500	.03482	.2188	.2154	.2205	1.0240	1.536	.9765	.4376	.4517	1.097	.9844	.2120	106
.007600	.03506	.2203	.2168	.2221	1.0244	1.531	.9762	.4406	.4549	1.099	.9842	.2134	105
.007700	.03529	.2218	.2182	.2236	1.0247	1.526	.9759	.4435	.4582	1.100	.9840	.2147	104
.007800	.03552	.2232	.2196	.2251	1.0250	1.521	.9756	.4464	.4614	1.101	.9838	.2160	102
.007900	.03576	.2247	.2209	.2265	1.0253	1.517	.9753	.4493	.4646	1.103	.9836	.2173	101
.008000	.03598	.2261	.2223	.2280	1.0257	1.512	.9750	.4522	.4678	1.104	.9834	.2186	100
.008100	.03621	.2275	.2237	.2295	1.0260	1.508	.9747	.4551	.4709	1.105	.9832	.2199	98.6
.008200	.03644	.2290	.2250	.2310	1.0263	1.503	.9744	.4579	.4741	1.107	.9830	.2212	97.5
.008300	.03666	.2304	.2264	.2324	1.0266	1.499	.9741	.4607	.4772	1.108	.9827	.2225	96.3
.008400	.03689	.2318	.2277	.2338	1.0270	1.495	.9737	.4636	.4803	1.109	.9825	.2237	95.2
.008500	.03711	.2332	.2290	.2353	1.0273	1.491	.9734	.4664	.4834	1.111	.9823	.2250	94.1
.008600	.03733	.2346	.2303	.2367	1.0276	1.487	.9731	.4691	.4865	1.112	.9821	.2262	93.0
.008700	.03755	.2360	.2317	.2381	1.0280	1.482	.9728	.4719	.4896	1.113	.9819	.2275	91.9
.008800	.03777	.2373	.2330	.2395	1.0283	1.478	.9725	.4747	.4927	1.115	.9817	.2287	90.9
.008900	.03799	.2387	.2343	.2410	1.0286	1.474	.9722	.4774	.4957	1.116	.9815	.2300	89.9
.009000	.03821	.2401	.2356	.2424	1.0290	1.471	.9718	.4801	.4988	1.118	.9813	.2312	88.9
.009100	.03842	.2414	.2368	.2438	1.0293	1.467	.9715	.4828	.5018	1.119	.9811	.2324	88.0
.009200	.03864	.2428	.2381	.2452	1.0296	1.463	.9712	.4855	.5049	1.120	.9809	.2336	87.1
.009300	.03885	.2441	.2394	.2465	1.0299	1.459	.9709	.4882	.5079	1.122	.9807	.2348	86.1
.009400	.03906	.2455	.2407	.2479	1.0303	1.456	.9706	.4909	.5109	1.123	.9805	.2360	85.2
.009500	.03928	.2468	.2419	.2493	1.0306	1.452	.9703	.4936	.5138	1.124	.9803	.2371	84.3
.009600	.03949	.2481	.2431	.2507	1.0309	1.448	.9700	.4962	.5168	1.126	.9801	.2383	83.5
.009700	.03970	.2494	.2443	.2520	1.0313	1.445	.9697	.4988	.5198	1.127	.9799	.2394	82.7
.009800	.03990	.2507	.2456	.2534	1.0316	1.442	.9694	.5014	.5227	1.128	.9797	.2406	81.8
.009900	.04011	.2520	.2468	.2547	1.0319	1.438	.9691	.5040	.5257	1.130	.9794	.2417	81.0
.01000	.04032	.2533	.2480	.2560	1.0322	1.435	.9688	.5066	.5286	1.131	.9792	.2429	80.2
.01100	.04233	.2660	.2598	.2691	1.0356	1.403	.9656	.5319	.5574	1.145	.9772	.2539	73.1
.01200	.04426	.2781	.2711	.2817	1.0389	1.375	.9625	.5562	.5853	1.159	.9751	.2643	67.1
.01300	.04612	.2898	.2820	.2938	1.0423	1.350	.9594	.5795	.6125	1.173	.9731	.2743	62.1
.01400	.04791	.3010	.2924	.3056	1.0456	1.327	.9564	.6020	.6391	1.187	.9710	.2838	57.8
.01500	.04964	.3119	.3022	.3170	1.0490	1.307	.9533	.6238	.6651	1.201	.9690	.2928	54.0
.01600	.05132	.3225	.3117	.3281	1.0524	1.288	.9502	.6450	.6906	1.215	.9670	.3011	50.8
.01700	.05296	.3328	.3209	.3389	1.0559	1.271	.9471	.6655	.7158	1.230	.9649	.3096	47.9
.01800	.05455	.3428	.3298	.3495	1.0593	1.255	.9440	.6856	.7405	1.244	.9629	.3176	45.3
.01900	.05611	.3525	.3386	.3599	1.0628	1.240	.9409	.7051	.7650	1.259	.9609	.3253	43.0
.02000	.05763	.3621	.3470	.3701	1.0663	1.226	.9378	.7242	.7891	1.274	.9588	.3327	41.0
.02100	.05912	.3714	.3552	.3800	1.0698	1.213	.9348	.7429	.8131	1.289	.9568	.3399	39.1
.02200	.06057	.3806	.3632	.3898	1.0733	1.201	.9317	.7612	.8368	1.304	.9548	.3468	37.4
.02300	.06200	.3896	.3710	.3995	1.0768	1.189	.9287	.7791	.8603	1.319	.9528	.3535	35.9
.02400	.06340	.3984	.3786	.4090	1.0804	1.178	.9256	.7967	.8837	1.335	.9508	.3600	34.4
.02500	.06478	.4070	.3860	.4184	1.0840	1.168	.9225	.8140	.9069	1.350	.9488	.3662	33.1
.02600	.06613	.4155	.3932	.4276	1.0876	1.159	.9195	.8310	.9310	1.366	.9468	.3722	31.9
.02700	.06747	.4239	.4002	.4367	1.0912	1.150	.9164	.8478	.9530	1.381	.9448	.3781	30.8
.02800	.06878	.4322	.4071	.4457	1.0949	1.141	.9133	.8643	.9760	1.397	.9428	.3838	29.8
.02900	.07007	.4403	.4138	.4546	1.0985	1.133	.9103	.8805	.9988	1.413	.9408	.3893	28.8

