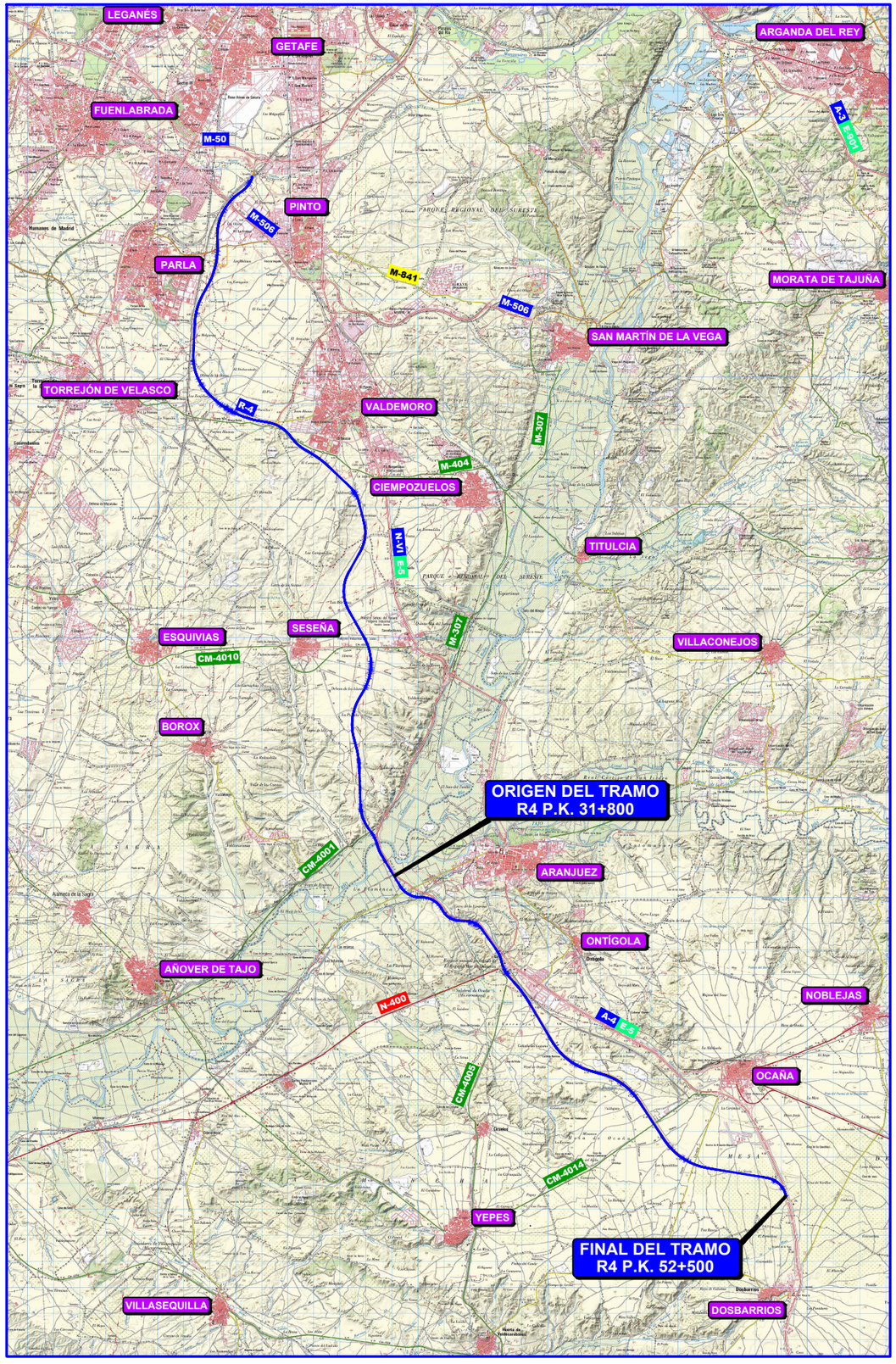


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE PROYECTO:

ACTUACIÓN ESPECÍFICA

REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL R-4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

CLAVE:	CARRETERA:	PUNTOS KILOMÉTRICOS:
32-TO-0016	R-4	31+800 A 52+500

TÉRMINOS MUNICIPALES:	PROVINCIA:
ARANJUEZ - ONTÍGOLA - OCAÑA	MADRID - TOLEDO

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

EMPRESA CONSULTORA:

peYco, s.a.

FECHA DE REDACCIÓN: FEBRERO 2023

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA): 6.422.507,28 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA): 7.771.233,81 €

ÍNDICE GENERAL

TOMO I

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS

- ❑ **MEMORIA**
- ❑ **1.2. ANEJOS**
  - Nº 1. ANTECEDENTES.
  - Nº 2. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO.
  - Nº 3. CUMPLIMIENTO O. FOM 3317/2010.
  - Nº 4. CUMPLIMIENTO INSTRUCCIONES SGC.
  - Nº 5. COORDINACIÓN CON S.C.I.
  - Nº 6. CARTOGRAFÍA.
  - Nº 8. EFECTOS SÍSMICOS.
  - Nº 9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
  - Nº 11. TRÁFICO.
  - Nº 17. FIRMES Y PAVIMENTOS.
  - Nº 19. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
  - Nº 20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.
  - Nº 22. ANÁLISIS AMBIENTAL.
  - Nº 23. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
  - Nº 27. PLAN DE OBRAS.
  - Nº 28. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
  - Nº 29. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - Nº 30. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

TOMO II

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

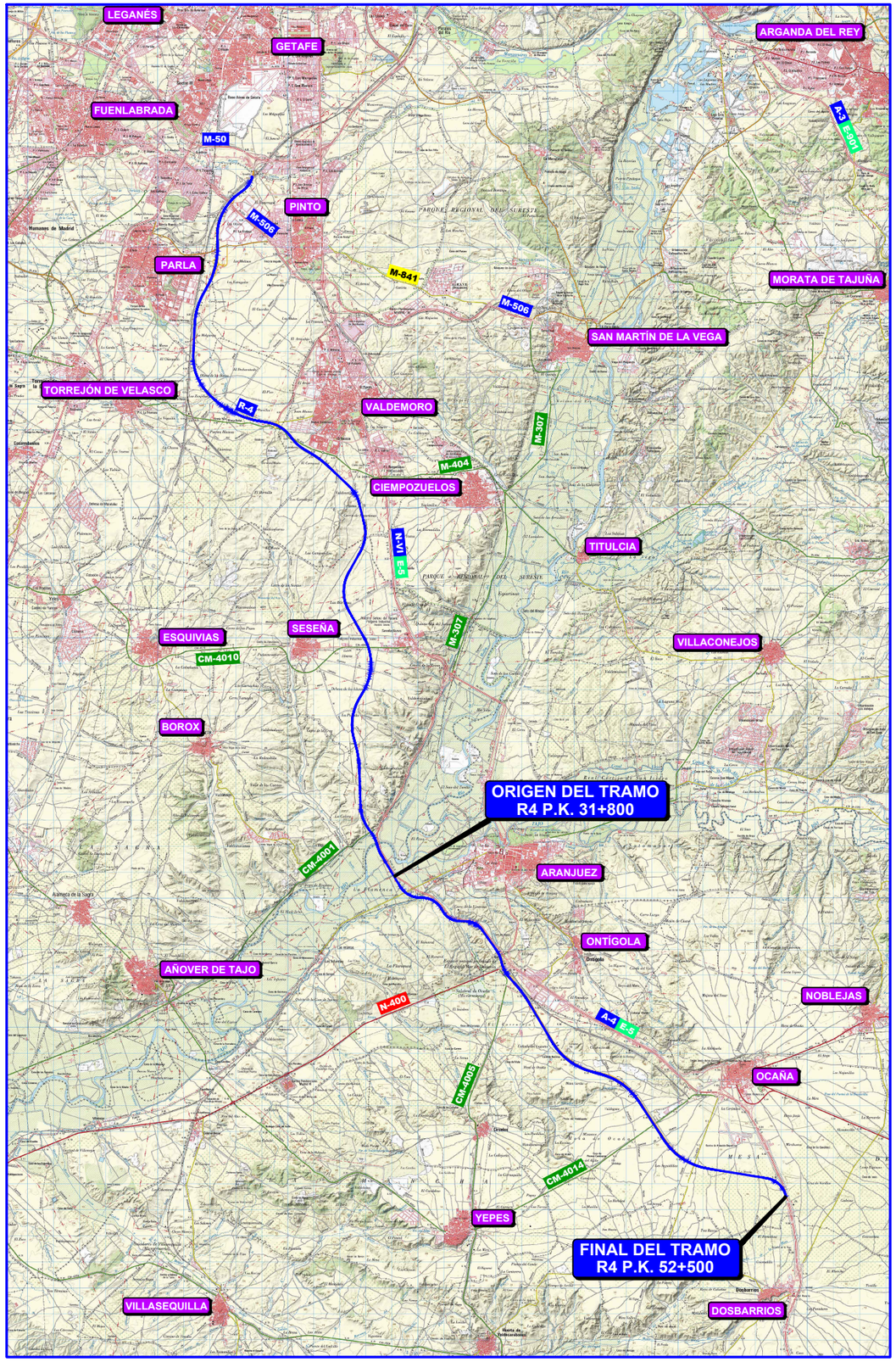
- ❑ **2. PLANOS**
  - **2.1.** ÍNDICE
  - **2.2.** PLANO DE SITUACIÓN
  - **2.3.** PLANO DE CONJUNTO
  - **2.4.** PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
    - o **2.4.1.** TRONCO
    - o **2.4.2.** ENLACES
  - **2.5.** SECCIONES TIPO
  - **2.6.** SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO
    - o **2.6.1.** PLANTA
    - o **2.6.2.** DETALLES
  - **2.7.** ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
  - **2.8.** SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO

- ❑ **4.1. MEDICIONES**
  - **4.1.1.** MEDICIONES AUXILIARES
  - **4.1.2.** MEDICIONES GENERALES
- ❑ **4.2. CUADROS DE PRECIOS**
  - **4.2.1.** CUADRO DE PRECIOS N.º 1
  - **4.2.2.** CUADRO DE PRECIOS N.º 2
- ❑ **4.3. PRESUPUESTOS**
  - **4.3.1.** PRESUPUESTOS GENERALES
  - **4.3.2.** PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO N.º 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



seitt

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE PROYECTO:

ACTUACIÓN ESPECÍFICA

REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL R-4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

CLAVE:	CARRETERA:	PUNTOS KILOMÉTRICOS:
32-TO-0016	R-4	31+800 A 52+500

TÉRMINOS MUNICIPALES:	PROVINCIA:
ARANJUEZ - ONTÍGOLA - OCAÑA	MADRID - TOLEDO

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

TOMO I

DOCUMENTOS QUE INCLUYE:

Documento nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

EMPRESA CONSULTORA:

peYco, s.a.

FECHA DE REDACCIÓN: FEBRERO 2023

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA): 6.422.507,28 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA): 7.771.233,81 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3

1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS 3

2. OBJETO DEL PROYECTO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL 4

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 5

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 5

4.2 CARTOGRAFÍA. 5

4.3 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA. 6

4.4 CLIMATOLOGÍA. 6

4.5 ACCIONES SÍSMICAS. 6

4.6 TRÁFICO 6

4.7 ANÁLISIS AMBIENTAL 7

4.8 FIRMES Y PAVIMENTOS 7

4.8.1 Metodología: 7

4.8.1 Propuesta de Actuaciones: 8

4.8.1 Desglose de Actuaciones: 8

4.9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 10

4.10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS 10

4.11 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO 11

4.11.1 Aspectos generales 11

4.11.2 Fases de obra y esquemas de desvío. 11

4.11.3 Señalización de obra. 12

4.11.4 Restricciones de Tráfico. 13

4.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 13

4.13 SEGURIDAD Y SALUD 14

4.14 PROGRAMA DE TRABAJOS 15

4.15 CONTROL DE CALIDAD 16

4.16 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 16

5. NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO 16

6. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN. 17

7. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010 DE EFICIENCIA 17

8. EXPROPIACIONES 17

9. PLAZO 17

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 17

11. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN. 18

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 18

13. OTRAS CONSIDERACIONES 19

13.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA USADA EN EL PROYECTO 19

13.2 REVISION DE PRECIOS 21

13.3 OBRA COMPLETA 21

13.4 CONCLUSIÓN 21

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Como antecedentes Administrativos al presente contrato pueden citarse los siguientes:

- Solicitud de Oferta por parte de SEITT para la Redacción del Proyecto, con fecha 13 de Noviembre de 2019.
- Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato.
- Entrega de Oferta según las bases del Pliego con fecha de 22 de Noviembre de 2018.
- Adjudicación del contrato con fecha 29 de Noviembre de 2018. (Se comunicación en la columna adjunta).

1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Como principal Antecedente técnico se indica el Estudio de Evaluación del Estado de la Infraestructura de la Concesión de “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.” redactado por INECO, cuyo objeto era a la necesidad de evaluar el estado actual funcional y operativo del firme de las vías pertenecientes a la concesión “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.”, y de valorar aquellas actuaciones que se requieren para que dichas vías recuperen las condiciones de vialidad, seguridad, comodidad, respeto ambiental y de pervivencia, de forma que se ajusten a lo establecido en la normativa y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras.

Para dicho documento, se realizaron estudios pormenorizados del estado del firme con auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, así como una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se propusieron una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

Este estudio fue facilitado por SEITT como apoyo para la realización del presente proyecto, y de él se han obtenido los datos correspondientes a auscultaciones empleados en el presente proyecto.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objeto definir los documentos necesarios para la licitación de las obras de SEGURIDAD VIAL: PROYECTOS DE REHABILITACION / REPOSICION DE FIRMES EN LA AUTOPISTA R-4 (AUTOPISTA RADIAL R-4 DE PEAJE Y OTROS TRAMOS ASOCIADOS GESTIONADAS POR SEITT S.M.E., S.A). con las siguientes características:

- TIPO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- CLAVE: 32-TO-0016
- EXPEDIENTE SEITT: 20182192-V
- CLASE: REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES
- TÍTULO COMPLEMENTARIO: REDACCION DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES PARA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: PK 31+800 AL 52+500.
- SITUACIÓN: AUTOPISTA RADIAL R-4
- PROVINCIAS: MADRID/TOLEDO.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La autopista de peaje R-4, de Madrid a Ocaña, fue abierta al tráfico en abril de 2004. Comienza en el P.K. 0+000, en la confluencia de los ramales del nudo de conexión con la M-50 (Eje del Culebro), finalizando en el enlace de Ocaña, en el P.K. 52+500.

La autopista R-4 se construyó en dos tramos distintos, denominados:

- Actuación A: discurre desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 29+700, Con dos tipologías de Firme. Desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 12+000 (enlace M-404), con una categoría de tráfico T-0 y una explana E-3, la sección de firme es la 033; Mientras que del P.K. 12+000 hasta el P.K. 29+700, con una categoría de tráfico T-1 y una explanada E- 3, la sección de firme es la 132

- Actuación B: discurre desde el P.K. 29+700 hasta el P.K. 52+500, con una categoría de tráfico T-1 y una explanada E- 3, la sección de firme es la 132.

La sección geométrica será la siguiente, variando en diferentes tramos:

- Entre los PP.KK. 34+400 y 36+500, y entre los PP.KK. 40+460 al 42+920 dispone de 3 carriles de 3,50 m por la calzada derecha y de 2 carriles de 3,50 m por la calzada izquierda, con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,50 m, y mediana reducida de 2 m.

- En el resto de tramos, se dispone de 2 carriles por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 m y 1,00 m respectivamente, y mediana variable. Esto se concreta entre los siguientes Pks:
  - Del 32+200 al 34+400
  - Del 36+500 al 40+460.
  - Del 42+920 al 52+500.

En cuanto al paquete de firme, siguiendo con lo avanzado en el apartado 1 anterior, La autopista R-4 dispone de tres tramos de firme diferenciado en tramos con la siguiente distribución de capas:

- P.K. 31+800 a P.K. 52+500, con sección 132:
  - 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
  - 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
  - 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
  - 20 cm de suelo cemento.

En cuanto a enlaces el correspondiente con la A-4 y AP-36 el firme es el mismo que el tronco en el tramo 29+700 a P.K. 52+500, es decir, una sección 132:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
- 20 cm de suelo cemento.

Mientras que en el resto de enlaces la sección dispuesta es la 222:

- 6 cm de M.B.C. en capa de rodadura, D-20.
- 12 cm de M.B.C. en capa intermedia, G-20.
- 22 cm de suelo cemento.

Actualmente existe un gran deterioro del firme, principalmente la capa de rodadura, pero también llegando a zonas intermedias y en la base del propio paquete de firmes, lo que genera la principal problemática objeto del presente proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El objeto del proyecto es la rehabilitación de todo el firme de la autopista R-4, tanto tronco de autopista como algunos ramales y centros de conservación, para que de esta forma se vuelva a tener seguridad, vialidad y comodidad del trazado de las zonas donde se actúa.

Este proyecto ha quedado encuadrado en el tramo que va desde su inicio en el el Pk 31+800, justo al inicio del área de peaje de Aranjuez donde también se inscribe el enlace con la M-416 de acceso a dicha localidad, hasta el final de la R-4 (Pk 52+500) en su conexión tanto con la autovía A-4 como con la autopista AP-36.

Los Trabajos han consistido en analizar en base a los documentos técnicos iniciales facilitados por SEITT y las inspecciones visuales realizadas durante la ejecución de los proyectos, las necesidades de Actuación sobre el firme de la Autopista R-4 y sus enlaces, áreas e instalaciones asociadas y proponer los diseños para reponer dicha Autopista a unos estándares de calidad adecuados para la explotación y conservación de la misma

Así las actuaciones en general incluirán:

- Sustitución de la actual capa de Rodadura consistente en 4cm de Mezcla tipo PA-12, fresándola en su totalidad (incluidos arcenes) y extensión de una nueva capa de rodadura mediante 3cm de mezcla discontinua Tipo BBTM 11 B.

- Fresado y reposición de tramos de capas de firme intermedia o base bituminosa en función de los resultados de los análisis realizados en el proyecto.

- Sellados de fisuras existentes en el pavimento.

- Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.

- Definición de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de la obras.

- Como obras complementarias se incluyen la reposición de espiras pertenecientes a estaciones de aforo que pudieran verse afectadas para las actuaciones propuestas, así como la sustitución de juntas en tableros de estructuras para su renovación.

- Elementos asociados al proyecto será la definición de unidades necesarias para la integración ambiental del mismo, para la gestión de residuos y los elementos prescriptivos de Seguridad y salud.

Como corolario puede indicarse que, en ningún caso, se proponen actuaciones exteriores a la plataforma de la carretera que puedan generar afecciones externas a la misma.

La actuación se realizará a lo largo de los 20,7 kilómetros que mide el trazado, más los enlaces.

Las secciones, estructuras, obras de drenaje, etc., no se verán afectadas, ya que consta únicamente de la rehabilitación del firme, por ese motivo sí se verán afectadas las espiras del trazado y las juntas de los viaductos, las cuales habrá que cambiar, ya que también son objeto del presente proyecto.

4.2 CARTOGRAFÍA.

La cartografía empleada en el presente proyecto ha sido la recibida por parte de SEITT, donde se definen en planta principalmente las calzadas de la autopista existente con las referencias de Pk correspondientes. Por la naturaleza de las

actuaciones a considerar en el presente proyecto no se considera necesaria altimetría.

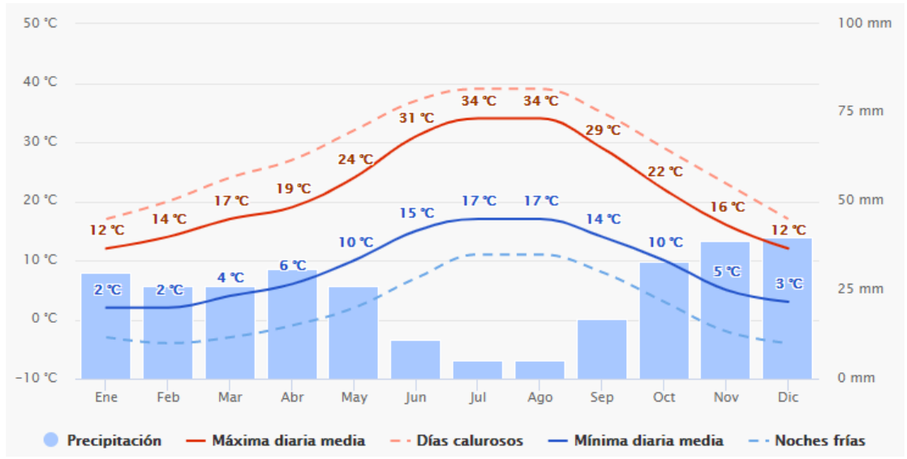
4.3 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.

De conformidad a lo señalado en el Apartado 3 del "Artículo 107 Contenido de los proyectos y responsabilidades derivada de su elaboración "de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, se señala que por tratarse de una obra de refuerzo de firme existente, que representa únicamente la mejora de una carretera en servicio, no resulta necesaria la realización de un estudio geotécnico.

4.4 CLIMATOLOGÍA.

Las condiciones climáticas de la zona donde se enmarca el proyecto objeto de estudio serían en la Comunidad de Madrid y la provincia de Toledo.

Los datos medios de temperatura y precipitación podrían recogerse en la siguiente imagen:



Correspondería a una zona de veranos muy calurosos y secos, primaveras y otoños con temperaturas agradables y más lluviosos, destacando más los últimos meses de otoño, e inviernos fríos y lluviosos.

La zona también se caracteriza por tener muchos días secos y soleados.

4.5 ACCIONES SÍSMICAS.

En aplicación del artículo 1.2.3 de la Norma Sismorresistente para la construcción (NCSE-02) aprobada por el R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, no es precisa la consideración de efectos sísmicos en el presente proyecto por tratarse de una rehabilitación de firme.

4.6 TRÁFICO

Se ha realizado el estudio de capacidad de la autopista R-4, para de esta forma determinar las secciones estructurales de los firmes.

El porcentaje medio de pesados están en torno al 7%.

Calculando los crecimientos y sabiendo las IMDs actuales, tanto generales como de pesados, se han calculado las IMD para el año de puesta en servicio de la siguiente manera:

$$IMD_{2019}=IMD_{2017}*(1+0{,}0144)^2$$

$$IMD_{2019}=5.864$$

$$IMD_{2019pesados}=IMD_{2017pesados}*(1+0{,}0144)^2$$

$$IMD_{2019pesados}=432$$

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMD_P (vehículos pesados /día)	≥ 4.000	3.999-2.000	1.999-800	799-200

Con los valores anteriores y observando la tabla, podemos deducir que la categoría de tráfico de la vía será una T2.

4.7 ANÁLISIS AMBIENTAL

Una vez consultados los Anexos I y II de la Ley mencionada, se deduce que el presente proyecto no se encuentra englobado en ninguno de los supuestos marcados por la Ley. Asimismo, el proyecto para el que se desarrolla el presente anejo se trata de una modificación de las características de un proyecto ya autorizado y ejecutado, por lo que podría englobarse dentro del artículo 7.2.c) de la Ley 21/2013. No obstante, y teniendo en cuenta la identificación y valoración de los impactos ambientales susceptibles de ser generados por la ejecución del presente proyecto, que se desarrolla a lo largo del documento, no se detectan efectos negativos significativos sobre el medio ambiente ni existe afección sobre el entorno o sobre la Red Natura 2000, por lo que la ejecución del *"Proyecto de Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la Seguridad Vial en la Carretera R4. Tramo: varios"* no está sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

En el anejo correspondiente a este capítulo de Análisis Ambiental, se recoge la normativa ambiental aplicable, además de la descripción del proyecto y el inventario ambiental.

También se realiza una identificación y valoración de impactos a la cual se le añade unas medidas preventivas y correctoras aplicables en este caso.

Por último, existe una guía que marca el seguimiento y control ambiental a seguir.

4.8 FIRMES Y PAVIMENTOS

4.8.1 Metodología:

Tras la recopilación y estudio de la documentación facilitada y de los resultados de las auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, se procedió a la realización de una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se requieren y valoran una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

Además de lo anterior, el análisis de los datos obtenidos se efectúa mediante el empleo de unos parámetros de estado del firme definidos en la normativa general de carreteras, sus recomendaciones vigentes, y en ausencia de éstas, en buenas prácticas de conservación y explotación de carreteras, que marcan los umbrales permitidos. En base a dichos parámetros se requieren unas actuaciones, las cuales se valoran de acuerdo a la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (2022).

Los parámetros utilizados para evaluar el estado del firme fueron:

- Deflexiones.
- IRI
- CRT
- macrotextura superficial
- Inspección visual

En base a lo anterior se incluye en el Apéndice II del Anejo nº 6 una tabla resumen con la evaluación del estado del firme a lo largo de toda la autopista y para las dos calzadas. Igualmente se incluye en dicha valoración los enlaces y áreas de servicio, conservación y peaje.

4.8.1 Propuesta de Actuaciones:

En base al análisis realizado se incluye en el Apéndice III del Anejo nº 6 una tabla con las actuaciones propuestas sobre el firme a lo largo de toda la autopista y para las dos calzadas. Igualmente se incluye en dicha propuesta los enlaces y áreas de servicio, conservación y peaje.

En los casos de fresado y reposición se repondrán las capas de la misma tipología y espesor que las existentes en la actualidad. Esto se resumen en lo siguiente:

- *Fresado completo de rodadura en tronco (incluidos arcenes) o ramales correspondientes al enlace de AP-36 de* **4 cm** de Mezcla discontinua tipo **PA-11** (existente), y reposición mediante extensión de una nueva capa de **3 cm** de mezcla bituminosa discontinua del tipo **BBTM 11B.**
- *Fresado y reposición de rodadura en ramales de resto de enlaces*: **6 cm** de MBC tipo **AC 22 surf D.**
- *Fresado y reposición de Intermedia en tronco o ramales correspondientes al enlace de A-4 y AP-36:* **6 cm** de MBC tipo **AC 22 bin D**

4.8.1 Desglose de Actuaciones:

Como resumen general se incluye, a continuación, una taba donde se indican las actuaciones propuestas en el presente proyecto:

- **<u>Tronco, Calzada Derecha ó Creciente</u>**

ACTUACIONES PROPUESTAS						
Tramos		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI	
32+410	32+550				SI	
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI
32+570	33+716				SI	SI
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI
33+751	34+360				SI	SI
34+360	34+500				SI	SI
34+500	34+600				SI	SI
34+600	34+700				SI	
34+700	36+000					
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI
36+400	36+525				SI	SI
36+525	37+280					
37+280	37+364		37+280 AL 37+364			
37+364	38+300					
38+300	38+570					
38+570	38+710					
38+710	40+360					
40+360	40+500					
40+500	41+000					
41+000	42+500	41+000 al 42+500				
42+500	42+860	42+500 al 52+500				
42+860	43+000					
43+000	43+300					
43+300	43+440					
43+440	43+520					
43+520	45+550					
45+550	45+710					
45+710	45+850					
45+850	50+000					
50+000	50+300					
50+300	50+580					
50+580	52+500					

Tronco, Calzada Izquierda ó Decreciente

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+300	32+250 AL 38+265				
32+300	32+490					
32+490	32+630					
32+630	34+670					
34+670	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	35+120					
35+120	35+150		35+120 al 35+150			
35+150	36+450					
36+450	36+482		36+450 al 36+482			
36+482	38+265					
38+265	38+400	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		SI	SI
38+400	38+530				SI	SI
38+530	38+600				SI	SI
38+600	38+670	38+600 al 52+500				
38+670	38+935					
38+935	40+900					
40+900	40+920		40+900 al 40+920			
40+920	42+492					
42+492	42+512		42+492 al 42+512			
42+512	43+200					
43+200	43+340					
43+340	43+500					
43+500	45+875					
45+875	46+010					
46+010	46+150					
46+150	46+618					
46+618	46+650		46+618 al 46+650			
46+650	46+952					
46+952	47+350		46+952 al 47+350			
47+350	47+896					
47+896	48+305		47+896 al 48+305			
48+305	50+500					
50+500	50+920					
50+920	52+500					

- **Enlaces**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de rodadura PA-12 por BBTM11B				
	R4 a A-4C					
	R4 a A-4D					
	A-4C a R4					
	A-4D a R4					
	AP-36 a R4					
A-4, S-32	R1				SI	
	R2				SI	
	R3				SI	
	R4				SI	
CM-4005, S-38	R2					
	R3					
A-40, S-44	R1					
	R4					

- **Áreas de Peaje, servicio y conservación**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	SI
Centro Conservación Aranjuez	R4					
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1					

4.9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En este apartado se busca recoger los criterios de implantación, tipología, soluciones adoptadas y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y balizamientos necesarios.

La señalización horizontal tendrá un diseño igual que al actual. Para su diseño, como para la redacción del presente anejo, aunque en la actualidad es vigente la Norma 8.2-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden, de 16 de julio de 1987, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987), por actualización de las marcas viales a los nuevos estándares de Seguridad Vial, se ha tenido en cuenta el Borrador de dicha Norma de Abril de 2007.

Los criterios generales para la señalización horizontal serán: que las marcas viales sean todas blancas y reflectantes.

Los tipos de marcas viales que se aplicarán en este proyecto, tendrán por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Delimitar los carriles de circulación.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Y se podrán agrupar de la siguiente manera:

- Marcas viales longitudinales (continuas, discontinuas y adosadas).
- Marcas viales transversales (continuas y discontinuas)
- Flechas de dirección o selección de carriles.
- Inscripciones y símbolos.
- Otras marcas (cebreados)

En el caso de los balizamientos servirán como complemento de la señalización de la carretera y con el fin de aumentar la seguridad y comodidad del usuario.

Su finalidad es, mediante una serie de dispositivos reflectantes, orientar y canalizar las trayectorias de los vehículos, especialmente cuando las condiciones de visibilidad resulten más adversas.

Entre estos elementos se incluyen, en el presente proyecto:

- Los captafaros.
- Hitos de vértice y balizas cilíndricas en divergencias y salidas

4.10 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Con motivo de la realización de las obras definidas en el presente proyecto, se ven diversos servicios que son necesarios reponer.

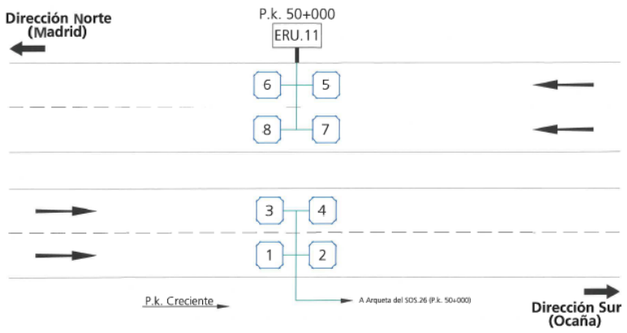
Los servicios afectados por las obras serán:

- Juntas
- Espiras

En este listado se recogen todas las juntas afectadas, cuya información ha sido facilitada por SEITT.

Serán un total de 22 espiras repartidas por todo el trazado, que desarrollarán un total de 226 metros lineales.

Este sería el esquema tipo de las espiras:



	JUNTAS			
	TRAMOS	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
CARRIL CRECIENTE	32+600	2	13	26
CARRIL DECRECIENTE	32+600	2	15	30
CARRIL CRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL DECRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL CRECIENTE	35+000	4	12	48
CARRIL DECRECIENTE	35+000	4	11	44
CARRIL CRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	48+600	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	48+600	2	11	22
TOTAL		30		352

4.11 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

4.11.1 Aspectos generales

Este apartado tiene por objeto definir las fases constructivas y proponer las medidas necesarias para mantener el tráfico durante la ejecución de las obras en condiciones de seguridad vial en el Presente proyecto

Este afecta a un tramo de carretera con cazadas separadas por sentido de circulación con dos o tres carriles, según tramos. Con objeto de facilitar la ejecución de los trabajos y evitar juntas longitudinales que sean potenciales fisuras en el pavimento en un futuro, siempre que sea posible, se ejecutarán las obras por calzadas completas derivando el tráfico de una calzada a la contraria circulando temporalmente con un carril por sentido. En los casos en que esto no sea posible se ejecutarán las obras en un carril mientras se circula por el contiguo.

Se consideran siempre trabajos diurnos en días laborales y lo tajos se ajustarán a tramos entre pasos de mediana que faciliten las operaciones de derivación del tráfico de una a otra calzada.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

La solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras está integrado dentro del proceso constructivo indicado en el Anejo 12.” Programa de Trabajos”

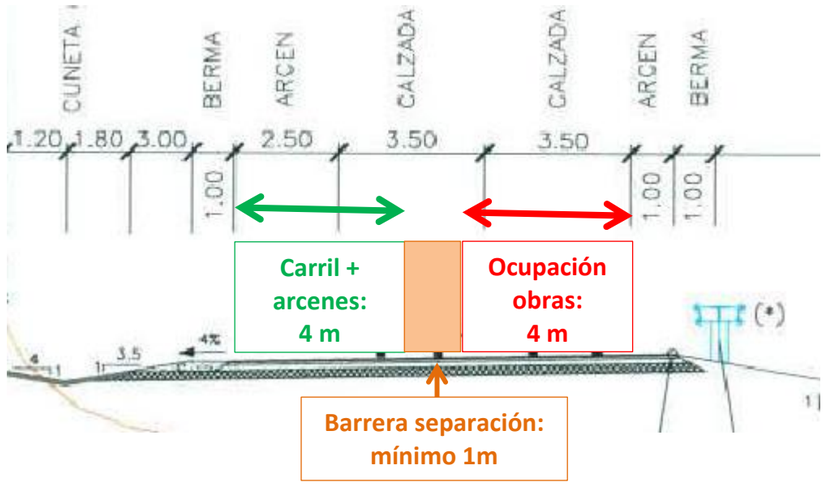
4.11.2 Fases de obra y esquemas de desvío.

En base a la distribución de los pasos de mediana existentes, la longitud de los tramos entre estos y la productividad estimada se han determinados los tajos a considerar en el Presente Proyecto.

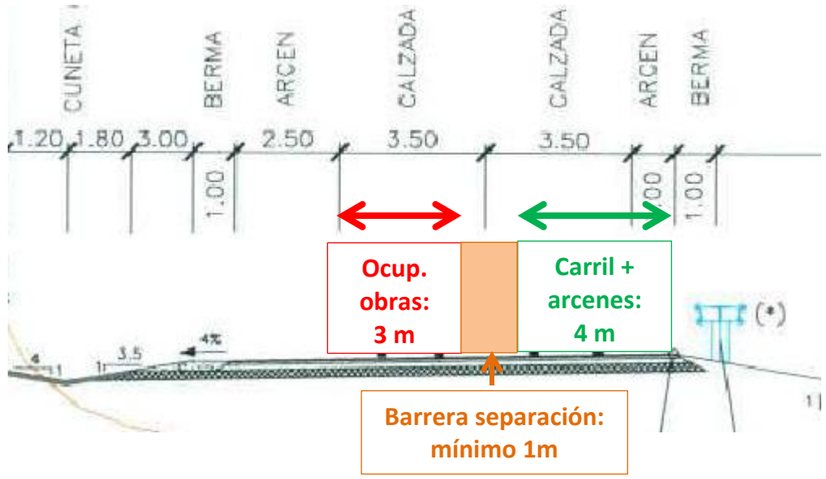
Con todo ello se generan un total de 22 Tajos pormenorizados en el anejo nº 12, que genera una actividad con duración de 43 jornadas por calzada.

Como se observa en los tramos entre el Pk 50+880 y 52+500 no existe posibilidad de derivar el tráfico por la calzada contrario por lo que será necesario realizar las obras por carriles. Esta zona coincide con el enlace de la A-40 y AP-36, por lo que las actuaciones en los ramales de este enlace compartirán problemática. En estos dos casos se aplicará el que denominamos ***Esquema 1*** que consiste en:

Esquema 1- Fase A: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



Esquema 1- Fase B: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



En el resto de los casos se aplica el denominado ***Esquema 2***, que consiste en cortar una de las calzadas entre dos pasos de mediana consecutivos estableciendo el tráfico en una de ellas en doble sentido mientras se trabaja en la otra.

4.11.3 Señalización de obra.

Para la Señalización de obras se seguirá los esquemas del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997), según los siguientes criterios:

- Para Esquema 1 de desvío, Ejemplo 3.5.2.
- Para Esquema 2 de desvío, Ejemplo 3.7.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización que corresponda a la carretera. Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la propia de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

4.11.4 Restricciones de Tráfico.

El desarrollo de los trabajos en plataforma se deberá realizar en días laborables sin interferir en ninguna operación especial de tráfico. Se deberá prever la posible eventual suspensión de los trabajos por motivos ajenos a la propia obra, para lo que el Contratista deberá tener acopiado a pie de obra, el material necesario para restablecer el paso en el menor tiempo posible y con las suficientes garantías de seguridad y comodidad. El Contratista deberá asumir como gastos propios, los derivados de estas operaciones de restablecimiento del tráfico transitorias.

El contratista comunicará a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la situación del tajo de trabajo previsto para cada jornada, indicando si se prevé imponer restricciones al tráfico y su tipo. Esta Dirección autorizará o no las actuaciones que supongan afección a la circulación, en función de la situación del tráfico y de otras posibles restricciones ya comprometidas. Estas restricciones no se podrán imponer en días de escasa visibilidad por nieblas o en días de lluvias y vientos fuertes. Tampoco será posible realizar dichos cortes en días en los que se espere tráfico intenso por puentes, festivos, salidas o retornos de vacaciones, eventos singulares, etc.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

Por motivos de gestión de tráfico, la Dirección de las Obras podrá modificar en cualquier momento la planificación establecida de cortes de carril u otras afecciones a la circulación.

4.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye como anejo n 10 del proyecto, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contiene como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- El pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Tras el análisis realizado, Los principales residuos que se pueden originar en la obra son:

- Mezclas bituminosas.
- Plasticos, procedentes del desmontaje de elementos de balizamiento existentes.
- Hierro y Acero, procedente de la desinstalación de las juntas de tablero existentes para sustitución por nuevas.
- Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa.

A continuación, se expone la identificación, y posteriormente la estimación, de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

CÓDIGO LER	Definición de Residuo	Origen
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Construcción
17 02 03	Madera, Vidrio y Plástico: Plásticos.	Construcción y demolición
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Construcción y demolición
17 04 05	Metales: Hierro y acero.	Construcción y demolición

En el Anejo nº 30 se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCDs.

Por lo que respeta a los residuos inertes (no peligrosos), se habilitarán contenedores o zonas de acopio para las siguientes tipologías:

- Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 02.
- Plasticos, procedentes del desmontaje de elementos de balizamiento existentes.
- Hierro y Acero, procedente de la desinstalación de las juntas de tablero existentes para sustitución por nuevas.

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor será, por tanto, diferente (vertedero controlado o planta de reciclaje), en la mayor parte de los casos el material se extraerá clasificado o se clasificará en la planta autorizada de reciclaje de residuos de construcción y demolición por lo que esta fase será casi inexistente en obra. Se deberá reciclar todo lo posible y el material no valorizable por ninguno de los cauces descritos en el presente apéndice irán finalmente a un vertedero controlado.

