
OPOSICIONES ICCP 2021.

Ejercicio práctico número 1: 20 PUNTOS.

PARTE A (4 puntos)

Obra 1

En el Acta de comprobación del replanteo, el Director facultativo de la obra, con la conformidad del contratista, hace constar que el incremento del deterioro del firme producido desde la redacción del proyecto debido al temporal "Filomena" hace necesario ejecutar en todo el tramo "saneos localizados de firme".

El proyecto sometido a licitación tiene un Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de 4.200.000 euros y no recogía dichos "saneos". En consecuencia, la citada unidad de obra no está incluida en los Cuadros de precios del proyecto.

Se hace constar, en dicha Acta de comprobación del replanteo, que la realización de estos "saneos" supondría un incremento del PEM de unos 350.000 euros adicionales.

Obra 2

Debido a un cambio de normativa, el Director facultativo de la obra, con conformidad del contratista, hace constar en el Acta de Comprobación de Replanteo la necesidad de sustituir el tipo de bionda existente en el proyecto por otra acorde a la normativa que acaba de entrar en vigor, haciendo necesario la incorporación de una nueva unidad de obra de bionda con las características recogidas en la Instrucción.

El proyecto sometido a licitación tiene un Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de 3.500.000 euros. Se estima que el cambio de tipo de bionda supondrá un adicional del 3% del PEM.

El contratista ha dado su conformidad al precio fijado por la Administración para la nueva unidad de obra.

Obra 3

Tras el encargo de unas catas al inicio de los trabajos que complementen el estudio geotécnico que se aportó en la redacción del proyecto, se detectan materiales poco competentes en las zonas de ejecución de las zapatas de un puente significativo contenido en la obra. Debido a esta casuística se debe cambiar la cimentación superficial, inicialmente prevista en proyecto, por cimentación profunda.

El contratista no está conforme con esta circunstancia que supone un incremento de 1.312.500,00 € del PEM respecto al inicial del proyecto que ascendía a, Presupuesto de Ejecución Material (PEM) 5.250.000,00 €, y le propone a la Administración la resolución del contrato.

Obra 4

En el Acta de comprobación de replanteo de un proyecto cuyo Precio de Ejecución Material (PEM) asciende a 30.200 €, el Director facultativo de la obra, con conformidad del contratista, tras haber inspeccionado la traza objeto de las obras, hace constar que se debe fresar y reponer 1 cm más de lo previsto en proyecto, por detectar más desperfectos de los que se inspeccionaron inicialmente.

Esto supone un incremento de la medición de fresado y reposición de un valor que repercute en un incremento del PEM de hasta 3.000 €.

NOTA. - PARA TODOS LOS CASOS SE CONSIDERA UN COEFICIENTE DE ADJUDICACIÓN DE 1,00.

En base a los acontecimientos anteriormente mencionados:

- 1. Justifique, en virtud de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas, actualmente Vigente, los procedimientos a seguir en cada uno de los escenarios planteados en las diferentes obras. (4 puntos, se asignará 1 punto por la justificación correcta de cada obra)**

PARTE B (8,5 puntos)

La Obra N° 4 consiste en la ejecución de una variante de población con una longitud total de actuación de 5 km.

Los materiales excavados en la traza para su ejecución vienen determinados en el anexo N°3, movimiento de tierras. A demás, con respecto a la utilización de la tierra vegetal excavada, el 50% se destinará a la revegetación de taludes y el resto irá a vertedero.

La velocidad estimada para el tramo será de 100 km/h y para una IMD de 7.500 vehículos/día.

La sección elegida es una 7/10

De dicha actuación se aportan los siguientes datos en forma de anexos:

- *Anexo n° 1: Perfil longitudinal*
- *Anexo n° 2: Planta del trazado*
- *Anexo n° 3: Listado de movimiento de tierras*

Los materiales presentes en las zonas de afección de la traza son los que se muestran a continuación.