Table C-1 - Continued

d/L ₀	d/L	2π d/L	TANH 2π d/L	SINH 2π d/L	COSH 2π d/L	H/H' °	K	4π d/L	SINH 4π d/L	COSH 4π d/L	n	C _G /C ₀	M
.03000	.07135	.4483	.4205	.4634	1.1021	1.125	.9073	.8966	1.022	1.430	.9388	.3947	27.9
.03100	.07260	.4562	.4269	.4721	1.1059	1.118	.9042	.9124	1.044	1.446	.9369	.4000	27.1
.03200	.07385	.4640	.4333	.4808	1.1096	1.111	.9012	.9280	1.067	1.462	.9349	.4051	26.3
.03300	.07507	.4717	.4395	.4894	1.1133	1.104	.8982	.9434	1.090	1.479	.9329	.4100	25.6
.03400	.07630	.4794	.4457	.4980	1.1171	1.098	.8952	.9588	1.113	1.496	.9309	.4149	24.8
.03500	.07748	.4868	.4517	.5064	1.1209	1.092	.8921	.9737	1.135	1.513	.9289	.4196	24.19
.03600	.07867	.4943	.4577	.5147	1.1247	1.086	.8891	.9886	1.158	1.530	.9270	.4242	23.56
.03700	.07984	.5017	.4635	.5230	1.1285	1.080	.8861	1.0033	1.180	1.547	.9250	.4287	22.97
.03800	.08100	.5090	.4691	.5312	1.1324	1.075	.8831	1.018	1.203	1.564	.9230	.4330	22.42
.03900	.08215	.5162	.4747	.5394	1.1362	1.069	.8801	1.032	1.226	1.582	.9211	.4372	21.90
.04000	.08329	.5233	.4802	.5475	1.1401	1.064	.8771	1.047	1.248	1.600	.9192	.4414	21.40
.04100	.08442	.5304	.4857	.5556	1.1440	1.059	.8741	1.061	1.271	1.617	.9172	.4455	20.92
.04200	.08553	.5374	.4911	.5637	1.1479	1.055	.8711	1.075	1.294	1.636	.9153	.4495	20.46
.04300	.08664	.5444	.4964	.5717	1.1518	1.050	.8688	1.089	1.317	1.654	.9133	.4534	20.03
.04400	.08774	.5513	.5015	.5796	1.1558	1.046	.8652	1.103	1.340	1.672	.9114	.4571	19.62
.04500	.08883	.5581	.5066	.5876	1.1599	1.042	.8621	1.116	1.363	1.691	.9095	.4607	19.23
.04600	.08991	.5649	.5116	.5954	1.1639	1.038	.8592	1.130	1.386	1.709	.9076	.4643	18.85
.04700	.09098	.5717	.5166	.6033	1.1679	1.034	.8562	1.143	1.409	1.728	.9057	.4679	18.49
.04800	.09205	.5784	.5215	.6111	1.1720	1.030	.8532	1.157	1.433	1.747	.9037	.4713	18.15
.04900	.09311	.5850	.5263	.6189	1.1760	1.026	.8503	1.170	1.456	1.766	.9018	.4746	17.82
.05000	.09416	.5916	.5310	.6267	1.1802	1.023	.8473	1.183	1.479	1.786	.8999	.4779	17.50
.05100	.09520	.5981	.5357	.6344	1.1843	1.019	.8444	1.196	1.503	1.805	.8980	.4811	17.19
.05200	.09623	.6046	.5403	.6421	1.1884	1.016	.8415	1.209	1.526	1.825	.8961	.4842	16.90
.05300	.09726	.6111	.5449	.6499	1.1926	1.013	.8385	1.222	1.550	1.845	.8943	.4873	16.62
.05400	.09829	.6176	.5494	.6575	1.1968	1.010	.8356	1.235	1.574	1.865	.8924	.4903	16.35
.05500	.09930	.6239	.5538	.6652	1.2011	1.007	.8326	1.248	1.598	1.885	.8905	.4932	16.09
.05600	.1003	.6303	.5582	.6729	1.2053	1.004	.8297	1.261	1.622	1.906	.8886	.4960	15.84
.05700	.1013	.6366	.5626	.6805	1.2096	1.001	.8267	1.273	1.646	1.926	.8867	.4988	15.60
.05800	.1023	.6428	.5668	.6880	1.2138	.9985	.8239	1.286	1.670	1.947	.8849	.5015	15.36