En el enlace web http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Madrid.

En el enlace web http://agricultura.jccm.es/ireno/forms/geref000.htm se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Castilla-La Mancha

4.13 SEGURIDAD Y SALUD

En el Proyecto de Construcción se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud como Documento nº 5, según establece el RD 1667/1997.

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **TREINTA MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (30.151,33€).**

4.14 PROGRAMA DE TRABAJOS

Este apartado tiene por objeto definir la programación prevista para los trabajos correspondientes a la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

Se redacta cumpliendo lo establecido en la ley 9/2017 de Contratos del Sector público y en los artículos correspondientes de su reglamento (RD 1098/2001, Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Los plazos indicados en el anejo para cada una de las unidades tienen el carácter de meramente indicativos. El contratista adjudicatario, al inicio de la obra, deberá cumplir lo establecido en el Reglamento General de Contratación del Estado y en el Artículo "Programa de trabajos" del Pliego de Prescripciones, debiendo presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado, así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Se adjunta a modo orientativo la programación de actividades en la que únicamente se han marcado como hitos la ejecución de las principales unidades de obra. Se propone que el proceso constructivo sea a través de los tajos definidos en el “Anejo 9. Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras”, por lo que en la ejecución de los tajos pueden mezclarse las distintas unidades de obras que se ubican en ellos.

1) Instalación de la señalización temporal de obra.
2) Corte de los carriles necesarios que integran el tajo.
3) Ejecución de las unidades de obra ubicadas en el tajo
4) Pintado de marcas vial definitiva
5) Retirada de la señalización temporal de obra.

Al ser los tajos independientes, algunos podrán ejecutarse simultáneamente en función de los equipos propuestos, tal como se propone en el Plan de Obra

A partir de lo indicado en el Anejo nº 12 pueden resumirse las siguientes conclusiones:

- Se estima una productividad de unas 300 Tm de fresado y reposición de capa de aglomerado asfáltico por jornada que equivale aproximadamente a unos 1.000m de carril o unos 500m de calzada por jornada.
- Por tanto, se generan un total de 22 Tajos que se traducen en 43 jornadas por calzada.
- Para no dilatar la duración de las obras aprovechando los meses cálidos se propone el empleo de al menos dos equipos.
- Con ello, se obtiene se podría reducir a una duración total de 43 jornadas es caso óptimo, pero para facilitar las soluciones al tráfico durante las obras y evitar superposición o afectación entre tajos por su cercanía, se extienden las obras a 66 jornadas que equivalen a 3 meses.
- Se considera un mes adicional al inicio de las obras previo al inicio de los trabajos productivos para preparación de zona de instalaciones, implantación de maquinarias, obtención de permisos, etc.
- Se considera igualmente 1 mes adicional posterior a los trabajos de fresados y extendidos de mezclas bituminosas, para instalación de espiras, finalización de pintado de marcas viales, elementos de balizamiento a sustituir y labores de limpieza y terminación de obras.
- El mes previo y posterior a los trabajos de fresados y extendidos de mezclas bituminosas, podrán también ser considerados por el constructor para extender estos trabajos en caso de contingencias que pudieran afectar al plazo estricto de tres meses previstos para esas actividades.

En consecuencia, **la duración estimada de las obras será de 5 meses**.

4.15 CONTROL DE CALIDAD

El tipo de frecuencia de los ensayos a realizar en cada unidad de obra se fija de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carretera" de la Dirección General del Ministerio de Fomento.

De acuerdo con el Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, que aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si el importe total del presupuesto para la realización de estos ensayos de contraste es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto no será necesario considerar una partida para la realización de ensayos hasta completar dicho importe, corriendo por cuenta del contratista todos los gastos de ensayos originados. En caso de superar ese 1% del Presupuesto de Ejecución Material, habrá que considerar dicha partida.

4.16 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el proyecto se han utilizado los precios de las unidades de obra incluidos en la "BASE DE PRECIOS DE REFERENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS" de julio de 2022 (Orden circular 2/2022).

En el anejo al que se refiere este apartado, (Anejo nº14. Justificación de precios) se han adjuntado todos los precios necesarios para la realización del mismo, es decir, precios unitarios (materiales, mano de obra y maquinaria), precios auxiliares y los precios descompuestos.

El coste de las distintas categorías, se ha obtenido a partir de la Base de Precios del Ministerio de Fomento.

5. NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

De acuerdo con el análisis realizado, el **proyecto no requiere tramitación de evaluación de impacto ambiental**, dado que:

- Las actuaciones contempladas en los mismos son operaciones de mantenimiento de la fase de explotación de una infraestructura que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental positiva, dentro de la cual se ha evaluado los impactos derivados de esta fase, por lo que desde el punto de vista ambiental ya están amparados por las citadas DIAs.

- Una vez consultados los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se deduce que el presente proyecto no se encuentra englobado en ninguno de los supuestos marcados por la Ley. Asimismo, el proyecto para el que se desarrolla el presente anejo se trata de una modificación de las características de un proyecto ya autorizado y ejecutado, por lo que podría englobarse dentro del artículo 7.2.c) de la Ley 21/2013. No obstante, y teniendo en cuenta la identificación y valoración de los impactos ambientales susceptibles de ser generados por la ejecución del presente proyecto, que se desarrolla a lo largo del documento, no se detectan efectos negativos significativos sobre el medio ambiente ni existe afección sobre el entorno o sobre la Red Natura 2000, por lo que la ejecución del *Proyecto de Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la Seguridad Vial en la Carretera R4. Tramo: P.K. 0+000 al P.K. 31+800* **no está sometido a Evaluación de Impacto Ambiental**.

6. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN.

Se ha dado cumplimiento a los criterios indicados en las Instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la subdirección General de Conservación, salvo en algunos aspectos particulares relacionado en el anejo nº4 por considerarse más adecuados debido a las singularidades del propio proyecto.

Según el Artículo 1.2. "Tipos de Proyectos" de las mencionadas Instrucciones, el presente proyecto se clasificaría como:

- **Categoría B:** Actuaciones Específicas.
- **Subcategoría B1**: Proyectos de Rehabilitación de firmes.

En base a lo anterior, en el anejo nº 4 se expone y justifica aquellos puntos en que se ha decidido divergir respecto a las Instrucciones.

7. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010 DE EFICIENCIA

Según se expone en el Anejo nº 3, se da cumplimiento a las prescripciones recogidas en la orden FOM/3317/2010, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

8. EXPROPIACIONES

Por la naturaleza de las obras incluidas en el presente proyecto no se considera necesario la realización de Expropiaciones.

9. PLAZO

En base a lo indicado en el Apartado 4.14 de la presente memoria, así como en el Anejo nº 27, se determina que **la duración estimada de las obras será de 5 meses**.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En este apartado se busca determinar la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Siguiendo estas normas, la clasificación del contratista será:

CLASIFICACIÓN	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G-4.5	G - Viales y pistas	4 – Firmes de Mezclas Bituminosas	5

Siendo el valor del capítulo de Firmes, muy superior al 80% del presupuesto total de la obra, siendo **4.852.378,68€** de un total de **5.397.064,94€**.

11. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN.

Del documento nº 4 Presupuesto se extraen las siguientes cifras:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	FIRMES	4.852.378,68
02	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	124.340,42
03	SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO	146.065,16
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	201.405,82
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.723,53
06	SEGURIDAD Y SALUD	30.151,33
07	VARIOS	21.000,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**5.397.064,94**
	13,00% Gastos generales	701.618,44
	6,00% Beneficio industrial	323.823,90
	Suma	1.025.442,34
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**6.422.507,28**
	21% I.V.A	1.348.726,53
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+IVA	**7.771.233,81**

El presupuesto de inversión, en este caso, será la suma de:

- Presupuesto de Licitación+IVA.: 7.771.233,81 €
- Ley 16/1985 y la Ley 14/2021 (2% S/P.E.M.).: 107.941,30 €

El presupuesto de inversión o presupuesto para conocimiento de la administración será un total de: **SIETE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (7.879.175,11€)**.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Integran el presente Proyecto los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA.
2. ANEJOS.
   - Nº 1. Antecedentes.
   - Nº 2. Ajuste a la Orden de Estudio.
   - Nº 3. Cumplimiento O. FOM 3317/2010.
   - Nº 4. Cumplimiento Instrucciones SGC.
   - Nº 5. Coordinación con S.C.I.
   - Nº 6. Cartografía.
   - Nº 8. Efectos Sísmicos.
   - Nº 9. Climatología, hidrología y Drenaje.
   - Nº 11. Tráfico.
   - Nº 17. Firmes y pavimentos.
   - Nº 19. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.
   - Nº 20. Señalización y balizamiento.
   - Nº 22. Análisis Ambiental.
   - Nº 23. Actuaciones Complementarias.
   - Nº 27. Plan de obras.
   - Nº 28. Clasificación del Contratista.
   - Nº 29. Justificación de Precios
   - Nº 30. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES.

4.1.1. Mediciones auxiliares.

4.1.2. Medición general.

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de Precios Nº 1

4.2.2. Cuadro de Precios Nº 2

4.3. PRESUPUESTO

4.3.1. Presupuestos parciales

4.3.2. Presupuesto de ejecución material

4.3.3. Presupuesto de Licitación

DOCUMENTO Nº 5.- SEGURIDAD Y SALUD

13. OTRAS CONSIDERACIONES

Adicionalmente a lo expuesto anteriormente se tienen las siguientes consideraciones:

13.1 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA USADA EN EL PROYECTO

A continuación se relacionan disposiciones de carácter legal que se han contemplado en la redacción del proyecto:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre
- R.G.C: Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre de 2001, R.D. 1098/2001.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Reglamento General de Carreteras, del 2 de septiembre de 1994, R.D. 1812/94 (BOE 23/9/94), la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento, que desarrolla algunos de sus artículos, y las modificaciones habidas desde su aprobación:
- RD 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998),
- RD597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999)
- RD 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001).

- La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- P.H.E: Ley 13/1985, de 25 de Junio (B.O.E. del 29), del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986 de 10 de Enero (B.O.E. del 28).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales, que reforma varios artículos de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

Las instrucciones y pliegos de consideración técnica que son de aplicación se relacionan a continuación:

- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75) fue aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y publicado por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976 en el BOE del 7 del mismo mes, incluidas las modificaciones que ha sufrido con posterioridad a esa fecha, cuya relación completa está en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Orden FOM 3460/2003. Norma 6.1 I.C.- D. G. C. Secciones de firme.
- Orden FOM/3459/2003. Norma 6.3. I.C.- D. G. C. Rehabilitación de firmes.
- Instrucción de Carreteras 8.2.I.C.- D. G. C. Marcas Viales. (BOE del 4 de agosto de 1987).
- Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- D. G. C. Señalización de Obra. (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden circular 24/2008 sobre el P.P.T.G para las obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos:542 - Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543 - Mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura. Mezclas drenantes discontinuas.
- Orden circular 21/2007 sobre el uso de especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Instrucción para la para la recepción de cementos RC/08, aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio (BOE del 19 de junio).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden FOM/510/2018, de 8 de Mayo, por la que se modifican algunos aspectos de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.
- Ordenes circulares, notas de servicio y notas informativas en vigor de la Dirección General de Carreteras (D.G.C.).
- Normas básicas del Ministerio de Fomento, Normas NTE y Normas UNE.

13.2 REVISION DE PRECIOS

Al tratarse de un proyecto tramitado por la SGC y debido a sus peculiaridades no procede fórmula de revisión de precios.

13.3 OBRA COMPLETA

El presente Proyecto cumple los artículos 231 a 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar expresamente que el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general, una vez concluida de conformidad con las prescripciones establecidas.

13.4 CONCLUSIÓN

Mediante la redacción del presente Proyecto de Construcción, se espera haber dado cumplimiento a la Adjudicación del Proyecto, emitida por SEITT; al cual se eleva, a los efectos de su consideración y aprobación si lo considera oportuno.

Madrid, febrero de 2.023

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Javier Romera Durán

El Ingeniero Director del Proyecto.



D. Gonzalo Ortiz Lorenzo.

ANEJOS

ANEJO Nº 01.- ANTECEDENTES

ANEJO Nº 01. ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANTECEDENTES..... 4

2.1. Antecedentes Administrativos 4

2.2. Antecedentes Técnicos..... 5

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la definición de los antecedentes técnicos y Administrativos existentes al "Proyecto de construcción de la rehabilitación y reposición de firmes para la mejora de seguridad vial en la autopista Radial 4. Tramo: P.k. 31+800 a P.k. 52+200".

Dicho proyecto tiene por objeto definir los documentos necesarios para la licitación de las obras de SEGURIDAD VIAL. PROYECTOS DE REHABILITACION / REPOSICION DE FIRMES EN LA AUTOPISTA R-4 (AUTOPISTA RADIAL R-4 DE PEAJE Y OTROS TRAMOS ASOCIADOS GESTIONADAS POR SEITT S.M.E., S.A). con las siguientes características:

- TIPO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- EXPEDIENTE: 20182192-V
- CLASE: REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES
- TÍTULO COMPLEMENTARIO: REDACCIÓN DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES PARA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.k. 31+800 a P.k. 52+500.
- SITUACIÓN: AUTOPISTA RADIAL R-4
- PROVINCIAS: MADRID/TOLEDO.

Los Trabajos consistirán en analizar en base a los documentos técnicos iniciales facilitados por SEITT y las inspecciones visuales realizadas durante la ejecución de los proyectos, las necesidades de Actuación sobre el firme de la Autopista R-4 y sus enlaces, áreas e instalaciones asociadas y proponer los diseños para reponer dicha Autopista a unos estándares de calidad adecuados para la explotación y conservación de la misma.

Así las actuaciones en general incluirán:

- Fresado y reposición de capas de firme de mezcla bituminosa.
- Sellados de fisuras existentes en el pavimento.
- Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.
- Definición de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de la obras.
- Como obras complementarias se incluyen la reposición de espiras pertenecientes a estaciones de aforo que pudieran verse afectadas para las actuaciones propuestas, así como la sustitución de juntas en tableros de estructuras para su renovación.
- Elementos asociados al proyecto será la definición de unidades necesarias para la integración ambiental del mismo, para la gestión de residuos y los elementos prescriptivos de Seguridad y salud.
- Como corolario puede indicarse que, en ningún caso, se proponen actuaciones exteriores a la plataforma de la carretera que puedan generar afecciones externas a la misma.

Se incluye, en el siguiente apartado, relación de los diferentes Antecedentes tanto Administrativos como técnicos y una copia de los principales documentos antecedentes: Comunicación de Adjudicación de contrato.

2. ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes Administrativos

Como antecedentes Administrativos al presente contrato pueden citarse los siguientes:

- Solicitud de Oferta por parte de SEITT para la Redacción del Proyecto, con fecha 13 de Noviembre de 2019.
- Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato.
- Entrega de Oferta según las bases del Pliego con fecha de 22 de Noviembre de 2018.
- Adjudicación del contrato con fecha 29 de Noviembre de 2018. (Se comunicación en la columna adjunta).

O F I C I O

S/REF.
N/REF. 20182192-V
FECHA 29 de noviembre de 2018
ASUNTO Comunicación Adjudicación
DESTINATARIO

PROYECTOS, ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. (PEYCO)
ATT: José Antonio Iparraguirre

El Director General de SEITT, S.M.E., S.A. con fecha 28/11/2018 ha resuelto:

1.- Autorizar la contratación del **"CONTRATO MENOR DE SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: VARIOS".**

2.- Aprobar el gasto del contrato menor de servicios por un importe de **14.964,25 €,** IVA excluido y un importe de 3.142,49 € en concepto de IVA (21%).

3.- Adjudicar a la empresa **PROYECTOS, ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. (PEYCO),** el mencionado contrato, por un importe de **14.900,00 €,** IVA excluido, por la cantidad de 3.129,00 € en concepto de IVA (21%), y un plazo de ejecución de **2 meses** a contar desde la fecha de la comunicación de la adjudicación.

Así mismo, en el plazo de **tres días hábiles** deberá remitir al Departamento de Contratación de SEITT, los correspondientes **CERTIFICADOS POSITIVOS,** expedidos por la Agencia Tributaria y la Tesorería General de la Seguridad Social a efectos de contratar con el Sector Público, de acuerdo con lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

RÉGIMEN DE PAGO: El pago del servicio se realizará por parte de SEITT R-4 dentro de los 30 días siguientes a la fecha de presentación de la factura, una vez recibido el servicio de conformidad.

Para cualquier **duda o aclaración técnica**, puede consultar con:

- **Fernando Peñalba** al teléfono 91 591 66 29, o al correo electrónico fpenalba@seittsa.es
- **Máximo Machado** al teléfono 91 146 30 02, o al correo electrónico mmachado@seittsa.es

Lo que se comunica para su conocimiento y oportunos efectos.

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
DE CONTRATACIÓN

SEITT DEPARTAMENTO DE CONTRATACIÓN C.I.F.: A84476571

José Manuel Dorrego Iglesias

Firmado digitalmente por 02190214F JOSE MANUEL DORREGO (R: A84476571)
Fecha 2018.11.29 10:22:53 +01'00'

C/ JOSÉ ABASCAL, 4. 4ª | 28003-MADRID | NIF. A84476571 | TEL. 915916629 | FAX. 915916630

Página 1 de 1

2.2. Antecedentes Técnicos

Como principal Antecedente técnico se indica el Estudio de Evaluación del Estado de la Infraestructura de la Concesión de “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.” redactado por INECO, cuyo objeto era a la necesidad de evaluar el estado actual funcional y operativo del firme de las vías pertenecientes a la concesión “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.”, y de valorar aquellas actuaciones que se requieren para que dichas vías recuperen las condiciones de vialidad, seguridad, comodidad, respeto ambiental y de pervivencia, de forma que se ajusten a lo establecido en la normativa y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras.

Para dicho documento, se realizaron estudios pormenorizados del estado del firme con auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, así como una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se propusieron una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

Este estudio fue facilitado por SEITT como apoyo para la realización del presente proyecto, y de él se han obtenido los datos correspondientes a auscultaciones empleados en el presente proyecto.

ANEJO Nº 02.- AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

ANEJO Nº 02. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto justificar que las actuaciones incluidas en el presente proyecto se ajustan a las que figuran en la orden de estudio.

Cabe indicar que el presente proyecto no dispone de Orden de Estudio por lo que se ha ajustado a lo prescrito en el Pliego del Proyecto.

Como única modificación cabe destacar que el contrato y su Pliegos Asociado se refieren a la totalidad de la Autopista R-4, pero por facilidad constructiva y a petición de SEITT se ha desdoblado en proyecto en dos tramos:

- Del Pk 0+000 al Pk 31+800.
- Del Pk 31+800 al 52+500.

Siendo el objeto del presente proyecto el desarrollo de las actuaciones correspondientes al tramo del Pk 31+800 al 52+500.

Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre, S.M.E. S.A.	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
	SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE TERRESTRE, SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL S.A. (SEITT S.M.E., S.A.)

EXPEDIENTE: 20182192-V
CLAVE:

CONTRATO MENOR DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA

"REDACCION DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES PARA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: VARIOS"

PROVINCIA: MADRID/TOLEDO.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CLÁUSULA DE CONFIDENCIALIDAD:

Este documento contiene información comercial y su difusión puede representar un perjuicio para la competitividad de la Compañía.El documento, por tanto, debe ser tratado de forma confidencial y no puede ser difundido ni directa ni indirectamente sin la aprobación por escrito de SEITT SME SA

ANEJO Nº 03.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

ANEJO Nº 03. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010 PARA MEJORDA DE LA EFICIENCIA

ÍNDICE

1. *INTRODUCCIÓN 3*
2. *CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM 3317/2010 DE EFICIENCIA EN OBRAS PÚBLICAS 3*
3. *CONCLUSIÓN 4*

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento. Esta Instrucción vigente, es de aplicación en todos los estudios informativos y proyectos cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Carreteras, la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, FEVE y AENA.

Como consecuencia de la elaboración de esta Orden FOM, la Dirección general de Conservación de carreteras, elaboró la Nota de servicio 3/2011 sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes. Según esta Nota de servicio, los proyectos deberán incluir en un anexo específico una certificación o un informe en la que el autor del proyecto reconozca cumplir las instrucciones y parámetros de eficiencia que fueran de aplicación al proyecto y que se recogen en la orden anteriormente descrita, motivo por el cual se redacta el presente Anejo a la Memoria.

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM 3317/2010 DE EFICIENCIA EN OBRAS PÚBLICAS

CAPÍTULO 1. Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias.

Este capítulo no será objeto del presente proyecto.

CAPÍTULO 2. Estudios y proyectos de carreteras.

Artículo 5. *Estudios Informativos.*

Este artículo no será objeto de proyecto, ya que no se tendrá en cuenta la posibilidad de un nuevo diseño.

Artículo 6. *Proyectos de Construcción y de Trazado.*

El artículo 6 se compone de 5 puntos, los cuales desglosamos para poder verificar el artículo completo:

I.

II. Actualmente no se han generado peticiones de obras ni mejoras adicionales al proyecto.

III. Actualmente no se ha generado ningún tipo de alteración.

IV. En el presente proyecto no existe ningún plan urbanístico, polígonos industriales o similares.

V.

Artículo 7. *Criterios de eficiencia.*

Este artículo no será objeto del presente proyecto, ya que el trazado de la vía no tendrá ningún tipo de modificación.

Artículo 8. *Parámetros de eficiencia.*

Este artículo sí será objeto de proyecto, ya que se tienen en cuenta ciertos parámetros técnicos y económicos de la eficiencia recogidos en el Anexo II de esta Instrucción, los cuales comentaremos más adelante.

CAPÍTULO 3. Estudios y proyectos Aeropuertos.

Este capítulo no será objeto del presente proyecto.

ANEXO II. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras.

En el punto 5 del presente anexo existen unos incrementos de tráfico a utilizar en estudios.

La siguiente tabla recoje los incrementos de tráfico que debemos usar para el estudio de tráfico del proyecto.

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios

Período	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

En este caso, no existe necesidad de carriles adicionales o terceros carriles por cuestión de capacidad, ni ningún tipo de cambio de la geometría de la carretera, pero para el estudio de la categoría de tráfico, usamos el porcentaje de 1,44% de incremento anual acumilativo.

Este porcentaje será el utilizado para todos los años de 2017 en adelante.

3. CONCLUSIÓN

Conforme CONSTRUCCIÓN a todo lo expuesto en el presente Anejo, **el autor del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA AUTPOISTA RADIAL 4" en las provincias de Madrid y Toledo, certifica el cumplimiento de las prescripciones recogidas respectivamente en la orden FOM/3317/2010**, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Autor del Proyecto — El Ingeniero Director del Proyecto.





D. Javier Romera Durán — D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

ANEJO Nº 04.- CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC

ANEJO Nº 04. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC. 3

3. ORDEN DE ESTUDIO. 3

4. ANEJO DE FIRMES. 3

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CORREDOR. 3

6. COORDIANCIÓN CON ORGANISMOS. 4

7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS. 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto justificar aquellos aspectos en que el presente proyecto se desvía de los criterios indicados en las Instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la subdirección General de Conservación, por considerarse más adecuados debido a las singularidades del propio proyecto.

2. CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC.

Según el Artículo 1.2. "Tipos de Proyectos" de las mencionadas Instrucciones, el presente proyecto se clasificaría como:

- **Categoría B:** Actuaciones Específicas.
- **Subcategoría B1**: Proyectos de Rehabilitación de firmes.

En base a lo anterior, en los siguientes apartados se exponen y justifican aquellos puntos en que se ha decidido divergir respecto a las Instrucciones.

3. ORDEN DE ESTUDIO.

Como se indica en el anejo nº 2 el presente proyecto no dispone de Orden de Estudio, por lo que se ha realizado dando cumplimiento al Pliego del Contrato.

4. ANEJO DE FIRMES.

Dado que las "Instrucciones para la redacción de proyectos supervisado por la SGC" indica para el anejo de firmes: "El contenido de este anejo se deja a criterio del Autor del Proyecto", pero por otro lado se contemplan los siguientes anejos específicos para los proyectos de categoría B1 (Rehabilitación de firmes):

- Anejo F01: Inspección Visual, espesores y estados del firme.
- Anejo F02: Auscultación del firme.
- Anejo F03: Zonas singulares.
- Anejo F04: Dimensionamiento de la Actuación.
- Anejo F05: Unidades no previstas en el PG-3 o en el PG-4.

En el presente proyecto, dada la naturaleza del mismo, la procedencia de datos, cumplimiento del pliego original del contrato y particularidades administrativas del mismo se decide realizar el Anejo nº 17 Firmes en lugar de los 5 anejos específicos relacionados anteriormente.

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CORREDOR.

Según las "Instrucciones para la redacción de proyectos supervisado por la SGC", para proyectos de rehabilitación de firmes, el anejo 12 de Geotecnia del corredor puede ser sustituido por los correspondientes estudios de deflexiones, estudios de zonas singulares y extracción de testigos. En cuanto a estudios de deflexiones, IRI y CRT, utilizados en el presente proyecto se han utilizados los correspondientes al Proyecto de INECO de *"Estudio de Evaluación del Estado de la Infraestructura de la Concesión de "Autopista Madrid Sur C.E.S.A.",* por lo que, al no ser originarios para este proyecto, se considera que no procede la integración física de los mismos.

En cuanto a testigos en esta fase no se han realizado debido a que las soluciones que se plantean no son de refuerzo, porque solo se hace renovación superficial a la vista de los informes de INECO y de la revisión visual realizada. Como la capacidad portante es buena y sólo está deteriorada la capa de rodadura, solo se propone en proyecto que se vigile en la fase de obra si es necesario, pero no se considera necesario sacar testigos en fase de proyecto. Igualmente se disponen de datos fiables de las capas

disponible en el firme al ser proyectos relativamente recientes y de los que se dispone de proyecto As Built".

6. COORDIANCIÓN CON ORGANISMOS.

Dada la naturaleza del proyecto consistente básicamente en una rehabilitación de firmes, que se limita a fresados y reposiciones no se producen afecciones exteriores al ámbito de la vía por lo que no procede la coordinación con compañías de servicios.

Por otro lado, por la misma razón que la actuación no sale del ámbito de la vía tampoco se considera necesaria la coordinación con otros organismos públicos salvo los entes que gestionan la infraestructura.

Como se expone en el Anejo nº 5 "Coordinación con SCI", en todo momento se ha ido desarrollando el proyecto en colaboración tanto con SEITT, como con los servicios de Conservación Integral dependientes del mismo organismo, de los que se ha recibido toda la documentación para el desarrollo del proyecto.

7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.

Dada la naturaleza del proyecto consistente básicamente en una rehabilitación de firmes, que se limita a fresados y reposiciones no se producen afecciones exteriores al ámbito de la vía por lo que no procede la coordinación con compañías de servicios y por consiguiente reposición de los mismos.

Los únicos elementos a reponer se refieren a espiras de estaciones de aforo de tráfico, pero estos no se consideran como servicios sino como elementos de la propia carretera por lo que se desarrolla en el Anejo de Obras complementarias.

ANEJO Nº 05.- COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

ANEJO Nº 05. COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN..... 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto justificar y acreditar que se han mantenido contactos con los Servicios de Conservación Integral. En este sentido cabe decir que en todo momento se ha ido desarrollando el proyecto en colaboración tanto con SEITT, como con los servicios de Conservación Integral dependientes del mismo organismo, de los que se ha recibido toda la documentación para el desarrollo del proyecto.

En este sentido, se indica que los contacto habituales con respecto a la coordinación en este aspecto fueron:

- ***Máximo Machado Guzmán*** como responsable de Autopistas R-4/M-50 y AP-36/A-43 por parte de SEITT
- ***Gabriel Camacho López*** de la Dirección de explotación de R-4 y AP-36
- ***Verónica Sánchez González*** como Jefe COEX de la R-4.

2. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN

La documentación recibida por parte de los servicios de Conservación ha sido:

- Cartografía de la zona de proyecto.
- Proyecto “As Built” de la actual carretera.
- Histórico de datos de actuaciones realizadas sobre la R-4.
- Datos de inspección de los tramos de proyecto por parte de la conservación y propuestas de actuaciones.

ANEJO Nº 06.- CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº 06. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. CARTOGRAFÍA..... 3

1. CARTOGRAFÍA

Según lo indicado por el Pliego que rige el presente contrato en su apartado 10.2. “Se proporcionará por parte de SEITT los planos de planta en Autocad de toda la zona a una escala adecuada para la posterior definición en planos.”

Por tanto la cartografía empleada en el presente proyecto ha sido la recibida por parte de SEITT, donde se definen en planta principalmente las calzadas de la autopista existente con las referencias de Pk correspondientes. Por la naturaleza de las actuaciones a considerar en el presente proyecto no se considera necesaria altimetría.

ANEJO Nº 08.- EFECTOS SISMICOS

ANEJO Nº 08. EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1. INTRODUCCIÓN

En aplicación del artículo 1.2.3 de la Norma Sismorresistente para la construcción (NCSE-02) aprobada por el R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, no es precisa la consideración de efectos sísmicos en el presente proyecto por tratarse de una rehabilitación de firme.

En cualquier caso, según el mismo artículo, al ubicarse las obras en una zona con aceleración básica inferir a 0,04g (Ver mapa –Figura 2.1.- adjunta) no es obligatoria la aplicación de la Norma Sismorresistente para la construcción (NCSE-02).

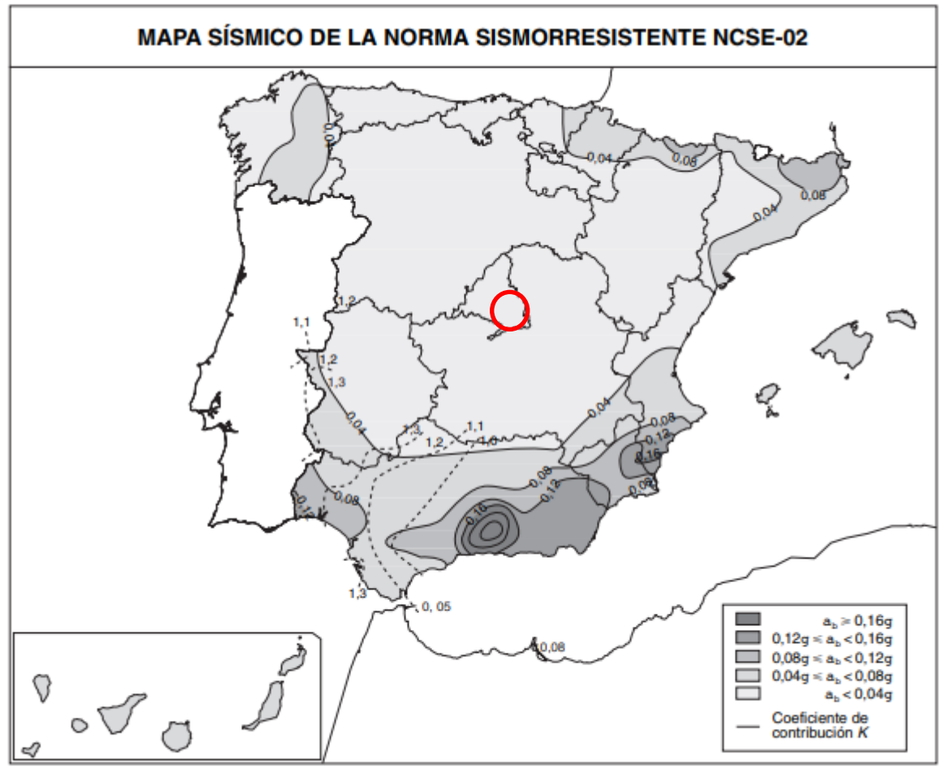


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

ANEJO Nº 09.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 09. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DATOS CLIMÁTICOS GENERALES 3

2.1. Datos de temperatura 3

2.2. Datos de Pluviometría.....3

2.3. Otras variables climatológicas. 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la definición de las condiciones climáticas de la zona donde se enmarca el “Proyecto de construcción de la rehabilitación y reposición de firmes para la mejora de seguridad vial en la autopista Radial 4. Tramo: P.k. 31+800 a P.k. 52+500”.

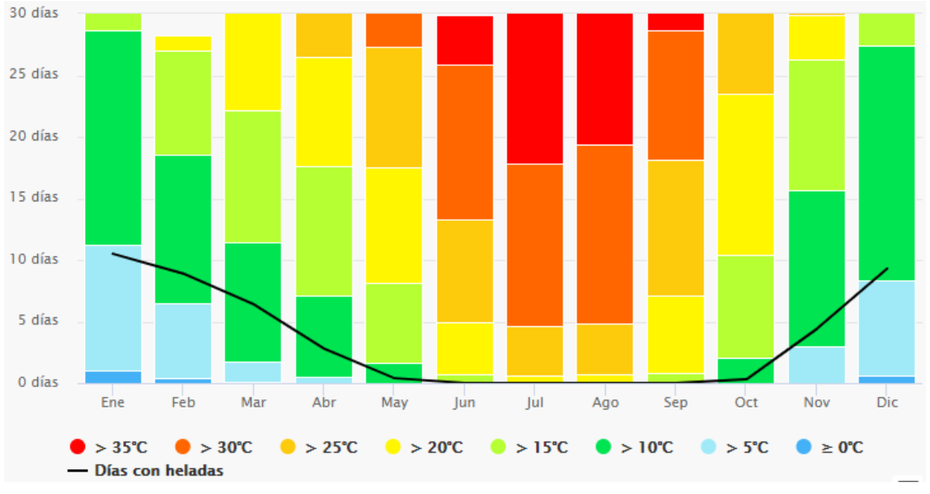
El proyecto se localiza en las provincias de Madrid y Toledo.

2. DATOS CLIMÁTICOS GENERALES

2.1. Datos de temperatura

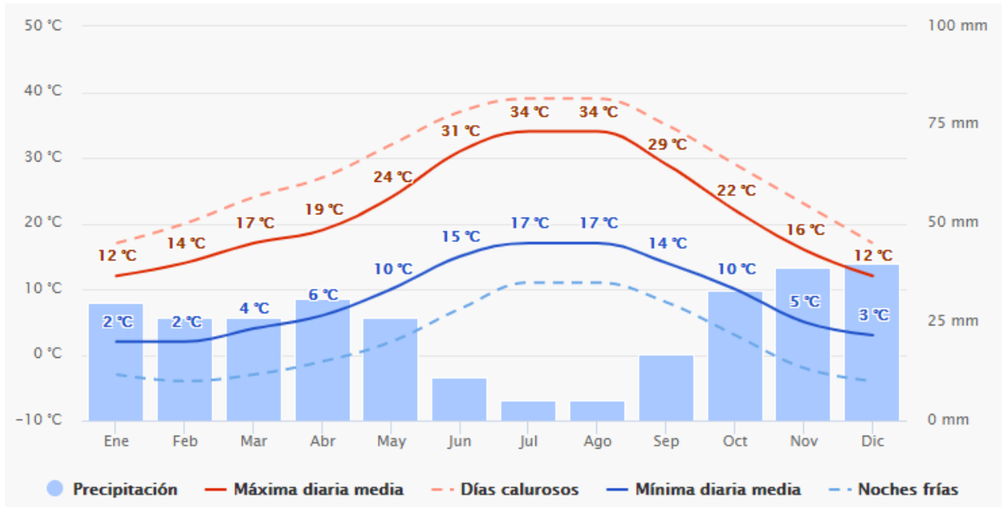
En la siguiente imagen se representan los valores promedios mensuales, que, aunque no corresponda a un punto en concreto, pueden servir de referencia para estimar valores genéricos aplicables a todo el entorno que abarcan.

En primavera y otoño las temperaturas son agradables, mientras que los veranos son muy calurosos, debido a que las temperaturas diurnas son muy elevadas y las nocturnas.



Este será un esquema de las temperaturas máximas medias.

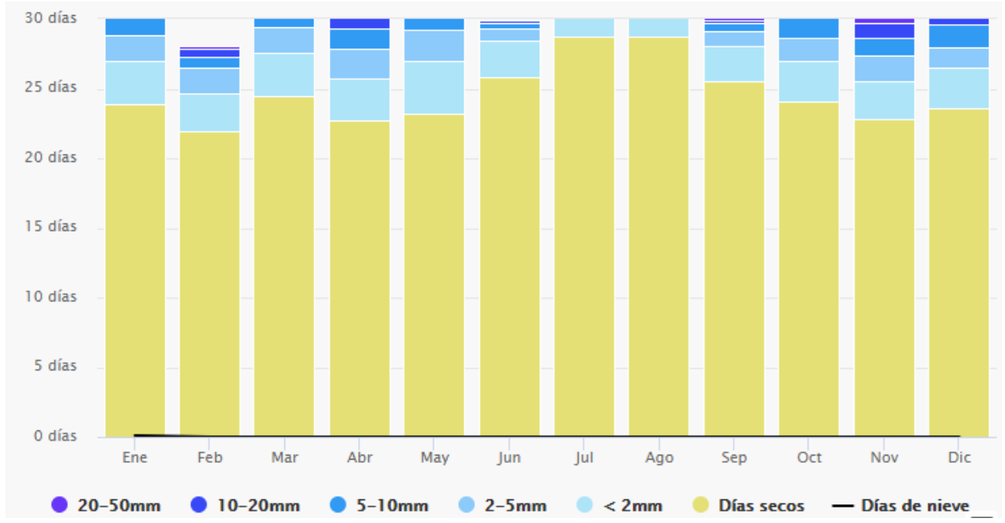
Para hacerse una idea de la zona, podemos ver en este gráfico las temperaturas medias y precipitaciones.



2.2. Datos de Pluviometría

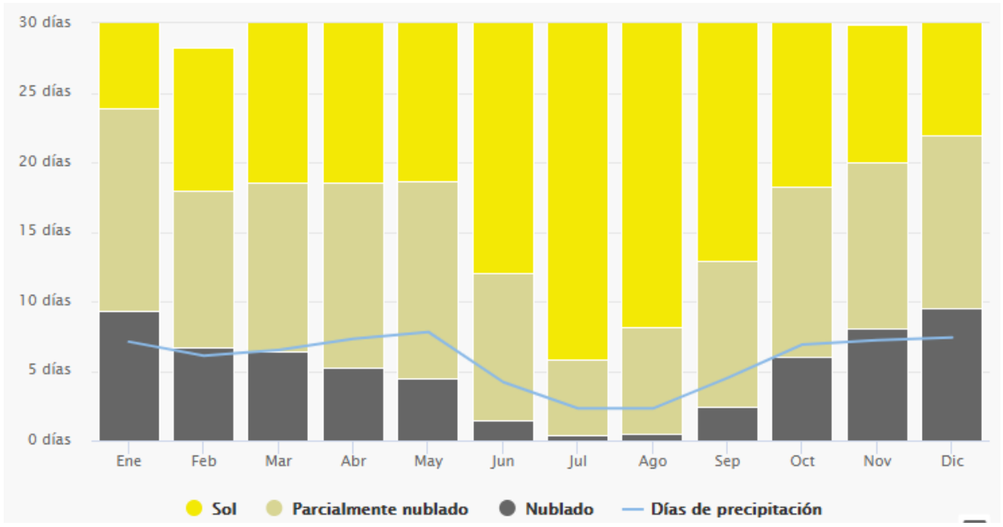
Lo que respecta a la pluviosidad de la zona de proyecto, ésta es baja, siendo los meses de verano los más secos.