Características de los materiales

	#2	#0,4	#0,08	LL	LP	IP	MO (%)	SS(%)	Yesos (%)	Hinch.libre (%)	Proctor N		CBR
											Densidad	Humedad	
Q1	62,1	17	18	28	20	8	0,1	0,05	0,001				12
Q2	71,2	19,2	5,4	33,3	26,7	6,6	1,2	0,13	0,003	0,1	9	71,2	19,2
Q3	23,3	16,6	10,6	33,3	26,7	6,6	3,5	0,5	0,1	4			
Q4	54,8	32,6	22	27,3	17,8	9,5	3	3	0,001				8

Por simplicidad de cálculos se puede estimar que cualquier factor de aprovechamiento o transformación relativos al movimiento de tierras puede ser tomado con valor 1.

En esta obra, la Dirección facultativa ha decidido que no se usarán materiales marginales en la formación de los terraplenes.

Con respecto a la disponibilidad de materiales para cubrir necesidades de préstamos de la obra, se conoce la existencia de una cantera con suelos seleccionados a 20 km de distancia del centro de gravedad de la obra cuyo precio por tonelada asciende a los 6 euros y otra a 12 km con materiales tolerables y un precio de 7 €/tn. Se estima que el transporte tendrá un coste de 0,15 €/tn.km. Se considerarán iguales densidades para todos los materiales empleados.

A demás, en esta obra, como cauce significativo, nos encontramos el arroyo de Las Cervaleras de Abajo, perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, cuya cuenca viene determinada por los siguientes parámetros

- Superficie: 1.85 km²
- Longitud del cauce principal: 2.1 km
- Desnivel entre cabecera y desagüe de cauce principal: 120 m
- Pendientes del terreno superiores al 3 % en zona de viñedos.
- Suelos de textura arcillosa con infiltración lenta
- Las precipitaciones diarias en la zona en función del periodo de retorno son
- La región a la que pertenece para el cálculo de los coeficientes de escorrentía es el número 42.

Precipitación total diaria (mm)	Periodo de retorno (años)								
	2	5	10	20	25	50	100	200	500
	39	51	60	72	81	90	102	150	171

Basándose en los datos aportados determine:

- 1. El volumen necesario de préstamos o de vertederos que requiere la obra. (1,5 puntos)**

- 2. A la vista de los resultados obtenidos en el cálculo de compensación de suelos y sabiendo que contamos con una franja en exceso de expropiación de 2 metros, proponga soluciones técnicas viables para optimizar el presupuesto de movimiento de tierras del proyecto adjudicado. (0,5 puntos)**

- 3. Determine, atendiendo a criterios de adecuación de materiales y costes, la mejor distribución del movimiento de tierras para la correcta ejecución de la obra. (1,5 puntos)**

- 4. Analice el trazado en planta propuesto entre los pk 2+300 y el pk 4+500 (1,5 punto)**

- 5. Analice el trazado en alzado propuesto entre los pk 2+500 y 4+200 (1 punto)**

- 6. Dimensione la ODT necesaria en el pk 3+372 correspondiente al arroyo de Las Carvaleras de Abajo, sabiendo que la longitud total de la Obra de drenaje para salvar la traza es de 14 metros. (2,5 puntos)**

Parte C (5,5 puntos)

La obra N^o 3 consiste en el desdoblamiento de un tramo de carretera interurbana emplazada en una zona térmica estival cálida y poco lluviosa. Los materiales presentes en la traza, tras su análisis en laboratorio han arrojado los siguientes datos:

	#2	#0,4	#0,08	LL	IP	MO (%)	SS(%)	CBR
Materiales predominantes del pk 0 al 2+500	82	63	26	24	6	0,1	0.1	18
Materiales predominantes del pk 2+500 al 4+000	75	63	26	21	6	0,1	0.1	8
Materiales predominantes del pk 4+000 al 7+500	23,3	16,6	10,6	33,3	12,2	3,5	0,5	4
Materiales predominantes del pk 7+500 al 11+200	54,8	32,6	22	27,3	9	0,31	0,19	2

La velocidad de proyecto será de 100 km/h y la anchura de mediana será de 13 metros entre calzadas.

Se conoce que la IMD del año 2021 de la carretera a desdoblar y es de 25.000 vehículos/día y la proporción de pesados es del 21,5%. El año de puesta en servicio se estima para el 2024. El crecimiento esperado del tráfico será del 1,44 %.