.05900	.1033	.6491	.5711	.6956	1.2181	.9958	.8209	1.298	1.695	1.968	.8830	.5042	15.13
.06000	.1043	.6553	.5753	.7033	1.2225	.9932	.8180	1.311	1.719	1.989	.8811	.5068	14.91
.06100	.1053	.6616	.5794	.7110	1.2270	.9907	.8150	1.3231	1.744	2.011	.8792	.5094	14.70
.06200	.1063	.6678	.5834	.7187	1.2315	.9883	.8121	1.336	1.770	2.033	.8773	.5119	14.50
.06300	.1073	.6739	.5874	.7266	1.2355	.9860	.8093	1.348	1.795	2.055	.8755	.5143	14.30
.06400	.1082	.6799	.5914	.7335	1.2402	.9837	.8063	1.360	1.819	2.076	.8737	.5167	14.11
.06500	.1092	.6860	.5954	.7411	1.2447	.9815	.8035	1.372	1.845	2.098	.8719	.5191	13.92
.06600	.1101	.6920	.5993	.7486	1.2492	.9793	.8005	1.384	1.870	2.121	.8700	.5214	13.74
.06700	.1111	.6981	.6031	.7561	1.2537	.9772	.7977	1.396	1.896	2.144	.8682	.5236	13.57
.06800	.1120	.7037	.6069	.7633	1.2580	.9752	.7948	1.408	1.921	2.166	.8664	.5258	13.40
.06900	.1130	.7099	.6106	.7711	1.2628	.9732	.7919	1.420	1.948	2.189	.8646	.5279	13.24
.07000	.1139	.7157	.6144	.7783	1.2672	.9713	.7890	1.432	1.974	2.213	.8627	.5300	13.08
.07100	.1149	.7219	.6181	.7863	1.2721	.9694	.7861	1.444	2.000	2.236	.8609	.5321	12.92
.07200	.1158	.7277	.6217	.7937	1.2767	.9676	.7833	1.455	2.026	2.260	.8591	.5341	12.77
.07300	.1168	.7336	.6252	.8011	1.2813	.9658	.7804	1.467	2.053	2.284	.8572	.5360	12.62
.07400	.1177	.7395	.6289	.8088	1.2861	.9641	.7775	1.479	2.080	2.308	.8554	.5380	12.48
.07500	.1186	.7453	.6324	.8162	1.2908	.9624	.7747	1.490	2.107	2.332	.8537	.5399	12.34
.07600	.1195	.7511	.6359	.8237	1.2956	.9607	.7719	1.502	2.135	2.357	.8519	.5417	12.21
.07700	.1205	.7569	.6392	.8312	1.3004	.9591	.7690	1.514	2.162	2.382	.8501	.5435	12.08
.07800	.1214	.7625	.6427	.8386	1.3051	.9576	.7662	1.525	2.189	2.407	.8483	.5452	11.95
.07900	.1223	.7683	.6460	.8462	1.3100	.9562	.7634	1.537	2.217	2.432	.8465	.5469	11.83
.08000	.1232	.7741	.6493	.8538	1.3149	.9548	.7605	1.548	2.245	2.458	.8448	.5485	11.71
.08100	.1241	.7799	.6526	.8614	1.3198	.9534	.7577	1.560	2.274	2.484	.8430	.5501	11.59
.08200	.1251	.7854	.6558	.8687	1.3246	.9520	.7549	1.571	2.303	2.511	.8413	.5517	11.47
.08300	.1259	.7911	.6590	.8762	1.3295	.9506	.7522	1.583	2.331	2.537	.8395	.5533	11.36
.08400	.1268	.7967	.6622	.8837	1.3345	.9493	.7494	1.594	2.360	2.563	.8378	.5548	11.25
.08500	.1277	.8026	.6655	.8915	1.3397	.9481	.7464	1.605	2.389	2.590	.8360	.5563	11.14
.08600	.1286	.8080	.6685	.8989	1.3446	.9469	.7437	1.616	2.418	2.617	.8342	.5577	11.04
.08700	.1295	.8137	.6716	.9064	1.3497	.9457	.7409	1.628	2.448	2.644	.8325	.5591	10.94
.08800	.1304	.8193	.6747	.9141	1.3548	.9445	.7381	1.639	2.478	2.672	.8308	.5605	10.84
.08900	.1313	.8250	.6778	.9218	1.3600	.9433	.7353	1.650	2.508	2.700	.8290	.5619	10.74