Se presenta un diagrama que resume los datos de precipitaciones en las estaciones del año. Los valores indicados corresponderán a cada mes, tanto días de lluvia/secos, como cantidad de precipitación.



2.3. Otras variables climatológicas.

Otra variable a tener en cuenta son los días de sol, los cuales se recogen en este otro diagrama:



ANEJO Nº 11.- ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ESTACIONES DE AFORO..... 3

2.1. Composición del tráfico..... 3

3. EVOLUCIÓN FUTURA DE TRÁFICO..... 5

4. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO 6

APÉNDICE 1. DATOS DE AFORO 7

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Estudio de Tráfico que se refiere a la autopista Radial 4 desde el P.K. 31+800 hasta el P.K. 52+500, es la obtención de las categorías de tráfico para así determinar las secciones estructurales de los firmes. Así mismo, se ha realizado el estudio de capacidad.

2. ESTACIONES DE AFORO

Según los datos del mapa de tráfico de 2017, editado por el Ministerio de Fomento y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017, es la siguiente:

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

TRÁFICO EN AUTOPISTAS ESTATALES DE PEAJE

MADRID-OCAÑA

PERIODO	LONGITUD	IMD TOTAL	% VARIACION (*)	IMD PESADOS	% VARIACION (*)
2017	52,5	5.698	10,9	419	20,4
2016	52,5	5.136	7,5	348	18,4
2015	52,5	4.779	5,8	294	11,4
2014	52,5	4.516	-2,9	264	-4,3
2013	52,5	4.651	-15,3	276	-12,7
2012	52,5	5.489	-17,8	316	-20,2
2011	52,5	6.676	-17,5	396	-22,4
2010	52,5	8.096	-8,4	510	14,6
2009	52,5	8.835	-15,1	445	-25,2
2008	52,5	10.402	-8,3	595	-10,4
2007	52,5	11.346	24,0	664	26,0
2006	52,5	9.150	37,3	527	36,9
2005	52,5	6.664	4,9	385	9,1
2004	52,5	6.350		353	

Las estaciones de aforo de las cuales hemos obtenido los valores son: TO-501-4 (5.307), TO-502-4 (5.307), TO-503-4 (3.346).

2.1. Composición del tráfico.

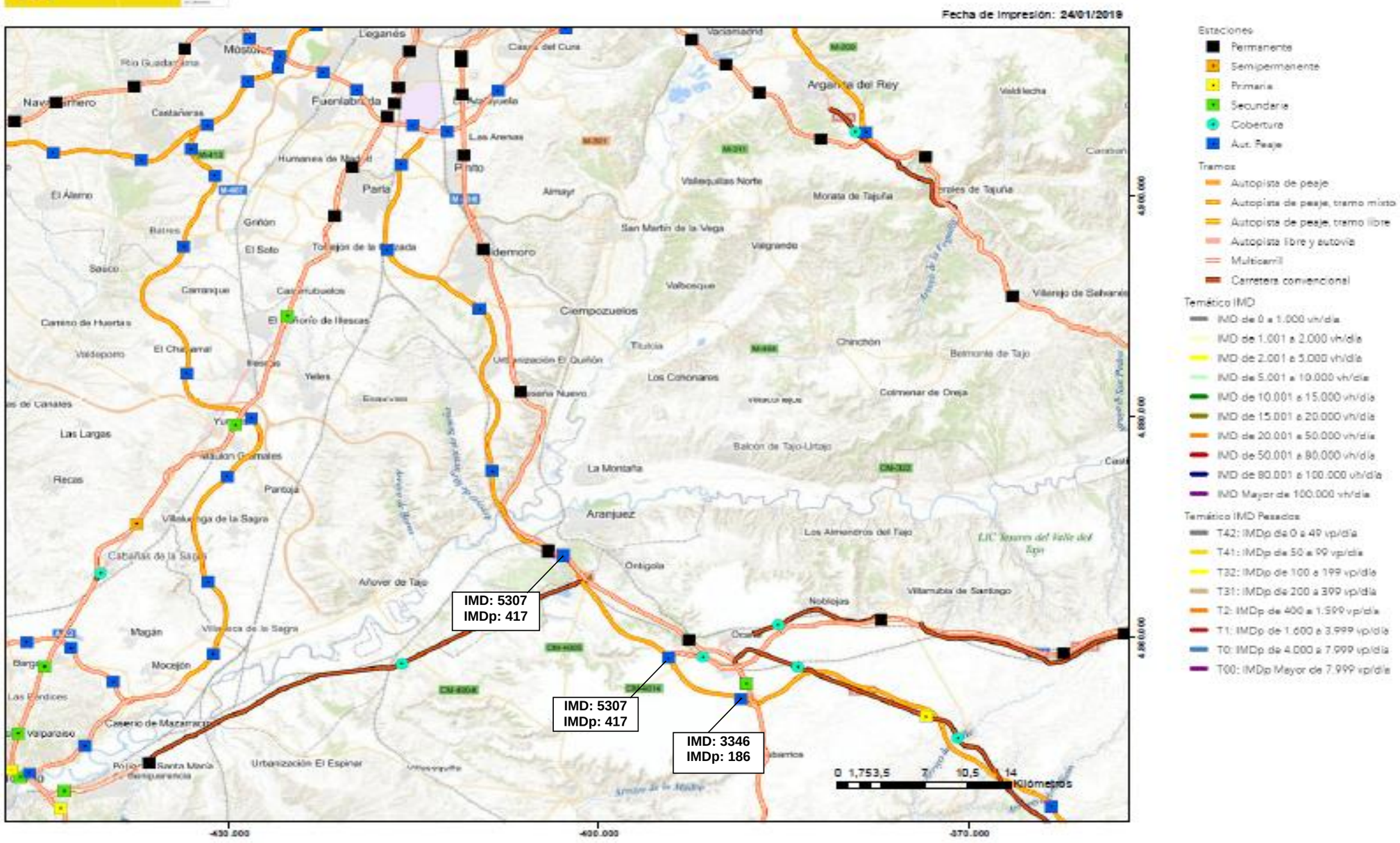
En el esquema de tráfico de la página siguiente correspondiente a los datos del año 2017 se observa que el porcentaje de pesados está en torno al 7%.

En el primer tramo que comprende desde Aranjuez hasta el desvío existente con la A-40, tendremos un porcentaje de un 8%, hasta la estación situada a la altura de Ocaña.

En el segundo tramo, que comprende desde el desvío con la A-40 hasta la unión con la AP-36 ya en el P.K. 52+500, el porcentaje de pesados se encuentra cerca del 8%.

Según los datos del mapa de tráfico de 2017, editado por el Ministerio de Fomento y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017 por las estaciones de aforo, es la siguiente:

Mapa de Tráfico de la DGC. Año 2017



Mapa generado desde el visor web del Mapa de Tráfico de la Dirección General de Carreteras, con los datos del año indicado. Este mapa tiene carácter exclusivamente informativo

3. EVOLUCIÓN FUTURA DE TRÁFICO

A la vista de los resultados de las estaciones de aforo y de las distribuciones globales del tráfico, sabiendo que el año puesta en servicio será el 2019, tendremos que calcular los crecimientos y de esta forma estimar el tráfico futuro.

La *"Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento"*, obliga a utilizar un incremento anual acumulativo de 1,44% en los períodos del año 2017 en adelante, por tanto, tendremos:

$$IMD_{2019}=IMD_{2017}*(1+1,44)^{n}$$

Siendo n, el número de años.

$$IMD_{2019}=IMD_{2017}*(1+0,0144)^{2}$$

$$IMD_{2019}=4.667$$

$$IMD_{2019pesados}=IMD_{2017pesados}*(1+0,0144)^{2}$$

$$IMD_{2019pesados}=350$$

$IMD_{2019pesados}$=175 por carril derecho, más desfavorable.

Podremos obtener también de esta forma, el tráfico a 20 años vista.

Se pueden apreciar la IMD total de vehículos pesados y la IMD de vehículos pesados en el carril más desfavorable en cada sentido.

TRÁFICO 20 AÑOS VISTA			
	IMD	$IMD_{pesados}$	$IMD_{pesados/carril\ desfavorable}$
2017	4654	340	170
2018	4661	345	172
2019	4667	350	175
2020	4674	355	177
2021	4681	360	180
2022	4688	365	183
2023	4694	370	185
2024	4701	376	188
2025	4708	381	191
2026	4715	387	193
2027	4721	392	196
2028	4728	398	199
2029	4735	404	202
2030	4742	409	205
2031	4749	415	208
2032	4756	421	211
2033	4762	427	214
2034	4769	434	217
2035	4776	440	220
2036	4783	446	223
2037	4790	453	226
2038	4797	459	230

4. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

Para la clasificación de las categorías de tráfico se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

Con estos datos se puede calcular la categoría de tráfico a la cual pertenece la autopista.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	**T00**	**T0**	**T1**	**T2**
IMD_P (vehículos pesados /día)	≥ 4.000	3.999-2.000	1.999-800	799-200

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	**T31**	**T32**	**T41**	**T42**
IMD_P (vehículos pesados /día)	199-100	99-50	49-25	< 25

Comparando los valores de la tabla y los datos obtenidos de la IMD, tendremos un tráfico de categoría T-31, ya que el valor de la IMD del tráfico pesado estará entre 100-199.

APÉNDICE 1. DATOS DE AFORO

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: M-523-4 Calzada: Total Carriles: 2+2 Prov: M

Población: Carretera: R-4 PK: 2,50

Denominación antigua: R-4

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2017	6933	6517	416	6	12.29	11.17	33.33	000	0		
2016	6174	5862	312	5	10.43	10.98	9.47	000	0		
2015	5591	5282	285	5.1	8.04	8.57	3.26	000	0		
2014	5175	4865	276	5.3	-2.41	-2.37	-4.17	000	0		
2013	5303	4983	288	5.4	-16.71	-16.68	-19.94	000	0		
2012	6367	5981	360	5.7	-16.8	-16.52	-21.4	000	0		
2011	7653	7165	458	6	-20.47	-20.12	-24.79	000	0		
2010	9623	8970	609	6.3	-9.27	-10.43	12.15	000	0		
2009	10606	10015	543	5.1	-18.01	-17.65	-29.75	0	33		
2008	12935	12162	773	5.98	-7.61	-6.78	-11.35	0	33		
2007	14000	13046	872	6,23	23.61	23.76	23.69	1	66		
2006	11326	10541	705	6,22	43,47	43,06	48,73	001	66		
2005	7894	7368	474	6	10,28	9,98	14,21	001	66		
2004	7158	6699	415	5,79	0	0	0	001	66		

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: M-524-4 Calzada: Total Carriles: 2+2 Prov: M

Población: Carretera: R-4 PK: 8,55

Denominación antigua: R-4

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2017	6933	6517	416	6	12.29	11.17	33.33	000	0		
2016	6174	5862	312	5	10.43	10.98	9.47	000	0		
2015	5591	5282	285	5.1	8.04	8.57	3.26	000	0		
2014	5175	4865	276	5.3	-2.41	-2.37	-4.17	000	0		
2013	5303	4983	288	5.4	-16.71	-16.68	-19.94	000	0		
2012	6367	5981	360	5.7	-16.8	-16.52	-21.4	000	0		
2011	7653	7165	458	6	-20.47	-20.12	-24.79	000	0		
2010	9623	8970	609	6.3	-9.27	-10.43	12.15	000	0		
2009	10606	10015	543	5.1	-18.18	-17.48	-29.75	0	33		
2008	12963	12136	773	5.96	-7.41	-6.98	-11.35	0	33		
2007	14000	13046	872	6,23	23.61	23.76	23.69	1	66		
2006	11326	10541	705	6,22	43,47	43,06	48,73	001	66		
2005	7894	7368	474	6	10,28	9,98	14,21	001	66		
2004	7158	6699	415	5,79	0	0	0	001	66		

15/10/2018

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: M-525-4 Calzada: Total Carriles: 2+2 Prov: M

Población: Carretera: R-4 PK: 15,30

Denominación antigua: R-4

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2017	5307	4890	417	7.9	9.99	9.44	16.81	000	0		
2016	4825	4468	357	7.4	6.37	5.88	20.61	000	0		
2015	4536	4220	296	6.5	5.05	4.71	13.85	000	0		
2014	4318	4030	260	6	-3.1	-3.08	-4.41	000	0		
2013	4456	4158	272	6.1	-14.75	-15.21	-10.2	000	0		
2012	5227	4904	303	5.8	-18.1	-17.98	-19.63	000	0		
2011	6382	5979	377	5.9	-16.97	-16.61	-21.78	000	0		
2010	7686	7170	482	6.3	-7.73	-8.96	15.87	000	0		
2009	8330	7876	416	5	-13.79	-13.27	-23.25	0	33		
2008	9663	9081	542	5.61	-8.44	-8.16	-10.26	0	33		
2007	10554	9888	604	5,72	24.19	24.16	27.43	1	66		
2006	8498	7964	474	5,57	34,97	35,07	32,03	001	66		
2005	6296	5896	359	5,7	4,27	4,09	6,21	001	66		
2004	6038	5664	338	5,59	0	0	0	001	66		

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: M-526-4 Calzada: Total Carriles: 2+2 Prov: M

Población: Carretera: R-4 PK: 35,60

Denominación antigua: R-4

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2017	5307	4890	417	7.9	9.99	9.44	16.81	000	0		
2016	4825	4468	357	7.4	6.37	5.88	20.61	000	0		
2015	4536	4220	296	6.5	5.05	4.71	13.85	000	0		
2014	4318	4030	260	6	-3.1	-3.08	-4.41	000	0		
2013	4456	4158	272	6.1	-14.75	-15.21	-10.2	000	0		
2012	5227	4904	303	5.8	-18.1	-17.98	-19.63	000	0		
2011	6382	5979	377	5.9	-16.97	-16.61	-21.78	000	0		
2010	7686	7170	482	6.3	-7.73	-8.96	15.87	000	0		
2009	8330	7876	416	5	-13.79	-13.27	-23.25	0	33		
2008	9663	9081	542	5.61	-8.44	-8.16	-10.26	0	33		
2007	10554	9888	604	5,72	24.19	24.16	27.43	1	66		
2006	8498	7964	474	5,57	34,97	35,07	32,03	001	66		
2005	6296	5896	359	5,7	4,27	4,09	6,21	001	66		
2004	6038	5664	338	5,59	0	0	0	001	66		

15/10/2018

ANEJO Nº 17.- FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 17. FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. TRÁFICO 4

3. SECCIÓN ACTUAL 4

4. EVALUACIÓN Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 5

4.1 Metodología aplicada 5

4.1.1 Resistencia al Deslizamento (CRT) 5

4.1.2 Regularidad superficial (IRI) 6

4.1.3 Deflexiones 6

4.1.4 macrotextura superficial 6

4.1.1 Otros parámetros e inspección visual del firme 7

4.2 Evaluación del Firme 11

5. PROPUESTA DE ACTUACIONES 12

5.1 Criterios adoptados 12

5.2 Propuesta de Actuaciones 12

5.3 Resumen de Actuaciones 12

APENDICE I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO. 15

APENDICE II: EVALUACIÓN DE ESTADO DEL FIRME 16

APENDICE III: PROPUESTA DE ACTUACIONES 17

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objeto definir las actuaciones necesarias para las obras de SEGURIDAD VIAL. PROYECTOS DE REHABILITACION / REPOSICION DE FIRMES EN LA AUTOPISTA R-4 (AUTOPISTA RADIAL R-4 DE PEAJE Y OTROS TRAMOS ASOCIADOS GESTIONADAS POR SEITT S.M.E., S.A) desde su inicio en el Pk 31+800, justo al inicio del área de peaje de Aranjuez donde también se inscribe el enlace con la M-416 de acceso a dicha localidad hasta su final (Pk 52+500) en el Enlace con la A-4 y AP-36.

En cuanto a firmes y pavimentos, objeto del presente anejo, los trabajos consistirán en analizar en base a los documentos técnicos iniciales facilitados por SEITT y las inspecciones visuales realizadas durante la ejecución de los proyectos, las necesidades de Actuación sobre el firme de la Autopista R-4 y sus enlaces, áreas e instalaciones asociadas y proponer los diseños para reponer dicha Autopista a unos estándares de calidad adecuados para la explotación y conservación de la misma.

Así las actuaciones en general incluirán un fresado y reposición de capas de firme de mezcla bituminosa, con Sellados de fisuras existentes en el pavimento donde corresponda.

Para el dimensionamiento se han tenido en cuenta tanto la Norma 6.1-I.C. “Secciones de Firmes” de la Instrucción de Carreteras, como la Norma 6.3-I.C. “Rehabilitación de Firmes” de la Instrucción de Carreteras.

Igualmente se han tenido en cuenta como principal Antecedente técnico se indica el *Estudio de Evaluación del Estado de la Infraestructura de la Concesión de “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.” redactado por INECO*, cuyo objeto era a la necesidad de evaluar el estado actual funcional y operativo del firme de las vías pertenecientes a la concesión “Autopista Madrid Sur C.E.S.A.”, y de valorar aquellas actuaciones que se requerían para que dichas vías recuperaran las condiciones de vialidad, seguridad, comodidad, respeto ambiental y de pervivencia, de forma que se ajusten a lo establecido en la normativa y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras.

Para dicho documento, se realizaron estudios pormenorizados del estado del firme con auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, así como una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se propusieron una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

Este estudio fue facilitado por SEITT como apoyo para la realización del presente proyecto, y de él se han obtenido los datos correspondientes a auscultaciones empleados en el presente proyecto.

La documentación correspondiente a dicho Estudio, relevante para el presente estudio (Es decir, se simplifica y reduce su contenido a los estrictamente correspondiente a los tramos incluidos en el presente proyecto), se adjuntan en el Apéndice IV del presente Anejo.

Para entender cuál es el estado actual del firme de las vías, es necesario conocer la evolución que ha sufrido a lo largo de su vida, es por ello, que a continuación se exponen sus datos más relevantes.

La autopista de peaje R-4, de Madrid a Ocaña, fue abierta al tráfico en abril de 2004. Comienza en el P.K. 0+000, en la confluencia de los ramales del nudo de conexión con la M-50 (Eje del Culebro), finalizando en el enlace de Ocaña, en el P.K. 52+500.

La autopista R-4 se construyó en dos tramos distintos, denominados:

- Actuación A: discurre desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 29+700, por lo que queda fuera del tramo de proyecto

- Actuación B: discurre desde el P.K. 29+700, y por tanto desde el 31+800 hasta el P.K. 52+500, con una categoría de tráfico T-1 y una explanada E- 3, la sección de firme es la 132.

2. TRÁFICO

A partir del estudio realizado en el correspondiente Anejo nº4 Tráfico, se obtienen los siguientes valores de IMD para una prognosis de vida útil de 20 años. Se considera el año 2109 como año de puesta en servicio.

	IMD	$IMD_{pesados}$
2017	5698	419
2018	5780	425
2019	5863	431
2020	5947	437
2021	6033	443
2022	6120	450
2023	6208	456
2024	6297	463
2025	6388	469
2026	6480	476
2027	6573	483
2028	6668	490
2029	6764	497
2030	6861	504
2031	6960	511
2032	7060	519
2033	7162	526
2034	7265	534
2035	7370	541
2036	7476	549
2037	7584	557
2038	7693	565

A partir de estos se considera una $IMD_{pesados}$ por calzada de 215 v/d para el año de puesta en servicio que es el 2019, por tanto, estaríamos hablando de una categoría T2.

En cualquier caso, cuando se diseñó la autopista R-4 se utilizó para diseño, en base a la prognosis elaborada en aquel momento, una categoría de tráfico pesado de T0 en el tramo entre el Pk 0+000 y el Pk 12+000; y de T1 en el tramo entre el Pk 12+000 y el Pk 31+800

Por ello, aunque en la actualidad la prognosis realizada en base a datos disponibles rebaja la categoría de tráfico pesado a una T2, se considera más apropiado mantener las categorías de tráfico existente para mantener la coherencia constructiva y la homogeneidad con el resto de elementos de la actual autopista. Por tanto las categorías de tráfico pesado a aplicar serán:

- Tramo Pk Pk 31+800 al Pk 52+500: **T1**

3. SECCIÓN ACTUAL

La sección del tronco de la autopista R-4 varía según los siguientes tramos:

- Entre los PP.KK. 34+400 y 36+500, y entre los PP.KK. 40+460 al 42+920 dispone de 3 carriles de 3,50 m por la calzada derecha y de 2 carriles de 3,50 m por la calzada izquierda, con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,50 m, y mediana reducida de 2 m.

- En el resto de tramos, se dispone de 2 carriles por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 m y 1,00 m respectivamente, y mediana variable. Esto se concreta entre los siguientes Pks:
  - Del 32+200 al 34+400
  - Del 36+500 al 40+460.
  - Del 42+920 al 52+500.

En cuanto al paquete de firme, siguiendo con lo avanzado en el apartado 1 anterior, La autopista R-4 dispone de tres tramos de firme diferenciado en tramos con la siguiente distribución de capas:

- P.K. 31+800 a P.K. 52+500, con sección 132:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
- 20 cm de suelo cemento.

En cuanto a enlaces el correspondiente con la A-4 y AP-36 el firme es el mismo que el tronco en el tramo 29+700 a P.K. 52+500, es decir, una sección 132:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
- 20 cm de suelo cemento.

Mientras que en el resto de enlaces la sección dispuesta es la 222:

- 6 cm de M.B.C. en capa de rodadura, D-20.
- 12 cm de M.B.C. en capa intermedia, G-20.
- 22 cm de suelo cemento.

4. EVALUACIÓN Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

4.1 Metodología aplicada

Tras la recopilación y estudio de la documentación facilitada y de los resultados de las auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, se procedió a la realización de una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se requieren y valoran una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

Además de lo anterior, el análisis de los datos obtenidos se efectúa mediante el empleo de unos parámetros de estado del firme definidos en la normativa general de carreteras, sus recomendaciones vigentes, y en ausencia de éstas, en buenas prácticas de conservación y explotación de carreteras, que marcan los umbrales permitidos. En base a dichos parámetros se requieren unas actuaciones, las cuales se valoran de acuerdo a la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (2016).

Los parámetros utilizados para evaluar el estado del firme se describen a continuación.

4.1.1 Resistencia al Deslizamento (CRT)

Para el resto de los tramos se deben cumplir los criterios definidos en la Nota de Servicio 1/2017, de 13 de febrero de 2017, sobre valor umbral del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) medido con equipo SCRIM para las campañas de inspección de la Red de Carreteras del Estado (RCE), que indica lo siguiente:

"[…En unas condiciones de ensayo de superficie mojada con un espesor teórico de película de agua de 0,5 mm, velocidad de circulación del equipo de 50 km/h y longitud de promedio del CRT de 20m, se establece como valor umbral de CRT el de 35, expresado en tanto por ciento.

En aquellos tramos, de al menos 100m de longitud, de la RCE en los que se observen valores medios de CRT inferiores al valor umbral anteriormente indicado (35) se realizarán los estudios necesarios para determinar las actuaciones correctoras a llevar a cabo, señalizándose convenientemente mientras tanto, de conformidad con la normativa vigente. Se recomienda, además, en función de la disponibilidad presupuestaria, valorar la conveniencia de extender estas acciones (estudio, señalización y, en su caso, actuación correctora) a los tramos con CRT promedio por debajo de 45.

Con la publicación de esta nota de servicio se sustituyen y anulan aquellas otras que con anterioridad se hayan dictado en relación a la forma de valorar y utilizar los valores de CRT en la RCE….]"

Por tanto se han observado en las auscultaciones zonas donde el CRT de forma puntual sea inferior a 35, en tramos en que se observan tramos de al menos 100m de

longitud con valores medio de CRT menores de 45. En estas áreas se propone el fresado y reposición de la capa de rodadura.

También dado el deterioro que va tomando el pavimento con el tiempo, y teniendo en cuenta que las auscultaciones tienen cerca de dos años de antigüedad y la propuesta de actuaciones para mejorar el firme en un medio plazo, se propone tener en cuenta también aquellos tramos donde el valor de CRT sea inferior a 50.

4.1.2 Regularidad superficial (IRI)

La norma 6.3 IC "Rehabilitación de firmes" en el apartado 11.2.2, establece que, cuando por deficiencias en la regularidad superficial, sea necesario el recrecido del firme, los valores máximos de IRI a alcanzar serán los establecidos en la siguiente tabla:

PORCENTAJE DE HECTOMETROS DEL TRAMO	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTIPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)			
	>10	≤ 10	>10	≤10
50	1.5	1.5	1.5	2.0
80	1.8	2.0	2.0	2.5
100	2.0	2.5	2.5	3.0

Para los tramos en los que el valor del IRI son inferiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se deberá fresar la capa de rodadura existente y reponerla con el mismo tipo de firme en todo el ancho de calzada, es decir, 4 cm de PA-12 (actual P-11)

4.1.3 Deflexiones

La deflexión es el parámetro empleado para la caracterización de la capacidad estructural de un pavimento. No existen, ni la legislación ni en la normativa de la DGC unos valores mínimos para las deflexiones, sin embargo, considerando la Tabla 3 "Umbrales del valor de la deflexión patrón (10-2 mm) para el agotamiento estructural" de la Norma 6.3 IC "Rehabilitación del firme", se observa que son valores análogos a los requeridos en los contratos de las denominadas "autovías de primera generación", donde se establecen valores máximos de las deflexiones, en función del tipo de firme y la categoría del tráfico pesado.

Por todo ello, se toman como referencia los valores de la Norma Se muestran a continuación, dichos valores en función del tipo de firme y categoría de tráfico pesado:

- Umbral para valores puntuales:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 Y T1	T2 y T3	T4
35	40	50	80

- Umbral para valores característicos de cálculo:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	T0	T1	T2	T3	T4
40	50	60	800	80	100

Para los tramos en los que el valor de la deflexión son superiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se deberá reponer todas las capas del paquete de firme, es decir, fresar y reponer las capas de rodadura, intermedia y base. En estos casos se tendrá en cuenta una eventual regularización.

4.1.4 macrotextura superficial

De acuerdo con la Orden Circular 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos, los valores de la macrotextura superficial del firme serán los establecidos en el PG-3.

Los valores de umbrales de macrotextura superficial, en función del tipo de material, obtenida mediante el método volumétrico especificado en la Norma UNE 13036-1 son únicamente para la recepción de capas de rodadura, es por ello que, se deberá

aportar los resultados de ensayos realizadas para obtener los valores de macrotextura de todas aquellas obras que incluyan aportación de material en el firme de la autopista. Es decir, son valores a tener en cuenta en los materiales nuevos a disponer en obra, pero no para valorar el estado actual del firme.

4.1.1 Otros parámetros e inspección visual del firme

Se ha recibido por parte de los servicios de conservación actuales de la autopista R-4 documentación correspondiente a deficiencias detectadas en el firme, posteriores a la evaluación realizada en el estudio de INECO, como consecuencia del paso del tiempo y de la rápida degradación que está sufriendo la capa de rodadura, principalmente en forma de pérdida de árido.

Igualmente se ha realizado una inspección visual que corroboran estas deficiencias generalizadas de daños en la capa de rodadura.

En el apéndice I se incluye un reportaje fotográfico ilustrativo de la problemática detectada.

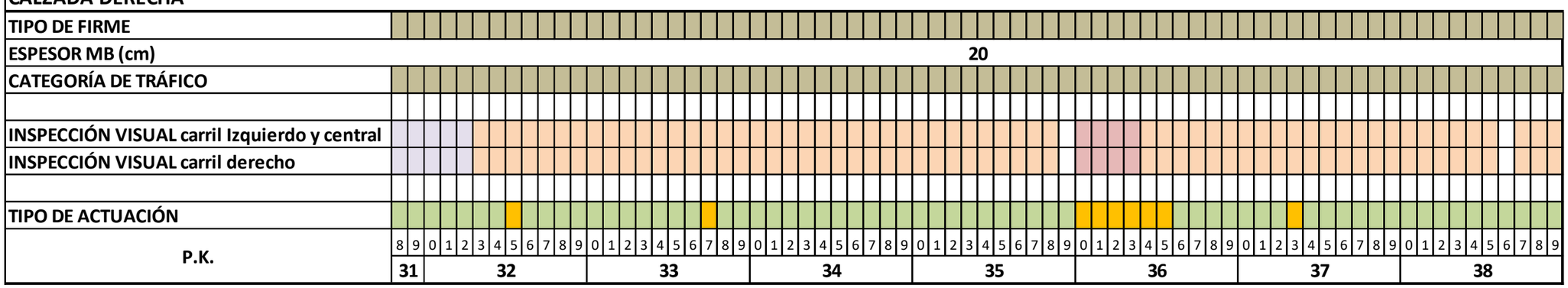
En el apéndice I se incluye un reportaje fotográfico ilustrativo de la problemática detectada

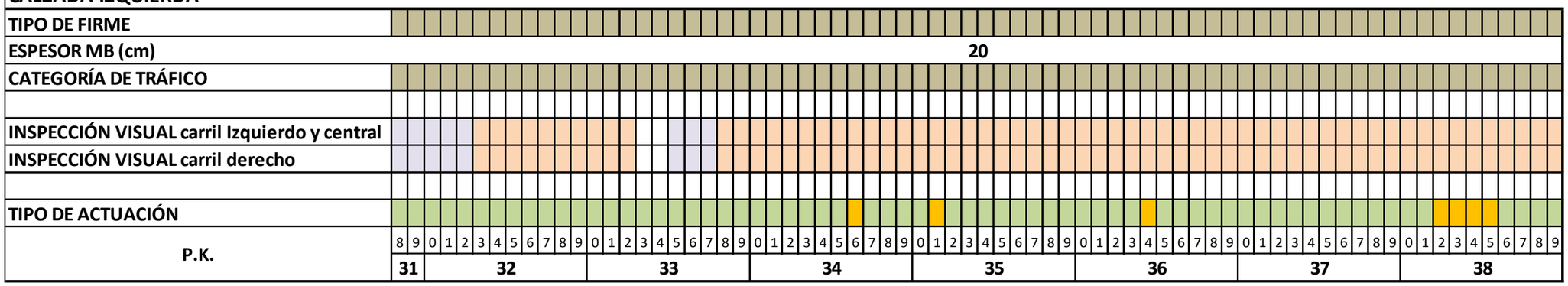
Respecto a la Inspección visual de enlaces se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- **Áreas de Peaje Aranjuez:** se consideran valoradas en el estudio de tronco de la R-4, pero se puede indicar que comienza a agrietarse, por lo que denería actuarse para para evolución.
- **Centro de Conservación de Aranjuez:** Buen estado en General, se considera que no requiere actuación.
- **Área de Servicio de Ocaña:** Área de Servicio cerrada. Dispone de pérdidas de árido, pero al no dispone ya de tráfico, parece que no evoluciona a peor.
- **Enlace A-4 (Salida 32):** Se observa alguna fisura pero dispone de buen estado en general.
- **Enlace CM-4005 (Salida 38):** En los ramales hay buen aspecto en general, pero en la estructura del Ramal 3 se observan fisuras y pérdida de árido.
- **Enlace A-40 (Salida 44):** Solo se considera hasta la vía colectora, pues esta ya corresponde al Ministerio de Fomento fuera del ámbito de actuación de SEITT. Los tramos a considerar disponen de buen estado.
- **Enlace A-4 / AP-36 (Salida 52):** la mayoría de los ramales disponen de buen estado solo destacando pérdida de árido en en el Ramal de la R-4 a la A-4 calzada Creciente y el ramal del A-4 Decreciente a la R-4. En cualquier caso, al disponen del mismo pavimento que el tronco(PA-12) por homogeneidad con el resto de actuación se sustituirá capa de rodadura para disponer una mezcla discontinua.

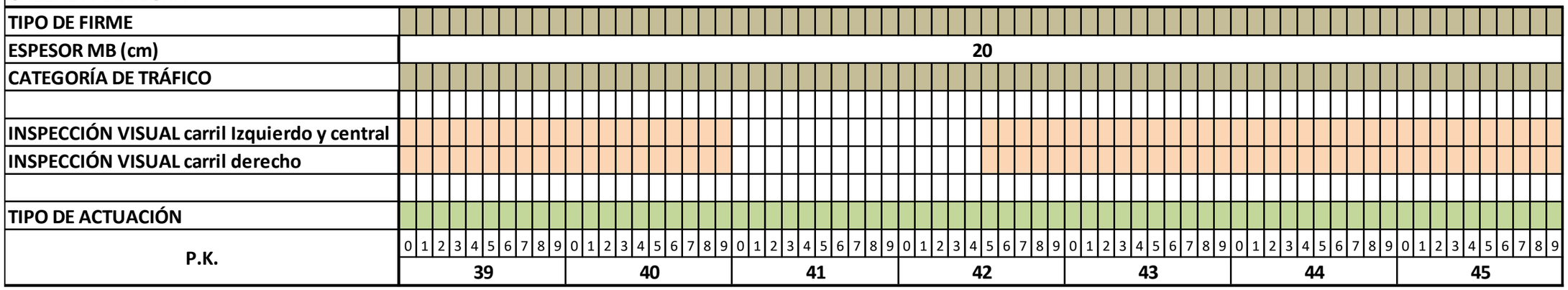
Para el tronco de la R-4, una vez analizados los resultados de las auscultaciones (estudio de deflexiones) y las inspecciones visuales realizadas, se incluye en las páginas siguientes, a modo recopilatorio, una tabla esquemática del tramo de actuación de la R-4 con la identificación por P.K.s de:

- Firme Existente
- Categoría del tráfico
- Resultados de las inspecciones visuales
- Soluciones propuestas para cada caso

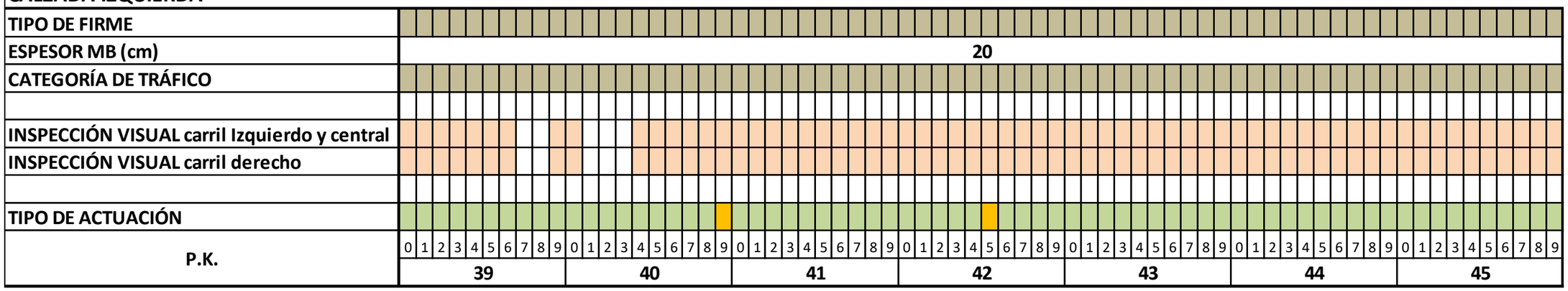

CALZADA DERECHA
TIPO DE FIRME
ESPESOR MB (cm)
20
CATEGORÍA DE TRÁFICO
INSPECCIÓN VISUAL carril Izquierdo y central
INSPECCIÓN VISUAL carril derecho
TIPO DE ACTUACIÓN
P.K.
31
32
33
34
35
36
37
38


CALZADA IZQUIERDA
TIPO DE FIRME
ESPESOR MB (cm)
20
CATEGORÍA DE TRÁFICO
INSPECCIÓN VISUAL carril Izquierdo y central
INSPECCIÓN VISUAL carril derecho
TIPO DE ACTUACIÓN
P.K.
31
32
33
34
35
36
37
38

CALZADA DERECHA



CALZADA IZQUIERDA



CALZADA DERECHA

TIPO DE FIRME	
ESPESOR MB (cm)	20
CATEGORÍA DE TRÁFICO	
INSPECCIÓN VISUAL carril Izquierdo y central	
INSPECCIÓN VISUAL carril derecho	
TIPO DE ACTUACIÓN	
P.K.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4
	46 47 48 49 50 51 52

CALZADA IZQUIERDA

TIPO DE FIRME	
ESPESOR MB (cm)	20
CATEGORÍA DE TRÁFICO	
INSPECCIÓN VISUAL carril Izquierdo y central	
INSPECCIÓN VISUAL carril derecho	
TIPO DE ACTUACIÓN	
P.K.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4
	46 47 48 49 50 51 52

El código de colores para la confección de colores se ajusta al siguiente:

LEYENDA

Tipo de Firme Existente

Sección 132	

Categoría de Tráfico

T1	

Inspección Visual

Sin Comentarios	
Tratado con Slurry	
Pérdida de árido	
Baches y Fisuras	
Grietas y/o Fisuras	

Tipo de Actuación

Fresado y Reposición de Rodadura	
Fresado y Reposición de Rodadura + Intermedia	

4.2 Evaluación del Firme

En base a lo anterior se incluye en el Apéndice II una tabla resumen con la evaluación del estado del firme a lo largo de toda la autopista y para las dos calzadas. Igualmente se incluye en dicha valoración los enlaces y áreas de servicio, conservación y peaje.

Como aspecto general se corrobora tras las inspecciones realizadas que la capa de rodadura existente está en avanzado estado de descomposición como así exponen los servicios de conservación. Se trata de una disgregación superficial con importante pérdida de árido. Se constata por los propios servicios de conservación que la tipología de capa de Rodadura (PA-12) existente a lo largo de la R-4 refleja un mal funcionamiento en los años que lleva de servicio, además que no cumpliría actualmente con la vigente normativa 6.1. IC por la zona climática y pluviométrica en donde se localiza. Por todo ello se considera apropiado sustituirla por una capa acorde a la normativa vigente (BBTM11B) y con contrastada idoneidad en otros proyectos similares.

5. PROPUESTA DE ACTUACIONES

5.1 Criterios adoptados

Los criterios generales adoptados para la propuesta de actuaciones ha sido la siguiente:

- *Tramos con problemática de Deflexiones*: Fresado y reposición de todas las capas bituminosas del firme. Rodadura + Intermedia + Base.
- *Tramos con problemática de IRI*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura y, según casos, también intermedia.
- *Tramos con problemática de CRT*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura.

- Otras problemáticas en base a inspección visual del firme:
  - *Baches*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura e intermedia.
  - *Badenes-Resaltos*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura e intermedia, incluyendo la eventual regularización.
  - *Roderas*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura y, según casos, también intermedia.
  - *Pérdida de árido*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura.
  - *Cuarteado*: Fresado y reposición de la capa de Rodadura y, según casos, también intermedia.
  - *Grietas y fisuras:* En casos leves sellado de fisuras. En donde la grieta es profunda, fresado y reposición de rodadura (en algún caso incluye intermedia) con sellado de la junta bajo la capa fresada y extensión de geotextil anclado a las capas inferiores para cosido de la junta y extensión posterior de las capas intermedia y/o rodadura.