A demás se prevé que en la hora punta se absorba el 6% del tráfico diario.

Como premisa se estima que la autovía resultante del desdoblamiento absorberá la totalidad del tráfico.

Con respecto al movimiento de tierras, esta obra va a ser ejecutada sobre una explanada tipo E3 y eligiendo firmes que no sean rígidos para su conformación.

Se estima que los taludes de los terraplenes tendrán una inclinación 2h:1v.

A 52 km del centro de la obra se encuentra una cantera en activo que dispone de suelos tolerables, adecuados, seleccionados y zahorras. A demás, en esa misma ubicación existe una planta de Mezcla Bituminosa en caliente que, de igual modo, puede suministrar los materiales necesarios para la ejecución de las capas de firmes.

Con respecto a las dotaciones de ligantes se tendrá en cuenta una dotación de 4,2% en capas base, un 4,5 % en intermedia y un 4,8% en rodadura.

Si fuera necesario la utilización de materiales para la estabilización de suelos, se supondrá un 3 % de dotación de dichos elementos.

Los precios que se disponen para esa obra vienen reflejados en el Anexo 4: Tarifas.

Teniendo en cuenta la información anterior:

- 1. Dimensione la sección transversal tipo (composición de la calzada y plataforma) que debería venir reflejada en el proyecto en los tramos rectos sin problemas de visibilidad ni necesidad de sistemas de contención cuya inclinación de la rasante sea del orden del 2,5%. (2 puntos)**
- 2. De igual manera determine los sistemas de protección necesario en esa misma autovía, si la altura del terraplén por donde discurre es de 3 metros. (1 puntos)**
- 3. Estime un coste para el tramo reflejado en el apartado 2, sabiendo que se encuentra entre el pk 2+500 al 4+000. Para el cálculo se puede suponer que tanto arcén como la calzada tienen la misma sección de firme. (2,5 puntos)**

Parte D (2 puntos)

La obra N^a 2 consiste en la ampliación de la sección actual de la calzada junto con un refuerzo del firme y la mejora de los sistemas de drenaje. Además se propone una mejora en los accesos.

Las zahorras a utilizar en la obra se aportarán de una cantera situada a 72 km del punto medio de la obra al igual que los hormigones y las Mezclas bituminosas.

Las características de la vía resultante son:

- Velocidad de la vía: 80 km/h
- Anchura de carril: 3,25 m
- Anchura de arcén: 1 metro
- IMD: 1250 vehículos/día
- % pesados: 12,5 %

De manera más relevante, se pretende conexionar con un polígono industrial en el pk 2+500 y supondrá un incremento en la intensidad media diaria de la carretera a 500 vehículos/día, de los cuales 250 serán pesados.

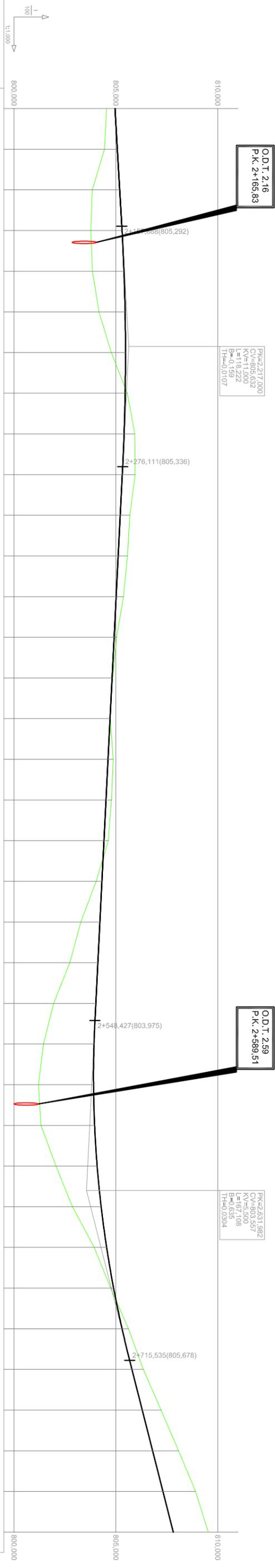
La hora punta se lleva aproximadamente el 8 % de los vehículos que pasan por la sección al día.