APARTADO 3. CARRETERAS

Justificando todas las decisiones adoptadas e indicando la legislación o normativa empleada en cada caso con sus artículos o apartados correspondientes, se solicita:

3.1. Durante la redacción del proyecto de construcción de una variante de población, en la Red de Carreteras del Estado, por la empresa adjudicataria del contrato, surge una causa objetiva, que no pudo preverse y que hace necesario cambiar la solución prevista inicialmente, sin alterar la naturaleza global del contrato. Dicha modificación incluye proyectar una nueva ODT, no prevista en el pliego de cláusulas administrativas particulares que rige el contrato y definida en el Anejo CARRETERAS:

3.1.1. A la vista del plano 1 del Anejo CARRETERAS, **calcular** si la sobreelevación y el riesgo de aterramiento cumplen lo establecido en la Norma 5.2 IC, teniendo en cuenta lo siguiente:

La pendiente media del cauce coincide con la de la obra de drenaje.

La anchura del cauce natural es de 10 m.

PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS

- Altura de la lámina de agua a la entrada del conducto inferior en la situación actual: 0,18 m.

- Altura de la lámina de agua a la entrada del conducto inferior una vez implantada la ODT: 0,63 m.

PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS:

- Altura de la lámina de agua a la entrada del conducto inferior en la situación actual: 0,23 m.

- Altura de la lámina de agua a la entrada del conducto inferior una vez implantada la ODT: 0,86 m.

3.1.2. Indicar según qué **apartado**, de qué **artículo** de la Ley 9/2017, podría tramitarse o no, la correspondiente modificación del contrato, considerando lo siguiente:

- En el pliego de cláusulas administrativas particulares, no se consideran modificaciones ni prórrogas del contrato.

- Las modificaciones son exclusivamente las indispensables.

- Celebrar una nueva licitación para permitir el cambio de contratista, se considera un inconveniente.

- Presupuesto base de licitación: 900.000,00 €.

- Oferta de la empresa adjudicataria del contrato: 595.000,00 €, IVA excluido.

- Importe del modificado sin IVA: 296.500,00 + importe del hormigón HA-30 SR de las aletas (Anejo CARRETERAS, plano 2).

- Precio del m³ de hormigón HA-30 SR: 274,51 €, IVA excluido.

3.2. El propietario de tres camiones tiene una empresa de transportes con sede en Madrid, que se dedica al transporte de mercancías por carretera, la flota de camiones tiene las siguientes características: Masa máxima autorizada (MMA) superior a 3,5 toneladas y velocidad máxima autorizada (VMA) superior a 40 kilómetros por hora.

Este empresario quiere obtener la “**autorización de transporte público**” que otorga la Administración correspondiente.

3.2.1. ¿Qué requisitos específicos, por las características de los vehículos, son necesarios para la obtención de dicha autorización?

3.2.2. ¿Quién o quiénes tienen que contar con un certificado que acredite su competencia profesional dentro de la empresa?

3.2.3. ¿De qué importe mínimo de capital y reservas, deberá disponer la empresa?

3.3. Equipamiento mínimo de seguridad en los túneles de las carreteras del Estado

Se trata de un túnel, que no forma grupo, situado en la carretera de la Red del Estado N-XXX, entre el P.K. α y el P.K. β , y está formado por un tubo bidireccional de una sola calzada, dos sentidos de circulación, interurbano, puesto en servicio en 2018, que no pertenece a la Red Transeuropea (RTE), ni a la Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas (RIMP).

