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

(Orden FOM/1131/2015 de 9 de junio)

TERCER EJERCICIO

15 DE ENERO DE 2016

EJERCICIO 4

Apartado 1

Formando parte del proyecto de un tramo de la autovía Valencia –Alicante (plano nº 1) se quiere diseñar un firme, con capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente (MBC) de granulometría discontinua de 3 cm de espesor, cuya puesta en servicio se prevé para el año 2020, para ello se dispone de los siguientes datos:

Tráfico:

Los datos de tráfico suministrados por una estación de aforo, ubicada en una carretera convencional próxima, que tiene el mismo itinerario que la autovía que se proyecta, son los siguientes:

AÑOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IMDp	1.250	1.410	1.197	1.211	1.295	1.400

Explanada:

La categoría de explanada se consigue colocando una capa de 30 cm de suelo estabilizado in situ S-EST3 sobre suelo adecuado, obteniendo, de esta manera, un módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga E_{v2}>300 MPa.

Se solicita, justificando en cada subapartado todas las decisiones adoptadas y la normativa empleada en cada caso:

1.1 Determinar las posibles secciones de firme, considerando los criterios establecidos, por un lado, en la Instrucción 6.1-IC y por otro, en la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, "Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas del Ministerio de Fomento" (que se adjunta).

1.2 Seleccionar aquellas secciones cuya categoría de tráfico sea menor, y dentro de estas aquella sección cuyo coste sea también menor. Para desarrollar este apartado, se considerará únicamente los costes de ejecución de las capas no bituminosas del firme.

A tal efecto, los precios de las capas del firme no bituminosas son los siguientes:

m^3	Zahorra artificial	18,19 €
m^3	Suelo cemento	21,81 €
m^3	Hormigón magro	79,14 €
m^3	Hormigón vibrado	139,59 €

1.3 Calcular la medición de la capa intermedia del firme, conforme a la normativa vigente, en el tramo de la autovía del plano nº 1(1 de 2 y 2 de 2) del Anexo nº 1, comprendido entre los perfiles 14+500 y 15+200 de acuerdo con la sección transversal tipo que figura en dicho plano y teniendo en cuenta que la densidad de la mezcla es de 2400 kg/m^3.

1.4.- El perfil longitudinal del plano nº 2 del Anexo nº 1 corresponde a una autovía AV-120, con calzadas al mismo nivel. Se deberá indicar, justificándolo según la normativa vigente, si son correctos el valor de la inclinación de la rasante y del parámetro del acuerdo vertical, sin considerar la coordinación planta-alzado.

1.5.- El perfil longitudinal del plano nº 3 del Anexo nº 1, corresponde a un ramal de enlace cuya velocidad de proyecto es de 100 km/h. Se deberá comprobar, de acuerdo con la normativa vigente, si las distancias de parada deseable y mínima son suficientes sabiendo que la visibilidad de parada es de 116 m.

En el caso de que una o las dos no sean suficientes, y teniendo en cuenta que no es posible modificar el trazado en planta, ni las inclinaciones de la rasante del 3,00% y del -5,17%, ni los perfiles longitudinales de otros ramales, deberán indicarse las posibles medidas para

disponer de la distancia de parada, comprobando que dichas medidas propuestas son viables.

1.6.- La pequeña obra de drenaje transversal que figura en el plano 1 (OD 14.7) del Anexo nº 1, consiste en un tubo de hormigón armado de 55 m de longitud, de dimensión mínima, con una pendiente del 1,44%. Se deberá determinar, justificadamente, si existe riesgo de aterramiento como consecuencia de la pendiente, considerando que la anchura y pendiente del cauce son respectivamente 1,80 m y 1,4%.

1.7.- El enlace del plano nº 4 del Anexo nº 1, está situado en el punto kilométrico 111 de la autovía A-38 y permite el acceso a la carretera N-332 en ambos sentidos, accediendo en un sentido a la población de Calpe (22.437 habitantes) y en el otro a Altea (22.518 habitantes).

Se solicita, considerando solo el sentido Alicante y de acuerdo con la normativa vigente:

1.7.1 Dibujar los croquis de los carteles necesarios para señalizar la salida, con sus correspondientes subcarteles, indicando el color de cada cartel y los destinos, correctamente escritos.
1.7.2 Indicar los elementos de sustentación de los carteles.
1.7.3 Indicar la altura sobre la calzada.
1.7.4.Indicar la posición transversal de los carteles de preseñalización.
1.7.5 Indicar la posición longitudinal del cartel de salida inmediata.

No es necesario considerar las dimensiones y la composición de los carteles (tipo de letra, tamaño, espaciado, alineación, márgenes, etc.).

1.8.- En el plano nº 5 del Anexo nº 1 figuran 6 líneas numeradas, correspondiendo al límite de las zonas establecidas en la Ley de Carreteras, para uso y defensa. Se solicita que se identifiquen cada una de ellas indicando el ancho de las franjas respectivas y el origen de la medición de cada zona.

Apartado 2

Una línea de ferrocarril cruza a distinto nivel la autovía Valencia - Alicante con tráfico exclusivo de viajeros y de ancho ibérico convencional en vía única electrificada, une las ciudades Altea y Alicante separadas entre si por una distancia de 50 Km, la línea está montada con carril UIC 54 y traviesa bibloque.

A 32 km de su origen (Altea), está situada la estación de El Campello, que divide a la línea en dos tramos T_1 y T_2 y en la que todas las circulaciones de viajeros efectúan una parada de 5 minutos.

Las características de las curvas de radio mínimo en cada una de los dos tramos son las siguientes:

Tramo	Radio (R) en metros	Peralte (h) en mm	Aceleración centrifuga sin compensar acsc (m/seg^2)	Pendiente máx en el tramo ‰
T_1	900	110	0,40	15
T_2	700	90	0,40	12

Para la realización del presente apartado se utilizaran las expresiones y tablas que se adjuntan en el Anexo Nº 2

A efectos de cálculo se considerará:

- Que la velocidad máxima de las circulaciones (Vmax) en cada uno de los tramos, será constante a lo largo de todo el tramo y de valor la velocidad máxima de paso por la curva de radio mínimo de cada uno de los tramos.

- Que en las fases de arranque y frenado de las circulaciones, el movimiento será uniformemente acelerado con una aceleración de 1,5 m/seg^2 y -0,85 m/seg^2 respectivamente, hasta alcanzar la Vmax del tramo o detenerse y que los tramos de vía en las que se realizan son horizontales.

Se solicita justificando en cada subapartado todas las decisiones adoptadas:

2.1 Calcular las velocidades máximas de paso, en Km/h, por las curvas de radio mínimo de cada uno de los tramos.

2.2 Suponiendo que las velocidades máximas de paso por curva obtenidas en el ejercicio anterior han sido de 100 Km /h y 80 Km/h respectivamente por tramo y que el tren arranca de la estación de Altea, efectúa una parada en la estación El Campello y finaliza su recorrido en la estación Alicante. Calcular la velocidad comercial de la línea en km/h.

2.3 Se pretende establecer un tráfico mixto de viajeros y mercancías y mejorar las condiciones de explotación de la línea actuando sobre los parámetros geométricos de la misma. Se proyecta la modificación de la línea con los siguientes parámetros:

Tramos	Ancho	Vmax circulación (Km/h)	Tráfico	Carril	Curva de transición	Radio mínimo curva (m)	h peralte (mm)	Pendiente máx ‰
T_1-T_2	ibérico convencional	Viajeros: 160 Mercancias: 80	Mixto	UIC 60	Clotoide	1600	100	15

2.3.1- Calcular la insuficiencia de peralte y la aceleración centrífuga no compensada para los trenes que circulen a la velocidad máxima.

2.3.2- De acuerdo a los parámetros geométricos en mejora de líneas actuales por obras, para una velocidad máxima de 160 Km/h, que se adjuntan en el Anexo nº 2, calcular la longitud mínima de la curva de transición para la curva de radio mínimo.

2.3.3- Calcular la pendiente de la rampa de peralte, de la curva de transición.

2.3.4- Con los datos de proyecto, calcular la velocidad mínima que deberán mantener los trenes de mercancías si el exceso de peralte se limita a 50 mm.

2.4 Para el arrastre de los trenes, por el nuevo trazado, se utilizarán locomotoras de 5.400 Kw, con un sistema de rodadura Bo' Bo' y un peso total de 87 Tn. Suponiendo que la resistencia por rodadura al avance del tren en Kp/Tn viene dada por la expresión $R_r = 2,5 + 0,00053V^2$ y que la resistencia al avance por curva es $R_c = 800/R$.

2.4.1- Con los datos de proyecto, calcular la resistencia total al avance de los trenes que circularán por la línea.

2.4.2- Con los datos de proyecto, calcular la T.B.R. máximas.

2.5 Se conoce la gráfica de circulaciones diarias de la vía en proyecto que será la siguiente:

4 composiciones de mercancías formadas por plataformas para el transporte de vehículos. Del total de las circulaciones 2 lo hacen a plena carga y el resto en vacío.

6 composiciones de mercancías formadas por tolvas para transporte de carbón. Del total de las circulaciones 4 lo hacen a plena carga y el resto en vacío.

20 composiciones de viajeros.

Clasificar la línea según su tráfico ficticio T_{f2}, de acuerdo a las expresiones, coeficientes y tablas que se adjunta en el Anexo nº 2.

2.6 Se han realizado varias catas y ensayos sobre la explanada y la plataforma sobre la que se asienta la vía actual, cuyos resultados han permitido establecer que se trata de un suelo QS1 y determinar que la capacidad portante de la plataforma es del tipo P1.

Dado el mal estado general de la vía, se propone la renovación de la vía con objeto, entre otros, de conseguir una plataforma de tipo P2.

Suponiendo que la línea está clasificada, en función de su tráfico ficticio T_{f2}, en el grupo 4 y que se va a disponer de un préstamo clasificado como QS2.

2.6.1- Dimensionar las capas de forma y asiento de la nueva vía en recta, de acuerdo a los parámetros geométricos en mejora de líneas actuales para una velocidad máxima de 160 Km/h, utilizando las tablas y expresiones que se adjuntan en el Anexo nº 2.

2.6.2- Calcular el ancho mínimo necesario de la plataforma natural de la explanación, no teniendo en cuenta el drenaje longitudinal y considerando que el ancho del paseo del lado de la catenaria se mide a partir del borde exterior del macizo de fundación de la catenaria.

Apartado 3

En un tramo de una playa del litoral, se dispone de un deslinde aprobado en 2010.El límite interior del dominio público marítimo- terrestre se justificó en ese tramo por el alcance de las olas en los mayores temporales conocidos, de conformidad con el art 3.1.a de la ley de costas.

La distribución media de alturas de ola significante (que se considera que sigue una distribución normal), tiene por media 2 metros y por desviación estándar 0,5 , la longitud de onda en profundidades indefinidas es de 76 metros y los frentes de ondas en dichas profundidades indefinidas forman un ángulo de 45º con las batimétricas que se consideran paralelas y de pendiente constante.