De dicha actuación se aportan los siguientes datos en forma de anexos:

Teniendo en cuenta la información anterior:

- 1. Estudie el tipo de intersección a ejecutar en el punto de conexión del polígono con la carretera, sabiendo que es un tramo recto con una inclinación de la rasante del 2.56 % (2 puntos)**

Anexo nº 1: Perfil longitudinal



COTAS ROJAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

COTAS	PENDIENTES	
	DESMONTE	TERRAPLEN
0.412	0.57%	
0.629		
1.344		
1.530		
1.541		
1.278		
0.788		
0.697		
0.103		
0.525		
0.628		
0.471		
0.455		
0.398		
0.120		
0.025		
0.015		
0.248		
0.270		
0.217		
0.285		
0.936		
1.378		
2.068		
2.476		
2.701		
2.629		
2.017		
1.644		
1.408		
0.612		
0.145		
0.315		
0.555		
0.921		
1.273		
1.597		
1.716		

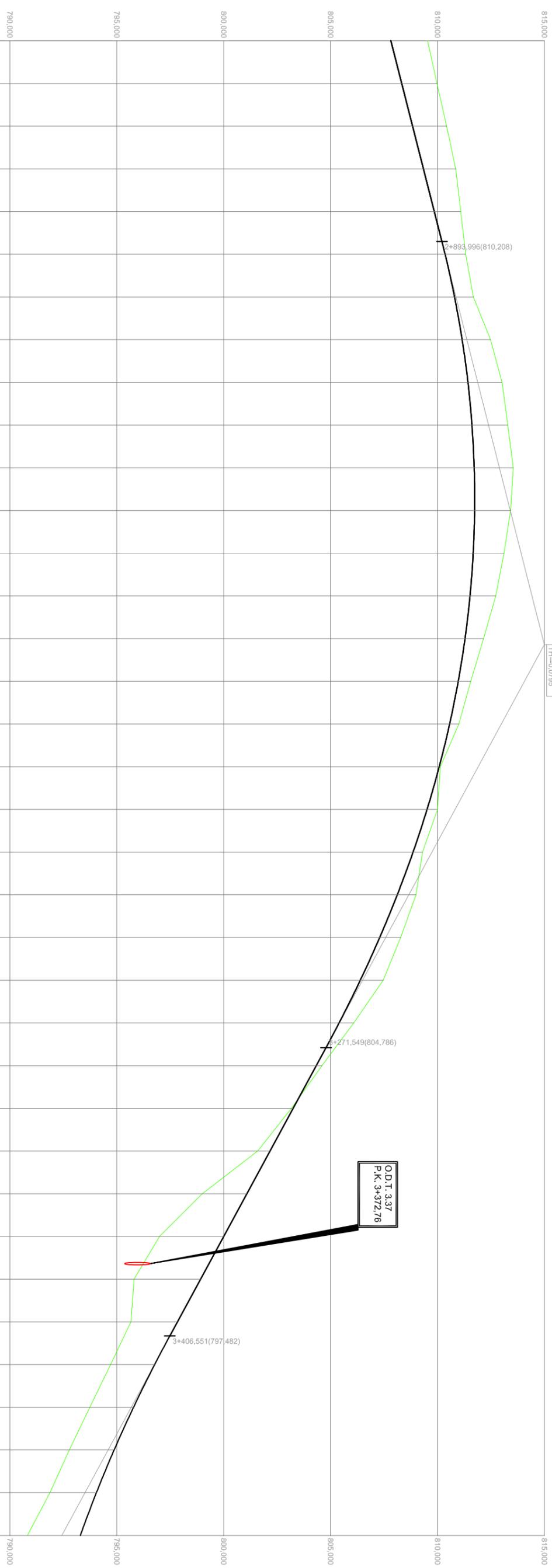
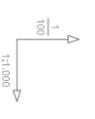
DIAGRAMA DE CURVATURA
C=x-150,00 (mm.)