La descripción general, datos generales, del túnel es la siguiente:

- Calzada de dos carriles sin previsión de ampliación a tres carriles.
- Aceras en ambos hastiales.
- Revestimiento rígido sin secciones de auscultación permanente.
- Pavimento asfáltico de mezcla bituminosa con CRT₂₀₂₁ = 50.

La estructura principal del túnel garantiza un nivel suficiente de resistencia al fuego y al agua. El túnel no dispone de ningún análisis de riesgo realizado por ninguno de los dos métodos, general y de mercancías peligrosas, recogidos de la resolución de 30 de mayo de 2012 por la que se aprueba la metodología de análisis de riesgo en túneles de la Red de Carreteras del Estado (MARTE).

Los datos referidos al tráfico del túnel son los siguientes:

La velocidad máxima autorizada debido a su geometría tanto en el interior del túnel como en el área de influencia (exterior) es de 60 km/h, la IMD 2021 = 6.250 veh/día/carril, sin retenciones, y presencia de vehículos pesados inferior al 15% de la IMD. Por el túnel circulan vehículos que transportan mercancías peligrosas y está prohibido el adelantamiento en todos los casos.

Los datos geométricos del túnel son los siguientes:

La longitud del túnel es de 360 metros considerando la longitud del carril más largo de circulación, medido en la parte totalmente cubierta del túnel. La pendiente máxima es del 3,5% y la altura libre en cualquier punto de la plataforma y en zonas accesibles a los vehículos es de 4,75 m. La sección transversal en el interior del túnel y en el área de influencia (exterior) se mantiene constante.

	Túnel
Arcén izquierdo (m)	0,26
Acera izquierda (m)	1,15
Carril izquierdo (m)	3,50
Arcén derecho (m)	0,25
Acera derecha (m)	1,20
Carril derecho (m)	3,50
Zona cebreada	No dispone

El equipamiento de seguridad del que dispone el túnel es el siguiente:

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD
Aceras
Señalización según Norma 8.1 y 8.2 I.C
Salidas de emergencia
Drenaje de líquidos tóxicos
Iluminación normal
Sistema de Alimentación Ininterrumpida
Ventilación
Iluminación de seguridad
Extintores
Opacímetros
Apartaderos
Iluminación de emergencia
Centro de control
Red de hidrantes
Señalización de salidas y de equipamientos de emergencia
Semáforos exteriores

Teniendo en cuenta los datos anteriores relativos a la descripción general, datos generales, los datos de tráfico, los datos geométricos del túnel, y el equipamiento de seguridad del que dispone el túnel, **indicar, en base a las disposiciones legales de aplicación sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles:**

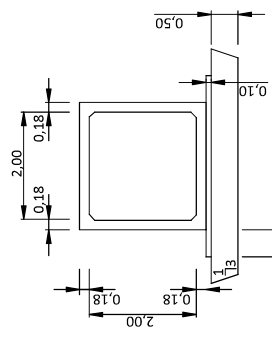
3.3.1. La tipología que le corresponde a este túnel a la hora de determinar su equipamiento mínimo.

Justificar la contestación indicando la **disposición legal de aplicación, el apartado aplicable y la tipología del túnel.**