Se solicita justificando, en cada subapartado, todas las decisiones adoptadas y la normativa empleada en cada caso, citando los artículos en que se basa la respuesta:

3.1- Los propietarios de unos terrenos colindantes con el deslinde solicitan que se revise el deslinde desplazando la línea hacia el exterior, al amparo de la nueva normativa.

3.1.1. ¿Se podría revisar?.

3.1.2. ¿En qué caso?.

3.2- En la playa, existe una vivienda declarada de propiedad privada por una sentencia del tribunal supremo de 1987.

3.2.1. ¿Seguirá siendo privada?.

3.2.2. ¿Tiene derecho a concesión?.

3.2.3. En caso de otorgarse la concesión, ¿Cuál sería el plazo máximo?.

3.2.4. ¿Sería prorrogable?.

3.2.5. ¿Por qué plazo?.

3.3- Al haber renunciado el Ayuntamiento a solicitar los servicios de temporada de esa playa, D. Jacinto Rijas, solicita la instalación en el dominio público marítimo- terrestre de un establecimiento expendedor de comidas y bebidas desmontable, de 20 metros cuadrados por un plazo de 5 años. Dicha instalación dista 150 metros de otra de similares características.

3.3.1. ¿Quién es el órgano competente para resolver la solicitud?.

3.3.2. ¿Se podría autorizar?

3.3.3. En su caso, ¿Qué título sería necesario: concesión, autorización, reserva….?.

3.3.4. Si el valor de los terrenos es de 1000 euros por metro cuadrado, el valor declarado de la inversión es de 10.000 euros y el beneficio estimado por el solicitante es de 1500 euros anuales, ¿Qué canon le correspondería?.

3.4- En la zona afectada por la servidumbre de protección, se solicita la construcción de una piscina.

3.4.1. ¿Se podría permitir?.

3.4.2. En su caso, ¿Quién sería el órgano competente para autorizarla?.

3.4.2. En su caso, ¿Bastaría con una declaración responsable?.

3.5- Si se hubiese observado que en esa playa existiera un retroceso de la línea de costa constante de unos 5 metros anuales, durante los últimos 10 años en los que se hubiera realizado el seguimiento de la misma. ¿Qué consecuencias tendría sobre las solicitudes de ocupación en trámite y sobre las ya otorgadas?

3.6- Una empresa de acuicultura desea instalar una batea flotante para cultivo de moluscos en el mar territorial, reservándose una superficie de 6.000 m2. El valor de las instalaciones es de 35.000 euros. ¿Cuál sería el importe del canon anual?

Citando el método o fórmula utilizada:

3.7- Determinar el régimen extremal de altura de ola significante para un nivel de confianza del 95%(método asintótico N=20).

3.8- ¿Cuál sería la altura de ola significante para un temporal con un periodo de retorno de 50 años?.

3.9- Aplicando la ley de snell, determinar que ángulo formarán los frentes de onda a una profundidad de 2,5 metros.

3.10– Utilizando los ábacos de James, calcular el factor de realimentación para la regeneración de la playa, sabiendo que la arena nativa tiene una media de 0,18 mm, una desviación de 0,30 Ø y la arena de préstamo, tiene las siguientes características: $Ø_{84}$ = 2,57 y $Ø_{16}$ = 2,07.

Apartado 4

Una vez comenzados los trabajos de la construcción del tramo de la autovía Valencia-Alicante ha sido necesario modificar el proyecto original para incluir la demolición de un viejo edificio.

En la demolición está previsto que se generen las siguientes cantidades de residuos:

- 90 t de hormigón
- 35 t de material cerámico
- 4 t de estructura metálica y armaduras
- 2 t de vidrio

A estas cantidades hay que añadir las 30.000 t de tierras que son necesarias extraer para poder acceder a toda la cimentación del edificio. La suma de todas estas cantidades supone un incremento significativo en la generación de residuos.

En una obra cercana tienen una demanda de suelo adecuado de 25.000 t. Por ello se han realizado diferentes ensayos a nuestros excedentes. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- Contenido en materia orgánica (MO) =0,6%
- Contenido en sales solubles (SS) =0,1%
- Tamaño máximo (Dmax) = 92 mm
- Cernido por el tamiz 2 UNE (# 2) = 75 %
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE (# 0,080) = 34 %
- Límite líquido (LL) =25

En la zona, se tiene la sospecha de que los suelos donde se ubica el edificio puedan estar contaminados como consecuencia de las actividades económicas que se llevaron a cabo en ellas en el pasado. Por ello se han tomado muestras para analizar la composición del suelo. Siguiendo la norma de caracterización de residuos, ensayo por lotes de una etapa con una relación líquido-sólido de 10 l/kg para materiales con un tamaño de partícula inferior a 10 mm (con o sin reducción de tamaño), UNE-EN-12457-4, se han obtenido los siguientes valores para mercurio y cadmio:

- Hg: 2,7 mg/kg
- Cd: 7 mg/kg

En las cercanías de las obras existen varios gestores de residuos

	Operación de tratamiento	Códigos LER autorizados	Coste tratamiento mezclado (€/t)	Coste tratamiento separado (€/t)
Gestor 1	D5	LER del capítulo 17 sin asterisco	4,5	-
Gestor 2	R12	170101 170107	20	10
Gestor 3	R12	170103 170107	25	15
		170504	10	5
Gestor 4	R12	170202 170204	15	10
Gestor 5	R12	170405 170407	5	3
Gestor 6	D5	170301* 170303* 170503*	30	20

Tabla 1. Gestores

Los gestores 2, 3, 4 y 5 no se encargan de suministrar los contenedores ni de transportarlos a sus instalaciones, por lo tanto los precios indicados en la tabla 1 incluyen solamente el coste de tratamiento (IVA incluido). En el precio de los gestores 1 y 6 va incluida toda la gestión de los residuos.

Una empresa cercana al lugar de los trabajos suministra contenedores en régimen de alquiler. El coste de estos contenedores varía en función del número de contenedores que se vayan a necesitar. El precio incluye el número de contenedores contratados y el traslado de los mismos hasta el gestor de destino. La empresa, además se encarga de llevar un contenedor vacío cuando tenga que recoger uno lleno.

Número de contenedores	Precio (€/día)
1	11,00
2	21,50
3	30,00
4	39,50
5	47,50
6	55,00

Tabla 2. Contenedores

La duración estimada de los trabajos de demolición será de 75 días, durante los cuales será necesario disponer de los contenedores.

Para completar el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición es necesario definir las operaciones de gestión a las que se destinarán los residuos (incluidas las tierras), las medidas de separación de los mismos y el coste que su correcto tratamiento va a suponer.

Se solicita justificando en cada subapartado todas las decisiones adoptadas y la normativa empleada en cada caso:

4.1- Rellenar un cuadro similar al siguiente, a modo de resumen de la opción de gestión elegida.

Coste tratamiento de residuos			
Código LER	Gestor de Destino	Operación de destino	Coste tratamiento
Coste alquiler contenedores			
Número de contenedores		Coste	
Coste total de la gestión de residuos			
Coste total			

4.2- Indicar si procede en este caso iniciar un procedimiento de evaluación ambiental, de qué tipo y por qué.

En caso afirmativo, que documentación, recogida en la legislación de evaluación ambiental, ha de presentarse junto con la solicitud de inicio del procedimiento de evaluación ambiental y el contenido de la misma.

Apartado 5

El empresario D. Carlos Rodríguez dirigía una empresa en Alicante, dedicada al transporte de mercancías, dicha empresa cumplía el requisito de competencia profesional mediante el correspondiente certificado expedido por la Administración. A su muerte, acaecida en el mes de agosto su hija quiere hacerse cargo de la empresa, por lo empieza a estudiar para obtener el certificado de competencia profesional. Se comunicó a la Administración el cambio de titularidad de la empresa.

Se solicita justificando en cada subapartado todas las decisiones adoptadas y la normativa empleada en cada caso:

5.1- ¿Puede continuar la empresa, entre tanto, con la actividad de transportes sin cumplir el requisito de competencia profesional?

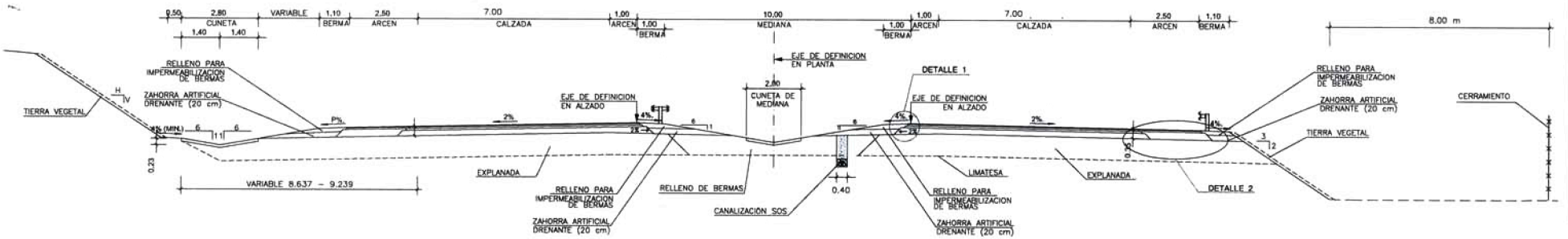
5.2- ¿Cuál es el plazo máximo de que dispone la empresa para comunicar a la Administración el fallecimiento del empresario?

5.3- ¿Qué capacidad financiera se le exigirá a la empresa si quiere aumentar su flota con 11 vehículos de más de 30 toneladas de MMA?