DIAGRAMA DE PERALTES
ESCALA 1:1000

RECTA

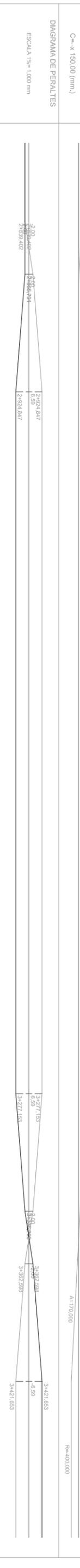
ESCALA 1:1000

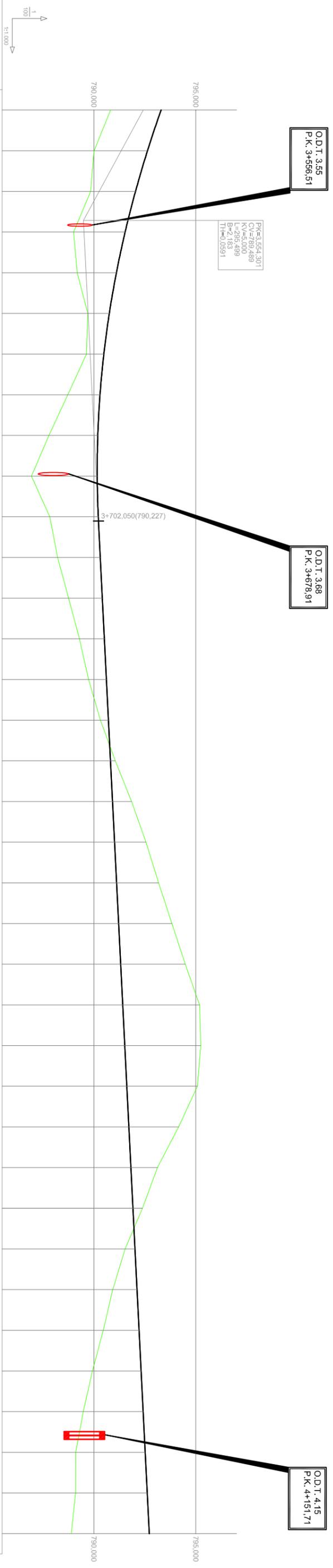
ESCALA 1:1000



PK=3.082.773
 CV=315.000
 KV=4.750
 L=377.554
 B=3.751
 H=30.0785

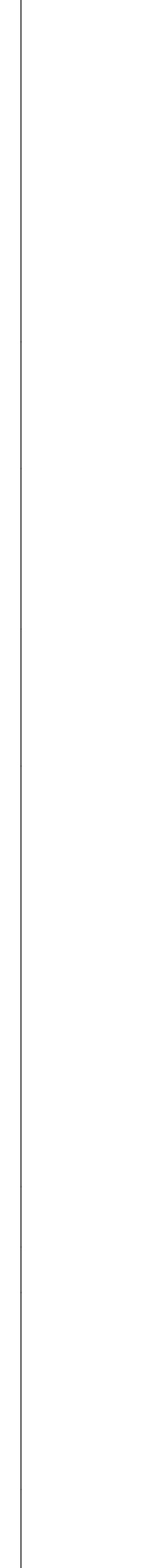
PENDIENTES		COTAS		COTAS		COTAS	
2.54%		-5.41%		2.54%		-5.41%	
DESMONTE	TERRAPLEN	RASANTE	TERRENO	PARCIALES	AL ORIGEN	AL ORIGEN	AL ORIGEN
1.716		807.822	809.538	0.000	2.800.000		
1.650		808.330	809.980	20.000	2.820.000		
1.587		808.837	810.424	40.000	2.840.000		
1.504		809.345	810.849	60.000	2.860.000		
1.234		809.853	811.087	80.000	2.880.000		
0.965		810.357	811.322	100.000	2.900.000		
0.881		810.797	811.678	120.000	2.920.000		
1.322		811.153	812.475	140.000	2.940.000		
1.597		811.425	813.022	160.000	2.960.000		
1.675		811.612	813.287	180.000	2.980.000		
1.623		811.716	813.539	200.000	3.000.000		
1.688		811.735	813.421	220.000	3.020.000		
1.435		811.670	813.105	240.000	3.040.000		
1.205		811.521	812.726	260.000	3.060.000		
0.864	0.820	811.288	812.152	280.000	3.080.000		
0.587		811.245	812.069	282.773	3.082.773		
0.432		810.970	811.557	300.000	3.100.000		
0.052		810.568	811.000	320.000	3.120.000		
0.488		810.082	810.134	340.000	3.140.000		
0.441		809.512	810.000	360.000	3.160.000		
0.881		808.857	809.298	380.000	3.180.000		
0.981		808.119	809.000	400.000	3.200.000		
1.071		807.296	808.277	420.000	3.220.000		
0.691		806.386	807.460	440.000	3.240.000		
0.268		805.397	806.088	460.000	3.260.000		
0.081		804.328	804.598	480.000	3.280.000		
0.577		803.247	803.166	500.000	3.300.000		
2.083		802.165	801.588	520.000	3.320.000		
3.001		801.083	800.971	540.000	3.340.000		
3.115		800.001	799.000	560.000	3.360.000		
2.175		798.918	797.804	580.000	3.380.000		
2.063		797.837	795.662	600.000	3.400.000		
2.042		796.773	794.710	620.000	3.420.000		
2.094		795.785	793.743	640.000	3.440.000		
2.170		794.877	792.783	660.000	3.460.000		
2.476		794.048	791.876	680.000	3.480.000		
		793.300	790.824	700.000	3.500.000		