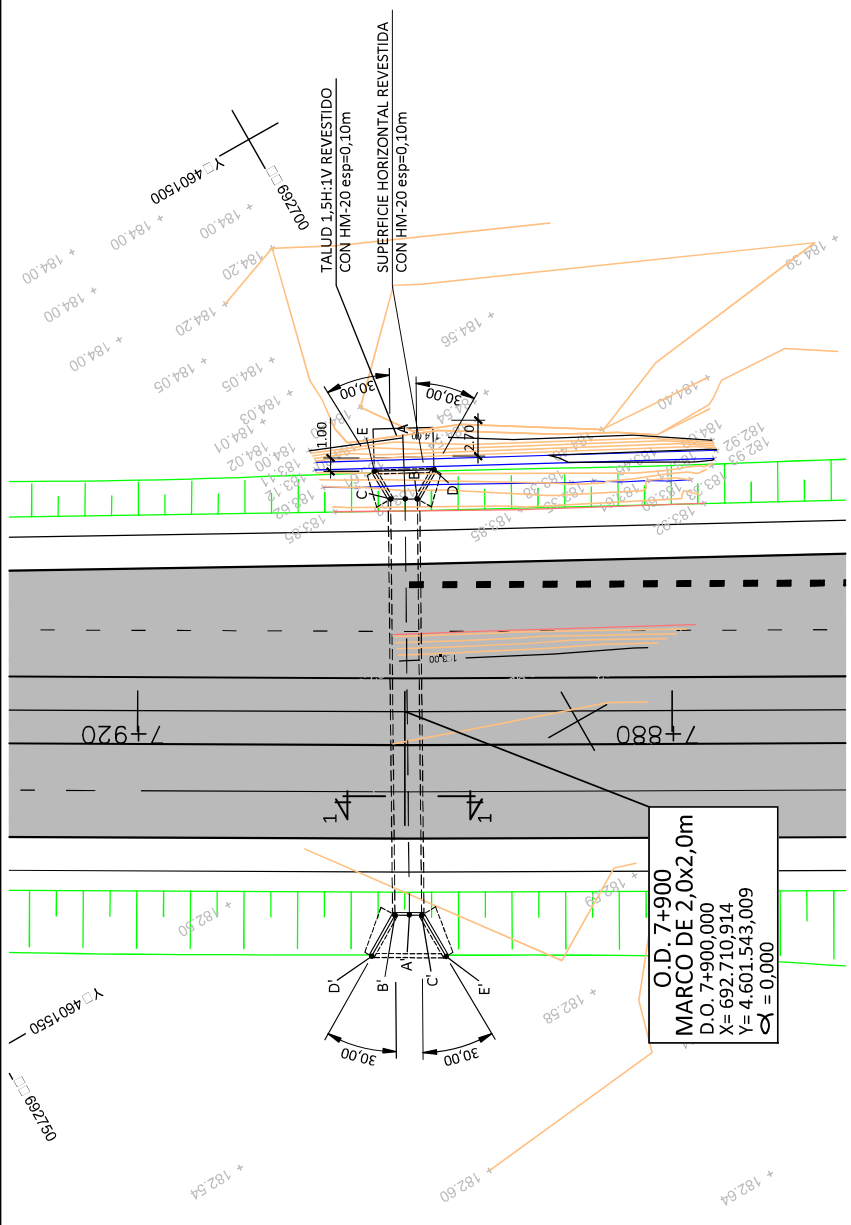
3.3.2. En función de la tipología que le corresponda a este túnel, indicar en una tabla:

- i. cuál es el **equipamiento mínimo de seguridad exigido.**
- ii. cuál es el **equipamiento mínimo de seguridad NO exigido.**

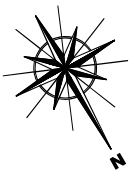
EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	
EXIGIDO	NO EXIGIDO



SECCIÓN 1-1
MARCO DE 2,0x2,0m (EN TRONCO)
ESCALA 1:50

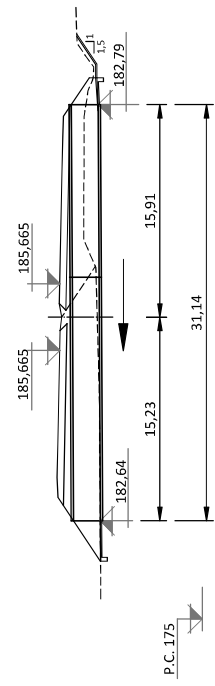


O.D. 7+900
MARCO DE 2,0x2,0m
D.O. 7+900,000
X= 692,710,914
Y= 4.601,543,009
 $\phi = 0,000$