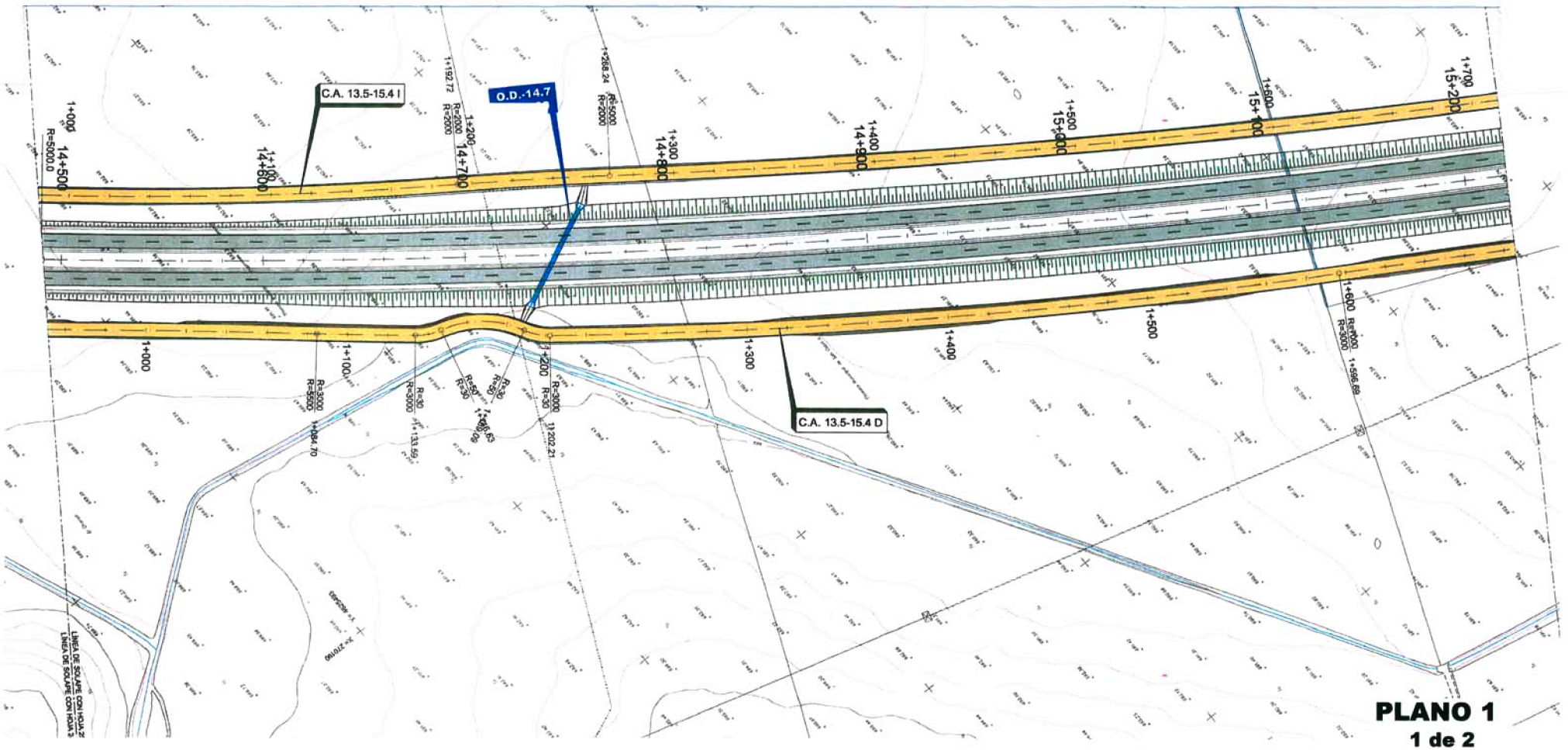
5.4 Indicar tres supuestos de transporte terrestre de mercancías por carretera que no necesiten autorización administrativa.

5.5 Un conductor de esta empresa realiza un servicio de transporte de mercancías que sale de A Coruña, después de un descanso diario reglamentario, realiza su jornada de trabajo conduciendo durante 10 horas y 30 minutos, hasta llegar a un punto de parada adecuado, antes de tomar un descanso semanal normal de 45 horas. ¿Se considera infracción que un conductor prolongue, por motivos de seguridad, su jornada diaria de conducción hasta alcanzar 10 horas y 30 minutos?.

ANEXO Nº 1



0.50
2.80
CUNETA
VARIABLE
1.10
BERMA
2.50
ARCEN
7.00
CALZADA
1.00
ARCEN
1.00
BERMA
10.00
MEDIANA
1.00
BERMA
1.00
ARCEN
7.00
CALZADA
2.50
ARCEN
1.10
BERMA
8.00 m
1.40
1.40
EJE DE DEFINICION EN PLANTA
RELLENO PARA IMPERMEABILIZACION DE BERMAS
ZAHORRA ARTIFICIAL DRENANTE (20 cm)
TIERRA VEGETAL
EJE DE DEFINICION EN ALZADO
2.80
CUNETA DE MEDIANA
DETALLE 1
EJE DE DEFINICION EN ALZADO
RELLENO PARA IMPERMEABILIZACION DE BERMAS
ZAHORRA ARTIFICIAL DRENANTE (20 cm)
CERRAMIENTO
TIERRA VEGETAL
VARIABLE 8.637 – 9.239
EXPLANADA
RELLENO PARA IMPERMEABILIZACION DE BERMAS
ZAHORRA ARTIFICIAL DRENANTE (20 cm)
RELLENO DE BERMAS
CANALIZACION SOS
0.40
LIMATESA
RELLENO PARA IMPERMEABILIZACION DE BERMAS
ZAHORRA ARTIFICIAL DRENANTE (20 cm)
EXPLANADA
DETALLE 2



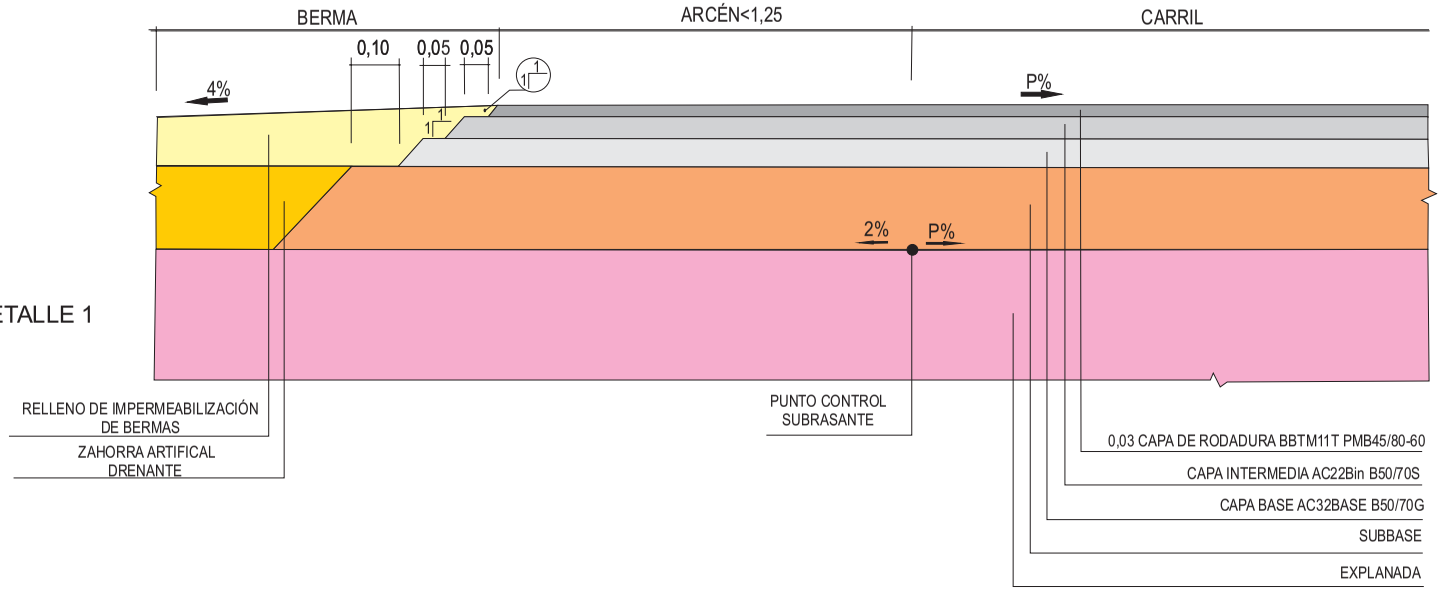
C.A. 13.5-15.4 I
O.D.-14.7
C.A. 13.5-15.4 D
1+000
14+500
R=5000.0
1+100
14+600
1+192.72
R=2000
1+200
14+700
1+268.24
R=5000
1+300
14+800
1+400
14+900
1+500
15+000
1+600
15+100
1+700
15+200
1+000
1+100
1+200
1+300
1+400
1+500
1+600
R=3000
1+596.69
R=3000
R=5000
1+084.70
R=30
1+133.59
R=50
1+202.21
LINEA DE SOLAPE CON HOJA 2
LINEA DE SOLAPE CON HOJA 3