PENDIENTES		COTAS ROJAS	
		DESMONTE	TERRAPLEN
		2.476	2.476
		2.616	2.616
		2.207	2.207
		2.427	2.427
		2.525	2.525
		1.921	1.921
		1.058	1.058
		0.857	0.857
		1.583	1.583
		2.395	2.395
		3.227	3.227
		2.382	2.382
		2.098	2.098
		1.652	1.652
		1.223	1.223
		0.875	0.875
		0.392	0.392
		0.231	0.231
		0.931	0.931
		1.537	1.537
		2.063	2.063
		2.614	2.614
		3.171	3.171
		3.768	3.768
		3.728	3.728
		3.462	3.462
		2.439	2.439
		1.301	1.301
		0.470	0.470
		0.480	0.480
		1.188	1.188
		1.752	1.752
		2.388	2.388
		2.932	2.932
		3.406	3.406
		3.514	3.514
		3.826	3.826

DISTANCIAS		COTAS ROJAS	
AL ORIGEN	PARCIALES	DESMONTE	TERRAPLEN
3.500,000	0,000	790,824	793,300
3.520,000	20,000	790,016	792,632
3.540,000	40,000	789,837	792,044
3.554,301	54,301	789,245	791,672
3.560,000	60,000	789,010	791,535
3.580,000	80,000	789,186	791,107
3.600,000	100,000	789,701	790,758
3.620,000	120,000	789,634	790,491
3.640,000	140,000	788,719	790,302
3.660,000	160,000	787,795	790,194
3.680,000	180,000	786,939	790,166
3.700,000	200,000	787,836	790,218
3.720,000	220,000	788,219	790,317
3.740,000	240,000	788,765	790,417
3.760,000	260,000	789,294	790,517
3.780,000	280,000	789,742	790,617
3.800,000	300,000	790,325	790,717
3.820,000	320,000	791,048	790,817
3.840,000	340,000	791,848	790,917
3.860,000	360,000	792,554	791,017
3.880,000	380,000	793,160	791,117
3.900,000	400,000	793,831	791,217
3.920,000	420,000	794,488	791,317
3.940,000	440,000	795,185	791,417
3.960,000	460,000	795,245	791,517
3.980,000	480,000	795,078	791,617
4.000,000	500,000	794,156	791,717
4.020,000	520,000	793,117	791,816
4.040,000	540,000	792,386	791,916
4.060,000	560,000	791,536	792,016
4.080,000	580,000	790,928	792,116
4.100,000	600,000	790,464	792,216
4.120,000	620,000	789,926	792,316
4.140,000	640,000	789,484	792,416
4.160,000	660,000	789,110	792,516
4.180,000	680,000	789,102	792,616
4.200,000	700,000	788,890	792,716