PLANTA
ESCALA 1:200

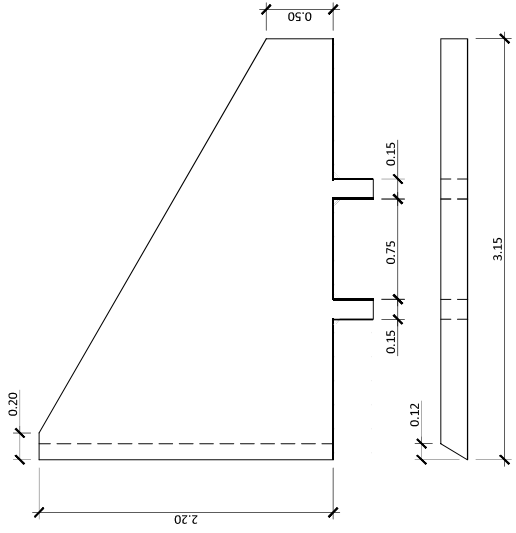
ANEJO CARRETERAS PLANO 1



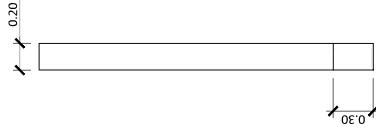
ALZADO
ESCALA 1:200

ALETA PARA MARCO DE ALTURA 2,0 m Y TALUD DE TERRAPLÉN 1,5/1

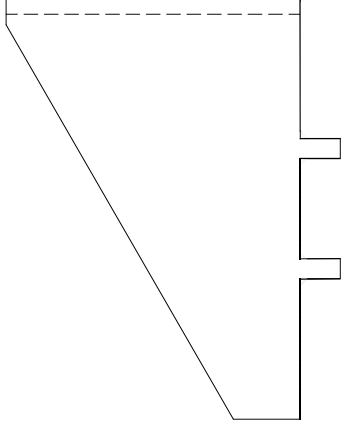
ALZADO ALETA IZQUIERDA



ALZADO LATERAL

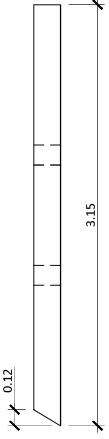


ALZADO ALETA DERECHA



EHE	CALIDAD	CONTROL	COEF.
HORMIGÓN	HA-30 SR	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO	B-500 S	NORMAL	1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	1.50
AMBIENTE IIb, IIb, H			
RECUBRIMIENTO 30 mm			

PLANTA ALETA
ESCALA 1:20



ANEJO CARRETERAS PLANO 2

APARTADO 4. FERROCARRILES

4. El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana está analizando la posible mejora del tramo ferroviario entre San Fernando de Henares y Alcalá de Henares, situado en la Comunidad de Madrid y cuyo esquema funcional actual, con los sentidos preferentes de circulación, se adjunta en el Anexo.

El tramo San Fernando de Henares - Alcalá de Henares presenta, actualmente, las siguientes características técnicas:

Equipamiento de línea	Tren Tierra	GSM-R	ASFA	LZB	ERTMS N1	ERTMS N2	ATP
	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Descripción	Vía cuádruple, en ancho ibérico y electrificada a 3 kv.						
Bloqueo	BAB con CTC						
Banda de Mantenimiento	De 1:00 a 4:00 h.						

La cuádruple vía en cuestión está agrupada en dos pares de vías cuyo uso se detalla a continuación:

- El par de vías norte está concebido, fundamentalmente, para servicios de mercancías, en ambos sentidos, entre Bif. Vicálvaro y Torrejón Mercancías o Guadalajara.
- Por el par de vías sur, con servicios también en ambos sentidos, circulan exclusivamente trenes de Cercanías con origen y destino la estación de Atocha-Cercanías.

En el tramo existen también algunas circulaciones de Media Distancia que, a efectos del presente ejercicio, se considerarán despreciables.

La estación de Alcalá de Henares, en particular, presenta la siguiente numeración de vías, que se mantiene a lo largo del tramo en vía cuádruple:



El Ministerio, en coordinación con el administrador de la infraestructura y el explotador de la línea, pretende estudiar la viabilidad de implantar una línea de servicios de Cercanías directos Alcalá de Henares – Chamartín que, partiendo de la vía 5 de la estación de Alcalá y discurriendo íntegramente por el par de vías norte, puedan encaminarse hacia Bif. Vicálvaro y luego hacia Chamartín, de conformidad con el esquema funcional recogido en el Anexo. Los trenes que efectúen el servicio inverso

también circularían exclusivamente por el par de vías norte, finalizando su servicio en la vía 3 de dicha estación.

Dada la configuración funcional actual y analizando los encaminamientos de los trenes según las premisas fijadas en el apartado anterior, responder a las siguientes cuestiones:

- 4.1. ¿A qué estación o estaciones del tramo San Fernando de Henares-Alcalá de Henares no podría prestar servicio esta nueva línea? ¿Por qué?
- 4.2. Una vez entre en servicio esta nueva línea, ¿qué problemas de explotación se producirían en el tramo San Fernando de Henares-Torrejón de Ardoz?
- 4.3. Partiendo de la situación actual, proponer una nueva configuración funcional para las estaciones de San Fernando y Torrejón de Ardoz que, requiriendo el mínimo número de actuaciones posibles y sin modificar en ningún caso la configuración del par de vías sur, permita eliminar los problemas de explotación detectados en el apartado anterior. No se considerarán eventuales condicionantes constructivos o de trazado.
- 4.4. Con la actual configuración de vías de la cabecera oeste de la estación de San Fernando de Henares, un tren procedente del par de vías sur que eventualmente se dirigiese hacia el par de vías norte, o viceversa, tendría que realizar los encaminamientos que se observan en la figura siguiente:



Explicar las consecuencias para la explotación derivadas de las interferencias de tráfico que se producen e indicar qué actuaciones permitirían solucionar este problema.