PLANO 1

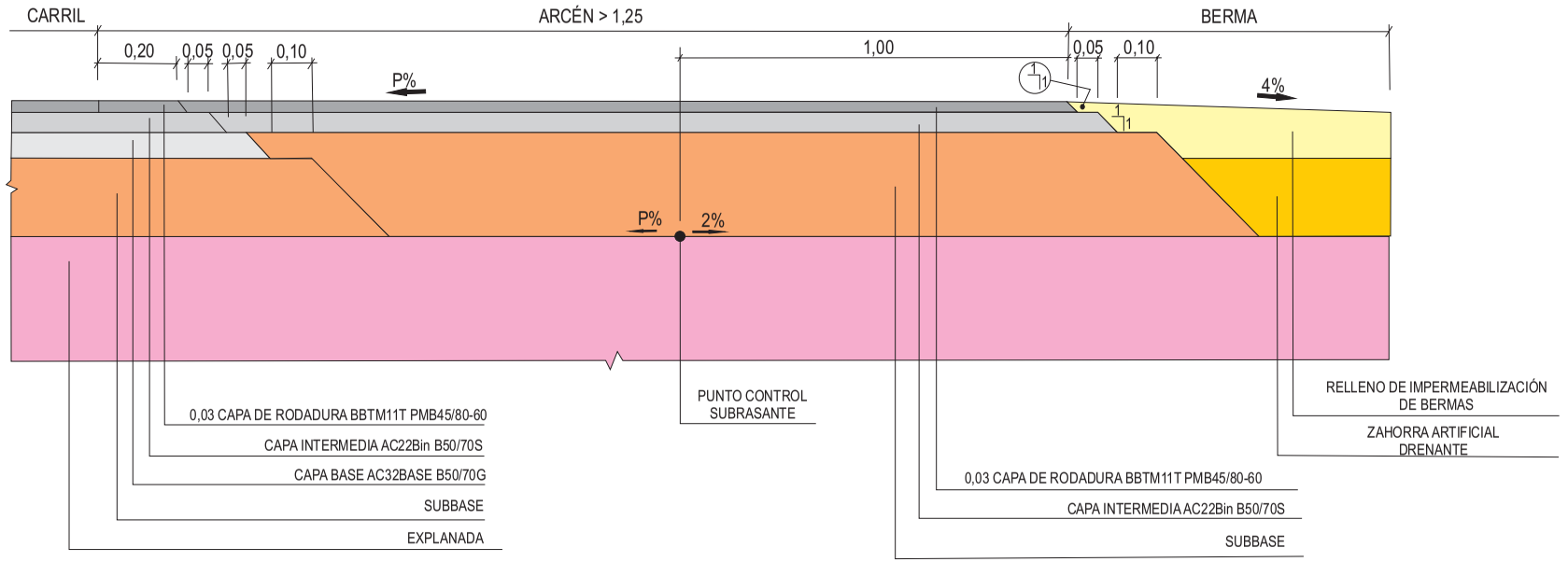
1 de 2

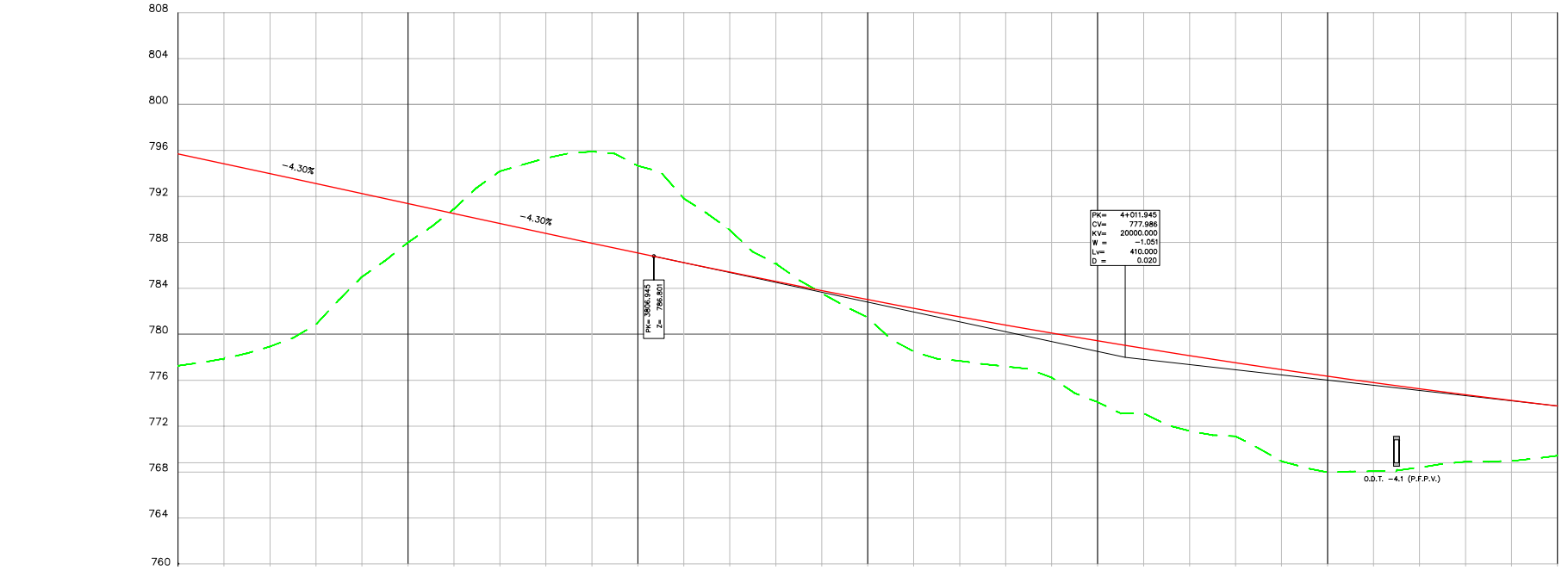
PLANO Nº 1
2 de 2

DETALLE 1



DETALLE 2



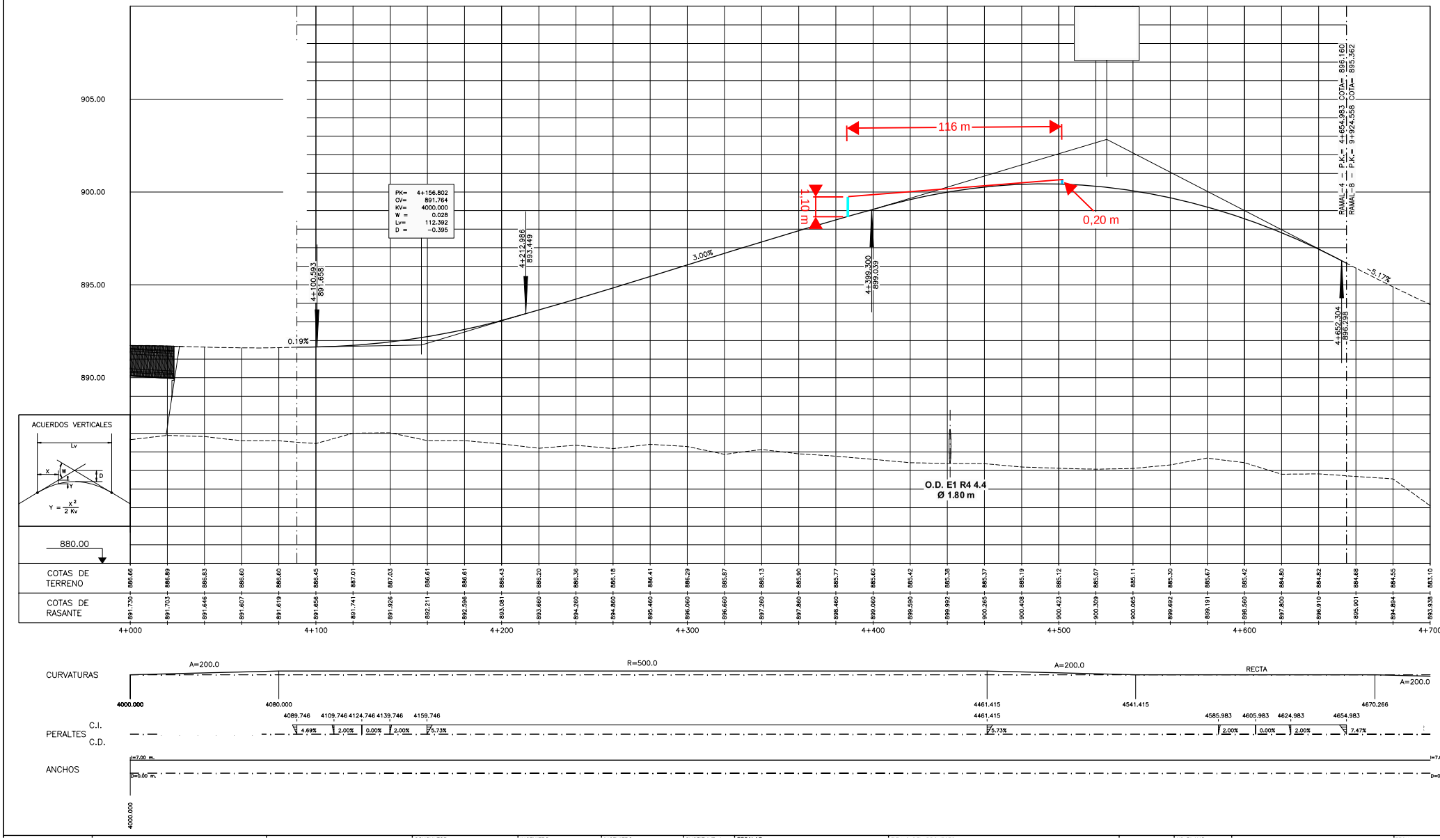


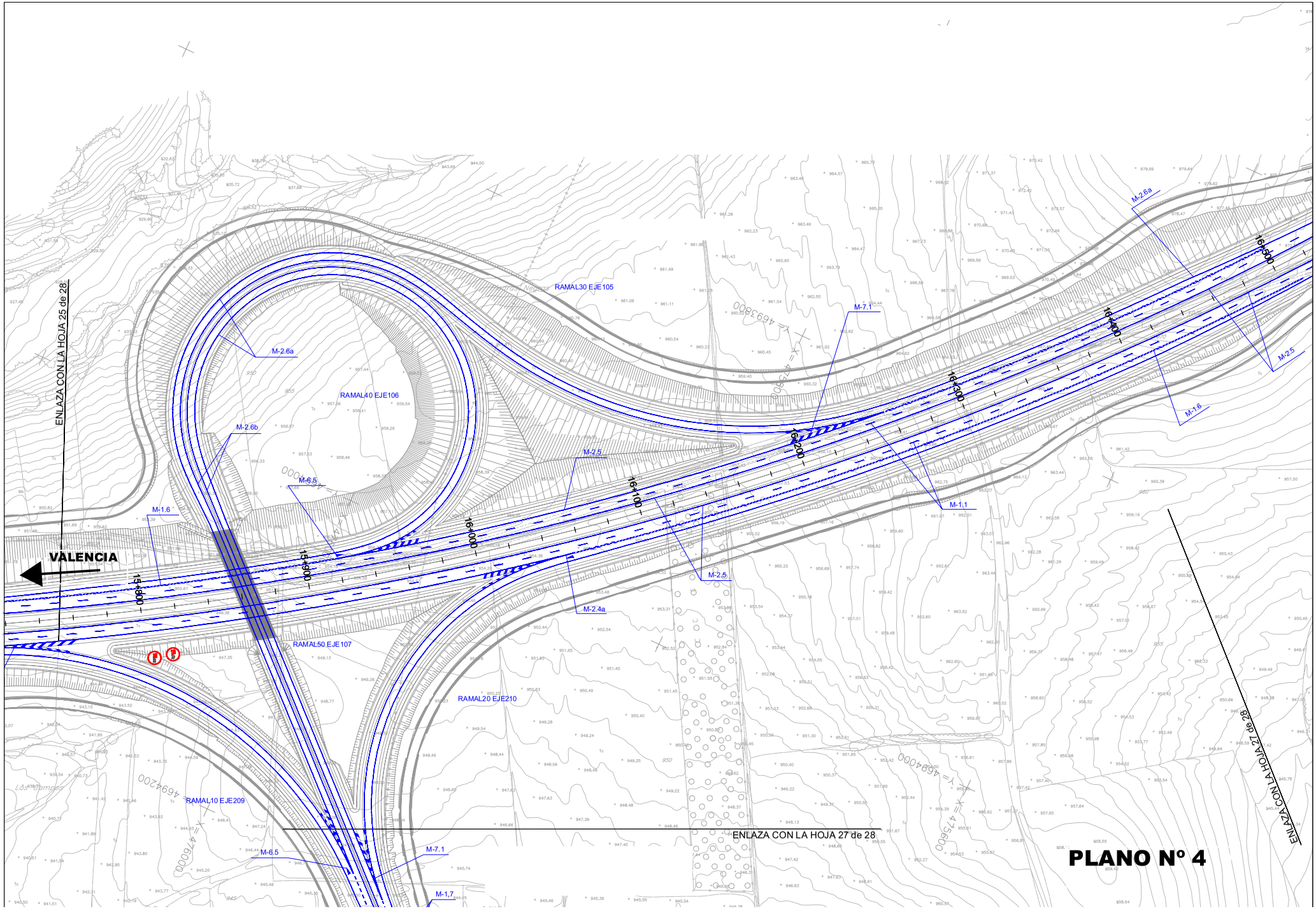
P.K.	3+600					3+700					3+800					3+900					4+000					4+100					4+200
COTA DE RASANTE	795.700	794.840	793.980	793.120	792.260	791.400	790.540	789.680	788.820	787.960	787.100	786.244	785.407	784.590	783.793	783.016	782.260	781.523	780.806	780.109	779.432	778.775	778.138	777.521	776.924	776.347	775.790	775.253	774.736	774.239	773.762
COTA DE TERRENO	777.27	777.87	778.95	780.85	785.00	788.00	790.90	794.19	795.34	795.90	794.67	791.82	789.09	786.16	783.57	781.46	778.50	777.69	777.19	776.23	774.09	773.12	771.57	771.11	768.95	767.98	768.09	768.41	768.90	768.97	769.42
COTA ROJA DESMONTE							0.36	4.51	6.52	7.94	7.57	5.58	3.68	1.57																	
COTA ROJA TERRAPLÉN	18.43	16.97	15.03	12.27	7.26	3.40									0.22	1.55	3.76	3.84	3.62	3.88	5.34	5.66	6.57	6.41	7.97	8.36	7.70	6.84	5.84	5.27	4.34
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=1800																														
DIAGRAMA DE PERALTES	BD: 4.15%																														BD: 4.15%
	BI: 4.15%																														BI: 4.15%