5.2 Propuesta de Actuaciones

En base a lo anterior se incluye en el Apéndice III una tabla con las actuaciones propuestas sobre el firme a lo largo de toda la autopista y para las dos calzadas. Igualmente se incluye en dicha propuesta los enlaces y áreas de servicio, conservación y peaje.

Como aspecto general se propone retirara la capa de Rodadura (PA-12) existente a lo largo de la R-4 debido a su mal funcionamiento en los años que lleva de servicio y sustituirla por una capa acorde a la normativa vigente (BBTM11B)

En los casos de fresado y reposición se repondrán las capas de la misma tipología y espesor que las existentes en la actualidad. Esto se resume en lo siguiente:

- *Fresado completo de rodadura en tronco (incluidos arcenes) o ramales correspondientes al enlace de M-50 de* **4 cm** de Mezcla discontinua tipo **PA-11** (existente), y reposición mediante extensión de una nueva capa de **3 cm** de mezcla bituminosa discontinua del tipo **BBTM 11B.**
- *Fresado y reposición de rodadura en ramales de resto de enlaces*: **6 cm** de MBC tipo **AC 22 surf D.**
- *Fresado y reposición de Intermedia en tronco o ramales correspondientes al enlace de A-4 y AP-36:* **6 cm** de MBC tipo **AC 22 bin D**

5.3 Resumen de Actuaciones

Como resumen general se incluye, a continuación, una taba donde se indican las actuaciones propuestas en el presente proyecto:

- **Tronco, Calzada Derecha ó Creciente**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI	
32+410	32+550				SI	
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI
32+570	33+716				SI	SI
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI
33+751	34+360				SI	SI
34+360	34+500				SI	SI
34+500	34+600				SI	SI
34+600	34+700				SI	
34+700	36+000					
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI
36+400	36+525				SI	SI
36+525	37+280					
37+280	37+364		37+280 AL 37+364			
37+364	38+300					
38+300	38+570					
38+570	38+710					
38+710	40+360					
40+360	40+500					
40+500	41+000					
41+000	42+500	41+000 al 42+500				
42+500	42+860	42+500 al 52+500				
42+860	43+000					
43+000	43+300					
43+300	43+440					
43+440	43+520					
43+520	45+550					
45+550	45+710					
45+710	45+850					
45+850	50+000					
50+000	50+300					
50+300	50+580					
50+580	52+500					

Tronco, Calzada Izquierda ó Decreciente

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+300	32+250 AL 38+265				
32+300	32+490					
32+490	32+630					
32+630	34+670					
34+670	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	35+120					
35+120	35+150		35+120 al 35+150			
35+150	36+450					
36+450	36+482		36+450 al 36+482			
36+482	38+265					
38+265	38+400	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		SI	SI
38+400	38+530				SI	SI
38+530	38+600				SI	SI
38+600	38+670	38+600 al 52+500				
38+670	38+935					
38+935	40+900					
40+900	40+920		40+900 al 40+920			
40+920	42+492					
42+492	42+512		42+492 al 42+512			
42+512	43+200					
43+200	43+340					
43+340	43+500					
43+500	45+875					
45+875	46+010					
46+010	46+150					
46+150	46+618					
46+618	46+650		46+618 al 46+650			
46+650	46+952					
46+952	47+350		46+952 al 47+350			
47+350	47+896					
47+896	48+305		47+896 al 48+305			
48+305	50+500					
50+500	50+920					
50+920	52+500					

- **Enlaces**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de rodadura PA-12 por BBTM11B				
	R4 a A-4C					
	R4 a A-4D					
	A-4C a R4					
	A-4D a R4					
	AP-36 a R4					
A-4, S-32	R1				SI	
	R2				SI	
	R3				SI	
	R4				SI	
CM-4005, S-38	R2					
	R3					
A-40, S-44	R1					
	R4					

- **Áreas de Peaje, servicio y conservación**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	SI
Centro Conservación Aranjuez	R4					
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1					

APENDICE I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



R4 P.K. 32+550 CD



R4 P.K. 33+250 CD FOTO 1



R4 P.K. 33+250 CD FOTO 2



R4 P.K. 33+716 CD



R4 P.K. 36+000 CD FOTO 1



R4 P.K. 36+000 CD FOTO 2



R4 P.K. 36+000 CD FOTO 3



R4 P.K. 36+000 CD FOTO 4



R4 P.K. 36+000 CD FOTO 5



R4 P.K. 36+425 CD FOTO 1



R4 P.K. 36+425 CD FOTO 2



R4 P.K. 37+280 CD FOTO 1



R4 P.K. 37+280 CD FOTO 2



R4 P.K. 38+300 CD



R4 P.K. 38+600 CD RAMAL FOTO 1



R4 P.K. 38+600 CD RAMAL FOTO 2



R4 P.K. 38+600 CD RAMAL FOTO 3



R4 P.K. 38+880 CD



R4 P.K. 46+450 CD FOTO 1



R4 P.K. 46+450 CD FOTO 2



R4 P.K. 47+150 CD



R4 P.K. 49+750 CD



R4 P.K. 50+670 CD



R4 P.K. 32+542 CI



R4 P.K. 33+120 CI



R4 P.K. 33+700 CI FOTO 1



R4 P.K. 33+700 CI FOTO 2



R4 P.K. 33+700 CI FOTO 3



R4 P.K. 35+150 CI FOTO 1



R4 P.K. 35+150 CI FOTO 2



R4 P.K. 35+150 CI FOTO 3



R4 P.K. 35+150 CI FOTO 4



R4 P.K. 35+700 CI



R4 P.K. 36+100 CI



R4 P.K. 36+482 CI



R4 P.K. 37+350 CI



R4 P.K. 39+132 CI



R4 P.K. 40+100 CI



R4 P.K. 40+920 CI



R4 P.K. 42+512 CI



R4 P.K. 42+882 CI FOTO 1



R4 P.K. 42+882 CI FOTO 2



R4 P.K. 43+082 CI



R4 P.K. 44+200 CI



R4 P.K. 44+286 CI



R4 P.K. 45+008 CI FOTO 1



R4 P.K. 45+008 CI FOTO 2



R4 P.K. 45+750 CI FOTO 1



R4 P.K. 45+750 CI FOTO 2



R4 P.K. 46+254 CI



R4 P.K. 46+650 CI



R4 P.K. 47+208 CI FOTO 1



R4 P.K. 47+208 CI FOTO 2



R4 P.K. 47+350 CI



R4 P.K. 48+308 CI FOTO 1



R4 P.K. 48+308 CI FOTO 2



R4 P.K. 48+308 CI FOTO 3



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 1



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 2



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 3



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 4



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 5



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 6



R4 P.K. 50+100 CI FOTO 7



R4 P.K. 50+278 CI



R4 P.K. 51+482 CI FOTO 1



R4 P.K. 51+482 CI FOTO 2



R4 P.K. 51+482 CI FOTO 3



R4 P.K. 51+824 CI



R4 P.K. 52+040 CI



R4 P.K. 52+308 CI

APENDICE II: EVALUACIÓN DE ESTADO DEL FIRME

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
31+800	31+900												Peaje Aranjuez: bien pero comienza a agrietarse.
31+900	32+000												
32+000	32+100			Sin Valor									
32+100	32+200												
32+200	32+300												
32+300	32+400		32+380 al 33+300										Tramo Reparado en Actuaciones Ferrovial. Se están reproduciendo las fisuras. Resalto en 32+550 a 32+600.
32+400	32+500			Valor Medio entre 45 y 50: 32+400 al 32+560									
32+500	32+600						32+550 AL 32+570					32+550 AL 32+570	
32+600	32+700												
32+700	32+800												
32+800	32+900												
32+900	33+000												
33+000	33+100												
33+100	33+200												
33+200	33+300												
33+300	33+400												
33+400	33+500												
33+500	33+600												
33+600	33+700												
33+700	33+800						33+716 AL 33751						
33+800	33+900												
33+900	34+000												
34+000	34+100												
34+100	34+200												
34+200	34+300												
34+300	34+400												
34+400	34+500												
34+500	34+600												
34+600	34+700		34+620 al 35+620										Tramo de Slurry discontinuos Mantiene pérdidad de árido.
34+700	34+800												
34+800	34+900												
34+900	35+000												
35+000	35+100												
35+100	35+200												
35+200	35+300												
35+300	35+400												
35+400	35+500												
35+500	35+600												
35+600	35+700												
35+700	35+800												
35+800	35+900												
35+900	36+000												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
36+000	36+100					36+000 AL 36+346		36+000 AL 36+346	36+000 AL 36+346			36+000 AL 36+346	Carril izdo en mal estado
36+100	36+200												
36+200	36+300												
36+300	36+400												
36+400	36+500					36+425 AL 36+525		36+425 AL 36+525	36+425 AL 36+525			36+425 AL 36+525	Tramo con Slurry pero con pérdida de árido
36+500	36+600												
36+600	36+700												
36+700	36+800												
36+800	36+900												
36+900	37+000												
37+000	37+100												
37+100	37+200												
37+200	37+300								37+280 AL 37+364				
37+300	37+400												
37+400	37+500												
37+500	37+600												
37+600	37+700												
37+700	37+800												
37+800	37+900												
37+900	38+000												
38+000	38+100												
38+100	38+200												
38+200	38+300												
38+300	38+400										38+300		
38+400	38+500												
38+500	38+600												
38+600	38+700			Valor Medio entre 45 y 50: 38+600 al 38+780									
38+700	38+800												Tramo con Slurry pero con pérdida de árido de 38+740 al 41+000
38+800	38+900								38+880 AL 38+910				
38+900	39+000												
39+000	39+100												
39+100	39+200												
39+200	39+300												
39+300	39+400												
39+400	39+500												
39+500	39+600												
39+600	39+700												
39+700	39+800												
39+800	39+900												
39+900	40+000												
40+000	40+100												
40+100	40+200												
40+200	40+300												
40+300	40+400												
40+400	40+500												
40+500	40+600												
40+600	40+700												
40+700	40+800												
40+800	40+900												
40+900	41+000												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
41+000	41+100												Firm bien
41+100	41+200												
41+200	41+300												
41+300	41+400												
41+400	41+500												
41+500	41+600												
41+600	41+700												
41+700	41+800												
41+800	41+900												
41+900	42+000												
42+000	42+100												
42+100	42+200												
42+200	42+300												
42+300	42+400												
42+400	42+500												
42+500	42+600												Tramo con Slurry pero con pérdida de árido de 42+550 al 48+660
42+600	42+700												
42+700	42+800												
42+800	42+900												
42+900	43+000												
43+000	43+100												
43+100	43+200												
43+200	43+300												
43+300	43+400												
43+400	43+500												
43+500	43+600												
43+600	43+700												
43+700	43+800												
43+800	43+900												
43+900	44+000												
44+000	44+100												
44+100	44+200												
44+200	44+300												
44+300	44+400												
44+400	44+500												
44+500	44+600												
44+600	44+700												
44+700	44+800												
44+800	44+900												
44+900	45+000												
45+000	45+100												
45+100	45+200												
45+200	45+300												
45+300	45+400												
45+400	45+500												
45+500	45+600												
45+600	45+700												
45+700	45+800												
45+800	45+900												
45+900	46+000												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
46+000	46+100												
46+100	46+200												
46+200	46+300												
46+300	46+400												
46+400	46+500								46+450 AL 46+514				
46+500	46+600												
46+600	46+700												
46+700	46+800												
46+800	46+900												
46+900	47+000												
47+000	47+100												
47+100	47+200								47+150 AL 47+230				
47+200	47+300												
47+300	47+400												
47+400	47+500												
47+500	47+600												
47+600	47+700												
47+700	47+800												
47+800	47+900												
47+900	48+000												
48+000	48+100				Roderas								
48+100	48+200												
48+200	48+300												
48+300	48+400												
48+400	48+500												
48+500	48+600												
48+600	48+700												
48+700	48+800												
48+800	48+900												
48+900	49+000												
49+000	49+100												
49+100	49+200												
49+200	49+300												
49+300	49+400												
49+400	49+500												
49+500	49+600												
49+600	49+700												
49+700	49+800								49+750 AL 49+830				
49+800	49+900												
49+900	50+000												
50+000	50+100												
50+100	50+200												
50+200	50+300												
50+300	50+400												
50+400	50+500												
50+500	50+600												
50+600	50+700										50+670		Tramo con Slurry pero con pérdida de árido de 48+900 al 52+500
50+700	50+800												
50+800	50+900												
50+900	51+000												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
51+000	51+100												
51+100	51+200												
51+200	51+300												
51+300	51+400												
51+400	51+500												
51+500	51+600												
51+600	51+700												
51+700	51+800												
51+800	51+900												
51+900	52+000												
52+000	52+100												
52+100	52+200												
52+200	52+300												
52+300	52+400												
52+400	52+500												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
31+800	31+900												Peaje Aranjuez, MBC bien comienzan grietas.
31+900	32+000												
32+000	32+100												
32+100	32+200												
32+200	32+300												32+250 al 33+225, Slurry con un pequeñon tramo reparado en 32+550. Sigue perdiendo árido.
32+300	32+400												
32+400	32+500								32+474 al 32+543				
32+500	32+600												
32+600	32+700												
32+700	32+800								32+700 al 32+800				
32+800	32+900												
32+900	33+000												
33+000	33+100												
33+100	33+200										33+120		
33+200	33+300												
33+300	33+400												
33+400	33+500												
33+500	33+600												Tramo Ferrovial, vuelve a aparecer fisuras
33+600	33+700												
33+700	33+800												
33+800	33+900												
33+900	34+000												
34+000	34+100												
34+100	34+200												
34+200	34+300												
34+300	34+400												
34+400	34+500												
34+500	34+600												
34+600	34+700						34+670 al 34+700						
34+700	34+800								34+700 al 35+150				
34+800	34+900												
34+900	35+000												
35+000	35+100												
35+100	35+200						35+120 al 35+150						
35+200	35+300												
35+300	35+400												
35+400	35+500												
35+500	35+600												
35+600	35+700								35+684 al 35+700				
35+700	35+800												
35+800	35+900												
35+900	36+000		35+920 al 36+686										
36+000	36+100								36+068 al 36+100				
36+100	36+200												
36+200	36+300												
36+300	36+400												
36+400	36+500					36+450 al 36+482		36+450 al 36+482	36+450 al 36+482				
36+500	36+600												
36+600	36+700												33+750 al 39710 Slurry, con pérdida de árido. Zonas puntuales
36+700	36+800												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
36+800	36+900												con baches.
36+900	37+000												
37+000	37+100												
37+100	37+200												
37+200	37+300												
37+300	37+400								37+298 al 37+350				
37+400	37+500												
37+500	37+600												
37+600	37+700												
37+700	37+800												
37+800	37+900												
37+900	38+000												
38+000	38+100												
38+100	38+200												
38+200	38+300					38+265 al 38+600		38+265 al 38+600	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		38+265 al 38+600	
38+300	38+400												
38+400	38+500												
38+500	38+600												
38+600	38+700												
38+700	38+800												
38+800	38+900												
38+900	39+000												
39+000	39+100												
39+100	39+200								39+112 al 39+132				
39+200	39+300												
39+300	39+400												
39+400	39+500												
39+500	39+600												
39+600	39+700												
39+700	39+800												39+710 al 39+880 MBC
39+800	39+900												
39+900	40+000								40+080 al 40+100				39+880 al 40+170 Slurry
40+000	40+100												
40+100	40+200												40+170 al 40+390 MBC sin baches pero color marrón.
40+200	40+300												
40+300	40+400												
40+400	40+500												
40+500	40+600												
40+600	40+700												
40+700	40+800												
40+800	40+900												
40+900	41+000						40+900 al 40+920						
41+000	41+100												
41+100	41+200												
41+200	41+300												
41+300	41+400												
41+400	41+500												
41+500	41+600												
41+600	41+700												
41+700	41+800												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
41+800	41+900		41+760 al 42+940										40+390 al 46+600 Slurry con pérdidas de árido.
41+900	42+000												
42+000	42+100												
42+100	42+200												
42+200	42+300												
42+300	42+400												
42+400	42+500						42+492 al 42+512						
42+500	42+600												
42+600	42+700												
42+700	42+800								42+750 al 42+882				
42+800	42+900												
42+900	43+000												
43+000	43+100								43+070 al 43+083				
43+100	43+200												
43+200	43+300												
43+300	43+400												
43+400	43+500												
43+500	43+600												
43+600	43+700												
43+700	43+800												
43+800	43+900												
43+900	44+000												
44+000	44+100												
44+100	44+200								44+136 al 44+200				
44+200	44+300								44+256 al 44+286				
44+300	44+400												
44+400	44+500												
44+500	44+600												
44+600	44+700												
44+700	44+800												
44+800	44+900								44+892 al 45+008				
44+900	45+000												
45+000	45+100												
45+100	45+200												
45+200	45+300												
45+300	45+400												
45+400	45+500												
45+500	45+600												
45+600	45+700								45+646 al 45+750				
45+700	45+800												
45+800	45+900												
45+900	46+000												
46+000	46+100												
46+100	46+200								46+194 al 46+254				
46+200	46+300												
46+300	46+400												
46+400	46+500												
46+500	46+600												
46+600	46+700					46+618 al 46+650			46+618 al 46+650				
46+700	46+800												

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	INS VISUAL PEYCO
46+800	46+900												Pérdidas de árido con zonas en mal estado.
46+900	47+000					46+952 al 47+208			46+952 al 47+208				
47+000	47+100												
47+100	47+200												
47+200	47+300												
47+300	47+400					47+298 al 47+350			47+298 al 47+350				
47+400	47+500												
47+500	47+600												
47+600	47+700												
47+700	47+800												
47+800	47+900												
47+900	48+000					47+896 al 48+305			47+896 al 48+305				
48+000	48+100				Roderas								
48+100	48+200												
48+200	48+300												
48+300	48+400												Pérdidas de árido
48+400	48+500												
48+500	48+600												
48+600	48+700								48+648 al 50+278				
48+700	48+800												
48+800	48+900												
48+900	49+000												
49+000	49+100												
49+100	49+200												
49+200	49+300												
49+300	49+400												
49+400	49+500												
49+500	49+600												
49+600	49+700												
49+700	49+800												
49+800	49+900												
49+900	50+000												
50+000	50+100												
50+100	50+200												
50+200	50+300												
50+300	50+400												
50+400	50+500												50+375 al 51+860 MBC
50+500	50+600												
50+600	50+700												
50+700	50+800												
50+800	50+900												
50+900	51+000												
51+000	51+100								51+050 al 51+482				
51+100	51+200												
51+200	51+300												
51+300	51+400												
51+400	51+500												
51+500	51+600												
51+600	51+700												
51+700	51+800								51+764 al 51+824				

		INSPECCIÓN											
Tramos		INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Pki	Pkf	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
51+800	51+900								51+764 al 51+824				
51+900	52+000												51+860 al 52+500 Slurry con pérdida de árido.
52+000	52+100								52+028 al 52+040				
52+100	52+200												
52+200	52+300								52+292 al 52+308				
52+300	52+400												
52+400	52+500												

Tramos				INSPECCIÓN											
				INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Enlace	Ramal	nº carriles	Long (m)	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
A-4, S-32	R1	1	920												Buen estado general, con alguna fisura
	R2	1	725												
	R3	1	285												
	R4	1	650												
CM-4005, S-38	R2	1	400												Buen estado
	R3	1	570												Pérdida de árido en estructura y fisuras
A-40, S-44	R1	1	375												Solo hasta via colectora con AS, Resto de A-40
	R4	1	315												
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	2	2600												Buen estado
	R4 a A-4C	2	2120												Slurry con pérdida de árido
	R4 a A-4D	1	920												Buen estado
	A-4C a R4	1	820												
	A-4D a R4	2	2120												Pérdida de árido
	AP-36 a R4	2	2250												Buen estado

				INSPECCIÓN											
Tramos				INECO				CONSERVACIÓN - SEITT							INS VISUAL PEYCO
Enlace	Vial	nº carriles	Long (m)	Deflexiones	IRI	CRT	INS VISUAL	Baches	Baden / Resalto	Roderas	Pérdida árido	Cuarteado	Asfalto quemado	Grietas y fisuras	
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk 32+240,															Comienza a agrietarse
Centro Conservación Aranjuez															En Buen Estado
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300															No Actuar, Cierre Temporal AS.

APENDICE III: PROPUESTA DE ACTUACIONES

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
31+800	31+900	Se actua por homogeneizadon y sustitución de tipología de Rodadura				Bajo Rodadura
31+900	32+000					
32+000	32+100					
32+100	32+200					
32+200	32+300					
32+300	32+400	INECO Rehabilitación Superficial: 32+380 al 33+380				
32+400	32+500					
32+500	32+600		32+550 AL 32+570			Bajo Intermedia
32+600	32+700					Bajo Rodadura
32+700	32+800					
32+800	32+900					
32+900	33+000					
33+000	33+100					
33+100	33+200					
33+200	33+300					
33+300	33+400					
33+400	33+500	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
33+500	33+600					
33+600	33+700					
33+700	33+800		33+716 AL 33751			
33+800	33+900					
33+900	34+000					
34+000	34+100					
34+100	34+200					
34+200	34+300					
34+300	34+400					
34+400	34+500					
34+500	34+600					
34+600	34+700	INECO Rehabilitación Superficial: 34+620 al 35+620				
34+700	34+800					
34+800	34+900					
34+900	35+000					
35+000	35+100					
35+100	35+200					
35+200	35+300					
35+300	35+400					
35+400	35+500					
35+500	35+600					
35+600	35+700					
35+700	35+800	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
35+800	35+900					
35+900	36+000					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
36+000	36+100	Sustitución de PA-12 por BBTM11B	36+000 AL 36+525			Bajo Rodadura
36+100	36+200					
36+200	36+300					
36+300	36+400					
36+400	36+500					
36+500	36+600					
36+600	36+700	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
36+700	36+800					
36+800	36+900					
36+900	37+000					
37+000	37+100					
37+100	37+200					
37+200	37+300		37+280 AL 37+364			
37+300	37+400					
37+400	37+500					
37+500	37+600					
37+600	37+700					
37+700	37+800					
37+800	37+900					
37+900	38+000					
38+000	38+100					
38+100	38+200					
38+200	38+300					
38+300	38+400					
38+400	38+500					
38+500	38+600					
38+600	38+700	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
38+700	38+800					
38+800	38+900					
38+900	39+000					
39+000	39+100					
39+100	39+200					
39+200	39+300					
39+300	39+400					
39+400	39+500					
39+500	39+600					
39+600	39+700					
39+700	39+800					
39+800	39+900					
39+900	40+000					
40+000	40+100					
40+100	40+200					
40+200	40+300					
40+300	40+400					
40+400	40+500					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
40+500	40+600					
40+600	40+700					
40+700	40+800					
40+800	40+900					
40+900	41+000					
41+000	41+100	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
41+100	41+200					
41+200	41+300					
41+300	41+400					
41+400	41+500					
41+500	41+600					
41+600	41+700					
41+700	41+800					
41+800	41+900					
41+900	42+000					
42+000	42+100					
42+100	42+200					
42+200	42+300					
42+300	42+400					
42+400	42+500					
42+500	42+600					
42+600	42+700					
42+700	42+800					
42+800	42+900					
42+900	43+000					
43+000	43+100					
43+100	43+200					
43+200	43+300					
43+300	43+400					
43+400	43+500					
43+500	43+600					
43+600	43+700					
43+700	43+800					
43+800	43+900					
43+900	44+000					
44+000	44+100					
44+100	44+200					
44+200	44+300					
44+300	44+400					
44+400	44+500					
44+500	44+600					
44+600	44+700					
44+700	44+800					
44+800	44+900					
44+900	45+000					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
45+000	45+100	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
45+100	45+200					
45+200	45+300					
45+300	45+400					
45+400	45+500					
45+500	45+600					
45+600	45+700					
45+700	45+800					
45+800	45+900					
45+900	46+000					
46+000	46+100					
46+100	46+200					
46+200	46+300					
46+300	46+400					
46+400	46+500					
46+500	46+600					
46+600	46+700					
46+700	46+800					
46+800	46+900					
46+900	47+000					
47+000	47+100					
47+100	47+200					
47+200	47+300					
47+300	47+400					
47+400	47+500					
47+500	47+600					
47+600	47+700					
47+700	47+800					
47+800	47+900					
47+900	48+000					
48+000	48+100					
48+100	48+200					
48+200	48+300					
48+300	48+400					
48+400	48+500					
48+500	48+600					
48+600	48+700					
48+700	48+800					
48+800	48+900					
48+900	49+000					
49+000	49+100					
49+100	49+200					
49+200	49+300					
49+300	49+400					
49+400	49+500					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
49+500	49+600	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
49+600	49+700					
49+700	49+800					
49+800	49+900					
49+900	50+000					
50+000	50+100					
50+100	50+200					
50+200	50+300					
50+300	50+400					
50+400	50+500					
50+500	50+600					
50+600	50+700					
50+700	50+800					
50+800	50+900					
50+900	51+000					
51+000	51+100					
51+100	51+200					
51+200	51+300					
51+300	51+400					
51+400	51+500					
51+500	51+600					
51+600	51+700					
51+700	51+800					
51+800	51+900					
51+900	52+000					
52+000	52+100					
52+100	52+200					
52+200	52+300					
52+300	52+400					
52+400	52+500					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
31+800	31+900	31+800 AL 32+250 Sustitución PA-12 por BBTM11B			31+800 AL 32+250	Bajo Rodadura
31+900	32+000					
32+000	32+100					
32+100	32+200					
32+200	32+300					
32+300	32+400					
32+400	32+500					
32+500	32+600					
32+600	32+700					
32+700	32+800					
32+800	32+900					
32+900	33+000					
33+000	33+100					
33+100	33+200					
33+200	33+300					
33+300	33+400					
33+400	33+500					
33+500	33+600					
33+600	33+700					
33+700	33+800					
33+800	33+900					
33+900	34+000	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
34+000	34+100					
34+100	34+200					
34+200	34+300					
34+300	34+400					
34+400	34+500					
34+500	34+600					
34+600	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	34+800					
34+800	34+900					
34+900	35+000					
35+000	35+100					
35+100	35+200		35+120 al 35+150			
35+200	35+300					
35+300	35+400					
35+400	35+500					
35+500	35+600					
35+600	35+700	INECO 35+680 al 36+680 Rehabilitación Superficial				
35+700	35+800					
35+800	35+900					
35+900	36+000					
36+000	36+100					
36+100	36+200					
36+200	36+300					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
36+300	36+400	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
36+400	36+500		36+450 al 36+482			
36+500	36+600					
36+600	36+700					
36+700	36+800					
36+800	36+900					
36+900	37+000					
37+000	37+100					
37+100	37+200					
37+200	37+300					
37+300	37+400					
37+400	37+500					
37+500	37+600					
37+600	37+700					
37+700	37+800					
37+800	37+900					
37+900	38+000					
38+000	38+100					
38+100	38+200					
38+200	38+300		38+265 al 38+600		38+265 al 38+600	Bajo Intermedia
38+300	38+400					
38+400	38+500					
38+500	38+600					
38+600	38+700					
38+700	38+800					
38+800	38+900					
38+900	39+000					
39+000	39+100					
39+100	39+200					
39+200	39+300					
39+300	39+400					
39+400	39+500					
39+500	39+600					
39+600	39+700					
39+700	39+800					
39+800	39+900					
39+900	40+000					
40+000	40+100					
40+100	40+200					
40+200	40+300					
40+300	40+400					
40+400	40+500					
40+500	40+600					
40+600	40+700					
40+700	40+800					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
40+800	40+900					
40+900	41+000		40+900 al 40+920			
41+000	41+100					
41+100	41+200					
41+200	41+300					
41+300	41+400					
41+400	41+500					
41+500	41+600					
41+600	41+700					
41+700	41+800	INECO 41+760 al 42+940 Rehabilitación Superficial				
41+800	41+900					
41+900	42+000					
42+000	42+100					
42+100	42+200					
42+200	42+300					
42+300	42+400					
42+400	42+500		42+492 al 42+512			
42+500	42+600					
42+600	42+700					
42+700	42+800					
42+800	42+900					
42+900	43+000					
43+000	43+100					
43+100	43+200					
43+200	43+300					
43+300	43+400					
43+400	43+500					
43+500	43+600					
43+600	43+700					
43+700	43+800					
43+800	43+900					
43+900	44+000					
44+000	44+100					
44+100	44+200					
44+200	44+300					
44+300	44+400					
44+400	44+500					
44+500	44+600					
44+600	44+700					
44+700	44+800					
44+800	44+900					
44+900	45+000					
45+000	45+100					
45+100	45+200					
45+200	45+300					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
45+300	45+400	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
45+400	45+500					
45+500	45+600					
45+600	45+700					
45+700	45+800					
45+800	45+900					
45+900	46+000					
46+000	46+100					
46+100	46+200					
46+200	46+300					
46+300	46+400					
46+400	46+500					
46+500	46+600					
46+600	46+700		46+618 al 46+650			
46+700	46+800					
46+800	46+900					
46+900	47+000		46+952 al 47+350			
47+000	47+100					
47+100	47+200					
47+200	47+300					
47+300	47+400					
47+400	47+500					
47+500	47+600					
47+600	47+700					
47+700	47+800					
47+800	47+900					
47+900	48+000		47+896 al 48+305			
48+000	48+100					
48+100	48+200					
48+200	48+300					
48+300	48+400					
48+400	48+500					
48+500	48+600					
48+600	48+700					
48+700	48+800					
48+800	48+900					
48+900	49+000					
49+000	49+100					
49+100	49+200					
49+200	49+300					
49+300	49+400					
49+400	49+500					
49+500	49+600					
49+600	49+700					
49+700	49+800					

		ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos		Fresado y Reposición				
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
49+800	49+900					
49+900	50+000					
50+000	50+100					
50+100	50+200					
50+200	50+300					
50+300	50+400					
50+400	50+500					
50+500	50+600					
50+600	50+700					
50+700	50+800					
50+800	50+900					
50+900	51+000					
51+000	51+100					
51+100	51+200					
51+200	51+300					
51+300	51+400					
51+400	51+500					
51+500	51+600					
51+600	51+700					
51+700	51+800					
51+800	51+900					
51+900	52+000					
52+000	52+100					
52+100	52+200					
52+200	52+300					
52+300	52+400					
52+400	52+500					

				ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos				Fresado y Reposición				
Enlace	Ramal	nº carriles	Long (m)	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
A-4, S-32	R1	1	920				10% del Longitud de ramal	
	R2	1	725					
	R3	1	285					
	R4	1	650					
CM-4005, S-38	R2	1	400					
	R3	1	570	Solo Tablero estructura				
A-40, S-44	R1	1	375					
	R4	1	315					
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	2	2600	Se actua por homogeneizadon y sustitución de tipología de Rodadura				
	R4 a A-4C	2	2120					
	R4 a A-4D	1	920					
	A-4C a R4	1	820					
	A-4D a R4	2	2120					
	AP-36 a R4	2	2250					

				ACTUACIONES PROPUESTAS				
Tramos				Fresado y Reposición				
Enlace	Vial	nº carriles	Long (m)	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Getextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk 32+240,				Ver Actuación en Tronco				
Centro Conservación Aranjuez								
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300								

APENDICE IV: DATOS ORIGINALES ESTUDIO INECO

ANEJO Nº 1. INFORME DE ESTADO DEL FIRME

ÍNDICE

1. OBJETO. 4

2. METODOLOGÍA. 4

2.1. RESISTENCIA AL DESLIZAMENTO (CRT). 4
2.2. REGULARIDAD SUPERFICIAL (IRI). 5
2.3. DEFLEXIONES (CAPACIDAD PORTANTE). 5
2.4. MACROTEXTURA SUPERFICIAL. 6

3. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA. 6

4. ESTADO ACTUAL. 7

4.1. AUTOPISTA R-4. 7
4.1.1. FIRME ORIGINAL EN TRONCO 7
4.1.2. EXPLANADA. 7
4.1.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA. 8
4.1.4. TRÁFICO. 8
4.1.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME. 8
4.1.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO. 8
4.1.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES. 8
4.2. AUTOPISTA M-50 (TRAMO 2) 8
4.2.1. FIRME ORIGINAL 9
4.2.2. EXPLANADA. 10
4.2.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA. 10
4.2.4. TRÁFICO. 10
4.2.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME. 10
4.2.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO. 10
4.2.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES. 11
4.3. AUTOVÍA M-21. 11
4.3.1. FIRME 11
4.3.2. EXPLANADA AUTOPISTA M-21. 11
4.3.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA. 11
4.3.4. TRÁFICO. 11
4.3.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME. 11
4.3.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO. 11
4.3.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES. 11
4.4. AUTOPISTA M-31 11
4.4.1. FIRME. 12
4.4.2. EXPLANADA. 12
4.4.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA. 12
4.4.4. TRÁFICO AUTOPISTA M-31. 12
4.4.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME. 12
4.4.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO. 12
4.4.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES. 13

5. EVALUACIÓN DE ESTADO. 13

5.1. RESULTADOS DE LAS AUSCULTACIONES. 13
5.1.1. COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL. 13
5.1.1.1. CRT EN AUTOPISTA R-4. 13
5.1.1.2. CRT EN AUTOPISTA M-50. 13
5.1.1.3. CRT EN AUTOVÍA M-21. 14
5.1.1.4. CRT EN AUTOPISTA M-31. 14
5.1.2. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL. 15
5.1.2.1. IRI EN AUTOPISTA R-4. 15
5.1.2.2. IRI EN AUTOPISTA M-50. 16
5.1.2.3. IRI EN AUTOVÍA M-21 18
5.1.2.4. IRI EN AUTOPISTA M-31. 19
5.1.2.5. REGULARIDAD SUPERFICIAL EN RAMALES DE LA AUTOPISTA R-4. 19
5.1.3. DEFLEXIONES. 19
5.1.3.1. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA R-4. 19
5.1.3.2. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-50. 21
5.1.3.3. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-21. 22
5.1.3.4. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-31. 23
5.1.4. TRANSFERENCIA DE CARGA. 23
5.1.4.1. TRANSFERENCIA DE CARGA EN AUTOPISTA M-50 “EL EJE DEL CULEBRO”. 23
5.1.5. ÍNDICE DE FISURAS. 24
5.1.5.1. INDICE DE FISURAS EN AUTOPISTA M-50 “EL EJE DEL CULEBRO”. 24
5.2. INSPECCION VISUAL. 25
5.2.1. AUTOPISTA R-4. 25
5.2.1.1. TRONCO. 25
5.2.1.2. ENLACES. 26
5.2.2. AUTOPISTA M-50. 27
5.2.2.1. TRONCO. 27
5.2.2.2. ENLACES. 27
5.2.3. AUTOVÍA M-21. 28
5.2.3.1. TRONCO. 28
5.2.3.2. ENLACES. 28
5.2.4. AUTOPISTA M-31. 28
5.2.4.1. TRONCO. 28
5.2.4.2. ENLACES. 29
5.2.5. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN ÁREAS DE SERVICIO. 29
5.2.6. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN LAS PLAYAS DE PEAJE. 30
5.2.7. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN ACTIVOS DE CONSERVACIÓN. 30

6. MEDIDAS REQUERIDAS. 31

6.1. AUTOPISTA R-4. 31
6.1.1. ACTUACIONES EN TRONCO. 31
6.1.2. ACTUACIONES EN RAMALES. 32
6.2. AUTOPISTA M-50. 32
6.2.1. ACTUACIONES EN TRONCO. 32
6.2.2. ACTUACIONES EN VÍAS COLECTORAS. 34
6.2.3. ACTUACIONES EN RAMALES. 35
6.3. AUTOVÍA M-21. 35
6.3.1. ACTUACIONES EN TRONCO. 35
6.4. AUTOVÍA M-31. 35
6.4.1. ACTUACIONES EN TRONCO. 35

6.5. ÁREAS DE SERVICIO. 35
6.5.1. R-4 35
6.5.2. M-50 36
6.6. PLAYAS DE PEAJE. 36
6.7. ACTIVOS DE CONSERVACIÓN. 36

7. VALORACIÓN. 36

7.1. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA R-4. 36
7.2. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA M-50. 37
7.2.1. M-50 DEL P.K. 17+400 AL P.K. 46+000. 37
7.2.2. M-50 DEL P.K. 46+000 AL P.K. 55+500 "EJE DEL CULEBRO". 38
7.3. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOVÍA M-21. 39
7.4. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA M-31. 39
7.5. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LAS ÁREAS DE SERVICIO. 39
7.6. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LAS PLAYAS DE PEAJE. 40
7.7. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN ACTIVOS DE CONSERVACIÓN. 40
7.8. VALORACIÓN FINAL DE ACTUACIONES POR TIPOLOGÍA Y VÍA. 41
7.9. VALORACIÓN FINAL 41

APÉNDICE 1.- HISTÓRICO DE ACTUACIONES EN EL FIRME HASTA EL AÑO 2017.

APÉNDICE 2.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DE COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL.

APÉNDICE 3.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DEL INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL.

APÉNDICE 4.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DE DEFLEXIONES.

APÉNDICE 5.- RESULTADOS DE TRANSFERENCIA DE CARGA EN LOSAS DE HORMIGÓN.

APÉNDICE 6.- RESULTADOS DEL ÍNDICE DE FISURACIÓN EN LOSAS DE HORMIGÓN.

1. OBJETO.

Se redacta el presente anejo debido a la necesidad de evaluar el estado actual funcional y operativo del firme de las vías pertenecientes a la concesión "Autopista Madrid Sur C.E.S.A.", y de valorar aquellas actuaciones que se requieren para que dichas vías recuperen las condiciones de vialidad, seguridad, comodidad, respeto ambiental y de pervivencia, de forma que se ajusten a lo establecido en la normativa y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras.

2. METODOLOGÍA.

El proceso metodológico seguido, es el siguiente:

Tras la recopilación y estudio de la documentación facilitada y de los resultados de las auscultaciones del firme realizadas en el año 2017, se procedió a la realización de una inspección visual detallada de aquellas zonas con posibles patologías que pudieran afectar al firme de las vías que conforman la concesión. Una vez analizados todos los datos, y conforme al cumplimiento de la normativa de la Dirección General de Carreteras, se requieren y valoran una serie de actuaciones para que el firme recupere su perfecto estado funcional y operativo.

La valoración se realiza a base de macroprecios creados a partir de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de enero de 2016 (O.C. 37/2016).

Por tanto, en cuanto a su estado general, conforme a una inspección visual, todas las calzadas y arcenes deben estar limpias y libres de tierra, escombros, basura, animales muertos y cualquier otro obstáculo u objeto. Además, se tiene en cuenta en dicha inspección visual, que no se aprecien defectos superficiales tales como roderas, asentamientos, baches, peladuras o desprendimientos, calificados como tales en el Catálogo de deterioros del MOPU 1978. Tampoco se aceptan grietas sin sellar, clasificadas como tales en la Nota de Servicio 2/2015, de 3 de julio, sobre el sellado de grietas en pavimentos bituminosos.