Anexo nº 2: Planta del trazado

Anexo nº 3: Listado de movimiento de tierras

	Pk inicio	Pk fin	Longitud del tramo (metros)	V_Tierra Vegetal (m3)	V_Desmonte Q1(m3)	V_Desmonte Q2(m3)	V_Desmonte Q3(m3)	V_Desmonte Q4(m3)	V_Núcleo(m3)	V_Coronación(m3)
	0	0								
Tramo 1	0	1,2	1200	7200	5000	0	1000	0	5000	5000
Tramo 2	1,2	2,5	1300	7800	1000	0	500	2000	3000	3000
Tramo 3	2,5	3	500	3000	0	500	0	0	1000	2500
Tramo 4	3	4,3	1300	7800	2500	1000	500	500	0	0
Tramo 5	4,3	5,8	1500	9000	4000	820	120	325	0	0

ANEXO nº 4: TARIFAS Y OTROS VALORES DE REFERENCIA

TARIFAS

Suelo adecuado	3,5 €/tn
Zahorra ZA 25	8 €/tn
TN MBC rodadura bajo tolva (sin betún)	16 €/tn
Tn MBC intermedia bajo tolva (sin betún)	15 €/tn
Tn MBC base bajo tolva (sin betún)	14 €/tn
Transporte de material granular o MBC	0,15 €/tn.km
Cal	85 €/tn
Betún	500 €/tn
Cem II	85 €/tn
Coste extendido, compactación y humectación de zahorras	3 €/tn
Coste extendido, compactación y humectación de suelos adecuados	3 €/tn
Extendido MBC	6 €/tn
Densidad estimada de las zahorras	2,1 tn/m ³
Densidad estimada de los suelos adecuados	1,8 tn/m ³
Densidad estimada de MBC	2,45 tn/m ³
Coste del proceso de estabilización de suelos	2 €/tn

Ejercicio práctico número 2: 20 PUNTOS.

PARTE A: ABASTECIMIENTO. 10 PUNTOS.

A partir del diagrama de la ETAP, de los datos de partida y de la información comercial facilitada se solicita realizar el dimensionamiento de los siguientes elementos que componen la Estación de Tratamiento de Agua Potable:

- Cámara de preozonización. **0,5 PUNTOS**
- Cámaras de mezcla rápida. **0,5 PUNTOS**
- Cámaras de floculación. **0,5 PUNTOS**
- Decantadores lamelares. Se pide dibujar a mano alzada una sección vertical de uno de los decantadores (sección AA del esquema), dimensionar el decantador y el paquete de lamelas, y escoger un modelo de lamelas a partir de la información comercial y ficha técnica que se facilitan, adoptando una altura vertical de módulo de lamelas standard. **4 PUNTOS.**
- Filtros, incluidos los equipos de lavado. **2 PUNTOS**
- Dosificación de reactivos, indicando tipo de reactivo propuesto, consumos y necesidad de almacenamiento. **2,5 PUNTOS:**
 - ✓ Ozono y equipo criogénico.
 - ✓ Coagulante.
 - ✓ Floculante.
 - ✓ Corrector de pH.
 - ✓ Hipoclorito en postcloración.

PARTE B: DEPURACIÓN. 10 PUNTOS.

A partir del diagrama de la EDAR y de los datos de partida facilitados se solicita realizar el dimensionamiento del TRATAMIENTO DE FANGOS, incluyendo número y tipo de equipos:

- Purga de fangos en exceso y bombeo de purga. **2 PUNTOS**
- Espesador de fangos. **3 PUNTOS**
- Bombeo a deshidratación y equipo de secado. **1,5 PUNTOS**
- Almacenamiento y transporte de fango seco. **1,5 PUNTOS**
- Dosificación, bombeo y necesidad de almacenamiento de polielectrolito. **2 PUNTOS**