PLANO Nº 2

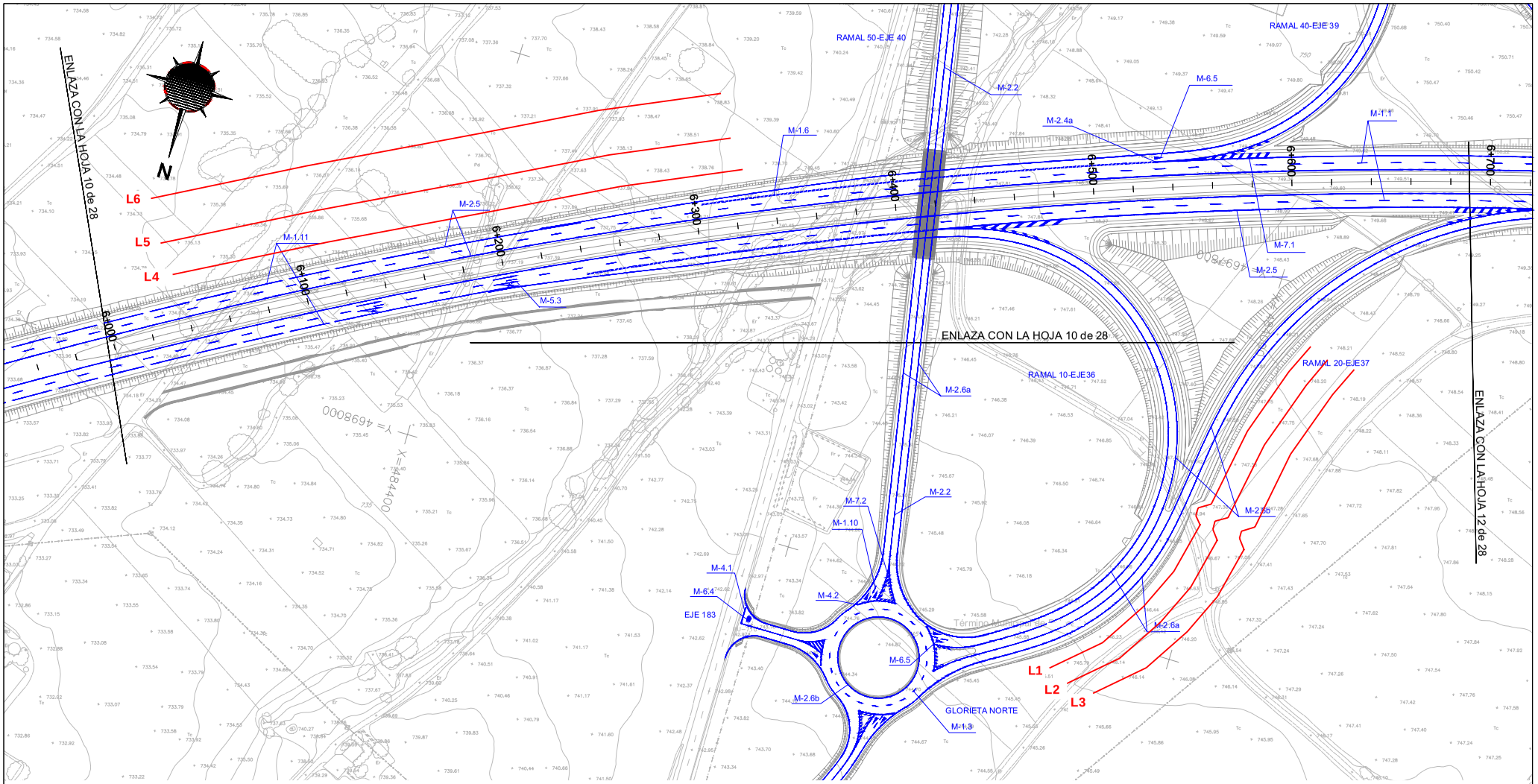
TRONCO DE AUTOVÍA

PLANO Nº 3


905.00
900.00
895.00
890.00
PK= 4+156.802
CV= 891.764
KV= 4000.000
W = 0.028
Lv= 112.392
D = -0.395
4+100.593
891.658
4+212.986
893.449
4+399.300
899.039
0.19%
3.00%
116 m
1.10 m
0,20 m
-5.17%
RAMAL-4 — P.K.= 4+654.983 COTA= 896.160
RAMAL-8 — P.K.= 9+924.598 COTA= 895.362
4+652.304
896.298
O.D. E1 R4 4.4
Ø 1.80 m
ACUERDOS VERTICALES
Lv
X
W
D
Y
$Y = \frac{X^2}{2\,Kv}$
880.00
COTAS DE TERRENO
COTAS DE RASANTE
4+000
4+100
4+200
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
CURVATURAS
A=200.0
R=500.0
A=200.0
RECTA
A=200.0
4000.000
4080.000
4461.415
4541.415
4670.266
PERALTES
C.I.
C.D.
4089.746
4109.746
4124.746
4139.746
4159.746
4461.415
4585.983
4605.983
4624.983
4654.983
4.69%
2.00%
0.00%
2.00%
5.73%
5.73%
2.00%
0.00%
2.00%
7.47%
ANCHOS
I=7.00 m.
D=0.00 m.
I=7.00 m.
D=0.00 m.
4000.000


ENLAZA CON LA HOJA 25 de 28
VALENCIA
RAMAL30 EJE105
RAMAL40 EJE106
RAMAL50 EJE107
RAMAL20 EJE210
RAMAL10 EJE209
M-2.6a
M-2.6b
M-6.5
M-1.6
M-2.5
M-7.1
M-1.1
M-2.4a
M-1.7
15+900
16+000
16+100
16+200
16+300
16+500
ENLAZA CON LA HOJA 27 de 28
ENLAZA CON LA HOJA 28 de 28

PLANO Nº 4



ENLAZA CON LA HOJA 10 de 28
ENLAZA CON LA HOJA 12 de 28
RAMAL 50-EJE 40
RAMAL 40-EJE 39
RAMAL 10-EJE36
RAMAL 20-EJE37
GLORIETA NORTE
EJE 183
L1
L2
L3
L4
L5
L6
M-1.1
M-1.3
M-1.6
M-1.10
M-1.11
M-2.2
M-2.4a
M-2.5
M-2.6a
M-2.6b
M-4.1
M-4.2
M-5.3
M-6.4
M-6.5
M-7.1
M-7.2
6+000
6+100
6+200
6+300
6+400
6+500
6+600
6+700

PLANO Nº 5

ANEXO Nº 2

Tabla 1

Ancho cabeza de carril	
Tipo	UIC
54 Kg/m	70
60 Kg/m	72

Tabla 2

Clasificación de las líneas férreas en función del tráfico ficticio diario Tf_2			
	Tn		Tn
Grupo 1		$Tf_2 \geq$	120.000
Grupo 2	120.000	$\geq Tf_2 \geq$	85.000
Grupo 3	85.000	$\geq Tf_2 \geq$	50.000
Grupo 4	50.000	$\geq Tf_2 \geq$	28.000
Grupo 5	28.000	$\geq Tf_2 \geq$	14.000
Grupo 6	14.000	$\geq Tf_2 \geq$	7.000
Grupo 7	7.000	$\geq Tf_2 \geq$	3.500
Grupo 8	3.500	$\geq Tf_2 \geq$	1.500
Grupo 9	1.500		

Tf_1=Tv+Km x Tm+Kt x Tt **Tf_2= Tf_1 x S**

Tv = Tonelaje diario, expresado en toneladas brutas remolcadas (TBR)
Tm = Tonelaje diario de mercancías, en toneladas brutas remolcadas (TBR)
Tt = Tonelaje diario de locomotoras, en toneladas brutas.
Km = Coeficiente de valor 1,15, salvo para las vías que soportan un tráfico preponderante de ejes de 20 Tn en que toma el valor de 1,30.
Kt = Coeficiente de valor 1,40
S Es un coeficiente indicativo de la calidad de la vía, que podrá adoptar los siguientes valores:
S = 1,00 Para las líneas sin tráfico de viajeros o con este tráfico esencialmente local.
S = 1,10 Para líneas cuyo tráfico de viajeros se realiza en trenes de velocidad igual o inferior a 120 Km/h.
S = 1,20 Para las líneas cuyo tráfico se realiza en trenes de velocidad mayor de 120 Km/h e igual o inferior a 140 Km/h.
S = 1,25 Para líneas cuyo tráfico de viajeros se realiza en trenes con velocidad superior a 140 Km/h.

Tabla 4

Vehículos

Tipo vehículo	Carga útil (Tn)	Tara (Tn)	Peso en servicio (Tn)	Nº de ejes

Plataformas transporte vehículos	14	16,5		2
Plataformas abiertas carril	27,5	12,5		2
coches			44	4
Tolvas carbón	53	27		4
Tolvas balasto	46	26,4		4

Tabla 3

Cálculo de las capas de forma		Capa de forma en metros para obtener una capacidad portante	
Clase de suelo	Capacidad portante de la plataforma	Calidad del suelo	Espesor mínimo"ef" en metros
QS1	P1	QS1	
	P2	QS2	0,50
	P2	QS3	0,35
	P3	QS3	0,50
QS2	P2	QS2	
	P3	QS2	0,35
QS3	P3	QS3	

Tabla 5

Cálculo del espesor mínimo “e” de las capas de asiento

e= E+a+b+c+d+f+g (en metros)

E = 0,70 m	Para plataformas de capacidad portante P1
E = 0,55 m	Para plataformas de capacidad portante P2
E = 0,45 m	Para plataformas de capacidad portante P3
a = 0	Para los grupos UIC 1 y 2 (o líneas de V >160 km/h cualquiera que sea el Grupo UIC)
a = - 0,05 m	Para los grupos UIC 3 y 4
a = - 0,10 m	Para los grupos UIC 5,6,7,8 y 9 con viajeros
a = - 0,15 m	Para los grupos UIC sin viajeros
b = 0	Para las traviesas de madera de 2,60 m de longitud
b = $\frac{(2,50-L)}{2}$	Para traviesa de hormigón de longitud L (b en m, L en m, b puede ser negativo si L> 2,50 m)
c = 0	Para un dimensionamiento normal.
c = - 0,10 m	Excepcionalmente para trabajos difíciles sobre las líneas existentes de los grupos UIC distintos de 7, 8 y 9 sin viajeros
c = - 0.05 m	Excepcionalmente para trabajos difíciles sobre las líneas existentes de los grupos UIC 7, 8 y 9 sin viajeros
d = 0	Cuando la carga máxima por eje de los **vehículos remolcados** no sobrepase los 200 KN
d = 0,05 m	Cuando la carga máxima por eje de los **vehículos remolcados** no sobrepase los 225 KN
d = 0,12 m	Cuando la carga máxima por eje de los **vehículos remolcados** no sobrepase los