Además de lo anterior, el análisis de los datos obtenidos se efectúa mediante el empleo de unos parámetros de estado del firme definidos en la normativa general de carreteras, sus recomendaciones vigentes, y en ausencia de éstas, en buenas prácticas de conservación y explotación de carreteras, que marcan los umbrales permitidos. En base a dichos parámetros se requieren unas actuaciones, las cuales se valoran de acuerdo a la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (2016).

Los parámetros utilizados para evaluar el estado del firme se describen a continuación.

2.1. RESISTENCIA AL DESLIZAMENTO (CRT).

Para determinar la necesidad o no, de actuación en función al valor de resistencia al deslizamiento obtenido en cada tramo, se deberá de tener en cuenta si se trata de tramos en los que se haya realizado alguna campaña de extendido o, por el contrario, tramos donde no se haya realizado ningún tipo de actuación.

Para tramos en los que se haya realizado algún extendido se atenderá a los criterios de aceptación o rechazo de obra nueva del PG-3, en función el tipo de material:

- Microaglomerados en frio:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	65		60

- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso:

CARACTERÍSTICA	VALOR
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	65

- Mezclas bituminosas drenantes y discontinuas:

CARACTERISTICAS	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B Y PA	BBTM A
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	60	65

Para el resto de los tramos se deben cumplir los criterios definidos en la Nota de Servicio 1/2017, de 13 de febrero de 2017, sobre valor umbral del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) medido con equipo SCRIM para las campañas de inspección de la Red de Carreteras del Estado (RCE), que indica lo siguiente:

"[…En unas condiciones de ensayo de superficie mojada con un espesor teórico de película de agua de 0,5 mm, velocidad de circulación del equipo de 50 km/h y longitud de promedio del CRT de 20m, se establece como valor umbral de CRT el de 35, expresado en tanto por ciento.

En aquellos tramos, de al menos 1OOm de longitud, de la RCE en los que se observen valores medios de CRT inferiores al valor umbral anteriormente indicado (35) se realizarán los estudios necesarios para determinar las actuaciones correctoras a llevar a cabo, señalizándose convenientemente mientras tanto, de conformidad con la normativa vigente. Se recomienda, además, en función de la disponibilidad presupuestaria, valorar la

conveniencia de extender estas acciones (estudio, señalización y, en su caso, actuación correctora) a los tramos con CRT promedio por debajo de 45.

Con la publicación de esta nota de servicio se sustituyen y anulan aquellas otras que con anterioridad se hayan dictado en relación a la forma de valorar y utilizar los valores de CRT en la RCE....]"

En el caso de túneles, el Real Decretos 635/2006 establece que el valor de CRT en el interior de túnel no será inferior a 60.

2.2. REGULARIDAD SUPERFICIAL (IRI).

La regularidad superficial longitudinal se mide por medio del índice de regularidad internacional (IRI). Este índice es la medición de la respuesta de un vehículo al estado de la vía.

El PG-3 establece los valores de IRI que se deben de cumplir para unidad terminada, según se trate de obra de nueva construcción o firme rehabilitado estructuralmente, tal y como se indica en las siguientes tablas.

INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1.5	< 1.5
80	< 1.8	< 2.0
100	< 2.0	< 2.5

INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM)

PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)			
	>10	≤ 10	>10	≤10
50	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 2.0
80	< 1.8	< 2.0	< 2.0	< 2.5
100	< 2.0	< 2.5	< 2.5	< 3.0

Así mismo, la norma 6.3 IC "*Rehabilitación de firmes*" en el apartado 11.2.2, establece que, cuando por deficiencias en la regularidad superficial, sea necesario el recrecido del firme, los valores máximos de IRI a alcanzar serán los establecidos en la siguiente tabla:

PORCENTAJE DE HECTOMETROS DEL TRAMO	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTIPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)			
	>10	≤ 10	>10	≤10
50	1.5	1.5	1.5	2.0
80	1.8	2.0	2.0	2.5
100	2.0	2.5	2.5	3.0

2.3. DEFLEXIONES (CAPACIDAD PORTANTE).

La deflexión es el parámetro empleado para la caracterización de la capacidad estructural de un pavimento. No existen, ni la legislación ni en la normativa de la DGC unos valores mínimos para las deflexiones, sin embargo, considerando la Tabla 3 "*Umbrales del valor de la deflexión patrón (10-2 mm) para el agotamiento* estructural" de la Norma 6.3 IC "*Rehabilitación del firme*", se observa que son valores análogos a los requeridos en los contratos de las denominadas "autovías de primera generación", donde se establecen valores máximos de las deflexiones, en función del tipo de firme y la categoría del tráfico pesado.

Por todo ello, se toman como referencia los valores de la Norma Se muestran a continuación, dichos valores en función del tipo de firme y categoría de tráfico pesado:

Umbral para valores puntuales

FIRMES FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO				
T00 Y T0	T1	T2	T3	T4
50	75	100	125	150 (*) 200 (**)

(*) Firmes con espesor de pavimento bituminoso ≥5 cm

(**)Firmes con espesor de pavimento bituminoso <5 cm

FIRMES SEMIRÍGIDOS

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	**T0 Y T1**	**T2 y T3**	**T4**
35	40	50	80

Umbral para valores característicos de cálculo

FIRMES FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
50	70	80	100	110	130

FIRMES FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
40	50	60	800	80	100

2.4. MACROTEXTURA SUPERFICIAL.

De acuerdo con la Orden Circular 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos, los valores de la macrotextura superficial del firme serán los establecidos en el PG-3.

Los valores de la macrotextura superficial, en función del tipo de material, obtenida mediante el método volumétrico especificado en la Norma UNE 13036-1, no deberán ser inferiores a los marcados en las siguientes tablas.

- Mircroaglomerados en frio:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	**MICROF 8**	**MICROF 5**
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (mm)	1,2	1,0	0,7

La realización del ensayo para determinar el valor de la macrotextura del firme se realizará lo antes posible después de la extensión del microaglomerado y antes de abrir al tráfico

- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso:

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (mm)	0,7

La realización del ensayo para determinar el valor de la macrotextura del firme se realizará inmediatamente después de la puesta en obra.

- Mezclas bituminosas drenantes y discontinuas:

CARACTERISTICAS	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B Y PA	**BBTM A**
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (mm)	1,5	1,1

La realización del ensayo para determinar el valor de la macrotextura del firme se realizará inmediatamente después de la puesta en obra.

Estos valores son únicamente para la recepción de capas de rodadura, es por ello que, se deberá aportar los resultados de ensayos realizadas para obtener los valores de macrotextura de todas aquellas obras que incluyan aportación de material en el firme de la autopista.

3. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA.

En el proceso de recopilación de documentación referente al estado del firme de las autopistas R-4, M-50 (Tramo 2), M-21 y M-31, la documentación recibida ha sido la siguiente:

- Estado de Dimensiones y Características de la Obra Ejecutada (EDYCOE), de la actuación A, de fecha abril de 2005.
- Estado de Dimensiones y Características de la Obra Ejecutada (EDYCOE), de la actuación B, de fecha abril de 2005.
- Estado de Dimensiones y Características de la Obra Ejecutada (EDYCOE), de la actuación C, de fecha abril de 2005.

- Estado de Dimensiones y Características de la Obra Ejecutada (EDYCOE), de la actuación D, de fecha agosto de 2010.
- Listados de actuaciones realizadas en el firme en los años 2012, 2013, 2014 y 2017.
- Planes de Vialidad Invernal de los años 2016/17 y 2017/18.
- Resultados de la campaña de septiembre de 2017 de auscultación del Coeficiente de Rozamiento Transversal, realizado por la Dirección General de Carretas del Ministerio de Fomento.
- Resultados del estudio del Índice de Regularidad Internacional (IRI) realizado por la empresa Applus en el mes de noviembre y diciembre de 2017.
- Resultados de la campaña de auscultación de deflexiones realizada por la empresa Geocisa en el mes de noviembre y diciembre de 2017.
- Resultados de la campaña de auscultación de transferencia de carga realizada por la empresa Geocisa en el mes de octubre de 2017.
- Resultados de la campaña de auscultación de índice de fisuración realizado por la empresa Applus en el mes de noviembre de 2017.

4. ESTADO ACTUAL.

Para entender cuál es el estado actual del firme de las vías, es necesario conocer la evolución que ha sufrido a lo largo de su vida, es por ello, que a continuación se exponen sus datos más relevantes.

4.1. AUTOPISTA R-4.

La autopista de peaje R-4, de Madrid a Ocaña, fue abierta al tráfico en abril de 2004. Comienza en el P.K. 0+000, en la confluencia de los ramales del nudo de conexión con la M-50 (Eje del Culebro), finalizando en el enlace de Ocaña, en el P.K. 52+500.

4.1.1. FIRME ORIGINAL EN TRONCO

La autopista R-4 se construyó en dos tramos distintos, denominados:

- Actuación A: discurre desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 29+700.
- Actuación B: discurre desde el P.K. 29+700 hasta el P.K. 52+500.

El firme de la actuación A, que discurre desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 29+700, se divide en los siguientes tramos:

- Desde el P.K. 0+000 hasta el P.K. 12+000 (enlace M-404), con una categoría de tráfico T-0 y una explana E-3, la sección de firme correspondiente a la Norma 6.1-IC y 6.2-IC es la 033, la cual se distribuye en las siguientes capas:
  - 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
  - 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
  - 15 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
  - 20 cm de suelo cemento.

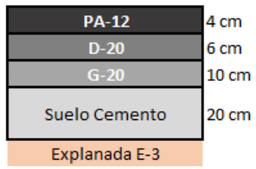


- Desde el P.K. 12+000 hasta el P.K. 29+700, con una categoría de tráfico T-1 y una explanada E-3, la sección de firme correspondiente a la Norma 6.1-IC y 6.2-IC es la 132, la cual se distribuye en las siguientes capas:
  - 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
  - 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
  - 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
  - 20 cm de suelo cemento.



El firme de la actuación B, que discurre desde el P.K. 29+700 hasta el P.K. 52+500, para una categoría de tráfico T-1 y una explanada E-3, la sección de firme correspondiente a la Norma 6.1-IC y 6.2-IC es la 132, la cual se distribuye en las siguientes capas:

  - 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12.
  - 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
  - 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
  - 20 cm de suelo cemento.



4.1.2. EXPLANADA.

Los suelos sobre los que se apoya la traza de la autopista R-4, son suelos de mala calidad y de reducida capacidad portante, por lo que tuvieron que ser tratados en función del tipo de suelo para poder formar una explanada de categoría E-3.

En la actuación A:

- Las arcillas expansivas (suelo inadecuado), fueron tratadas con 30 cm de suelo estabilizado con cal, con 25 cm de suelo tolerable estabilizado con cal y con 25 cm de suelo tolerable estabilizado con cemento.
- Los yesos y plioceno (suelos tolerables), fueron tratados con 25 cm de suelo estabilizado con cal y 25 cm de suelo estabilizado con cemento.
- Las calizas (suelo adecuado), fueron tratas con 25 cm de suelo tolerable estabilizado con cemento.

En la actuación B:

- Los suelos marginales, fueron estabilizados con 30 cm de peñuelas estabilizadas con cal y con 25 cm de suelo tolerable estabilizado con cemento.
- Los yesos (suelo tolerable), fueron estabilizados con 25 cm de suelo tolerable estabilizado con cal y con suelo tolerable estabilizado con cemento, para obtener una explanada de categoría E-2.

4.1.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA.

La sección del tronco de la autopista R-4 varía según los siguientes tramos:

- Entre los PP.KK. 0+000 y 3+980, dispone de 3 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana de 8 m.
- Entre los PP.KK. 4+330 y 26+939, dispone de 2 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana de 15 m.
- Entre los PP.KK. 26+939 y 36+640 y entre los PP.KK. 40+560 al 43+110, dispone de 3 carriles de 3,50 m por la calzada derecha y de 2 carriles de 3,50 m por la calzada izquierda, con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,50 m, y mediana de 2 m.
- Entre los PP.KK. 36+640 y 40+460, dispone de 2 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana de 5,50 m.
- Entre los PP.KK. 43+410 al 52+500, dispone de 2 carriles por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 m y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.

4.1.4. TRÁFICO.

Según los datos del mapa de tráfico de 2015, editado por el Ministerio de Fomento, y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017, es la siguiente:

I.M.D. R-4				
TRAMO	VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
	C. DERECHA	C. IZQUIERDA	C. DERECHA	C. IZQUIERDA
0+000 – 8+600	3.614	3.614	164	165
8+600 – 52+500	2.887	2.887	171	159

Para establecer la categoría de tráfico pesado de cada tramo se ha considerado lo dispuesto en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, que establece que:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

Con estos datos, se ha procedido a calcular la categoría de tráfico actual de la autopista, obteniéndose las siguientes categorías en función del número de carriles en cada calzada:

CATEGORÍA DE TRÁFICO R-4						
TRAMO	I.M.D. PESADOS		Nº DE CARRILES			
			CALZADA DERECHA		CALZADA IZQUIERDA	
	C. D.	C.I.	2	3	2	3
0+000 – 8+600	164	165	T-31	T-31	T-31	T-31
8+600 – 52+500	171	159	T-31	T-31	T-31	T-31

4.1.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME.

Según los datos recibidos de la Sociedad Concesionaria, se han ejecutado diferentes tipos de actuaciones de rehabilitación de firme entre los años 2012 y 2017, pero con los datos facilitados no se puede valorar de forma exacta el tipo de actuación realizada, ni las zonas rehabilitadas.

No se tiene constancia de ninguna rehabilitación de firme en las playas de peaje de la autopista R-4.

Se adjunta en el apéndice 1 el listado de las actuaciones realizadas, facilitado por la Sociedad Concesionaria

Las actuaciones realizadas se detallan en los apartados siguientes:

4.1.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO.

En el año 2014 se procedió al extendido de una lechada tipo MICROF 5 y MICROF 8 en varios tramos de la autopista R-4.

En el año 2013, se realizó una campaña de bacheo con microaglomerado en frio tipo MICROF 5 y MICROF 8.

En el año 2012 se ejecutó una rehabilitación superficial de la capa de rodadura, afectando principalmente a la calzada izquierda.

4.1.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES.

En el año 2014 en la autopista R-4, se realizaron rehabilitaciones puntuales de firme en los carriles de incorporación y salida de los ramales de enlaces.

4.2. AUTOPISTA M-50 (TRAMO 2)

La autopista de circunvalación de Madrid M-50 (Tramo 2), discurre desde el P.K. 17+400 hasta el P.K. 55+500. La puesta en servicio de dicha vía se realizó en distintos años, en el año 1994 se inauguró el tramo que discurre desde las localidades de Fuenlabrada a Getafe (A-4), denominado “Eje del Culebro”, en el año 2004 se inauguró el tramo comprendido entre Rivas-Vaciamadrid (A-3) y Getafe

(A-4), y en el año 2007 el tramo comprendido entre Torrejón de Ardoz (A-2) hasta Rivas-Vaciamadrid (A-3).

4.2.1. FIRME ORIGINAL

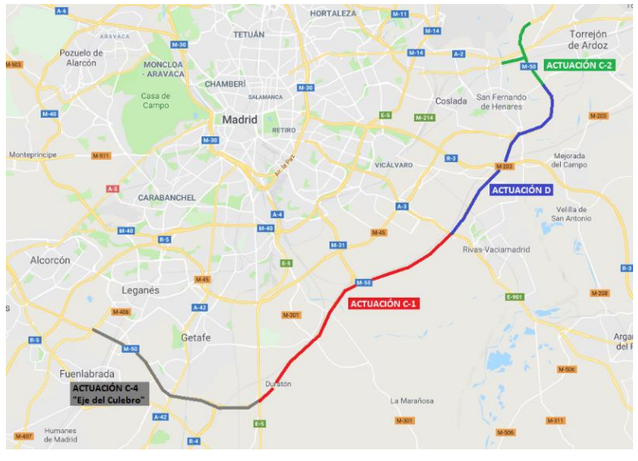
Los firmes aplicados en todo el tramo 2 de la autopista M-50 son firmes semirrígidos, y la capa de rodadura se corresponde con una mezcla bituminosa en caliente tipo PA-12, a excepción del Eje del Culebro que son losas de hormigón. La autopista se ejecutó en cuatro tramos:

- **Actuación C-2**: discurre desde el P.K. 17+400 hasta el P.K. 21+400, se proyectaron vías colectoras-distribuidoras unidireccionales adosadas exteriormente a la M-45 ya en funcionamiento, perteneciente a la Comunidad de Madrid.

- **Actuación D**: discurre desde el P.K. 21+400, inicialmente con calzadas adosadas exteriormente a la autopista M-45 hasta el P.K. 23+500, a partir de este punto se separa hasta el P.K. 30+000 (enlace con la autovía A-3).

- **Actuación C-1**: discurre desde el P.K. 30+000 (enlace con la autovía A-3) hasta el P.K. 46+000 (enlace con la autovía A-4).

- **Actuación C-4** (Eje del Culebro): discurre desde el P.K. 46+000 (enlace con la autovía A-4) hasta el P.K. 55+500 (enlace con la carretera M-409), dicha actuación consistió en la mejora del tramo que la Comunidad de Madrid transfirió al Ministerio de Fomento, proyectándose carriles adicionales por el exterior de cada calzada, de modo que se crearon carriles de trenzado en las zonas que lo requería en base la Norma 3.1-IC de Trazado. Ejecutados con un firme semirrígido a diferencia del firme existente en dicho eje que consistía en un firme rígido formado por losas de hormigón.



Distribución de actuaciones en la M-50.

La actuación C-2, dispone de una sección de firme distribuida en las siguientes capas:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 15 cm de M.B.C. en capa base, G-25.
- 20 cm de suelo cemento.



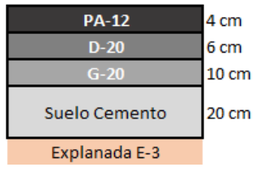
La actuación D, en la que la calzada discurre adosada a la autopista M-45, dispone de la siguiente sección de firme:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 20 cm de M.B.C. en capa base, G-25.
- 20 cm de suelo cemento.



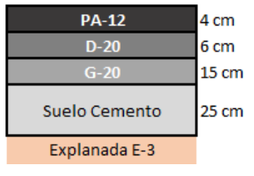
El resto de la actuación D, en la cual las calzadas no discurren adosadas a la autopista M-45, la sección de firme se distribuye en las siguientes capas:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.
- 20 cm de suelo cemento.



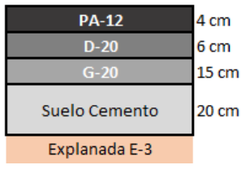
La actuación C-1, dispone de una sección de firme distribuida en las siguientes capas:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 15 cm de M.B.C. en capa base, G-25.
- 25 cm de suelo cemento.



La actuación C-4, dispone de una sección de firme distribuida en las siguientes capas:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 15 cm de M.B.C. en capa base, G-25.
- 20 cm de suelo cemento.



A excepción de los tres carriles existentes por cada sentido que fueron construidos con losas de hormigón.

4.2.2. EXPLANADA.

Los suelos sobre los que apoya la traza de la autopista M-50, son suelos de mala calidad y de reducida capacidad portante, por lo que tuvieron que ser tratados en función del tipo de suelo para poder formar una explanada de categoría E-3.

- Las peñuelas, fueron tratadas con 20 cm de estabilización in situ con cal al 3%, con 30 cm de suelo estabilizado con cemento y con 25 cm de peñuelas estabilizadas con cal al 4,8%, para obtener una categoría E-3.
- Las montmorillonitas, fueron tratas con 30 cm de estabilización in situ con cal al 3%, con 30 cm de suelo estabilizado con cemento y con 25 cm de peñuelas estabilizadas con cal al 4,8%, para obtener una categoría E-3.
- Los yesos y arcillas yesiferas, fueron tratadas con 50 cm de peñuelas estabilizadas con cal al 2,4%, con 30 cm de peñuelas estabilizadas con cal al 4,8% y con 25 cm de suelo estabilizado con cemento, para obtener una categoría E-3.

El tramo Eje del Culebro fue tratado con 30 cm de peñuelas estabilizadas con cal y con 25 cm de suelo estabilizado con cemento.

4.2.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA.

La sección del tronco de la autopista M-50 varía según los siguientes tramos:

- Entre los PP.KK. 17+400 y 38+500, dispone de 3 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.
- Entre los PP.KK. 38+500 y 46+700, dispone de 4 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente y mediana variable.
- Entre los PP.KK. 46+700 y 55+500, dispone de 3 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.

4.2.4. TRÁFICO.

Según los datos del mapa de tráfico de 2015, editado por el Ministerio de Fomento, y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017, es la siguiente:

I.M.D. M-50				
TRAMO	VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
	C. DERECHA	C. IZQUIERDA	C. DERECHA	C. IZQUIERDA
17+400 – 36+500	24.360	24.359	7.000	7.001
36+500 – 47+000	30.537	30.536	9.295	9.295
47+000 – 48+500	31.132	31.132	19.107	19.108
48+000 – 55+500	32.461	32.461	13.878	13.879

Para establecer la categoría de tráfico pesado de cada tramo se ha considerado lo dispuesto en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, que establece que:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

Con estos datos, se ha procedido a calcular la categoría de tráfico actual de la autopista, obteniéndose las siguientes categorías en función del número de carriles en cada calzada:

CATEGORÍA DE TRÁFICO M-50				
TRAMO	I.M.D. PESADOS		Nº DE CARRILES	
			CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA
	C. D.	C.I.	3-4	3-4
17+400 – 36+500	7.000	7.001	T-00	T-00
36+500 – 47+000	9.295	9.295	T-00	T-00
47+000 – 48+500	19.107	19.108	T-00	T-00
48+000 – 55+500	13.878	13.879	T-00	T-00

4.2.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME.

Según los datos recibidos de la Sociedad Concesionaria, se han ejecutado diferentes tipos de actuaciones de rehabilitación de firme entre los años 2013 y 2017, pero con los datos facilitados no se puede valorar de forma exacta el tipo de actuación realizada, ni las zonas rehabilitadas.

Se adjunta en el apéndice 1 el listado de las actuaciones realizadas, facilitado por la Sociedad Concesionaria.

Las actuaciones realizadas se detallan en los apartados siguientes:

4.2.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO.

En el año 2017 se procedió a la rehabilitación del firme del tronco de la M-50, mediante diferentes técnicas:

- Fresado y resorción del firme.
- Demolición de varias losas de hormigón en el Eje del Culebro y reposición con mezcla bituminosa en caliente.
- Lechadas superficiales tipo MICROF 5 y MICROF 8.

4.2.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES.

En el año 2013 y 2017 en la autopista M-50, se realizaron rehabilitaciones de firme en algunos ramales de entrada y salida de los enlaces.

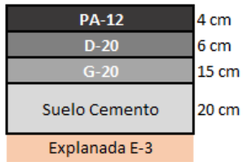
4.3. AUTOVÍA M-21.

El tramo de autovía M-21, que discurre desde el P.K. 5+400 hasta el P.K. 7+400, se ejecutó dentro de la actuación C-2 para la construcción de la autopista M-50 "*Enlace TIR/TIF*", que conecta con la autovía A-2, con el distribuidor Este y con los ramales para acceder al Polígono de las Fronteras, a Torrejón de Ardoz y a la carretera M-115. Fue abierta al tráfico en junio de 2005.

4.3.1. FIRME

La sección de firme del tramo de la autovía M-21, para una categoría de tráfico T-0 y una explanada E-3, correspondiente a la Norma 6.1-IC y 6.2-IC es la 033, la cual se distribuye en las siguientes capas:

- 4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12
- 6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.
- 15 cm de M.B.C. en capa base, G-25.
- 20 cm de suelo cemento.



4.3.2. EXPLANADA AUTOPISTA M-21.

Los suelos sobre los que se apoya la traza del tramo de la autovía M-21, tienen las mismas características que los suelos de la autopista M-50, por lo que fueron tratados con los mismos materiales para obtener una explanada de categoría E-3.

4.3.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA.

La sección del tronco de la autovía M-21 entre los PP.KK. 5+400 y 7+200, dispone de 2 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.

4.3.4. TRÁFICO.

Según los datos del mapa de tráfico de 2015, editado por el Ministerio de Fomento, y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017, es la siguiente:

I.M.D. M-21				
TRAMO	VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
	C. DERECHA	C. IZQUIERDA	C. DERECHA	C. IZQUIERDA
Madrid – Coslada	25.929	27.150	2.981	3.054

Para establecer la categoría de tráfico pesado de cada tramo se ha considerado lo dispuesto en la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", que establece que:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

Con estos datos, se ha procedido a calcular la categoría de tráfico actual de la autovía, obteniéndose las siguientes categorías en función del número de carriles en cada calzada:

CATEGORÍA DE TRÁFICO M-21				
TRAMO	I.M.D. PESADOS		Nº DE CARRILES	
	C. D.	C.I.	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA
			2	2
Madrid – Coslada	2.981	3.054	T-0	T-0

4.3.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME.

Según los datos recibidos de la Sociedad Concesionaria, se han ejecutado diferentes tipos de actuaciones de rehabilitación de firme entre los años 2012 y 2013, pero con los datos facilitados no se puede valorar de forma exacta el tipo de actuación realizada, ni las zonas rehabilitadas.

Se adjunta en el apéndice 1 el listado de las actuaciones realizadas, facilitado por la Sociedad Concesionaria.

Las actuaciones realizadas se detallan en los apartados siguientes:

4.3.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO.

En el año 2012 se rehabilitó la capa de rodadura de la calzada derecha, entre los PP.K. 6+500 y 6+912, ancho completo, y el carril izquierdo y central de la calzada izquierda entre los PP.KK. 7+050 y 7+982.

4.3.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES.

En el año 2013 se rehabilitó el firme del ramal de incorporación de la calzada derecha a la autopista M-50.

4.4. AUTOPISTA M-31

La autopista M-31 "*Eje sureste*", tiene su origen en la autopista M-40, al este del enlace de la carretera M-602 (Villaverde - Vallecas) y finaliza en la autopista M-50 en el P.K. 4+900

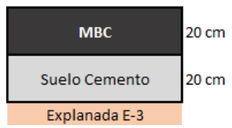
4.4.1. FIRME.

La construcción de la autopista se dividió en dos tramos en función del número de carriles:

- Desde el P.K. 0+000 (enlace con la M-40) hasta el P.K. 3+600 (enlace M-45), se proyectó con cuatro carriles por sentido y con una sección de firme distribuida en las siguientes capas:
  - 25 cm de M.B.C.
  - 20 cm de suelo cemento.



- Desde el P.K. 3+600 hasta el P.K. 3+900 (enlace con la M-50), se proyectó con tres carriles por sentido y con una sección de firme distribuida en las siguientes capas:
  - 20 cm de M.B.C.2
  - 20 cm de suelo cemento.



4.4.2. EXPLANADA.

Los suelos sobre los que apoya la traza de la autopista M-31, tuvieron que ser tratados en función del tipo de suelo.

- Las peñuelas en desmonte, fueron tratadas con 20 cm de estabilización in situ con cal al 3%, con 30 cm de suelo estabilizado in situ con cal y con 25 cm de suelo estabilizado con cemento.
- Las peñuelas en terraplén y los desmontes en vertedero, fueron tratados con 30 cm de peñuelas estabilizadas con cal, 25 cm de suelo adecuado estabilizado con cemento y con 20 cm de suelo cemento.

4.4.3. SECCIÓN GEOMÉTRICA.

La sección del tronco de la autopista M-31 varía según los siguientes tramos:

- Entre los PP.KK. 0+000 y 3+600, dispone de 4 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.
- Entre los PP.KK. 3+600 y 4+900, dispone de 3 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 m y 1,00 m respectivamente, y mediana variable.

4.4.4. TRÁFICO AUTOPISTA M-31.

Según los datos del mapa de tráfico de 2015, editado por el Ministerio de Fomento, y los datos obtenidos por la Sociedad Concesionaria, la Intensidad Media Diaria del año 2017, es la siguiente:

I.M.D. M-31				
TRAMO	VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
	C. DERECHA	C. IZQUIERDA	C. DERECHA	C. IZQUIERDA
Valdemingómez	17.332	19.238	2.417	2.687
Vallecas	17.985	17.185	2.509	2.398

Para establecer la categoría de tráfico pesado de cada tramo se ha considerado lo dispuesto en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, que establece que:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

Con estos datos, se ha procedido a calcular la categoría de tráfico actual de la autopista, obteniéndose las siguientes categorías en función del número de carriles en cada calzada:

CATEGORÍA DE TRÁFICO M-21				
TRAMO	I.M.D. PESADOS		Nº DE CARRILES	
			CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA
	C. D.	C.I.	2	2
Valdemingómez	2.417	2.687	T-0	T-0
Vallecas	2.509	2.398	T-0	T-0

4.4.5. ACTUACIONES EJECUTADAS EN EL FIRME.

Según los datos recibidos de la Sociedad Concesionaria, se han ejecutado diferentes tipos de actuación de rehabilitación de firme en el año 2017, pero con los datos facilitados no se puede valorar de forma exacta el tipo de actuación realizada, ni las zonas rehabilitadas.

Se adjunta en el apéndice 1 el listado de las actuaciones realizadas, facilitado por la Sociedad Concesionaria

Las actuaciones realizadas se detallan en los apartados siguientes:

4.4.5.1. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN TRONCO.

No se tiene constancia de rehabilitaciones de firme en el tronco de la autopista M-31.

4.4.5.2. ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN EN ENLACES.

En el año 2017 en la autopista M-31, se realizaron rehabilitaciones de firme en ramales de entrada y salida en diversos enlaces.

5. EVALUACIÓN DE ESTADO.

Para evaluar el estado del firme de las vías que conforman el sector, se realiza un estudio y análisis de los siguientes resultados:

- De las auscultaciones realizadas por la Dirección General de Carreteras, en la campaña de septiembre y octubre de 2017.
- De las auscultaciones de regularidad superficial internacional realizadas por la empresa Applus.
- De las auscultaciones de deflexiones realizadas por la empresa Geocisa.
- De las auscultaciones de transferencia de carga realizadas por la empresa Geocisa.
- De las auscultaciones de índice de fisuración realizadas por la empresa Applus.
- De la inspección visual realizada por el personal propio de INECO en noviembre de 2017, siguiendo la metodología descrita en el apartado 2. "Metodología" del presente documento.

5.1. RESULTADOS DE LAS AUSCULTACIONES

Para la realización del presente análisis se tienen en cuenta los umbrales de los parámetros de estado del firme indicados en el apartado 2 del presente anejo.

5.1.1. COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL.

Aplicando la Nota de Servicio 1/2017 "*Sobre Valor Umbral del CRT medido con equipo SCRIM",* se han seleccionado los tramos en los que el valor de CRT es inferior a 35%.

No obstante, se deberán tener en cuenta los valores en los que el valor de CRT es igual o inferior al 45%, ya que según lo dispuesto en la Nota de Servicio 1/2017, "*se recomienda valorar la conveniencia de extender acciones (estudio, señalización, y en su caso actuación correctora) a los tramos promedio por debajo de 45*".

A continuación, se detallan los resultados de CRT obtenidos para cada una de las vías del sector de estudio.

En el apéndice 2 se adjuntan los valores de las auscultaciones de CRT.

5.1.1.1. CRT EN AUTOPISTA R-4.

Tras el estudio de los valores de la autopista R-4, se ha comprobado que no existen tramos en los que el valor de CRT sea inferior a 35, ni existen tramos de al menos 100 m en los que el valor de CRT promedio esté por debajo de 45.

5.1.1.2. CRT EN AUTOPISTA M-50.

Tras el estudio de los valores del CRT en la autopista M-50, existen tramos en los que los valores son inferiores a 35, por lo que se tendrá que evaluar las actuaciones correctoras a llevar a cabo en dichos tramos.

Además, existen tramos de al menos 100 m en los que el valor de CRT promedio está por debajo de 45.

En las siguientes tablas se detallan los tramos en los que el valor promedio de CRT es inferior a 45. Se han sombreado en color gris, los tramos en los que el firme está formado por losas de hormigón.

M-50 CALZADA DERECHA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
< 35	< 500	47+920	47+1060	28,6	140	1.120
		48+000	48+260	32,5	260	
		51+380	51+520	31,9	140	
		52+660	52+780	34,3	120	
		52+880	53+200	33,6	320	
		54+300	54+440	36,6	140	
35 - 45	< 500	19+680	19+860	40,9	180	5.880
		19+860	20+020	38,3	140	
		20+020	20+180	40,5	160	
		20+180	20+320	38,7	140	
		21+280	21+420	38	140	
		21+420	21+720	41,1	300	
		22+1040	23+220	38,7	280	
		22+900	22+1040	41,4	140	
		23+220	23+360	39,9	140	
		23+360	23+600	36	240	
		23+600	23+840	42,7	240	
		24+700	24+820	44,5	120	
		25+020	25+200	37,3	180	
		25+200	25+340	42,3	140	
		28+040	28+160	44,5	120	
		39+320	39+460	37,1	140	
		39+680	39+820	43,6	140	
		39+920	40+000	44	120	
		46+220	46+460	40,5	240	
		46+560	46+680	43,8	120	
		46+680	46+780	40	100	
		47+340	47+540	35,1	200	
		47+680	47+920	40,6	240	
		48+260	48+360	35,4	100	
		48+360	48+460	39,4	100	
		50+500	50+600	39,8	100	
		50+600	50+820	37,1	220	

M-50 CALZADA DERECHA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
		50+820	50+920	40,2	100	
		51+100	51+380	40,3	280	
		51+520	51+640	45,2	120	
		52+780	52+880	34,4	100	
		54+440	54+740	36,6	300	
		54+740	54+920	40,4	180	
		55+180	55+360	36,7	180	
		55+360	55+500	38,9	140	
	500 – 1.000	18+080	18+880	42,5	800	4.320
		20+320	21+280	41,3	960	
		48+460	49+280	35,5	740	
		49+280	49+900	39,9	620	
		49+900	50+500	36,3	600	
		52+060	52+660	40,1	600	

M-50 CALZADA IZQUIERDA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
< 35	< 500	47+1000	47+860	28,4	140	260
		46+180	46+060	34,5	120	
	500 - 1000	55+500	54+800	28	680	2.080
		53+780	53+100	27,4	680	
		52+960	52+240	29,4	720	
	1000 - 5000	52+020	50+220	28	1780	3.440
		49+680	47+1100	28,1	1660	
35 - 45	< 500	53+100	52+960	36,3	120	1.480
		52+240	52+020	35,9	220	
		47+1100	47+1000	31,2	100	
		47+860	47+720	36,4	140	
		47+520	47+320	35,9	200	
		45+400	45+280	39,5	120	
		44+540	44+300	38,5	240	
		37+160	36+840	38	340	
	< 500	54+540	54+260	43,1	280	2.700
		47+720	47+520	40,6	200	
		46+740	46+560	40	180	
		46+380	46+280	41,8	100	
		46+060	45+1020	41,6	100	
		45+720	45+500	44,6	220	
		44+300	44+120	42,2	180	
		42+340	42+080	42,7	260	
		41+800	41+700	41,4	100	
		38+220	37+840	42,7	360	
		28+180	27+940	43	200	
		25+540	25+300	42,6	240	

M-50 CALZADA IZQUIERDA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
		23+480	23+360	44,2	120	
		23+260	23+100	43,1	160	
	500 - 1000	45+280	44+540	41,5	740	3.620
		37+740	37+160	40	580	
		36+840	36+280	41,1	560	
		35+280	34+660	41	620	
		25+180	24+720	42,3	540	
		18+580	18+000	42,8	580	
	1000 - 5000	44+020	42+440	42,1	1580	4.400
		36+280	35+280	37,5	1000	
		20+780	18+920	41,3	1820	

En el caso de los túneles, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Real Decretos 635/2006, que establece que el valor de CRT en el interior de los túneles no será inferior a 60.

En la autopista M-50 existen tres túneles en los que los valores obtenidos de CRT son los siguientes:

TÚNEL	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CALZADA	CRT TRAMO
1	25+500	25+518	DERECHA	63
			IZQUIERDA	45
2	29+000	29+200	DERECHA	49
			IZQUIERDA	47
3	39+950	40+640	DERECHA	49
			IZQUIERDA	47

Tras el análisis del valor de CRT en el interior de los tuéneles, se ha detectado que en el túnel 1 calzada izquierda y en los túneles 2 y 3 en ambas calzadas, el valor de CRT es inferior al que establece el Real Decreto 635/2006, por lo que se deberán ejecutar medidas correctoras.

5.1.1.3. CRT EN AUTOVÍA M-21.

Una vez analizados los valores de CRT de la autovía M-21 entre los PP.KK. 5+400 y 7+400, se ha podido comprobar que no existen tramos en los que los valores sean inferiores a 35, ni existen tramos de al menos 100 m en los que los valores de CRT promedio sean inferiores a 45.

5.1.1.4. CRT EN AUTOPISTA M-31.

Tras el estudio de los valores del CRT en la autopista M-31, se ha podido comprobar que no existen tramos en los que los valores sean inferiores a 35, pero existen tramos de al menos 100 m en los que el valor de CRT promedio está por debajo de 45.

M-31 CALZADA DERECHA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
35 - 45	< 500	0+220	0+340	40	120	840
		0+340	0+540	38,9	200	
		1+620	2+020	38,2	420	
		2+020	2+120	39,4	100	
	1000 - 5000	0+540	1+620	40,9	1040	2.840
		2+120	4+000	36,8	1800	

M-31 CALZADA IZQUIERDA						
CRT	LONGITUD TRAMO (m)	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	CRT TRAMO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)
35 - 45	< 500	4+000	3+440	42,6	480	1000
		3+140	2+960	43,6	160	
		2+540	2+300	43,4	240	
		0+120	0+000	43	120	

En estos tramos se deberá realizar medidas de actuaciones correctoras.

5.1.2. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL.

Para realizar la evaluación del firme en cuanto a la regularidad superficial internacional (IRI), se han analizado los resultados de las auscultaciones realizadas mediante perfilómetro láser Greenwood por la empresa APPlus en los meses de noviembre y diciembre de 2017. Dichos resultados se muestran en el apéndice 3 del presente anejo.

Para analizar los resultados de los valores del IRI, se han comparado los resultados con los valores umbrales que se deben obtener tras una actuación de rehabilitación de firme, tal y como se indica en el apartado 2 del presente anejo. Se han marcado en color rojo, los % de hectómetros que se encuentran por debajo del valor umbral.

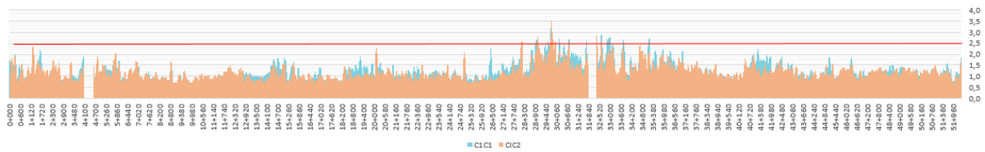
A continuación, se detallan los resultados de IRI obtenidos para cada una de las vías del sector de estudio.