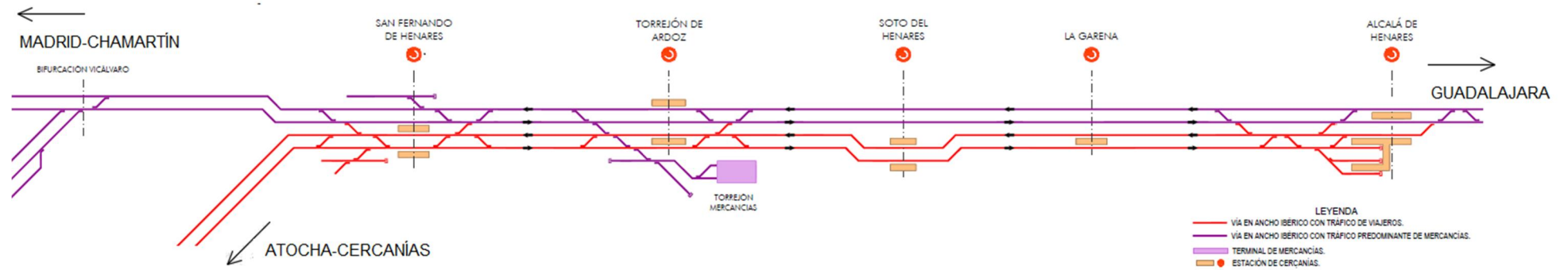
- 4.5. Se prevé que la adecuación funcional del par de vías norte lleve aparejada, a medio plazo, la implantación del sistema ERTMS N1 en el conjunto del corredor. ¿Sería necesaria una nueva autorización de puesta en servicio de la línea una vez se haya implantado el ERTMS N1? ¿Y de entrada en servicio del nuevo subsistema?
- 4.6. Dado que se pretende implantar el sistema ERTMS N1, el explotador de la línea estima oportuno adquirir una flota de vehículos nuevos que resulten totalmente compatibles con este sistema. Explicar, brevemente, el procedimiento de autorización de puesta en el mercado de esos nuevos vehículos por la AESF.
- 4.7. Se está valorando, además, la posibilidad de implantar un nuevo apeadero de Cercanías en el tramo San Fernando-Torrejón para dar servicio a un polígono industrial. ¿Cuáles son, con carácter general, los factores que se deben tener

en cuenta para evaluar la conveniencia de la implantación de nuevos apeaderos sobre una línea ya existente?

NOTA: Los apartados 5) y 6) deberán abordarse de conformidad con lo recogido en el *RD 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias*.

ANEXO

Configuración actual del Tramo San Fernando-Alcalá de Henares





FASE DE OPOSICIÓN PARA ACCESO AL CUERPO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS

(Resolución 26 de agosto de 2020, BOE de 7 de septiembre de 2020)

TERCER EJERCICIO

TURNO LIBRE

PARTE B

29 DE MAYO DE 2021

PREGUNTAS CORTAS

1.- Dada una tubería circular, horizontal, por la que fluye agua con caudal y sección constante, si aumentamos la sección de la misma en un tramo, manteniendo el mismo caudal anterior, la presión y la velocidad en el tramo de mayor diámetro ¿serán respectivamente, con relación a la de menor diámetro, mayores o menores?:

NOTA. No se considerará la existencia de pérdidas de carga de ningún tipo.

2.- Atendiendo al artículo 27 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, Ley de Carreteras, ¿qué actuaciones comprenderá el otorgamiento de la concesión de un área de servicio?

3.- El Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias, introduce, dentro de su ámbito de aplicación, el concepto de “certificado de seguridad único” que toda empresa ferroviaria deberá poseer para acceder a la infraestructura ferroviaria. Explicar brevemente:

1. Definición de certificado de seguridad único.
2. Organismo encargado de expedir el certificado.
3. Vigencia del mismo.

4.- Un transportista que es titular de una empresa de transporte de mercancías por carretera, acredita que cuenta al menos con una persona física que ejerce las funciones de **gestor de transporte**.

1. ¿Puede ser este empresario el gestor del transporte de su empresa?
2. ¿Qué funciones tiene el gestor de transporte en una empresa de transporte por carretera?
3. ¿Puede perder la honorabilidad?

Justificar las respuestas.

5.- En el proyecto de construcción de un tramo de carretera se plantea la necesidad de identificar e incluir las infraestructuras necesarias para facilitar las conexiones entre los hábitats fragmentados por la construcción.

Dicho tramo tiene una longitud de 20 km, sobre terraplén y se ubica en una zona de hábitats de alto interés para la conectividad ecológica donde predominan especies como el jabalí, el corzo, la liebre y otros mamíferos lagomorfos.

En base a la información facilitada por favor indique:

1. El tipo de paso de fauna más adecuado para los diferentes grupos de fauna identificados.
2. Densidad mínima de los pasos de fauna a incluir en el proyecto.
3. Dimensiones mínimas para cada tipo de paso y grupo de fauna para el que esté diseñado