	250 KN
f = 0	Para todas las líneas con circulaciones a V ≤ 160 Km/h y para las plataformas con capacidad portante P3 de las líneas de alta velocidad.
f = 0,05 m	Para las plataformas de capacidad portante P2 de las líneas con circulaciones a alta velocidad
f = 0,10 m	Para las plataformas de capacidad portante P1 de las líneas con circulaciones a alta velocidad
g = +	Geotextil cuando la capa de forma sea un suelo QS1 O QS2
g = 0	Sin geotextil cuando la capa de forma sea un suelo QS3·

Tabla 6

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE MEJORA DE LÍNEAS ACTUALES POR OBRAS

Definición del parámetro	160 Km/h		Definición del parámetro	160 Km/h
Ancho de vía (m)	1,668		Máximo exceso de peralte E (mm)	100
Balasto	Tipo A		Velocidad mínima de mercancías Vm (Km/h)	90/70
Anchura hombro lateral de la banqueta de balasto (m)	1,10		Velocidad máxima (Km/h)	160
Pendiente banqueta de balastos	4V/5H		Aceleración centrífuga sin compensar acsc (m/seg^2)	0,65
Enrase banqueta de balasto	Cara superior traviesa		Diagrama de peraltes en la curva de transición	Lineal
Pendiente banqueta de subbalasto	3V/4H		Máxima pendiente del diagrama de peraltes io (mm/m)	1,00
Espesor mínimo de balasto bajo traviesa (cm)	25		Máxima variación del peralte wo (mm/seg)	45
Espesor mínimo de subbalasto (cm)	25		Máxima variación de la insuficiencia del peralte wo (mm/seg)	35
Anchura paseos (m)	0,60 En vía única paseos a ambos lados		Máxima variación de la aceleración sin compensar o coeficiente de calidad de una transición Ψo (m/seg^2)	0,20
Tipo de traviesa	Hormigón monobloque		Longitud mínima de la curva de transición L (m)	L≥ 0,0062 Vxh L≥ 0,008 Vx I
Radio mínimo alineaciones circulares R (m)	1300		Tipo de carril	UIC 60 dureza 90
Peralte máximo h_{max} (mm)	160		Pendiente capa de forma	3V/4H
Máxima insuficiencia de peralte I (mm)	115		Separación entre ejes de traviesas (m)	0,60
Tipo de curva de transición	clotoide		Distancia del eje de vía al eje del poste de electrificación (m)	3,00

Tabla 7

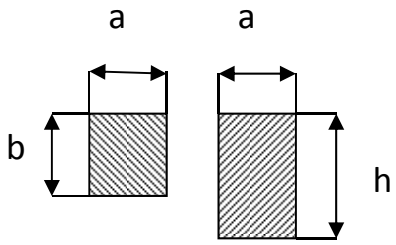
Traviesas

Tipo	L ongitud (m)	Anchura en ambas caras (m)	Altura bajo patín de carril (m)	Peso Kg)	Carga soportada en ancho ibérico convencional (Tn/eje)
Hormigón monobloque	2,60	0,30	0,24	300	22,5

Tabla 8

Macizos de fundación catenaria

Tipo	a (m)	b (m)	h (m)
	1,00	1,00	1,60



ANEXO Nº 3

CÓDIGOS LER. Capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición

17 01 01 Hormigón.

17 01 02 Ladrillos.

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.

17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 01 Madera.

17 02 02 Vidrio.

17 02 03 Plástico.

17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 01 Cobre, bronce, latón.

17 04 02 Aluminio.

17 04 03 Plomo.

17 04 04 Zinc.

17 04 05 Hierro y acero.

17 04 06 Estaño.

17 04 07 Metales mezclados.

17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.

17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

17 05 03* Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas

17 05 04 Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03

17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

17 05 06 Lodos de drenaje distintos a los especificados en el código 17 05 05

17 05 07* Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas

17 05 08 Balasto de vías férreas distinto al especificado en el código 17 05 07

17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

ANEXO Nº 4

Procedimientos y criterios de admisión de residuos en vertedero (Anexo II del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero)

Punto 2. Criterios de admisión de residuos en los vertederos

Este apartado establece los criterios de admisión de residuos en cada clase de vertedero, incluidos los criterios para el almacenamiento subterráneo.

El número de muestras para las pruebas de caracterización básica, de cumplimiento y de verificación in situ se definirá conforme al plan de muestreo (apartado 3.1) y será suficiente para representar adecuadamente la masa de residuos a analizar. La conformidad de los residuos analizados con los valores límite establecidos en el presente apartado se decidirá basándose en criterios estadísticos, que se establecerán en coherencia con los aspectos fundamentales del plan de muestreo (en particular, el número mínimo de muestras que aseguren que el muestreo representará adecuadamente el conjunto de la masa de residuo a analizar, la frecuencia del muestreo, la función de distribución de probabilidad asumida para cada parámetro específico y el nivel de confianza deseado) y tomando en consideración especialmente la información en que se basa la caracterización básica y las series históricas de datos que sobre el residuo puedan existir.

Los órganos ambientales competentes de las comunidades autónomas podrán fijar en la autorización de un vertedero condiciones más restrictivas complementarias a los criterios de admisión recogidos en este apartado. Dichas condiciones complementarias pueden basarse, por ejemplo y sin carácter exhaustivo, en: límites adicionales sobre la composición total del residuo, límites sobre la lixiviabilidad de elementos contaminantes del residuo, límites sobre la materia orgánica contenida en el residuo o en el lixiviado potencial, límites sobre componentes del residuo que pueden atacar los revestimientos de impermeabilización o los sistemas de drenaje del vertedero.

Podrán admitirse valores límite hasta tres veces superiores para los parámetros específicos enumerados en el presente apartado (distintos del Carbono orgánico disuelto (COD) en los apartados 2.1.2.1., 2.2.2, 2.3.1 y 2.4.1, de los BTEX, PCB y aceites minerales en el apartado 2.1.2.2, del Carbono orgánico total (COT) y pH en el apartado 2.3.2 y de la pérdida por calcinación (LOI) o el COT en el apartado 2.4.2, y limitando el posible aumento del valor límite del COT en el apartado 2.1.2.2 a solamente dos veces el valor límite), siempre que:

– El órgano ambiental competente de la comunidad autónoma en que radique el vertedero otorgue una autorización para residuos específicos, previamente a su depósito, mediante una decisión caso a caso para el vertedero de que se trate, teniendo en cuenta las características del vertedero y su entorno, y

– se realice una evaluación de riesgo mediante la que se compruebe que las emisiones (incluidos los lixiviados) del vertedero, teniendo en cuenta los límites para esos parámetros específicos en el presente apartado, no presentan riesgos adicionales para el medio ambiente.

Las Comunidades Autónomas informarán al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sobre las autorizaciones concedidas en las que se aplique alguna excepción de las previstas en la anterior disposición.

2.1 Criterios de admisión en los vertederos para residuos inertes.

2.1.1 Lista de residuos admisibles sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos inertes.

Los residuos de la siguiente lista abreviada se consideran que cumplen los criterios establecidos en la definición de residuo inerte que figura en la letra b) del artículo 2 del Real Decreto 1481/2001 y los criterios enumerados en el apartado 2.1.2. Los citados residuos podrán admitirse en vertederos de residuos inertes sin realización previa de las pruebas de caracterización básica reguladas en el apartado 1.1.3.

El residuo deberá ser un flujo único (una única fuente) de un único tipo de residuo. Los residuos que figuran en la lista podrán ser admitidos conjuntamente siempre que procedan de la misma fuente.

En caso de que se sospeche una contaminación (ya sea tras una inspección visual, ya sea por el origen del residuo), deberá efectuarse una prueba o rechazar el residuo. Si los residuos enumerados están contaminados o contienen otro material o sustancias (tales como metales, amianto, plásticos, productos químicos, etc) en cantidades que aumenten el riesgo asociado al residuo en modo tal que justifique su eliminación en otras clases de vertederos, los residuos no podrán ser admitidos en un vertedero para residuos inertes.

Si hubiese dudas de que el residuo responda a la definición de residuo inerte que figura en la letra b) del artículo 2 del Real Decreto 1481/2001 y a los criterios enumerados en el apartado 2.1.2, o sobre la ausencia de contaminación del residuo, deberán efectuarse pruebas. A tal efecto se emplearán los métodos enumerados en el apartado 3.

Código LER	Descripción	Restricciones
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.	Solamente sin aglutinantes orgánicos.
15 01 07	Envases de vidrio.	
17 01 01	Hormigón.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición*.
17 01 02	Ladrillos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición*.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición*.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición*.
17 02 02	Vidrio.	

17 05 04	Tierra y piedras.	Excluidas la tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados.
19 12 05	Vidrio.	
20 01 02	Vidrio.	Solamente el vidrio procedente de la recogida selectiva.
20 02 02	Tierra y piedras.	Solamente de residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba.

(a) * Residuos seleccionados de la construcción y demolición con bajo contenido en materiales de otros tipos (como metales, plástico, residuos orgánicos, madera, caucho, etc). El origen del residuo debe ser conocido.

– Ningún residuo de la construcción y demolición contaminado con sustancias orgánicas o inorgánicas peligrosas a consecuencia de procesos de producción en la construcción, contaminación del suelo, almacenamiento y uso de plaguicidas u otras sustancias peligrosas, salvo si se deja claro que la construcción derribada no estaba contaminada de forma significativa.

– Ningún residuo de la construcción y demolición tratado, revestido o pintado con materiales que contengan sustancias peligrosas en cantidades significativas.

Sin perjuicio de lo previsto en el apartado 1.1.4, los residuos que no figuren en esta lista deberán someterse a pruebas con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 para determinar si cumplen los criterios para ser considerados residuos admisibles en vertederos para residuos inertes con arreglo a lo dispuesto en el apartado 2.1.2.

2.1.2 Valores límite para los residuos admisibles en vertederos para residuos inertes.

2.1.2.1 Valores límite de lixiviación.

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos admisibles en vertederos para residuos inertes, calculados en términos de liberación total para las proporciones entre líquido y sólido (L/S) de 10 l/kg y expresados directamente en mg/l para la columna C_0 (primer eluato de un ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405).

Con carácter general, los valores límite de referencia serán los de la columna L/S=10 l/kg, calculados mediante el método de ensayo UNE-EN 12457/Parte 4 (L/S= 10 l/kg, tamaño de las partículas < 10 mm). Cuando el órgano ambiental competente de la comunidad autónoma así lo determine, o cuando se hace referencia a ellos en las notas a pie de tabla, se deberán comprobar también los valores de la columna C_0 (ensayo de percolación L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405).