5.1.2.1. IRI EN AUTOPISTA R-4.

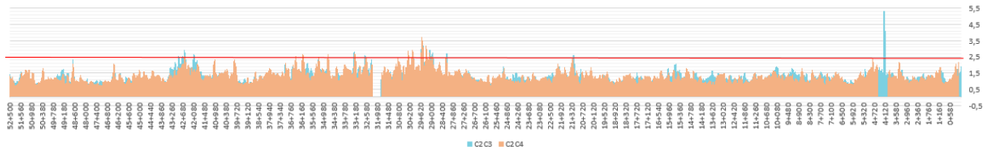
TRONCO.

En la siguiente tabla y en los gráficos se muestran los valores de IRI de la autopista R-4.

R-4						
CALZADA	CARRIL	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	% hm IRI<1,5	% hm IRI<1,8	% hm IRI<2,0
DERECHA	1	0+000	52+500	80,7	90,3	94,4
	2	0+000	52+500	85,5	93,8	96,3
	ADRC1	0+000	4+080	90,8	97,1	100,0
	ADRC2	34+000	36+560	39,4	67,3	84,6
	ADRC3	40+000	43+020	71,5	92,7	95,9
IZQUIERDA	3	52+500	0+000	81,1	92,1	95,0
	4	52+500	0+000	74,4	89,4	94,1
	ADRD1	31+000	27+360	52,9	66,5	75,3
	ADRD2	4+000	0+000	91,4	93,9	94,9



IRI calzada derecha.



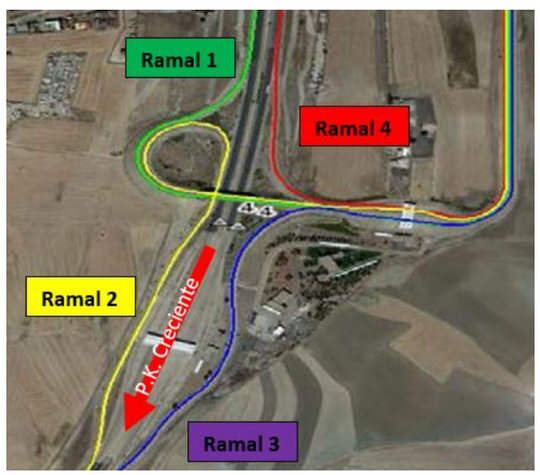
IRI Calzada izquierda.

Tras el análisis de los datos obtenidos en la autopista R-4, se ha detectado que los tramos que presentan problemas con la regularidad superficial son los siguientes:

CALZADA	TRAMO
DERECHA	28+640 – 31+180
	32+380 – 33+300
	34+620 – 35+620
IZQUIERDA	4+160 – 4+260
	28+800 – 30+340
	35+920 – 36+680
	41+760 – 42+940
ADRD1	28+800 – 30+660

RAMALES.

Para una mejor compresión de los datos obtenidos en las auscultaciones de los enlaces, todos los ramales de los enlaces han sido nombrados en función del siguiente esquema:



A continuación, se detallan los valores de IRI de los ramales de los enlaces auscultados en la autopista R-4:

RAMALES R-4						
P.K. ENLACE	RAMAL	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	% hm IRI<2,0	% hm IRI<2,5	% hm IRI<3,0
2	1	0+000	1+520	48,6	75,0	86,1
	3	0+000	1+080	16,0	24,0	42,0
4	1	0+000	1+860	60,7	85,4	92,1
	2	0+000	1+860	56,3	81,3	88,3
	3	0+000	2+060	40,4	69,7	82,8
	4	0+000	1+720	70,7	79,3	86,6
29	1	0+000	1+440	25,0	52,9	64,7
	4	0+000	1+440	44,4	74,4	81,1

Tras analizar los valores de IRI en los ramales de la autopista R-4, se ha detectado que los valores más elevados se dan en los siguientes ramales:

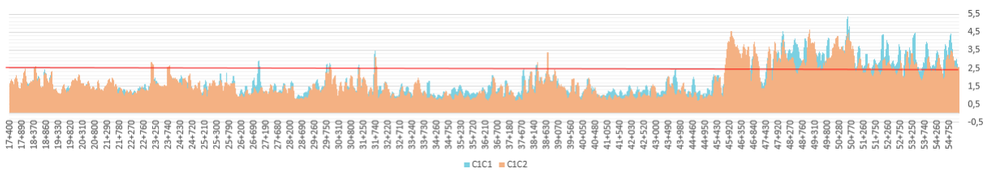
- Enlace P.K. 2, ramal 1 y ramal 3.
- Enlace P.K. 4, ramal 2 y ramal 3.
- Enlace P.K. 29, ramal 1.

5.1.2.2. IRI EN AUTOPISTA M-50.

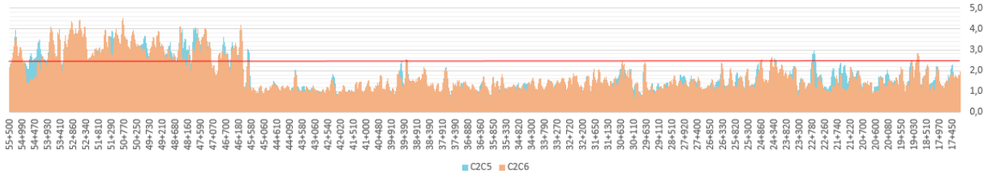
TRONCO.

En la siguiente tabla y en los gráficos se muestran los valores de IRI de la autopista M-50.

M-50						
CALZADA	CARRIL	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	% hm IRI<1,5	% hm IRI<1,8	% hm IRI<2,0
DERECHA	1	0+000	55+500	54,8	67,5	72,6
	2	0+000	55+500	52,0	66,5	72,2
	3	24+00	55+500	54,1	63,4	68,1
	ADD	21+000	21+2700	79,5	96,3	99,3
IZQUIERDA	4	55+500	24+000	56,8	65,6	68,2
	5	55+500	17+400	57,3	66,9	71,0
	6	55+500	17+400	53,1	67,9	72,0
	7	44+900	37+900	52,6	78,8	89,7



IRI calzada derecha.



IRI Calzada izquierda.

Tras el análisis de los datos obtenidos en la autopista M-50, se ha detectado que los tramos que presentan problemas con la regularidad superficial son los siguientes:

CALZADA	TRAMO
DERECHA	45+550 – 55+500
IZQUIERDA	38+500 – 39+260
	45+590 – 55+500

VÍAS COLECTORAS.

A continuación, se detallan los valores del IRI de las vías colectoras auscultadas en la autopista M-50:

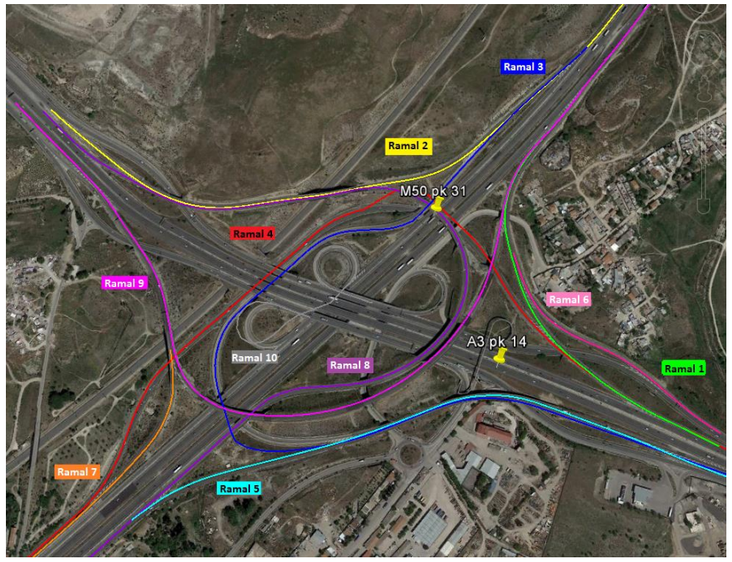
VÍAS COLECTORAS M-50						
P.K.	**CALZADA**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<2,0**	**% hm IRI<2,5**	**% hm IRI<3,0**
44 - 49	DERECHA	0+000	5+200	58,49	84,91	94,34
54 - 51	IZQUIERDA	0+000	2+440	24,00	48,00	76,00

Tras analizar los valores de IRI en las vías colectoras, se considera necesario realizar actuaciones de rehabilitación de firme en la vía colectora que discurre entre los PP.KK. 54+00 y 51+000.

RAMALES.

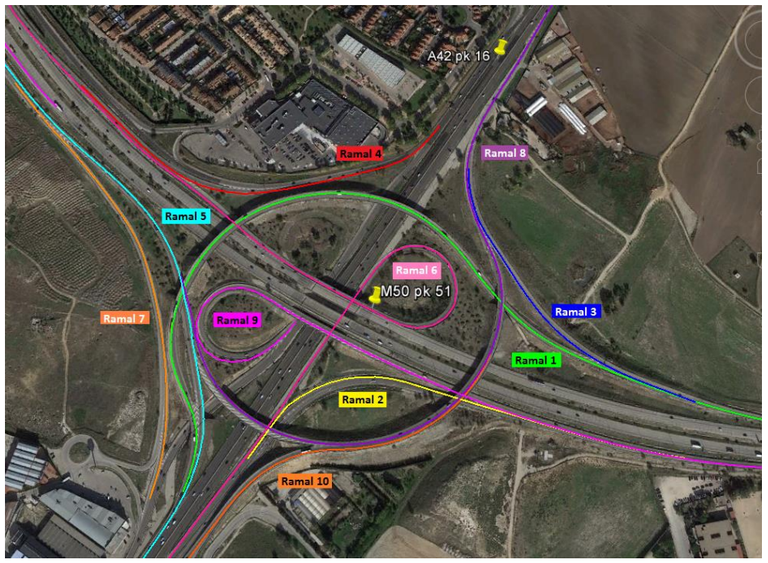
A continuación, se detallan los valores del IRI de los ramales auscultados en la autopista M-50.

RAMALES M-50						
P.K. ENLACE	**RAMAL**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<2,0**	**% hm IRI<2,5**	**% hm IRI<3,0**
31	1	0+000	0+800	39,02	58,54	78,05
	2	0+000	1+640	48,19	67,47	91,57
	3	0+000	2+300	22,41	54,31	78,45
	4	0+000	1+720	59,77	91,95	97,7
	5	0+000	1+280	38,46	61,54	76,92
	6	0+000	0+500	57,69	100	100
	7	0+000	0+840	58,14	74,42	90,7
	8	0+000	2+400	27,27	69,42	93,39
	9	0+000	2+060	32,69	57,69	76,92
	10	0+000	0+0780	11,43	17,14	31,43



Distribución de ramales, M-50, enlace P.K. 31.

RAMALES M-50						
P.K. ENLACE	**RAMAL**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<2,0**	**% hm IRI<2,5**	**% hm IRI<3,0**
51	1	0+000	1+740	14,46	39,76	67,47
	2	0+000	0+700	16,13	35,48	70,97
	3	0+000	0+560	0	4,17	29,17
	4	0+000	0+700	0	0	3,23
	5	0+000	1+040	18,75	37,5	47,92
	6	0+000	1+960	1,06	20,21	46,81
	7	0+000	0+760	14,71	55,88	73,53
	8	0+000	1+340	9,52	28,57	63,49
	9	0+000	1+520	5,56	27,78	54,17
	10	0+000	0+680	0	23,33	46,67



Distribución de ramales, M-50, enlace P.K. 51.

Tras analizar los valores de IRI en los ramales de la autopista M-50, se ha detectado que los valores más elevados se dan en los siguientes ramales:

- Enlace P.K. 31, ramal 1, 5, 8, 9 y 10.
- Enlace P.K. 51, ramal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10.

VÍAS DE SERVICIO.

A continuación, se detallan los valores del IRI de las vías de servicio auscultadas en la autopista M-50.

VÍAS DE SERVICIO M-50						
P.K.	**CALZADA**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<2,0**	**% hm IRI<2,5**	**% hm IRI<3,0**
34	DERECHA	0+000	1+640	62,65	77,11	83,13
34	IZQUIERDA	0+000	2+080	57	67	80

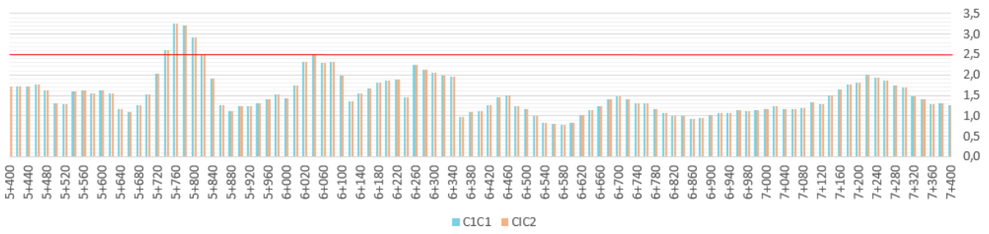
Tras analizar los valores de IRI en las vías de servicio de la autopista M-50, se considera necesario realizar actuaciones de rehabilitación de firme en la vía de servicio del P.K. 34, margen derecho.

5.1.2.3. IRI EN AUTOVÍA M-21.

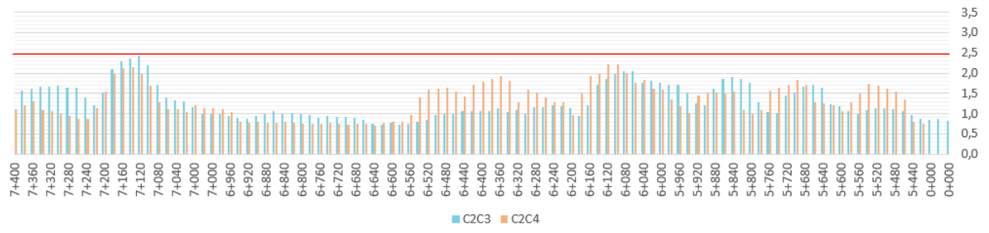
TRONCO.

En la siguiente tabla y en los gráficos se muestran los valores de IRI de la autovía M-21.

M-21						
CALZADA	**CARRIL**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<1,5**	**% hm IRI<1,8**	**% hm IRI<2,0**
DERECHA	1	5+400	7+400	57,3	76,7	86,4
	2	7+400	5+400	75,6	87,8	92,7
	ADD	6+400	7+400	82,3	96,8	100,0
IZQUIERDA	3	7+400	5+400	66,7	87,8	93,3
	4	5+400	7+400	60,8	86,3	95,1



IRI calzada derecha.



IRI calzada izquierda.

Tras el análisis de los datos obtenidos en la autovía M-21, se ha detectado que los tramos que presentan problemas con la regularidad superficial son los siguientes:

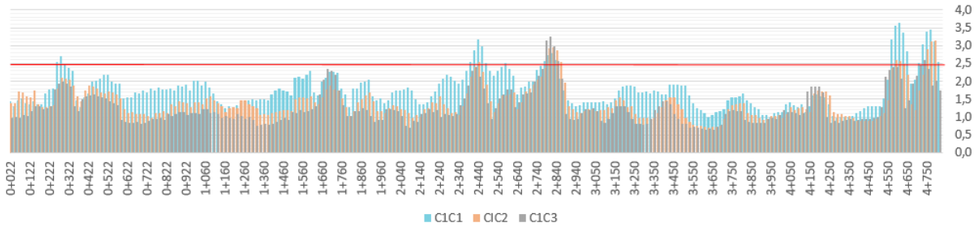
CALZADA	TRAMO
DERECHA	5+820 – 6+440

5.1.2.4. IRI EN AUTOPISTA M-31.

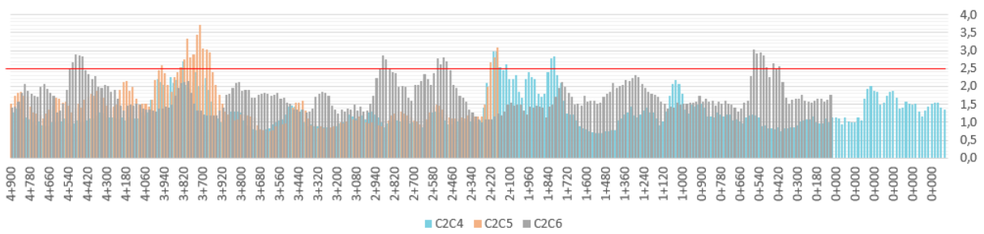
TRONCO.

En la siguiente tabla y en los gráficos se muestran los valores de IRI de la autopista M-31.

M-31						
CALZADA	**CARRIL**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**	**% hm IRI<1,5**	**% hm IRI<1,8**	**% hm IRI<2,0**
DERECHA	1	0+000	4+900	34,3	61,5	74,1
	2	0+000	4+900	68,1	86,6	90,3
	3	0+022	4+910	76,6	85,4	90,0
IZQUIERDA	4	4+900	0+000	77,1	83,3	87,0
	5	4+900	0+000	65,6	77,6	83,0
	6	4+900	0+000	31,9	64,6	76,7
	ADD	2+000	0+000	32,9	79,5	84,9



IRI calzada derecha.



IRI calzada izquierda.

Tras el análisis de los datos obtenidos en la autopista M-31, se ha detectado que los tramos que presentan problemas con la regularidad superficial son los siguientes:

CALZADA	TRAMO
DERECHA	0+200 – 0+700
	1+500 – 2+960
	3+720 – 4+820
IZQUIERDA	0+300 – 0+500
	2+360 – 2+860
	3+720 – 4+820

5.1.2.5. REGULARIDAD SUPERFICIAL EN RAMALES DE LA AUTOPISTA R-4.

5.1.3. DEFLEXIONES.

Para el estudio de los valores de las deflexiones de las distintas autopistas de la Concesión Madrid Sur, se ha realizado un estudio de deflexiones realizado por la empresa Geocisa con equipo de curviámetro, durante los meses de noviembre y diciembre de 2017.

Para realizar el análisis de los resultados, se ha seguido la metodología descrita en el anejo 3 de la Norma 6.3.-IC de "*Rehabilitación de firmes*". Para ello, es necesario conocer el tipo de firme y la categoría de tráfico existente en los distintos tramos de las autopistas.

En el apéndice 4 se adjuntan los valores obtenidos de las auscultaciones de las deflexiones.

A continuación, se detallan los resultados de deflexiones obtenidos para cada una de las vías del sector de estudio.

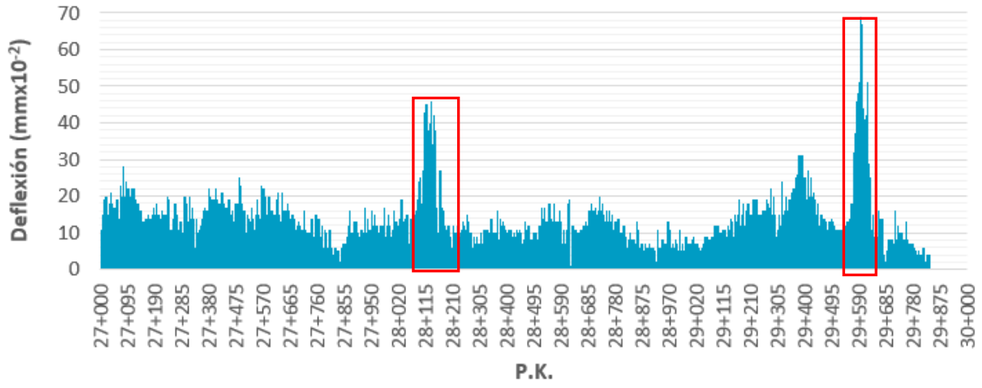
5.1.3.1. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA R-4.

TRONCO.

Tras la tramificación de las zonas homogéneas de comportamiento uniforme y el estudio de los valores de deflexiones de la autopista R-4, se ha podido comprobar que existen varios tramos en los que los valores de deflexión son mayores al valor umbral establecido para el tipo de firme y la categoría de tráfico.

TRAMO	TIPO DE FIRME	CATEGORÍA DE TRÁFICO	VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)
0+000 – 12+000	SEMIRRIGIDO	T-0	40
12+000 – 52+500	SEMIRRIGIDO	T-1	40

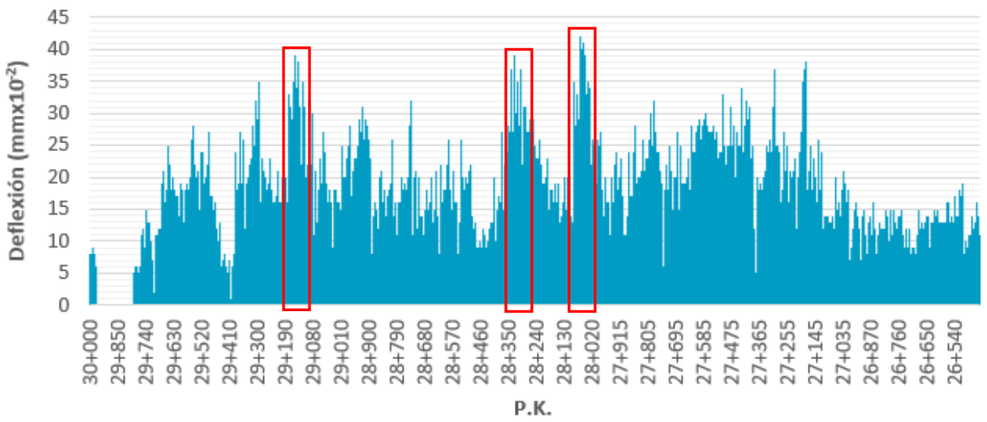
Del análisis de la tabla de valores y del histograma de deflexiones de la calzada derecha, se observa que existen dos tramos en los que los valores de deflexión superan el valor umbral, estos tramos son los siguientes:



R-4 CALZADA DERECHA	
TRAMO HOMOGENEO	**VALOR DFLEXIÓN (10^{-2}mm)**
28+100 – 28+125	60.4
29+580 – 29+620	73,0

Para estos dos tramos que presentan agotamiento estructural, se deberá realizar una actuación de rehabilitación de tipo estructural.

Del análisis de la tabla de valores y del histograma de deflexiones de la calzada izquierda, se observa que existen tres tramos en los que los valores de deflexión superan el valor umbral o están muy próximos, estos tramos son los siguientes:



R-4 CALZADA IZQUIERDA	
TRAMO HOMOGENEO	**VALOR DFLEXIÓN (10-2mm)**
28+125 – 28+020	46,8
28+350 – 28+240	38,9

R-4 CALZADA IZQUIERDA	
TRAMO HOMOGENEO	**VALOR DFLEXIÓN (10-2mm)**
29+190 – 29+080	42,3

Para estos tres tramos, se deberá realizar una actuación de rehabilitación estructural, ya que los valores obtenidos superan el valor umbral

RAMALES.

De la autopista R-4, se han auscultado los ramales de los siguientes enlaces:

RAMALES R-4				
P.K. ENLACE	**RAMAL**	**CÓDIGO**	**P.K. INICIAL**	**P.K. FINAL**
2	1	28R4-M506	0+000	1+520
4	3	28R4-PK4	0+000	2+060
29	1	28R4-PK29-SAL	0+000	1+440
	4	28R4-PK29-ENT	0+000	1+440

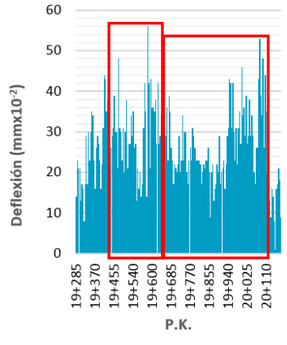
Tras analizar los valores de deflexiones en los ramales de la autopista R-4, se considera necesario realizar actuaciones de rehabilitación de firme en todos los ramales.

ÁREAS DE SERVICIO.

De la autopista R-4 se han auscultado las siguientes conexiones a áreas de servicio:

CONEXIONES ÁREAS DE SERVICIO R-4	
TRAMO	**CALZADA**
19+100 – 20+420	AMBAS
43+300 – 44+600	AMBAS

Del análisis de la tabla de valores y del histograma de deflexiones de la conexión al área de servicio del margen derecho que discurre entre los PP.KK. 19+100 y 20+420, estación de Servicio de Seseña, se observa que existen dos tramos en los que los valores de deflexión están muy próximos al valor umbral para tráfico T2 (dos categorías inferiores a la categoría de tráfico del tronco en dicho punto). Dichos tramos, son los siguientes:



R-4 CONEXIÓN ÁREA SESEÑA P.K. 20 C.D.	
TRAMO HOMOGENEO	**VALOR DFLEXIÓN (10-2mm)**
19+410 – 19+640	49,3
19+640 – 20+110	43,6

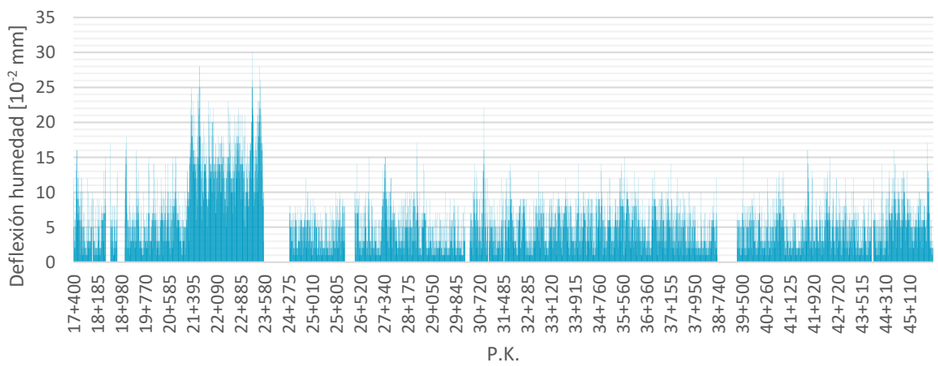
Por ello, para toda la conexión del área de servicio del margen derecho situada a la altura del P.K. 20+000, se propone realizar una actuación preventiva que mejore su capacidad portante.

La otra conexión al área de servicio presenta valores de deflexión por debajo del valor umbral.

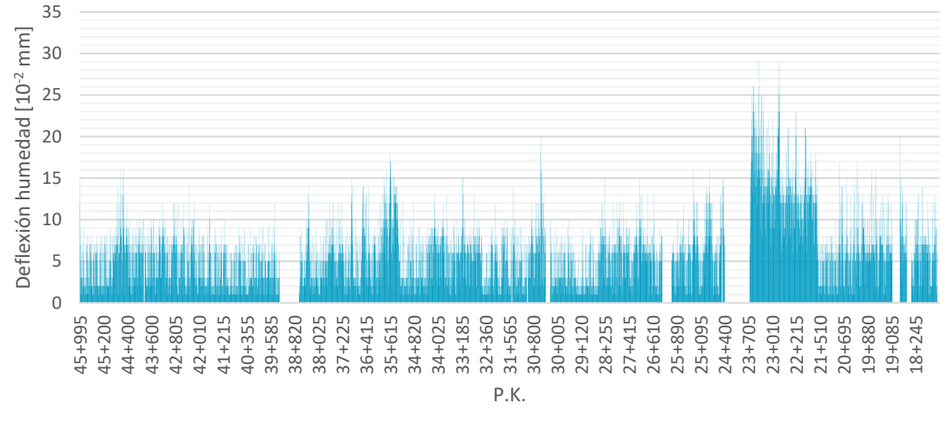
5.1.3.2. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-50.

TRONCO.

Tras el estudio de los valores de deflexiones de la autopista M-50, entre los PP.KK. 17+400 y 46+000, se ha comprobado que todos los valores obtenidos, son inferiores al valor umbral establecido para el tipo de firme y la categoría de tráfico. Por lo que no es necesario realizar ningún tipo de rehabilitación en el tramo de estudio.



M-50 CALZADA DERECHA				
TRAMO	**TIPO DE FIRME**	**CATEGORÍA DE TRÁFICO**	**VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)**	**VALORES DEFLEXIONES**
17+400 – 46+000	SEMIRRIGIDO	T-00	40	< 30



M-50 CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	**TIPO DE FIRME**	**CATEGORÍA DE TRÁFICO**	**VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)**	**VALORES DEFLEXIONES**
17+400 – 46+000	SEMIRRIGIDO	T-00	40	< 29

Para el tramo de autopista M-50 comprendido entre los PP.KK. 46+000 y 55+500 "*Eje del Culebro*", se ha realizado un estudio de transferencias de cargas, al haber sido ejecutado el tramo con losas de hormigón, el cual se estudia en el apartado correspondiente.

VÍAS COLECTORAS Y VÍAS DE SERVICIO.

De la autopista M-50, se han auscultado las siguientes vías colectoras:

VÍAS COLECTORAS Y DE SERVICIO M-50	
TRAMO	**CALZADA**
17+000 – 21+460	DERECHA
33+400 – 34+400	DERECHA
49+000 – 44+800	IZQUIERDA
19+900 – 17+000	IZQUIERDA
34+400 – 33+400	IZQUIERDA
53+730 – 51+500	IZQUIERDA

Tras el análisis de los resultados obtenidos de las auscultaciones de las vías colectoras y de servicio de la autopista M-50, se ha podido comprobar, que ninguna de ellas supera el valor umbral de deflexión por lo que no es necesario realizar ningún tipo de actuación para mejorar la capacidad portante.

RAMALES.

De la autopista m-50, se han auscultado los ramales de los siguientes enlaces:

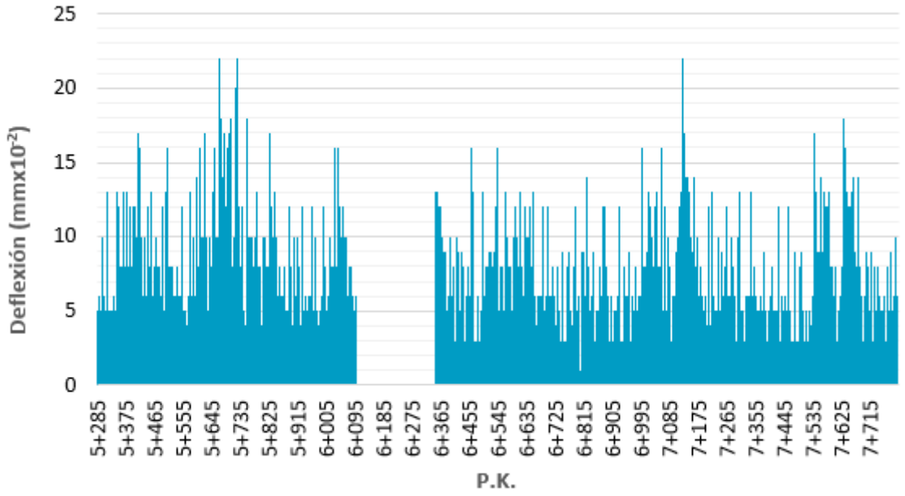
RAMALES M-50				
P.K. ENLACE	RAMAL	CÓDIGO	P.K. INICIAL	P.K. FINAL
31	2	28M50-A3-SAL2	0+000	1+640
	5	28M50-A3-SAL1	0+000	1+280
51	1	28M50-A42-SAL3	0+000	1+740
	2	28M50-A42-ENT2	0+000	0+700
	3	28M50-A42-SAL1	0+000	0+560
	4	28M50-A42-ENT4	0+000	0+700
	5	28M50-A42-SAL4	0+000	1+040
	6	28M50-A42-ENT3	0+000	1+960
	7	28M50-A42-SAL5	0+000	0+760
	8	28M50-A42-SAL2	0+000	1+340
	9	28M50-A42-ENT5	0+000	1+520
	10	28M50-A42-ENT1	0+000	0+680

Tras analizar los valores de deflexiones en los ramales de la autopista M-50, se considera necesario realizar actuaciones de rehabilitación de firme en los siguientes ramales:

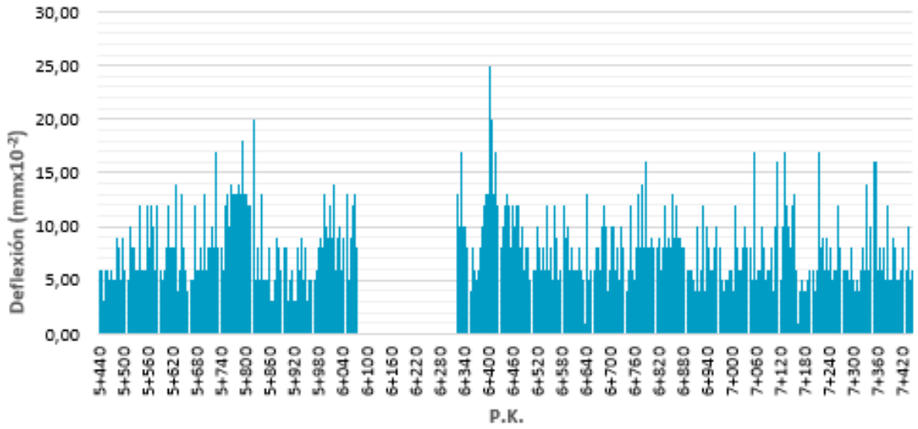
- Enlace P.K. 51, ramal 5, 6, 7, 8 y 10.

5.1.3.3. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-21.

Tras el estudio de los valores de deflexiones de la autopista M-21, entre los PP.KK. 5+400 y 7+400, se ha comprobado que todos los valores obtenidos, son inferiores al valor de umbral establecido para el tipo de firme y la categoría de tráfico.



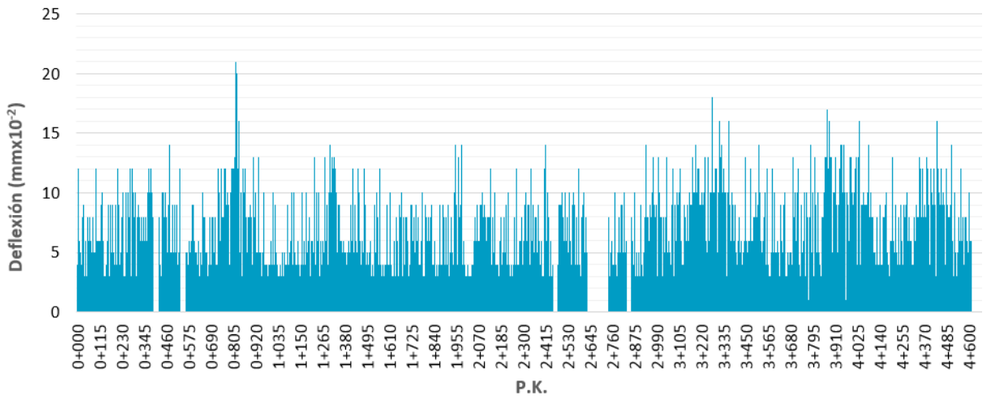
M-21 CALZADA DERECHA				
TRAMO	TIPO DE FIRME	CATEGORÍA DE TRÁFICO	VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)	VALORES DEFLEXIONES
5+400 – 7+400	SEMIRRIGIDO	T-0	40	< 22



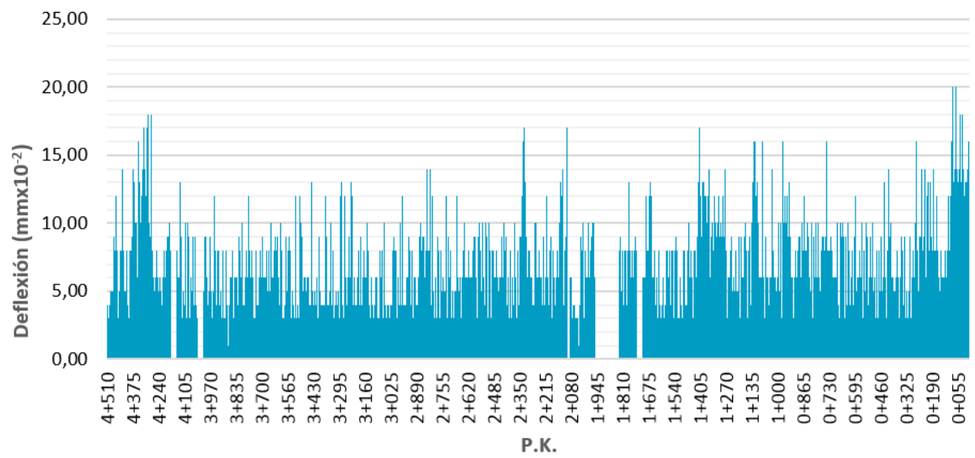
M-21 CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	TIPO DE FIRME	CATEGORÍA DE TRÁFICO	VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)	VALORES DEFLEXIONES
5+400 – 7+400	SEMIRRIGIDO	T-0	40	< 25

5.1.3.4. DEFLEXIONES EN AUTOPISTA M-31.

Tras el estudio de los valores de deflexiones de la autopista M-31, entre los PP.KK. 00+000 y 4+900, se ha comprobado que todos los valores obtenidos, son inferiores al valor de umbral establecido para el tipo de firme y la categoría de tráfico.



M-31 CALZADA DERECHA				
TRAMO	**TIPO DE FIRME**	**CATEGORÍA DE TRÁFICO**	**VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)**	**VALORES DEFLEXIONES**
0+000 – 4+900	SEMIRRIGIDO	T-0	40	< 21

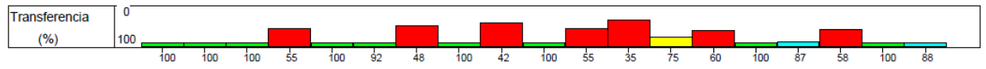


M-31 CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	**TIPO DE FIRME**	**CATEGORÍA DE TRÁFICO**	**VALOR UMBRAL (10^{-2}mm)**	**VALORES DEFLEXIONES**
4+900 – 0+000	SEMIRRIGIDO	T-0	40	< 20

5.1.4. TRANSFERENCIA DE CARGA.

5.1.4.1. TRANSFERENCIA DE CARGA EN AUTOPISTA M-50 "EL EJE DEL CULEBRO".

En el tramo de autopista M-50, que discurre desde el P.K. 46+000 al 55+500 "Eje del Culebro", en el cual el firme está formado por losas de hormigón, se ha realizado un estudio de transferencia de carga de las losas existentes, para ello, se ha procedido a auscultar una de cada cuatro losas del carril exterior de ambas calzadas.



Color	Transferencia
	>= 90
	90 > >= 80
	80 > >= 70
	70 > >= 60
	< 60

Para el análisis de los resultados se ha considerado establecer como valor umbral el 80, es decir, las losas que presenten un valor superior a 80 se considera que la transferencia de carga es buena, entre el 60 y 80 una transferencia mala y para valores inferiores a 60 muy mala. Por ello, las losas que presenten un valor de transferencia de carga inferior a 80 deberán ser objeto de estudio para realizar un tipo de actuación de rehabilitación distinto, ya sea de reparación mediante inyección, o de demolición y reposición.

Tras el análisis de los resultados obtenidos, se ha considerado establecer una segunda clasificación del estado de las losas, para los cuales se ejecutará un tipo de actuación diferente:

1- Losas con transferencia de carga >70% ⟶ Reparación con inyección bajo losas.

2- Losas con transferencia de carga <70% ⟶ Demolición y reposición de losas.