Componente	**L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca)**	**C_0 (ensayo de percolación) (mg/l)**
As	0,5	0,06

Ba	20	4º
Cd	0,04	0,02
Cr total	0,5	0,1
Cu	2	0.6
Hg	0,01	0,002
Mo	0,5	0,2
Ni	0,4	0,12
Pb	0,5	0,15
Sb	0,06	0,01
Se	0,1	0,04
Zn	4	1,2
Cloruro	800	450
Fluoruro	10	2,5
Sulfato	1.000*	1.500
Índice de fenol	1	0,3
COD**	500	160
STD***	4.000	–

(i) * Aunque el residuo no cumpla este valor correspondiente al sulfato, podrá considerarse que cumple los criterios de admisión si la lixiviación no supera ninguno de los siguientes valores: 1500 mg/l en C_0 con una relación = 0,1 l/kg y 6000 mg/kg con una relación L/S = 10 l/kg. Será necesario utilizar el ensayo de percolación para determinar el valor límite con una relación L/S = 0,1 l/kg en las condiciones iniciales de equilibrio, mientras que el valor con una relación L/S = 10 l/kg se podrá determinar, bien mediante una prueba de lixiviación por lotes, bien mediante una ensayo de percolación en condiciones próximas al equilibrio local.

(ii) ** Si el residuo no cumple estos valores de carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 500 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

(iii) *** Los valores de sólidos totales disueltos (STD) podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

2.1.2.2 Valores límite de contenido total de parámetros orgánicos.

Además de los valores límite indicados en el apartado 2.1.2.1, los residuos inertes deberán cumplir los valores límite adicionales siguientes:

Parámetro	**Valor límite (mg/kg de materia seca)**
COT (Carbono orgánico total)	30000*
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos)	6
PCB (Policlorobifenilos, 7 congéneres)	1
Aceite mineral (C10 a C40)	500
HPA (Hidrocarburos policíclicos aromáticos, 16 congéneres**)	55

* En el caso de la tierra, previa conformidad del órgano ambiental competente de la comunidad autónoma, podrá aplicarse un valor límite más alto siempre que el carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor máximo de 500 mg/kg a L/S= 10 l/kg, bien con el pH propio del residuo o con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

** Suma de las siguientes sustancias: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3-c,d)pireno, Naftaleno y Pireno

2.2 Criterios para los vertederos para residuos no peligrosos.

En este apartado se establecen valores límite solamente para residuos no peligrosos vertidos en la misma celda que residuos peligrosos estables no reactivos.

2.2.1 Residuos admisibles sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos no peligrosos.

Los residuos domésticos y comerciales, con arreglo a las definiciones de las letras b) y c) del artículo 3 de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, clasificados como no peligrosos en el capítulo 20 de la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002), las fracciones no peligrosas recogidas separadamente de residuos domésticos y los mismos materiales no peligrosos de otros orígenes podrán ser admitidos en vertederos para residuos no peligrosos sin realización previa de las pruebas de caracterización básica reguladas en el apartado 1.1.3.

Sin perjuicio de lo anterior, la caracterización básica (apartado 1.1.2) de los residuos citados incluirá, salvo cuando no proceda, información relativa al contenido de materia orgánica biodegradable. La entidad explotadora del vertedero remitirá esta información,

junto al resto de la información relevante de caracterización básica, al órgano ambiental competente de la comunidad autónoma y, en el caso de residuos de competencia municipal, a la entidad local competente.

Los residuos no podrán ser admitidos sin haber sido sometidos previamente a tratamiento con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 6 del Real Decreto 1481/2001, o si están contaminados en una medida que aumente el riesgo asociado al residuo en modo tal que justifique su eliminación en otras instalaciones.

Estos residuos no podrán ser admitidos en celdas en las que se viertan residuos peligrosos no reactivos estables con arreglo a la definición de la letra c) del apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1481/2001.

2.2.2 Valores límite para residuos no peligrosos.

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos no peligrosos granulares admitidos en la misma celda que residuos peligrosos no reactivos estables, calculados en términos de liberación total para una relación líquido/sólido (L/S) de 10 l/kg y expresados directamente en mg/l para la columna C_0 (primer eluato de un ensayo de percolación con una relación L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405). Los residuos granulares son todos los residuos que no son monolíticos.

Con carácter general, los valores límite de referencia serán los de la columna L/S=10 l/kg, calculados mediante el método de ensayo UNE-EN 12457/Parte 4 (L/S= 10 l/kg, tamaño de las partículas < 10 mm). Cuando el órgano ambiental competente de la comunidad autónoma así lo determine, o cuando se hace referencia a ellos en las notas a pie de tabla, se deberán comprobar también los valores de la columna C_0 (ensayo de percolación L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405).

Componentes	**L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca)**	**C0 (ensayo de percolación) (mg/l)**
As	2	0,3
Ba	100	20
Cd	1	0,3
Cr total	10	2,5
Cu	50	30
Hg	0,2	0,03
Mo	10	3,5
Ni	10	3
Pb	10	3
Sb	0.7	0,15

Se	0.5	0,2
Zn	50	15
Cloruro	15.000	8.500
Fluoruro	150	40
Sulfato	20.000	7.000
COD*	800	250
STD**	60.000	–

* Si el residuo no cumple estos valores de carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 800 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

** Los valores de sólidos totales disueltos (STD) podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los órganos ambientales competentes de las comunidades autónomas podrán establecer criterios en relación con los residuos monolíticos, fijando valores límite específicos a comprobar mediante ensayos de lixiviación para residuos monolíticos (ensayo en tanque), que deberán ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite establecidos en este apartado para residuos granulares. Por residuo monolítico se entiende aquél que tiene unas dimensiones mínimas de 40 mm en todas las direcciones y unas propiedades físicas y mecánicas que aseguran su integridad y la no presentación de fisuras durante un período suficiente de tiempo en las condiciones de vertido.

No obstante lo anterior, hasta tanto no se disponga de unos criterios armonizados a nivel comunitario para residuos monolíticos, se podrá optar por aplicar a los residuos monolíticos los mismos criterios establecidos en este apartado 2.2.2, previa trituración de la muestra si fuera necesario para el método de ensayo aplicado.

2.2.3 Residuos de yeso.

Los materiales no peligrosos a base de yeso deberán eliminarse exclusivamente en vertederos de residuos no peligrosos en compartimentos en los que no se admitan residuos biodegradables. Los valores límite de carbono orgánico total (COT) y carbono orgánico disuelto (COD) que figuran en los apartados 2.3.2 y 2.3.1 se aplicarán a los residuos vertidos juntamente con materiales a base de yeso.

Se exceptúa de lo regulado en este apartado los residuos consistentes en suelos no contaminados y otros materiales naturales excavados que no contengan sustancias peligrosas (código 17 05 04 de la lista europea de residuos, Orden MAM/304/2002) pero presentan un contenido en yeso de origen natural, cuando se eliminen en vertederos de residuos inertes ubicados en terrenos pertenecientes a la misma unidad geológica yesífera.

2.3 Criterios para los residuos peligrosos admisibles en vertederos para residuos no peligrosos con arreglo a la letra c) del apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1481/2001.

Los residuos estables no reactivos son aquellos cuyo comportamiento de lixiviación no cambiará adversamente a largo plazo en las condiciones de diseño del vertedero, o en caso de accidentes previsibles:

– En el residuo considerado de forma aislada (por ejemplo, por biodegradación).

– Bajo los efectos de condiciones ambientales a largo plazo (por ejemplo, agua, aire, temperatura y restricciones mecánicas).

– Por el efecto de otros residuos (incluidos productos de residuos tales como lixiviados y gas).

A los efectos de interpretación de la letra c) del apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1481/2001, sólo se admitirá como estabilización de un residuo peligroso aquellos procesos que cambien la peligrosidad de los constituyentes de dicho residuo, transformándolo de peligroso en no peligroso, o que garanticen que los constituyentes peligrosos que no se hayan transformado completamente en constituyentes no peligrosos no pueden propagarse en el medio ambiente a corto, medio o largo plazo.

No se admitirá como estabilización completa aquellos procesos que consistan en una mera solidificación de residuos peligrosos, es decir que sólo cambien el estado físico del residuo mediante aditivos, sin variar sus propiedades químicas y toxicológicas.

2.3.1 Valores límite de lixiviación.

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos granulares peligrosos admisibles en vertederos para residuos no peligrosos, calculados, en términos de liberación total para unas proporciones entre líquido y sólido (L/S) de 10 l/kg y expresados directamente en mg/l para la columna C_0 (primer eluato de un ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405). Se considerarán residuos granulares todos aquellos que no sean monolíticos.

Con carácter general, los valores límite de referencia serán los de la columna L/S=10 l/kg, calculados mediante el método de ensayo UNE-EN 12457/Parte 4 (L/S= 10 l/kg, tamaño de las partículas < 10 mm). Cuando el órgano ambiental competente de la comunidad autónoma así lo determine, o cuando se hace referencia a ellos en las notas a pie de tabla, se deberán comprobar también los valores de la columna C_0 (ensayo de percolación L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405).

Componentes	**L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca)**	**C_0 (ensayo de percolación) (mg/l)**
As	2	0,3
Ba	100	20
Cd	1	0,3
Cr total	10	2,5
Cu	50	30

Hg	0,2	0,03
Mo	10	3,5
Ni	10	3
Pb	10	3
Sb	0.7	0,15
Se	0.5	0,2
Zn	50	15
Cloruro	15.000	8.500
Fluoruro	150	40
Sulfato	20.000	7.000
COD*	800	250
TDS **	60.000	–

(b) * Si el residuo no cumple estos valores de carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 800 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

(c) ** Los valores de sólidos totales disueltos (STD) podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los órganos ambientales competentes de las comunidades autónomas podrán establecer criterios en relación con los residuos monolíticos, fijando valores límite específicos a comprobar mediante ensayos de lixiviación para residuos monolíticos (ensayo en tanque), que deberán ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite establecidos en este apartado para residuos granulares. Por residuo monolítico se entiende aquél que tiene unas dimensiones mínimas de 40 mm en todas las direcciones y unas propiedades físicas y mecánicas que aseguran su integridad y la no presentación de fisuras durante un período suficiente de tiempo en las condiciones de vertido.

No obstante lo anterior, hasta tanto no se disponga de unos criterios armonizados a nivel comunitario para residuos monolíticos, se podrá optar por aplicar a los residuos monolíticos los mismos criterios establecidos en este apartado 2.3.1, previa trituración de la muestra si fuera necesario para el método de ensayo aplicado. En el caso de residuos monolíticos fabricados por mera solidificación de residuos peligrosos mediante la mezcla con aditivos (ligantes), los criterios establecidos en este apartado deberán ser cumplidos por los residuos antes de ser sometidos al tratamiento de solidificación.