Para los tramos en los que existan varias losas defectuosas, la actuación de demolición y reparación se realizará en el tramo objeto, tanto en el carril exterior como en el carril central, en cambio, las losas individuales que presenten daños, solo se realizará la actuación de demolición o de reparación en la losa del carril exterior.

Una vez definido el valor umbral 80 y la clasificación del estado de las losas en función del valor de transferencia de carga, se ha obtenido el número de losas que necesitan una actuación de rehabilitación.

En las siguientes tablas se indica el tipo de actuación que se deberá ejecutar en las losas de hormigón.

M-50 "EJE DEL CULEBRO" CALZADA DERECHA				
TRAMO	Nº DE LOSA	CARRIL	TIPO ACTUACIÓN	Nº LOSAS A REHABILITAR
45+900 – 47+000	5	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	8	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	23	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	28	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	31	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	45	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
47+000 – 48+000	54	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	57	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	66	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
48+000 – 49+000	105	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	115	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
49+000 – 50+000	11	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	18-20	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
	46	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	50-51	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
50+000 – 51+000	55-69	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	106
	79-94	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	122
51+000 – 52+000	105	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	117	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	120-123	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26
	134	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
52+000 – 53+000	19	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	23-24	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
54+000 -55+500	9	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	28	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	40	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1

M-50 "EJE DEL CULEBRO" CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	Nº DE LOSA	CARRIL	TIPO ACTUACIÓN	Nº LOSAS A REHABILITAR
55+500 – 55+000	3-9	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	50
55+000 – 54+000	41	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
53+000 – 52+000	22-24	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
52+000 – 51+000	74	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	78	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	81-84	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26
	89	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
51+000 – 50+000	108	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	129-131	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
	134-139	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	42
50+000 – 49+000	143-150	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	58
	154	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	158-166	CENTRAL	DEMOLICIÓN	66
49+000 – 48+000	1	EXTERIOR	INYECCIÓN	1

M-50 "EJE DEL CULEBRO" CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	Nº DE LOSA	CARRIL	TIPO ACTUACIÓN	Nº LOSAS A REHABILITAR
	5	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	16	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	23	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	34	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	37	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	43	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
47+000 – 45+900	101-102	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
	117-120	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26

En el apéndice 5, se adjunta el diagrama obtenido de las auscultaciones realizas en el mes de diciembre por la empresa Geocisa y los planos de situación de las losas que deben ser rehabilitadas.

5.1.5. ÍNDICE DE FISURAS.

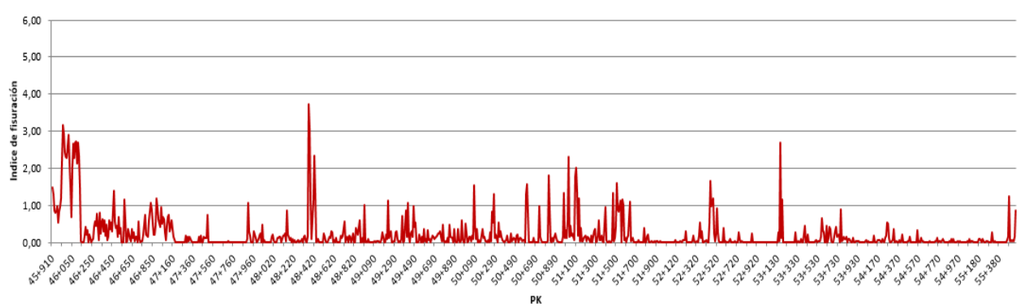
5.1.5.1. INDICE DE FISURAS EN AUTOPISTA M-50 "EL EJE DEL CULEBRO".

Con el objeto de realizar un estudio más exhaustivo del estado actual que presentan las losas de hormigón, se contrató a la empresa Applus para que realizara la medición del índice de fisuración del firme de hormigón utilizando el Laser Crack Measurement system (LCMS). Dichos valores se adjuntan en el apéndice 6.

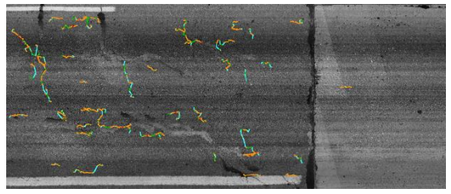
El índice de fisuración ha sido medido en el carril exterior de cada calzada.

Tras el análisis de los datos obtenidos en la calzada derecha, se puede concluir, que el índice de fisuración de las losas de hormigón en general es muy bajo, inferior a 2, existiendo tramos muy puntuales en los que el índice de fisuración es algo más elevado.

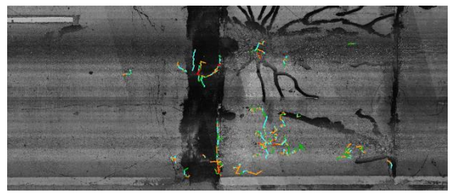
Analizando las zonas en las que el índice de fisuración es mayor, se ha podido comprobar que estos puntos coinciden con tramos en los que el firme ha sido rehabilitado con mezclas bituminosas en caliente, como es en el caso del tramo comprendido entre los P.K. 48+420 y P.K. 48+430, calzada derecha, o coindice con las losas en las que el valor de transferencia de carga es bajo.



Índice de fisuración calzada derecha.

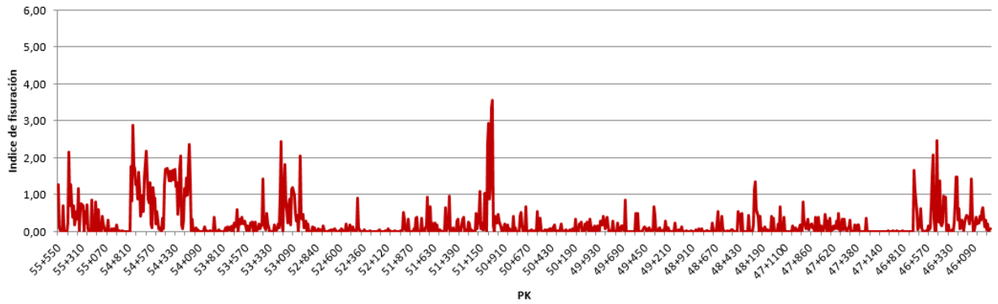


Fisuración entre los PP.KK. 48+420 – 48+430, C.D.

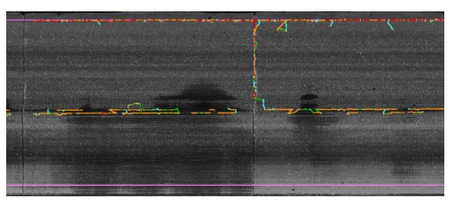


Fisuración entre los PP.KK. 51+090 – 51+100, C.D.

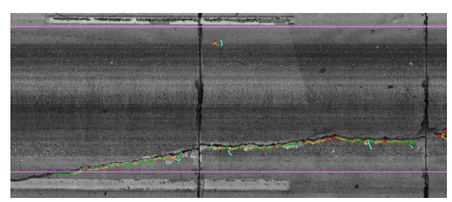
En la calzada izquierda, se ha comprobado que el índice de fisuración también es bajo, inferior a 2 en la mayor parte del tramo, a excepción de varios tramos puntuales que coinciden con tramos en los que el valor de la transferencia de carga es bajo (losas partidas), como es en el caso del tramo comprendido entre los entre los PP.KK. 55+110 – 55+100.



Índice de fisuración calzada izquierda.



Fisuración entre los PP.KK. 54+770 – 54+760, C.I.



Fisuración entre los PP.KK. 51+110 – 55+100, C.I.

Por lo que teniendo en cuenta lo dispuesto en los apartados anteriores, la fisuración existente en las losas quedará resuelta con la actuación que se propone realizar de extendido de una capa de 2 cm de regularización de M.B.C. en todo el tramo en ambas calzadas.

5.2. INSPECCION VISUAL.

Antes de tomar cualquier decisión y plantear unas recomendaciones de actuación en base a la documentación recibida y a las auscultaciones analizadas, se procede a efectuar una inspección visual de las autopistas de cara a detectar patologías y desperfectos no apreciables con las citadas auscultaciones. Hay que tener en cuenta que es posible que antes del fin del periodo concesional aparezcan desperfectos que no se hayan detectado en la inspección visual realizada.

A la hora de evaluar el estado general del firme de las autopistas conforme a una inspección visual y siguiendo la metodología indicada en el apartado 2 de este anejo, se analiza que todas las calzadas y arcenes deben estar limpios y libres de tierra, escombros, basura, animales muertos o cualquier otro obstáculo u objeto.

Además, se tiene en cuenta en dicha inspección, que no deben existir desperfectos superficiales de roderas, asentamiento, baches, peladuras o desprendimientos, así como grietas sin sellar.

5.2.1. AUTOPISTA R-4.

5.2.1.1. TRONCO.

Tras la inspección visual realizada en la autopista R-4, se ha podido comprobar que el firme en general presenta deterioros importantes, observándose peladuras en la capa de microaglomerado extendida entre anchos de bandas exteriores, probablemente debido a una mala adherencia con la capa inferior, produciéndose acumulación de gravilla en los arcenes.

Además, se observa una fisura longitudinal central entre los carriles en ambas calzadas, posiblemente por una mala ejecución de la capa superior.



P.K. 26+400. Peladuras en el firme.



P.K. 26+000, C.I. Peladuras en el firme y fisura longitudinal en el eje.



P.K. 25+103, C.D. Peladuras en el firme.



P.K. 48+000, C.D. Fisura longitudinal en el eje.

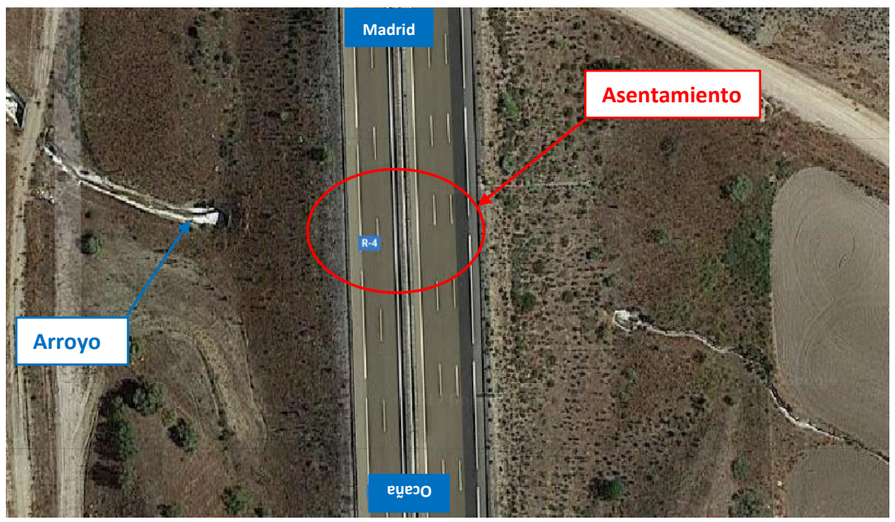
A la altura P.K. 28+115, se ha detectado en ambas calzadas, un asentamiento importante afectando a todo el paquete de firmes, causado posiblemente por la existencia de una obra de drenaje transversal por la que discurre un arroyo. Por lo que habrá que estudiar el valor de la deflexión en ese punto.



P.K. 28+115, C.D. Asentamiento del firme.



P.K. 28+115, C.I. Asentamiento del firme.





P.K. 28+115, C.I. Obra de drenaje transversal.



P.K. 28+115, C.I. Cárcavas profundas aguas abajo.

También, existen tramos de ambas calzadas en los que se ha empezado a marcar las roderas, principalmente en el carril derecho.



P.K. 26+000, C.I. Roderas en el carril lento.



P.K. 48+000, C.D. Roderas en el carril derecho.

5.2.1.2. ENLACES.

El firme de los ramales de los enlaces de la autopista R-4, en general, presenta deterioros como son las grietas longitudinales y transversales, además de peladuras en zonas puntuales.

Se ha detectado que, en algunos ramales, las grietas longitudinales y transversales han sido selladas.





Enlace P.K. 38+000. Peladuras.



Enlace P.K. 29+000. Grietas.

Enlace P.K. 4+000. Sellado de grietas.



Enlace P.K. 4+000. Grietas y peladuras.

5.2.2. AUTOPISTA M-50.

5.2.2.1. TRONCO.

Una vez recorrida toda la autopista M-50, se ha podido comprobar que el firme de la autopista entre los PP.KK. 17+400 y 46+000, se encuentra deteriorado, presentando numerosas peladuras y fisuras tanto longitudinales como transversales.



P.K 27+100, C.D. Peladuras en el firme.



P.K. 27+300, C.D. Fisuras longitudinales.

Además, en el carril derecho se comienzan a marcar roderas, con grietas junto al eje de la zona de las rodadas, causado posiblemente por la fatiga o por la deformación de la capa de rodadura al paso de los vehículos pesados.



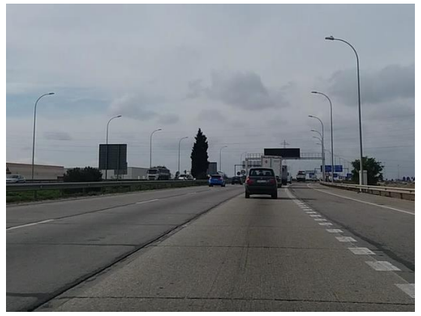
P.K 27+500, C.D. Roderas con fisuras en el carril lento.



P.K. 36+450, C.I. Roderas con fisuras en el carril lento.

El tramo de autopista M-50 denominado Eje del Culebro, que discurre entre los PP.KK. 46+000 y 55+500, con firme de losas de hormigón, presenta en ambas calzadas un estado muy irregular, debido al mal estado de las juntas transversales y longitudinales existentes, afectando notoriamente a la comodidad del usuario al producirse vibraciones en la conducción.

Dichas fisuras se encuentran selladas con el fin de garantizar la impermeabilización del firme.



P.K. 47+000, C.D. Juntas transversales y longitudinales en hormigón.



P.K. 53+500, C.I. Juntas transversales y longitudinales en hormigón.

5.2.2.2. ENLACES.

Tras la inspección visual de los ramales de los enlaces de la autopista M-50, se ha podido observar que el firme en general presenta numerosas fisuras, grietas y peladuras.

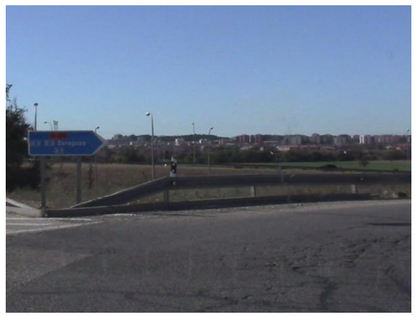
Se ha observado, que el firme de algunos ramales ha sido reparado superficialmente mediante el sellado de fisuras.



Enlace P.K. 42+000. Fisuras longitudinales.



Enlace P.K. 52+800. Peladuras y grietas



Enlace P.K. 21+000. Peladuras.

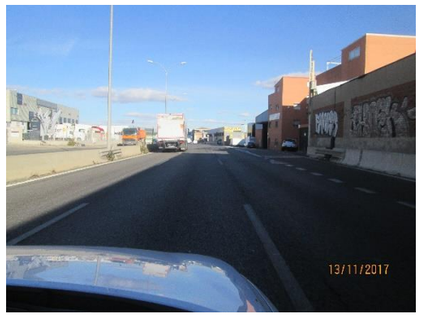


Enlace P.K. 47+000. Peladuras y grietas.

5.2.3. AUTOVÍA M-21.

5.2.3.1. TRONCO.

Tras la inspección visual realizada en la autovía M-21, se ha comprobado que el firme se encuentra deteriorado presentando fisuras longitudinales y peladuras.



P.K. 5+600, C.D. Fisuras en el firme.



P.K. 5+450, C.I. Peladuras en el firme.

5.2.3.2. ENLACES.

Tras la inspección visual de los ramales de enlace de la autopista M-21, ramales de entrada y salida a la autopista M-50 en ambos sentidos y el ramal de incorporación a la autovía A-2, se ha podido observar que el firme se encuentra muy deteriorado, encontrándose el firme con presencia de áridos pulimentados, con fisuras y grietas tanto longitudinales como transversales y peladuras en zonas puntuales.



Enlace con M-50, ramal sentido Zaragoza. Grietas longitudinales en el arcén.



Enlace con M-50, ramal sentido Zaragoza. Grietas longitudinales en el arcén.

5.2.4. AUTOPISTA M-31.

5.2.4.1. TRONCO.

Tras la inspección visual realizada en la autopista M-31, se ha podido comprobar que el firme en general se encuentra deteriorado y presenta peladuras en zonas puntuales, presentando un mejor estado de conservación la calzada izquierda.



P.K. 0+300, C.D. Peladuras en el firme.



P.K. 0+750, C.D. Peladuras en el firme.

Entre los P.K. 0+000 y 1+900 de la calzada derecha, existen tramos en los que existen numerosas fisuras longitudinales y fisuras transversales.



P.K. 1+750, C.D. Fisuras longitudinales y transversales.



P.K. 1+800, C.D. Fisuras longitudinales y transversales.

La calzada izquierda presenta peladuras en zonas puntuales.



P.K. 0+400, C.I. Peladuras.



P.K. 4+000, C.I. Peladuras.

5.2.4.2. ENLACES.

Tras la inspección visual de todos los ramales de los enlaces de la autopista M-31, se ha podido observar que el firme en general presenta un buen estado.

El firme del enlace con la autovía M-40, presenta un buen estado de conservación, a excepción de zonas puntuales que presentan baches y fisuras longitudinales.

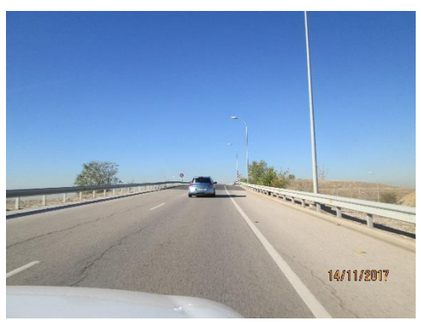


Enlace con M-40. Baches en ramal de incorporación a M-31 sentido Córdoba.



Enlace con M-40. Fisuras en ramal de incorporación a M-40 sentido Córdoba.

El firme del enlace con la autovía M-45, presenta en general un buen estado de conservación, a excepción de zonas puntuales que presentan fisuras longitudinales y una zona deteriorada por un vehículo incendiado.



Enlace con M-45. Ramal de incorporación a M-31 sentido Madrid desde M-45.



Enlace con M-45. Ramal de salida M-31 sentido M-50 a M-45.

5.2.5. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN ÁREAS DE SERVICIO.

De todo el sector de estudio, las únicas autopistas que disponen de áreas de servicio son la autopista M-50, con las áreas de servicio de Valdemingómez, P.K. 33+000, en ambos márgenes y la autopista de peaje R-4, con las áreas de servicio de Seseña, P.K. 20+000, en ambos márgenes y las áreas de servicio de Ocaña, P.K. 44+000, en ambos márgenes.

En el recorrido efectuado se pudo observar un estado general del firme deteriorado, con presencia de fisuras longitudinales y transversales en todas las áreas de servicio y además en las dos áreas de servicio de Ocaña existen zonas en las que el firme aparece con áridos muy pulimentados.

A continuación, se muestran algunas imágenes tomadas del firme de las áreas de servicio, en las que se puede observar el estado del firme a fecha de la inspección visual.



Área de servicio de Seseña, M.D. Fisuras transversales y longitudinales.



Área de servicio de Seseña, M.D. Fisuras longitudinales.



Área de servicio de Valdemingómez, M.I. Fisuras.



Área de servicio de Ocaña, M.D. Áridos pulimentados.

5.2.6. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN LAS PLAYAS DE PEAJE.

La única autopista que dispone de peajes en todo el sector es la autopista R-4, por lo que es la única carretera que dispone de playas de peajes.

Las playas de peaje existentes en la autopista R-4 son las siguientes:

- Peaje troncal de Pinto, situado en el P.K. 4+000.
- Peaje lateral situado en el enlace de Pinto/Parla, en el P.K. 4+000, margen izquierdo.
- Peaje lateral situado en el enlace de Seseña, en el P.K. 22+000, margen izquierdo.
- Peaje lateral situado en el enlace de Villaseca de la Sagra, en el P.K. 29+000, margen derecho.
- Peaje troncal de Aranjuez, situado en el P.K. 32+000.
- Peaje lateral situado en el enlace de Aranjuez, en el PK 32+000, margen izquierdo.
- Peaje lateral de Ontígola, situado en el PK 38+600, margen derecho.

Tras la inspección visual del firme de todas las playas de peaje, se ha podido observar la existencia de las siguientes deficiencias:

- El firme presenta fisuras longitudinales y transversales.
- El firme de hormigón presenta juntas deterioradas, además de fisuras longitudinales y transversales.

En las siguientes imágenes se detallan algunos de los deterioros encontrados en las playas de peaje existentes en la R-4.



Peaje troncal de Pinto, P.K. 4+000, C.D. Fisuras en el firme.



Peaje troncal de Pinto, P.K. 4+000, C.I. Fisuras en el firme.



Peaje troncal de Aranjuez P.K. 32+000, C.D. Fisuras en el firme.



Peaje troncal de Aranjuez, P.K. 32+000, C.I. Fisuras en el firme.

5.2.7. ESTADO GENERAL DEL FIRME EN ACTIVOS DE CONSERVACIÓN.

La Concesión Madrid Sur dispone de dos Centros de Conservación y Explotación, situados en las localidades de Pinto y Aranjuez, siendo esta última el centro de conservación principal.

En la inspección visual realizada se pudo comprobar que el firme del centro de conservación de Aranjuez presentaba un buen estado, en cambio, es notable el estado de deterioro que presenta el firme del centro de conservación de Pinto y el acceso al centro, presentando numerosas fisuras cono se puede observar en las siguientes imágenes.



Firme deteriorado en el vial de acceso al centro de conservación Pinto



Firme deteriorado en el centro de conservación de Pinto

6. MEDIDAS REQUERIDAS.

Una vez realizada la evaluación del estado del firme de las autopistas del sector de estudio y en base a las conclusiones obtenidas en el apartado anterior, a continuación, se requiere una serie de actuaciones para que el firme recupere, en su totalidad, las condiciones de vialidad, seguridad, comodidad, respeto ambiental y de pervivencia previamente a la extinción de la concesión.

Teniendo en cuenta los resultados de las auscultaciones de capacidad portante (deflexiones) y las inspecciones visuales, se ha considerado requerir para estas zonas que presentan una falta de capacidad estructural la siguiente actuación:

- Tronco, ramales y vías colectoras: eliminación y retirada por medios mecánicos de los materiales que componen el firme hasta la profundidad precisa y su reposición con el mismo espesor de mezclas bituminosas, en base a lo dispuesto en el apartado 9.3 de la Norma 6.3 – IC de Rehabilitación de Firmes.

Como soluciones para la mejora de la regularidad longitudinal de la vía (IRI) y para restablecer el rozamiento transversal en los tramos con insuficiente CRT, se requieren las siguientes actuaciones:

- Tronco: fresado de 4,0 cm de la capa de rodadura y su reposición con el mismo tipo que la mezcla previamente existente en la carretera PA-12.

- Ramales y vías colectoras: fresado de 4,0 cm de la capa de rodadura y reposición con mezcla tipo AC, por defecto y a falta de más información, AC22 surf D, o en su caso del mismo tipo que la mezcla previamente existente en la carretera.

A continuación, se detallan y justifican las actuaciones requeridas.

6.1. AUTOPISTA R-4.

6.1.1. ACTUACIONES EN TRONCO.

Teniendo en cuenta el asentamiento puntual que se ha detectado en la inspección visual en el P.K. 28+115, que puede tener su origen en un defecto de la obra de drenaje transversal que existe en ese mismo punto, por la cual discurre un arroyo, se ha comprobado que los valores de las deflexiones en torno al P.K. 28+115 superan el valor umbral de 40, entre los PP.KK. 28+100 y 28+125 de la calzada derecha y entre los PP.KK. 28+020 y 28+125, por lo que se ha producido un agotamiento estructural del firme en las zonas contiguas a la obra de drenaje, por ello se requiere realizar una actuación de rehabilitación estructural del firme.

Los otros tramos en los que los valores de deflexión son elevados, entre los PP.KK. 29+580 – 29+620 de la calzada derecha y entre los PP.KK. 28+240 – 28+350 y 29+080 - 29+190 de la calzada izquierda, en los que se ha producido un agotamiento estructural del firme, se requiere también una rehabilitación de tipo estructural.

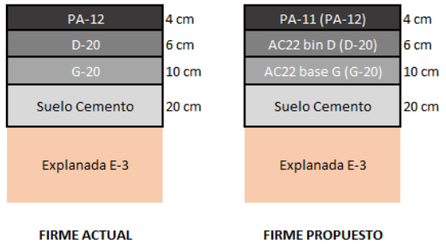
Por ello, teniendo en cuenta que los tramos de actuación en la calzada izquierda están muy próximos entre sí, se considera una única solución para todo el tramo, desde el P.K. 28+000 al P.K. 29+190, y en la calzada derecha rehabilitar las dos zonas puntuales de la obra de drenaje, que consistirá en la eliminación y retirada por medios mecánicos de los medios que componen el firme y su reposición posterior con el mismo espesor de mezcla bituminosa que el existente.

R-4 CALZADA DERECHA			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
28+050 – 28+150	100	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LAS CAPAS DE MBC	20 cm MBC
29+550 – 29+650	100		

R-4 CALZADA IZQUIERDA			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
28+000 – 29+190	1.110	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LAS CAPAS DE MBC	20 cm MBC

Siguiendo lo dispuesto en el aparatado 9.3 de la Norma 6.3 IC- de Rehabilitación de Firmes, la profundidad de eliminación parcial y de reposición del firme será la necesaria para que el espesor total de mezclas bituminosas nuevas, sea como mínimo de 20 cm, que es el indicado en la tabla 4, para firmes semirrígidos y para una categoría de tráfico T-1.

Por lo tanto, se deberá rehabilitar los 20 cm del firme con la misma sección que la existente:



Previo a la actuación de rehabilitación del firme, se deberá asegurar la obra de drenaje "aguas abajo", para evitar el descalce de la misma, ya que se ha detectado que existen cárcavas profundas en la boca de salida del tubo (Ver anejo de: "*Obras de Drenaje*").



Cárcavas profundas en la O.D.T., P.K. 28+115.

Para los tramos en los que el valor del IRI son inferiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se deberá fresar la capa de rodadura existente y reponerla con el mismo tipo de firme en todo el ancho de calzada, es decir, 4 cm de PA-12 (actual P-11), en los siguientes tramos:

R.4 CALZADA DERECHA			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
28+640 – 31+180	2.540	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
32+380 – 33+380	1.000		
34+620 – 35+620	1.000		

R-4 CALZADA IZQUIERDA			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
29+190 – 30+340	1.150	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
35+680 – 36+680	1.000		
41+760 – 42+940	1.180		

R-4 CALZADA CARRIL ADICIONAL CALZADA DERECHA			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
28+800 – 30+660	1.860	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11

6.1.2. ACTUACIONES EN RAMALES.

Tras analizar las auscultaciones e inspecciones visuales realizadas en los ramales de la autopista R-4, se considera actuar en los ramales que presentan problemas de regularidad, insuficiente capacidad portante y presentan grietas, fisuras y peladuras.

Ante la imposibilidad de auscultar todos los ramales de la autopista, se ha considerado establecer un porcentaje de la longitud de los ramales que deben ser rehabilitados, para los cuales se requiere fresar la capara de rodadura existente y reponerla con 4 cm de AC 16 surf D en todo el ancho del ramal.

R.4 RAMALES			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
Ramales	9.000	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	AC 16 surf D

6.2. AUTOPISTA M-50.

6.2.1. ACTUACIONES EN TRONCO.

Se han diferenciado dos tramos de autopista en función del tipo de firme existente:

- Tramo 1: desde el P.K. 17+400 al 46+000, ejecutado con firme semirrígido.
- Tramo 2: desde el P.K. 46+000 al 55+500 (Eje del Culebro), ejecutado con firme rígido, por losas de hormigón.

TRAMO 1

Para el Tramo 1, en base a los resultados obtenidos de las auscultaciones realizadas y la inspección visual, se requieren las siguientes medidas de actuación.

Hay que tener en cuenta, que en este tramo la I.M.D ha aumentado y por consiguiente la categoría de tráfico ha pasado de una categoría T-0 a una categoría TO-00, pero el objeto de la actuación propuesta es mejorar los valores de CRT e IRI, por lo que no se ha considerado aumentar la sección del firme ya que según la auscultación realizada no existen problemas por deflexión; además, así se mantiene la misma sección de firme que la existente en todo el tramo.

Por ello, teniendo en cuenta que existen tramos con valores de CRT inferiores al 45% y valores de IRI superiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se deberá fresar la capa de rodadura existente y reponerla con el mismo tipo de firme en todo el ancho de calzada, es decir, 4 cm de PA-12 (actual P-11) en los siguientes tramos:

M-50 CALZADA DERECHA			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
19+680 – 21+720	2.040	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
22+900 – 23+900	1.000		
24+700 – 25+700	1.000		
27+200 – 28+200	1.000		
38+500 – 40+000	1.500		

M-50 CALZADA IZQUIERDA			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
45+720 - 41+700	4.020,00	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
38+220 - 34+660	3.560,00		
28+120 - 27+940	180,00		
25+540 - 24+720	820,00		
23+480 - 23+100	380,00		
20+780 - 18+920	1.860,00		
18+580 - 18+000	580,00		

Para los tramos en túnel se requiere el mismo tipo de actuación.

M-50 TÚNELES AMBAS CALZADAS			
TRAMO TÚNEL	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
25+500 – 25+518	18	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
29+000 – 29+200	200		
39+950 – 40+640	940		

TRAMO 2 "EJE DEL CULEBRO"

Tras el análisis de los resultados obtenidos en el estudio de la transferencia de carga de las losas, se ha considerado establecer una clasificación del estado actual de las losas, para los cuales se ejecutará un tipo de actuación diferente:

- Losas con transferencia de carga >70% ⟶ Reparación con inyección bajo losas.
- Losas con transferencia de carga <70% ⟶ Demolición y reposición de losas.

Para los tramos en los que existan varias losas defectuosas, la actuación se realizará en todo el tramo objeto, tanto en el carril exterior como en el carril central. En cambio, las losas individuales que presenten deterioros, solo se realizará la actuación de reparación en la losa del carril exterior.

Las losas o tramos de losas de hormigón a demoler, se repondrán mediante hormigón, para ello se procederá de la siguiente forma:

- Demolición de la losa de hormigón (3,5 x 5 m x 0,25 aprox.).
- Reposición de la losa mediante el extendido de H.F. 4,5.

A continuación, se detalla un listado con las medidas requeridas de actuación en las losas de hormigón en función del tramo de estudio y el tipo de actuación:

M-50 "EJE DEL CULEBRO" CALZADA DERECHA				
TRAMO	Nº DE LOSA	CARRIL	TIPO ACTUACIÓN	Nº LOSAS A REHABILITAR
45+900 – 47+000	5	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	8	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	23	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	28	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	31	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	45	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
47+000 – 48+000	54	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	57	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	66	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
48+000 – 49+000	105	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	115	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
49+000 – 50+000	11	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	18-20	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
	46	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	50-51	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
50+000 – 51+000	55-69	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	106
	79-94	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	122
51+000 – 52+000	105	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	117	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	120-123	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26
	134	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
52+000 – 53+000	19	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	23-24	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
54+000 -55+500	9	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	28	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	40	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1

M-50 "EJE DEL CULEBRO" CALZADA IZQUIERDA				
TRAMO	Nº DE LOSA	CARRIL	TIPO ACTUACIÓN	Nº LOSAS A REHABILITAR
55+500 – 55+000	3-9	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	50
55+000 – 54+000	41	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
53+000 – 52+000	22-24	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
52+000 – 51+000	74	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	78	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	81-84	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26
	89	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
51+000 – 50+000	108	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	129-131	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	18
	134-139	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	42
50+000 – 49+000	143-150	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	58
	154	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	158-166	CENTRAL	DEMOLICIÓN	66
49+000 – 48+000	1	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	5	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	16	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	23	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	34	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
	37	EXTERIOR	INYECCIÓN	1
	43	EXTERIOR	DEMOLICIÓN	1
47+000 – 45+900	101-102	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	10
	117-120	EXTERIOR Y CENTRAL	DEMOLICIÓN	26

En el apéndice 5, se incluyen los listados de los diagramas de las auscultaciones realizadas y los planos con la ubicación de las losas a rehabilitar.

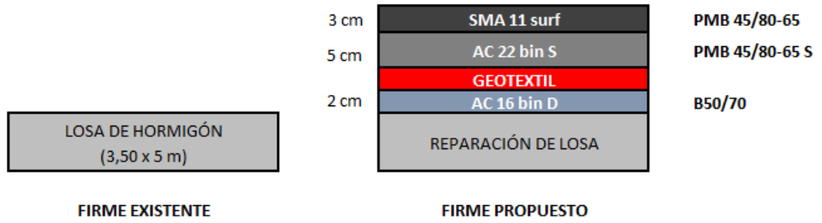
La actuación requerida anteriormente, únicamente plantea el tratamiento de los deterioros del pavimento de hormigón. Sin embargo, teniendo en cuenta el mal estado de conservación que presenta el firme, se considera además que es necesario mejorar sus características funcionales de comodidad y seguridad, así como su durabilidad.

Por ello, se requiere el recrecimiento del firme en todo el tramo mediante mezclas bituminosas que evitarán la reflexión, la aparición de juntas y fisuras en superficie, y además se mejorará el rozamiento transversal.

Es importante recalcar, que la actuación requerida es una rehabilitación superficial y no un refuerzo estructural, ya que la capacidad de soporte del firme, está asegurada por el propio firme de hormigón.

Por ello, se debe realizar la reparación de las losas que presenten deterioros, mejorando significativamente la capacidad estructural del firme y se recrecerá el firme en todo el tramo con 10 cm de M.B.C.: 3 cm de SMA 11 surf + 5 cm de AC22 bin S + 2 cm de capa de regularización de M.B.C.

Entre el firme de hormigón actual y la capa de regularización de 2 cm, se dispondrá una geomalla con geotextil sobre un riego de adherencia, como sistema de antirreflexión de fisuras.



La capa de regularización, dado su pequeño espesor, se ha considerado como mejor opción, la utilización de una mezcla bituminosa con los áridos de menor tamaño posible, que evita la filtración de humedad hacia la capa inferior de hormigón y permite una mayor trabajabilidad a pesar de las irregularidades de la base. La opción elegida es una M.B.A. AC 16 bin D, con betún B50/70.

Se ha optado por disponer una mezcla SMA como capa de rodadura debido a sus ventajas respecto a otras mezclas, las cuales se indican a continuación:

- *Por su elevada resistencia a la fatiga y elevadas prestaciones, presentan una mayor durabilidad que las mezclas bituminosas convencionales lo que contribuye a reducir las actuaciones de conservación y la necesidad de rehabilitación.*
- *Son mezclas que presentan una textura que permite una mayor adherencia en el contacto neumático-pavimento y, por consiguiente, mejora la seguridad para el usuario.*
- *Dada la alta proporción de ligante, son mezclas adecuadas para su aplicación sobre superficies agrietadas, como, por ejemplo, superficies de hormigón con fisuras por posible agotamiento del firme, actuando de esta forma como una mezcla antirremonte de fisuras. Con la aplicación de una mezcla SMA, por un lado, se cubren las fisuras y por otro se evita, o al menos se retrasa, su propagación eliminando la necesidad de un levantamiento de la calzada con el consiguiente coste económico que ello conlleva.*

En los tramos que hayan sido reforzados anteriormente con alguna capa de mezcla bituminosa y en las estructuras, se debe fresar 3 cm la mezcla bituminosa existente y reponer con 3 cm de SMA 11 surf, con el objeto de unificar la capa de rodadura de todo el tramo del Eje del Culebro.

6.2.2. ACTUACIONES EN VÍAS COLECTORAS.

Tras analizar las auscultaciones e inspecciones visuales realizadas en las vías colectoras de la autopista M-50, se considera necesario actuar en la vía colectora que discurre desde el P.K. 54 hasta el P.K. 51 de la calzada izquierda, para la cual se debe fresar la capara de rodadura existente y reponerla con 4 cm de AC 16 surf D en todo el ancho de la vía.

M-50 VÍAS COLECTORAS				
P.K.	CALZADA	LONGIRUD (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	ESPESOR
54 - 51	IZQUIERDA	2440	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm AC 16 surf D

6.2.3. ACTUACIONES EN RAMALES.

Tras analizar las auscultaciones e inspecciones visuales realizadas en los ramales de la autopista M-50, se considera necesario actuar en los ramales que presentan problemas de regularidad, insuficiente capacidad portante y presentan grietas, fisuras y peladuras.

Ante la imposibilidad de auscultar todos los ramales de la autopista, se ha considerado establecer un porcentaje de la longitud de los ramales que deben ser rehabilitados, para los cuales se requiere fresar la capara de rodadura existente y reponerla con 4 cm de AC 16 surf D en todo el ancho del ramal.

R.4 RAMALES			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
Ramales	12.600	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm AC 16 surf D

6.3. AUTOVÍA M-21.

6.3.1. ACTUACIONES EN TRONCO.

En base a los resultados de las auscultaciones y a la inspección visual realizada, se requieren las siguientes actuaciones en el tronco de la autovía M-21.

Teniendo en cuenta que existen tramos con valores de IRI inferiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se debe fresar la capa de rodadura existente y reponerla con el mismo tipo de firme en todo el ancho de la calzada, es decir, 4 cm de PA-12 (actual P-11) en el siguiente tramo:

M-21 CALZADA DERECHA			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
5+440 – 6+440	1.000	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11

6.4. AUTOVÍA M-31.

6.4.1. ACTUACIONES EN TRONCO.

En base a los resultados de las auscultaciones y a la inspección visual realizada, se requieren las siguientes actuaciones en el tronco de la autopista M-31.

Teniendo en cuenta que existen tramos con valores del IRI inferiores al valor umbral, con el fin de aplicar medidas correctoras, se debe fresar la capa de rodadura existente y reponerla con el mismo tipo de firme en todo el ancho de calzada, es decir, 4 cm de PA-12 (actual P-11) en los siguientes tramos:

M-31 CALZADA DERECHA			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
0+000 – 1+000	1.000	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
1+500 – 2+960	1.460		
3+720 – 4+820	1.100		

M-31 CALZADA IZQUIERDA			
TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO ACTUACIÓN	ESPESOR
0+000 – 1+000	1.000	FRESADO Y REPOSICIÓN DE LA CAPA DE RODADURA	4 cm de PA-11
2+000 – 3+000	1.000		
3+720 – 4+820	1.100		

6.5. ÁREAS DE SERVICIO.

Como se ha dispuesto en el apartado estado general del firme en áreas de servicio, en la inspección visual se pudo comprobar que las capas de rodadura del firme en las áreas de servicio, presentaban en general un estado de conservación deteriorado, presentando fisuras longitudinales y transversales, además de áridos visiblemente pulimentados en el área de servicio de Ocaña.