2.3.2 Otros criterios.

Además de los valores límite de lixiviación mencionados en el apartado 2.3.1, los residuos granulares deberán cumplir los criterios adicionales siguientes:

Parámetro	Valor límite
COT (Carbono orgánico total)	Máximo 5 % sobre materia seca (*)
pH	Mínimo 6
CNA (Capacidad de neutralización de ácidos)	**

* Si se supera este valor, previa conformidad del órgano ambiental competente de la comunidad autónoma, podrá aplicarse un valor límite más alto siempre que el carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor máximo de 800 mg/kg a L/S = 10 l/kg, bien con el pH propio del material o con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

** En el procedimiento de caracterización básica del residuo deberá evaluarse su capacidad de neutralización de ácidos (CNA). El órgano ambiental competente de la comunidad autónoma podrá eximir de la realización de pruebas para la comprobación de este parámetro cuando se disponga de información suficiente o no se considere relevante teniendo en cuenta las condiciones de pH previsiblemente inducidas por los demás residuos admitidos en el vertedero.

La entidad explotadora del vertedero deberá asegurarse de que los residuos, granulares o monolíticos, que admita en vertedero tengan estabilidad física y capacidad portante suficientes. Se asegurará de que los residuos monolíticos que admita en vertedero para residuos no peligrosos sean estables y no reactivos, en el sentido indicado en la introducción del apartado 2.3, y que alcanzan una resistencia a compresión mínima de 3 MPa a 28 días.

Los órganos ambientales competentes de las comunidades autónomas podrán establecer en las autorizaciones de los vertederos requisitos específicos en relación con los anteriores aspectos.

2.3.3 Residuos de amianto.

Los materiales de construcción que contengan amianto y otros residuos de amianto podrán eliminarse en vertederos para residuos no peligrosos, de conformidad con lo establecido en la letra c) del apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1481/2001, sin realización previa de pruebas, a condición de que se cumplan los siguientes requisitos:

– Los residuos no deberán contener sustancias peligrosas distintas del amianto aglomerado, incluidas las fibras aglomeradas mediante un aglutinante o envasadas en plástico o sistemas similares que garanticen la imposibilidad de emisión de fibras durante su manipulación,

– en la celda en que se deposite material de construcción que contenga amianto y otros residuos de amianto no se depositarán otro tipo de residuos, y la celda será suficientemente estanca,

– la manipulación de los residuos de amianto que lleguen al vertedero envasados se realizará de forma que no se produzca la rotura ni del contenido ni del continente del embalaje

– para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada operación de compactado con material adecuado que no contenga elementos angulosos que puedan producir daños por punzonamiento y, si el residuo no está envasado, se regará periódicamente,

– para evitar la dispersión de fibras se colocará sobre el vertedero o la celda una cubierta superior final de material adecuado que no contenga elementos angulosos que puedan producir daños por punzonamiento,

– en el vertedero o la celda no se efectuará ninguna obra que pudiera provocar la liberación de fibras (por ejemplo, la perforación de agujeros),

– una vez clausurado el vertedero o la celda, la entidad explotadora del vertedero conservará un plano con la ubicación, en planta y en alzado, de los residuos de amianto, información que deberá ser remitida al órgano ambiental competente de la comunidad autónoma,

– se tomarán las medidas apropiadas para limitar los usos posibles del suelo tras el cierre del vertedero para evitar el contacto humano con los residuos.

En los vertederos que reciban solamente material de construcción que contenga amianto, si se cumplen los requisitos anteriores podrán reducirse los requisitos establecidos en los puntos 3.2 y 3.3 del anexo I del Real Decreto 1481/2001.

Todos los requisitos anteriores se deberán cumplir sin perjuicio de que las operaciones o actividades que se desarrollen en el vertedero en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, deberán cumplir con los requisitos aplicables del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

2.4 Criterios para los residuos admisibles en vertederos para residuos peligrosos.

2.4.1 Valores límite de lixiviación.

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos granulares admitidos en vertederos para residuos peligrosos, calculados en términos de liberación total para una relación líquido/sólido (L/S) de 10 l/kg y expresados directamente en mg/l para la columna C_0 (primer eluato de un ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405). Se considerarán residuos granulares todos aquellos que no sean monolíticos.

Con carácter general, los valores límite de referencia serán los de la columna L/S=10 l/kg, calculados mediante el método de ensayo UNE-EN 12457/Parte 4 (L/S= 10 l/kg, tamaño de las partículas < 10 mm). Cuando el órgano ambiental competente de la comunidad autónoma así lo determine, o cuando se hace referencia a ellos en las notas a pie de tabla, se deberán comprobar también los valores de la columna C_0 (ensayo de percolación L/S = 0,1 l/kg, método prEN 14405).

Componentes	**L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca)**	**C_0 (ensayo de percolación) (mg/l)**
As	25	3

Ba	300	60
Cd	5	1,7
Cr total	70	15
Cu	100	60
Hg	2	0,3
Mo	30	10
Ni	40	12
Pb	50	15
Sb	5	1
Se	7	3
Zn	200	60
Cloruro	25.000	15.000
Fluoruro	500	120
Sulfato	50.000	17.000
COD*	1.000	320
TDS**	100.000	–

* Si el residuo no cumple estos valores de carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 1000 mg/kg. (existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

** Los valores de sólidos totales disueltos (STD) podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los órganos ambientales competentes de las comunidades autónomas podrán establecer criterios en relación con los residuos monolíticos, fijando valores límite específicos a comprobar mediante ensayos de lixiviación para residuos monolíticos (ensayo en tanque), que deberán ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite establecidos en este apartado para residuos granulares. Por residuo monolítico se entiende aquél que tiene unas dimensiones mínimas de 40 mm en todas las direcciones y unas propiedades físicas y mecánicas que aseguran su integridad y la no presentación de fisuras durante un período suficiente de tiempo en las condiciones de vertido.

No obstante lo anterior, hasta tanto no se disponga de unos criterios armonizados a nivel comunitario para residuos monolíticos, se podrá optar por aplicar a los residuos monolíticos los mismos criterios establecidos en este apartado 2.4.1, previa trituración de la muestra si

fuera necesario para el método de ensayo aplicado. En el caso de residuos monolíticos fabricados por mera solidificación de residuos peligrosos mediante la mezcla con aditivos (ligantes), los criterios establecidos en este apartado deberán ser cumplidos por los residuos antes de ser sometidos al tratamiento de solidificación.

2.4.2 Otros criterios.

Además de los valores límite de lixiviación indicados en el apartado 2.4.1, los residuos peligrosos deberán cumplir los criterios adicionales siguientes:

Parámetro	Valores límite
LOI (Pérdida por calcinación)*	Máximo 10 % sobre materia seca
COT (Carbono orgánico total)*	Máximo 6 % sobre materia seca (**)
CNA (Capacidad de neutralización de ácidos)	***

* Deberá utilizarse o bien la pérdida por calcinación (LOI) o bien el carbono orgánico total (COT).

** Si se supera este valor, previa conformidad del órgano ambiental competente de la comunidad autónoma, podrá aplicarse un valor límite más alto siempre que el carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor máximo de 1000 mg/kg a L/S = 10 l/kg bien con el pH propio del residuo o bien con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

*** En el procedimiento de caracterización básica del residuo deberá evaluarse su capacidad de neutralización de ácidos (CNA). El órgano ambiental competente de la comunidad autónoma podrá eximir de la realización de pruebas para la comprobación de este parámetro cuando se disponga de información suficiente o no se considere relevante teniendo en cuenta las condiciones de pH previsiblemente inducidas por los demás residuos admitidos en el vertedero.

2.5 Requisitos específicos aplicables al mercurio metálico en instalaciones de almacenamiento temporal.

En el caso del mercurio metálico almacenado temporalmente por un plazo superior a un año no se aplicarán los criterios establecidos en el apartado 2.4 sino los siguientes requisitos.

2.5.1 Composición del mercurio.

El mercurio metálico deberá ajustarse a las especificaciones siguientes:

– Un contenido de mercurio superior al 99,9 % en peso,

– inexistencia de impurezas que puedan corroer el acero inoxidable o el acero al carbono (por ejemplo, solución de ácido nítrico, soluciones de sales de cloruro).

2.5.2 Confinamiento.

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de mercurio metálico serán resistentes a los golpes y a la corrosión. Deberán evitarse, por tanto, las soldaduras. Los recipientes se ajustarán a las especificaciones siguientes:

– el material del recipiente será acero al carbono (mínimo ASTM A36) o acero inoxidable (AISI 304, 316L),

– los recipientes serán impermeables a los gases y a los líquidos,

– la superficie exterior del recipiente será resistente a las condiciones de almacenamiento,

– el tipo de diseño del recipiente deberá haber superado con éxito el ensayo de caída y los ensayos de estanqueidad descritos en los capítulos 6.1.5.3 y 6.1.5.4 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas (Manual de Pruebas y Criterios).

El grado de llenado máximo del recipiente será del 80 % en volumen para garantizar que exista suficiente altura de espacio vacío y que no pueda producirse ninguna fuga ni deformación permanente del recipiente como consecuencia de una expansión del líquido debido a un aumento de la temperatura.

2.5.3 Procedimientos de admisión.

Solo se admitirán los recipientes que dispongan de un certificado de cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente apartado.

Los procedimientos de admisión se ajustarán a lo siguiente:

– solo se aceptará el mercurio metálico que respete los criterios mínimos de admisión arriba establecidos,

– los recipientes serán objeto de una inspección visual antes de su almacenamiento; no se admitirán recipientes dañados, con fugas o corroídos,

– los recipientes llevarán un sello duradero (grabado en relieve) en el que figure el número de identificación del recipiente, el material de construcción, su peso en vacío, la referencia del fabricante y la fecha de construcción,

– los recipientes llevarán una placa fijada de manera permanente en la que figure el número de identificación del certificado.

2.5.4 Certificado.

El certificado indicado en el apartado 2.5.3 deberá incluir los elementos siguientes:

– el nombre y la dirección del productor de los residuos,

– el nombre y la dirección del responsable de las operaciones de llenado,

– el lugar y la fecha del llenado,

– la cantidad de mercurio,

– el grado de pureza del mercurio y, en su caso, una descripción de las impurezas, incluido el informe analítico,

– confirmación de que los recipientes se han utilizado exclusivamente para el transporte/almacenamiento de mercurio,

– los números de identificación de los recipientes, y

– cualquier otra observación específica.

Los certificados serán expedidos por el productor de los residuos o, a falta de este, por la persona responsable de su gestión.

2.6 Criterios para el almacenamiento subterráneo.

Para admitir residuos en emplazamientos de almacenamiento subterráneo deberá efectuarse una evaluación de la seguridad específica del emplazamiento con arreglo a lo definido en el anexo A. Solamente podrán admitirse residuos compatibles con la evaluación de la seguridad específica del emplazamiento.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo para residuos inertes únicamente podrán admitirse los residuos que cumplan los criterios establecidos en el apartado 2.1.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo para residuos no peligrosos solamente podrán admitirse los residuos que cumplan los criterios establecidos en los apartados 2.2 ó 2.3.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo de residuos peligrosos solamente podrán admitirse residuos compatibles con la evaluación de la seguridad específica del emplazamiento. En este caso, no se aplicarán los criterios establecidos en el apartado 2.4. No obstante, los residuos deberán someterse al procedimiento de admisión establecido en el apartado 1.