6.5.1. R-4

En la autopista R-4, se han establecido dos tipos de rehabilitación del firme en función de las deficiencias detectadas:

- Sellado de grietas y fisuras en el firme de las dos áreas de servicio de Seseña.
- Rehabilitación superficial del firme mediante el extendido de microaglomerado en frío, tipo MICROF 8, en las áreas de servicio de Ocaña.

Además, en el área de servicio de Seseña, en su margen derecha, se debe extender en la conexión a dicha estación de servicio una capa de rodadura de 4 cm de AC 16 surf D con el objeto de mejorar la capacidad portante del firme, ya que en el estudio de deflexiones se comprobó que los valores de deflexión eran elevados y próximos al valor de agotamiento.

R-4 RAMALES ÁREA DE SERVICIO DE SESEÑA, M.D.			
TRAMO	**LONGITUD (m)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
19+260 – 20+110	850	EXTENDIDO DE CAPA DE RODADURA	4 cm de AC 16

6.5.2. M-50

En la autopista M-50, se ha requerido el sellado de grietas y fisuras en el firme de las áreas de servicio de Valdemingómez.

6.6. PLAYAS DE PEAJE.

Como se ha indicado en el apartado 5.6.10 "*Estado general del firme en las playas de peaje,*" del presente anejo, en la inspección visual se observaron los siguientes deterioros:

- El firme de M.B.C. presenta numerosas grietas y fisuras tanto longitudinales como transversales.
- El firme de hormigón presenta juntas deterioradas, además de fisuras longitudinales y transversales.

Teniendo en cuenta el mal estado de conservación que presenta el firme de las playas de peaje a nivel superficial, y que no se ha realizado ningún tipo de actuación de rehabilitación recientemente, se debe realizar una rehabilitación superficial para mejorar la seguridad de la circulación y la durabilidad del firme, consistente en:

- Tratamiento superficial en la totalidad de las playas con microaglomerado en frío, tipo MICROF 8.

6.7. ACTIVOS DE CONSERVACIÓN.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el apartado de inspección visual, en el cual se indicaba el estado de deterioro que presentaba el firme del acceso al Centro de Conservación y Explotación de Pinto y la explanada del propio Centro, se debe fresar y reponer la capa de rodadura con 4 cm de AC 16 surf D.

ACTIVOS DE CONSERVACIÓN			
TRAMO	**SUPERFICIE (m^2)**	**TIPO ACTUACIÓN**	**ESPESOR**
CENTRO COEX PINTO	7.104	EXTENDIDO DE CAPA DE RODADURA	4 cm de AC 16

7. VALORACIÓN.

Para la valoración de las actuaciones requeridas, se han utilizado los precios de la actual base de datos de la D.G.C. En base a los precios unitarios existentes en dichas bases, se han creado macroprecios de cada una de las unidades que se exponen a continuación, obteniendo el siguiente importe para la reparación de las distintas vías.

A continuación, se detalla la valoración de todas las actuaciones anteriormente requeridas.

7.1. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA R-4.

A continuación, se detallan las valoraciones de las actuaciones requeridas en el tronco de la autopista de peaje R-4.

R-4. FRESADO Y REPOSICIÓN DE 20 cm de M.B.C. (28+080 - 29+190) / Rehabilitación estructural			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	365.900,00	0,51	186.609,00 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo PA-11 (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	731,80	133,43	97.644,07 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin D (6 cm) en capa intermedia, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	1.097,70	123,66	135.741,58 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G (10 cm) en capa base, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	1.829,50	123,49	225.924,96 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	56.610,00	0,11	6.227,10 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	28.305,00	0,28	7.925,40 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	5,00	1.500,00	7.500,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	3.020,00	0,87	2.627,40 €
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	696,00	0,70	487,20 €
Importe Total Fresado y reposición de 20 cm de MBC:			**670.686,71 €**

R-4. FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA / Rehabilitación superficial			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	376.380,00	0,51 €	191.953,80 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo PA-11 (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	3.763,80	133,43	502.203,83 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	94.095,00	0,11	10.350,45 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	94.095,00	0,28	26.346,60 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	6,00	1.500,00	9.000,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	15.740,00	0,87	13.693,80 €
m. Pintado de marca vial de borde 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	2.905,80	0,70	2.034,06 €
m2. Pintado de simbología con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	412,20	4,10	1.690,02
Importe Total Rehabilitación firme Tronco R-4:			**757.272,56 €**

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en los ramales de los enlaces de la autopista de peaje R-4.

R-4 RAMALES FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	252.000,00	0,51 €	128.520,00 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (4 cm) en capa de rodadura,extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	2.520,00	133,43	316.663,20 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	63.000,00	0,11	6.930,00 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	63.000,00	0,28	17.640,00 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	18,00	1.500,00	27.000,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	18.000,00	0,87	15.660,00 €
Importe Total Rehabilitación firme Ramales R-4:			**512.413,20 €**

7.2. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA M-50.

A continuación, se detallan las valoraciones de las medidas de actuación requeridas en el tronco de la autopista M-50, diferenciándose el tramo con firme rígido de hormigón “Eje del Culebro”.

7.2.1. M-50 DEL P.K. 17+400 AL P.K. 46+000.

M-50. FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	1.237.936,00	0,51	631.347,36 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo PA-11 (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	12.379,36	133,43	1.651.778,00 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	309.484,00	0,11	34.043,24 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	309.484,00	0,28	86.655,52 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	24,00	1.500,00	24.000,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	20.256,00	0,87	17.622,72 €
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	13.894,48	0,70	9.726,14 €
m2. Pintado de simbología con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	2.388,06	4,10	9.791,05 €
Importe Total Rehabilitación firme Tronco M-50:			**2.476.964,03 €**

7.2.2. M-50 DEL P.K. 46+000 AL P.K. 55+500 “EJE DEL CULEBRO”.

REHABILITACIÓN DEL TRONCO DE LA AUTOPISTA M-50 "EJE DEL CULEBRO"			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
Ud. Demolición controlada de losa de hormigón del pavimento existente y reparación de la losa totalmente terminada con hormigón HF 4,5.	628,00	2.980,00	1.871.440,00
Ud. Inyección de losa con lechada de cemento bajo losa de hormigón, mediante inyección neumatica a presión de hasta 14 bares, incluso el sellado previo de juntas y realización de controles de ejecución.	11,00	399,21	4.391,31
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo SMA 11 surf en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y fibras de aportación.	9.400,14	207,53	1.950.811,05 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S en capa intermedia, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	12.883,50	123,49	1.590.983,42 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 bin D en capa de regularización, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	5.153,40	108,78	560.586,85 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	571.008,00	0,11	62810,88
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	313.338,00	0,28	87734,64
m^2. Emulsión C60BF4 IMP, en riegos de imprimación i/ barrido y preparación de la superficie.	257.670,00	0,35	90.184,50 €
m^2. Suministro y colocación de geocumpuesto con geotextil, con medios mecánicos.	257.670,00	4,51	1.162.091,70 €
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	11.673,00	0,51	5.953,23 €
P.A. Abono integro para 1 Ud. de desvíos de tráfico, instalación de señalización provisional de obras y apertura y cierre de pasos de mediana.	1,00	231.115,26	231.115,26 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	40.368,00	0,87	35.120,16 €
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	11.706,72	0,70	8.194,70 €
m^2. Pintado de simbología con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	1.343,71	4,10	5.509,21
Importe Total Rehabilitación del Firme M-50 "Eje del Culebro":			**7.666.926,92 €**

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en la vía colectora de la autopista M-50.

M-50 VIA COLECTORA FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	68.320,00	0,51 €	34.843,20 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	683,20	125,66	85.850,91 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	17.080,00	0,11	1.878,80 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	17.080,00	0,28	4.782,40 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	6,00	1.500,00	9.000,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	4.880,00	0,87	4.245,60 €
Importe Total Rehabilitación firme Vía Colectora M-50:			**140.600,91 €**

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en los ramales de los enlaces de la autopista M-50.

M-50 RAMALES FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	352.800,00	0,51 €	179.928,00 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	3.528,00	125.66	443.328,48 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	88.200,00	0,11	9.702,00 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	88.200,00	0,28	24.696,00 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	42,00	1.500,00	63.000,00 €

M-50 RAMALES FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	25.200,00	0,87	21.924,00 €
Importe Total Rehabilitación firme Ramales M-50:			**742.578,48 €**

7.3. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOVÍA M-21.

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en el tronco de la autovía M-21.

M-21. FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	42.000,00	0,51 €	21.420,00 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo PA-11 (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	420,00	133,43	56.040,60 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	10.500,00	0,11	1.155,00 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	10.500,00	0,28	2.940,00 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	2,00	1.500,00	3.000,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	2.000,00	0,87	1.740,00 €
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	290,00	0,70	203,00 €
m^2. Pintado de simbología con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	42,20	4,10	173,00
Importe Total Rehabilitación firme Tronco M-21:			**86.671,62 €**

7.4. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LA AUTOPISTA M-31.

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en el tronco de la autopista M-31.

M-31. FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	435.400,00	0,51	222.054,00 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo PA-11 (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	4.354,00	133,43	580.954,22 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	108.850,00	0,11	11.973,50 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	108.850,00	0,28	30.478,00 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	15,00	1.500,00	22.500,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	13.320,00	0,87	11.588,40 €
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	5.156,20	0,70	3.609,34 €
m^2. Pintado de simbología con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	295,20	4,10	1.210,32
Importe Total Rehabilitación firme Tronco M-31:			**884.367,78 €**

7.5. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LAS ÁREAS DE SERVICIO.

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en las áreas de servicio de la autopista R-4 y M-50.

R-4 ÁREAS DE SERVICIO DE SESEÑA, P.K. 20+000				
Descripción	**Situación Margen**	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe (€)**
m. Sellado de grietas por penetración o ponteando en pavimentos mediante masilla de betún altamente modificado con polímeros.	Derecho	1.100,00	1,43	1.537,00 €
	Izquierdo	1.500,00	1,43	2.145,00 €
Importe Total Área de Servicio de Seseña:				**3.178,00 €**

R-4. REHABILITACIÓN RAMALES ESTACIÓN DE SERVICIO DE SESEÑA P.K. 20, M.D.			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	272,00	125,66	34.179,52 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	6.800,00	0,11	748,00 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	6.800,00	0,28	1.904,00 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	1,00	1.500,00	1.500,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	1.700,00	0,87	1.479,00 €
Importe Total Rehabilitación Firme Ramales E.S. de Seseña:			**39.810,52 €**

R-4 ÁREAS DE SERVICIO DE OCAÑA, P.K. 44+000				
Descripción	**Situación Margen**	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe (€)**
t. Fabricación y extendido de lechada bituminosa MICROF 8, polvo mineral de aportación y puesta en obra.	Derecho	104	74,18	7.698,10 €
	Izquierdo	102	74,18	7.569,03 €
t. Emulsión tipo C60B5 MIC para microaglomerado en frío.	Todas las áreas	51	391,07	20.121,72 €
Importe Total Área de Servicio de Ocaña:				**35.388,86 €**

M-50 ÁREAS DE SERVICIO DE VALDEMINGÓMEZ, P.K. 33+000,				
Descripción	**Situación Margen**	**Medición**	**Precio Unitario (€/m)**	**Importe (€)**
m. Sellado de grietas por penetración o ponteando en pavimentos mediante masilla de betún altamente modificado con polímeros.	Derecho	1.800,00	1,43	2.574,00 €
	Izquierdo	1.600,00	1,43	2.288,00 €
Importe Total Área de Servicio de Valdemingómez:				**4.862,00 €**

7.6. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN LAS PLAYAS DE PEAJE.

A continuación, se detalla la valoración de la propuesta de actuación en las playas de peaje de la autopista R-4.

PLAYAS DE PEAJE R-4				
Descripción	**Situación**	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe (€)**
t. Fabricación y extendido de lechada bituminosa MICROF 8, polvo mineral de aportación y puesta en obra.	Troncal Pinto	367	74,18	27.207,74 €
	Lateral Pinto	99	74,18	7.341,15 €
	Lateral Seseña	45	74,18	3.306,05 €
	Lateral Villaseca de la Sagra	54	74,18	4.011,95 €
	Troncal Aranjuez	115	74,18	8.499,25 €
	Lateral Aranjuez	52	74,18	3.828,58 €
	Lateral Ontígola	48	74,18	3.540,17 €
t. Emulsión tipo C60B5 MIC para microaglomerado en frío.	Todas las playas	195	391,07	76.093,23 €
Importe Total Playas de Peaje:				**133.828,11 €**

7.7. VALORACIÓN DE ACTUACIONES EN ACTIVOS DE CONSERVACIÓN.

A continuación, se detalla la valoración de la medida de actuación requerida en el Centro de Conservación y Explotación de la autopista R-4 de Pinto.

CENTRO DE CONSERVACIÓN R-4 PINTO FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m^2xcm. Fresado de pavimento bituminoso existente i/ carga barrido, retirada y transporte de residuos.	28.416,00	0,51 €	14.492,16 €
m^3. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (4 cm) en capa de rodadura, extendida y compactada, i/ betún y polvo mineral de aportación.	284,16	125,66	13.088,75 €
m^2. Emulsión C60B3 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	7.104,00	0,11	781,44 €
m^2. Emulsión C60B3 CUR, en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie.	7.104,00	0,28	729,12 €
Ud. Corte de carril y desvíos provisionales de tráfico, incluida la instalación de la señalización provisional de obras.	1,00	1.500,00	1.500,00 €
m. Pintado de marca vial de borde 20 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	744,00	0,87	647,28 €

CENTRO DE CONSERVACIÓN R-4 PINTO FRESADO Y REPOSICIÓN DE 4 cm CAPA DE RODADURA			
Partida	**Medición**	**Precio Unitario (€)**	**Importe Total (€)**
m. Pintado de marca vial de 15 cm de ancho con pintura termoplástica i/ preparación de la superficie y premarcaje.	215,76	0,70	151,03 €
Importe Total Rehabilitación firme Centro COEX de Pinto:			**55.268,58 €**

7.8. VALORACIÓN FINAL DE ACTUACIONES POR TIPOLOGÍA Y VÍA.

Tomando las valoraciones de cada una de las actuaciones anteriores, el importe total de rehabilitación del firme es el siguiente:

IMPORTE TOTAL FIRME TRONCO	
Descripción	**Importe Total (€)**
Autopista R-4	
Rehabilitación Estructural	670.686,71 €
Rehabilitación Superficial	757.272,56 €
	1.427.959,27 €
Autopista M-50	
Rehabilitación Superficial (17+400 – 46+000)	2.476.964,03 €
Rehabilitación Superficial "*Eje del Culebro*"	7.666.926,92 €
	10.143.890,95 €
Autovía M-21	
Rehabilitación Superficial	86.671,62 €
Autopista M-31	
Rehabilitación Superficial	884.367,78 €
IMPORTE TOTAL TRONCO	**12.542.889,62 €**

IMPORTE TOTAL FIRME RAMALES Y VIA COLECTORA	
Descripción	**Importe Total (€)**
Autopista R-4	
Rehabilitación Superficial Ramales	512.413,20 €
Autopista M-50	
Rehabilitación Superficial Ramales	742.578,48 €
Rehabilitación Superficial Vía Colectora	140.600,91 €
	883.179,39 €
IMPORTE TOTAL FIRME RAMALES Y VIA COLECTORA	**1.395.592,59 €**

IMPORTE TOTAL FIRME AREAS DE SERVICIO	
Descripción	**Importe Total (€)**
Áreas de Servicio R-4	
Sellado de Grietas	3.178,00 €
Rehabilitación Explanadas	35.388,86 €
Rehabilitación Superficial Conexión	39.810,52 €
	78.377,38 €
Áreas de Servicio M-50	
Sellado de Grietas	**4.862,00 €**
IMPORTE TOTAL ÁREAS DE SERVICIO	**83.239,38 €**

IMPORTE TOTAL FIRME PLAYAS DE PEAJE	
Descripción	**Importe Total (€)**
Playas de peaje autopista R-4.	133.828,11 €
IMPORTE TOTAL PLAYAS DE PEAJE	**133.828,11 €**

IMPORTE TOTAL FIRME ACTIVOS DE CONSERVACIÓN	
Descripción	**Importe Total (€)**
Centro de Conservación y Explotación de Pinto.	55.268,58 €
IMPORTE TOTAL ACTIVOS DE CONSERVACIÓN	**55.268,58 €**

7.9. VALORACIÓN FINAL

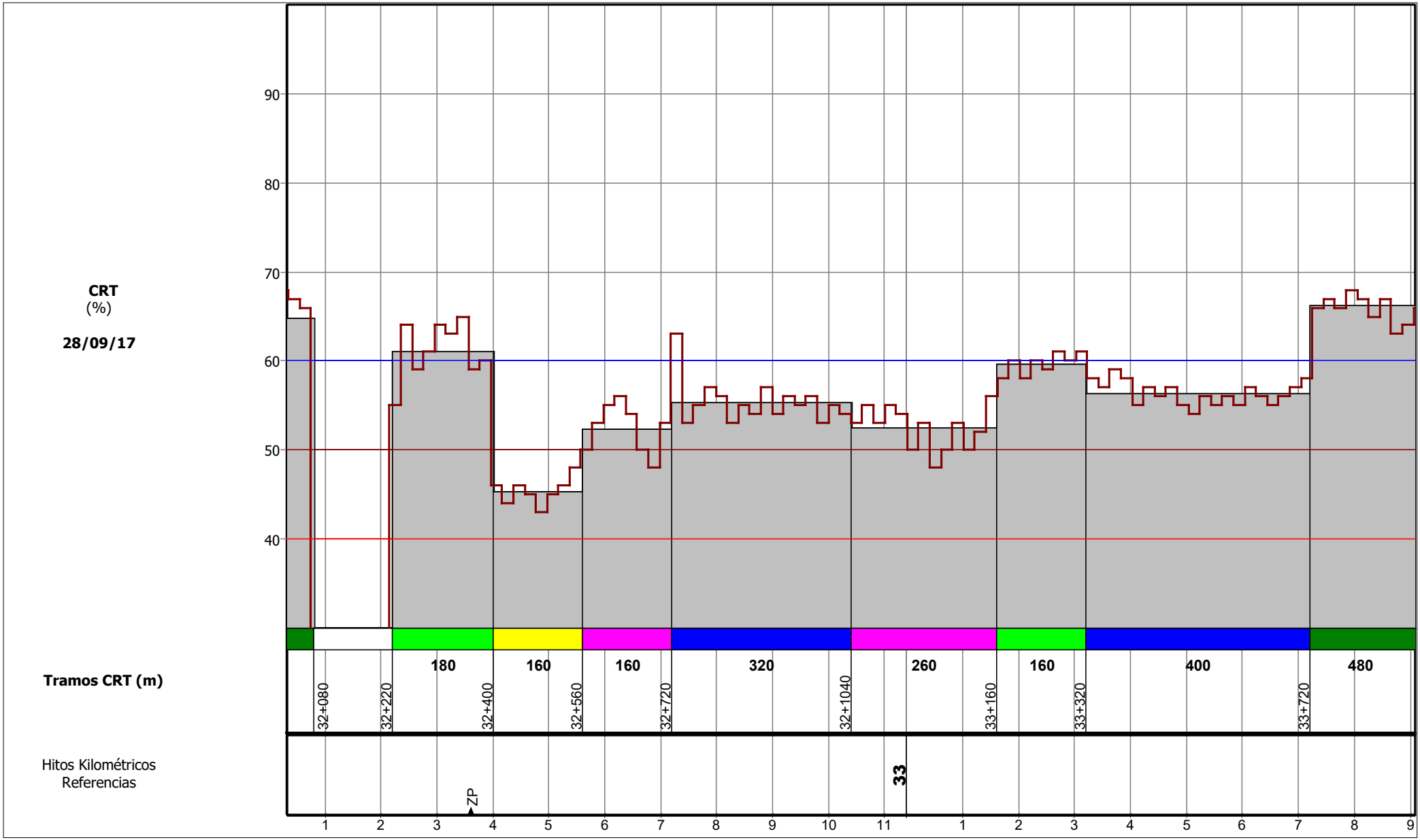
IMPORTE TOTAL	
Descripción	**Importe Total (€)**
Autopista R-4	2.207.846,54 €
Autopista M-50	11.031.932,34 €
Autovía M-21	86.671,62 €
Autopista M-31	884.367,78 €
IMPORTE TOTAL CONCESIÓN MADRID SUR	**14.210.818,28 €**

APÉNDICE 2.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DE COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL.

Resultados CRT autopista R-4, calzada derecha

Gráficos de CRT

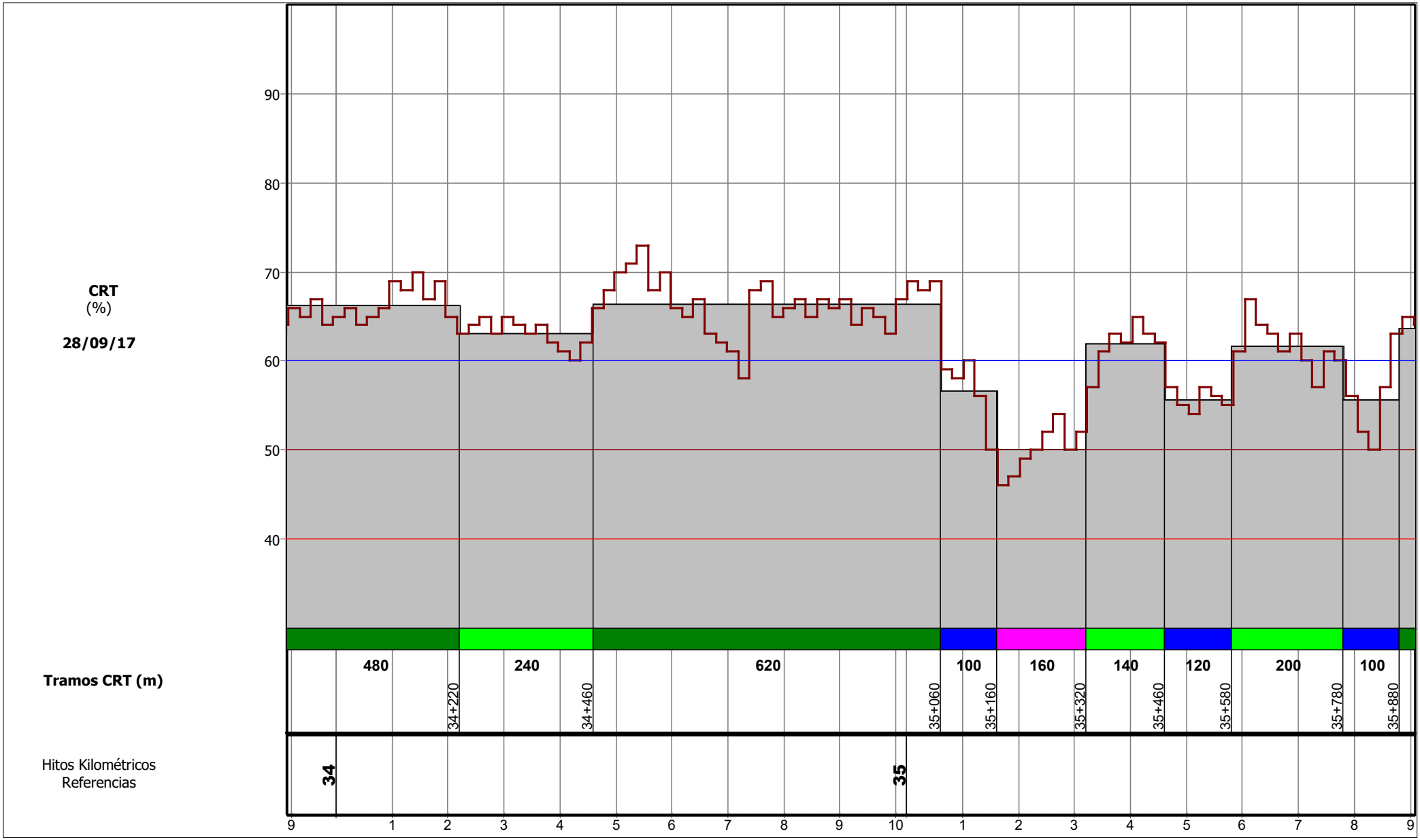
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Gráficos de CRT

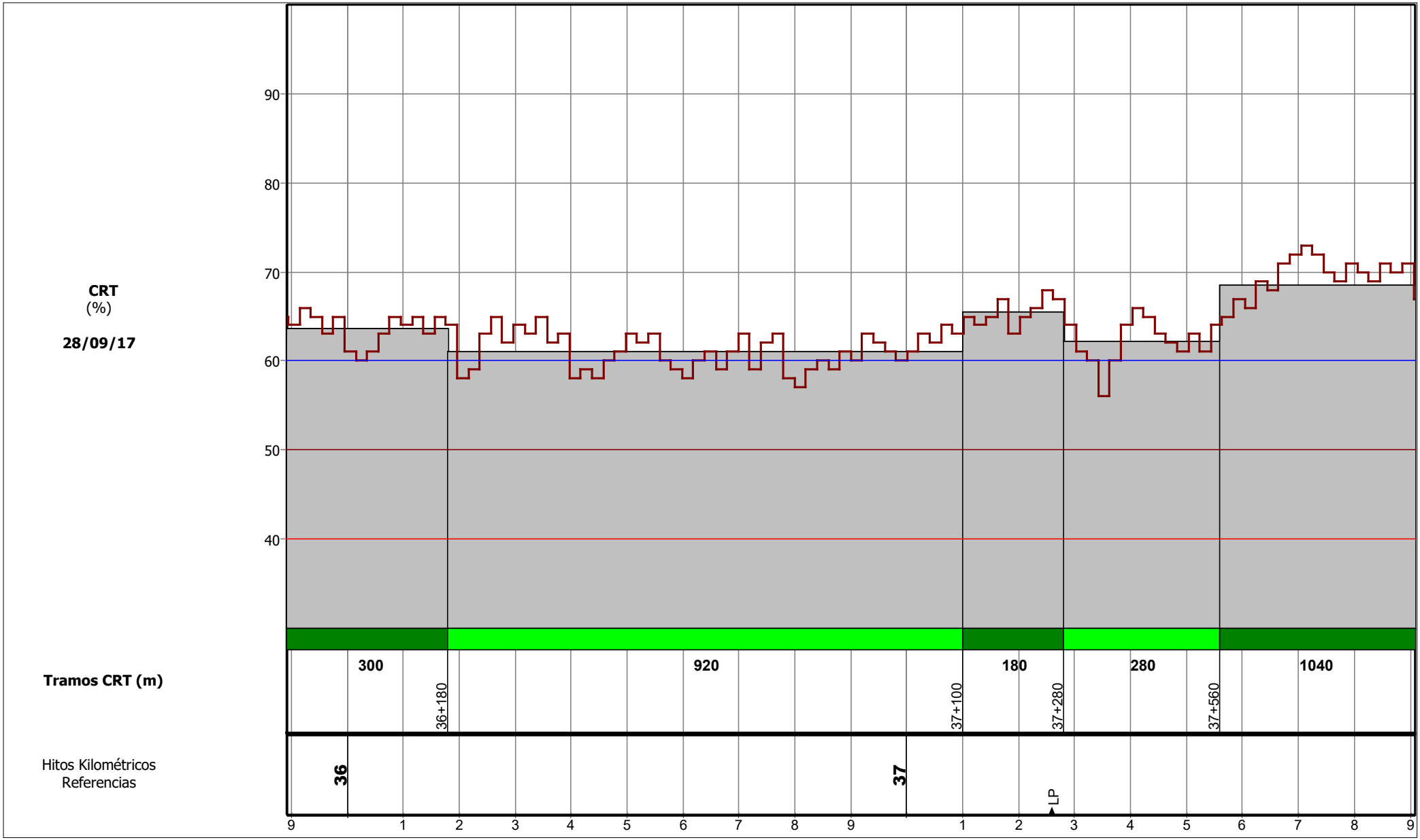
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



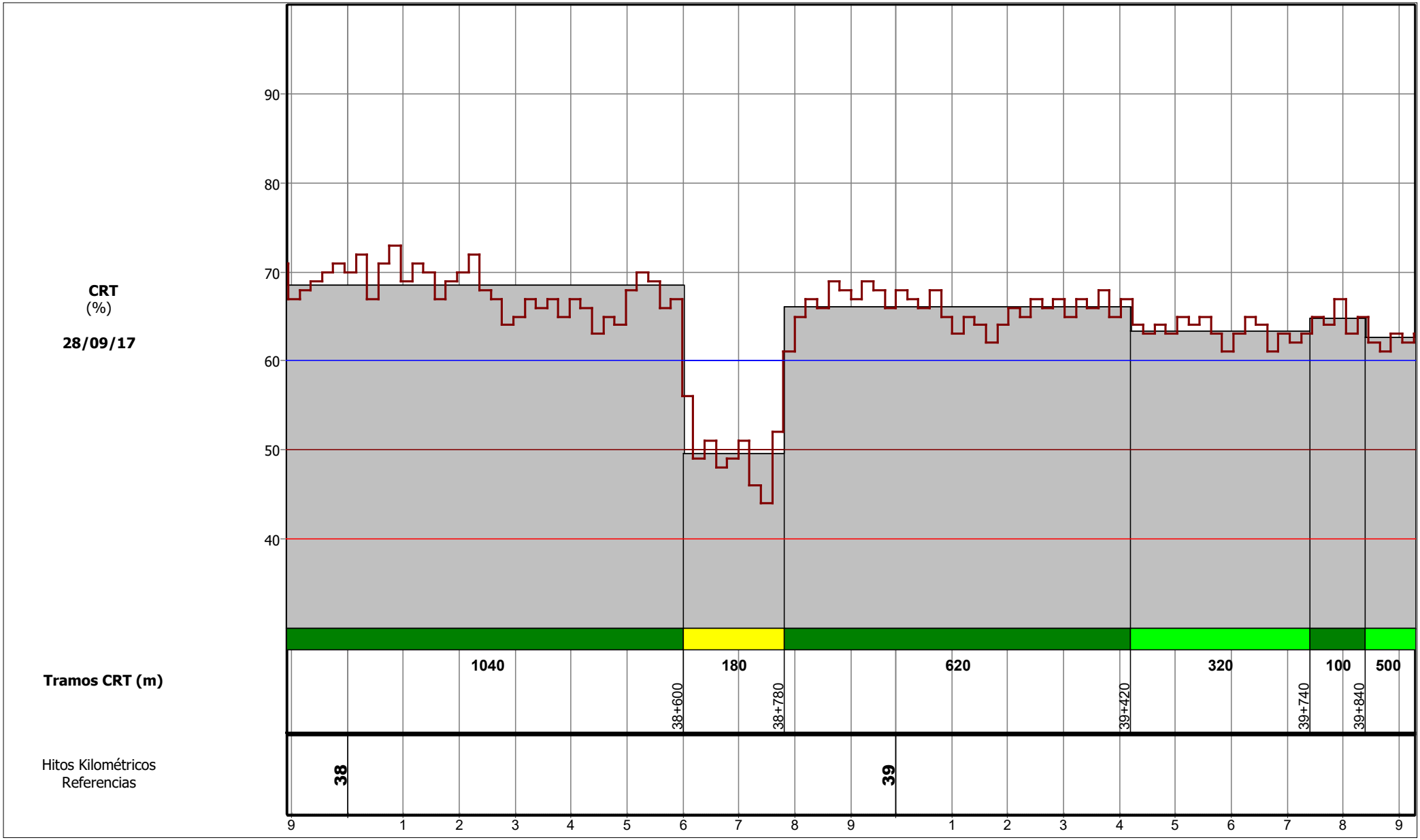
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

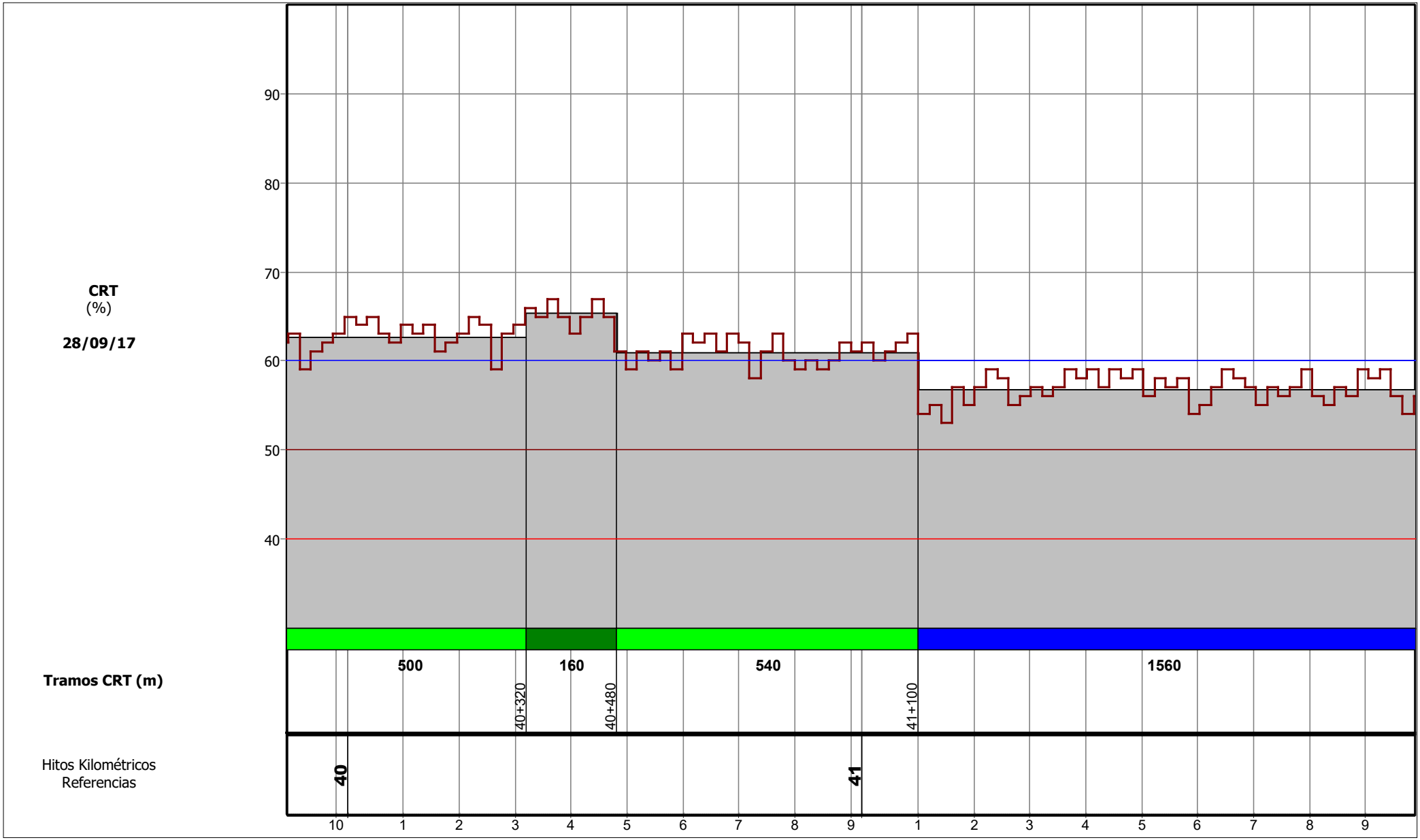
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



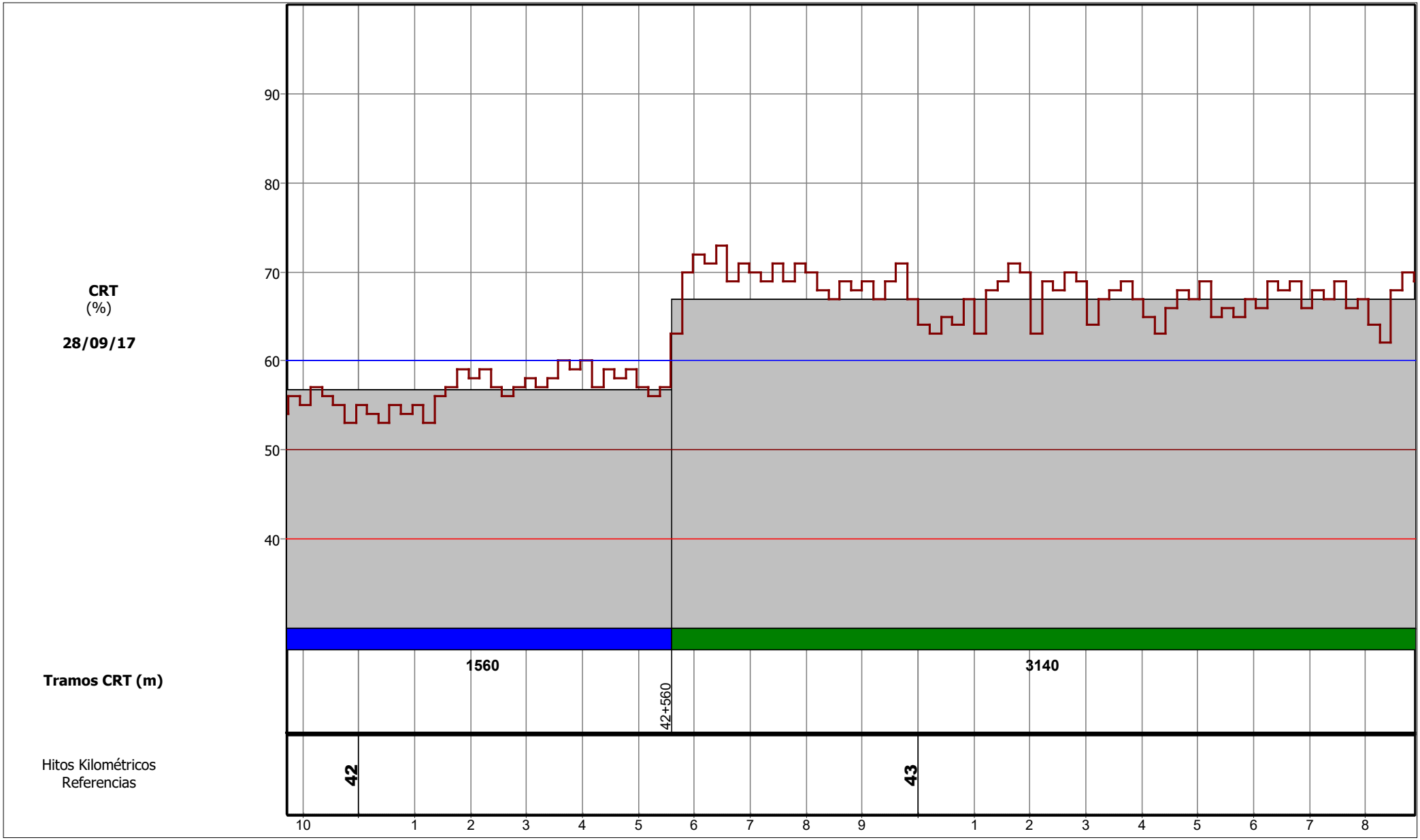
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

Gráficos de CRT

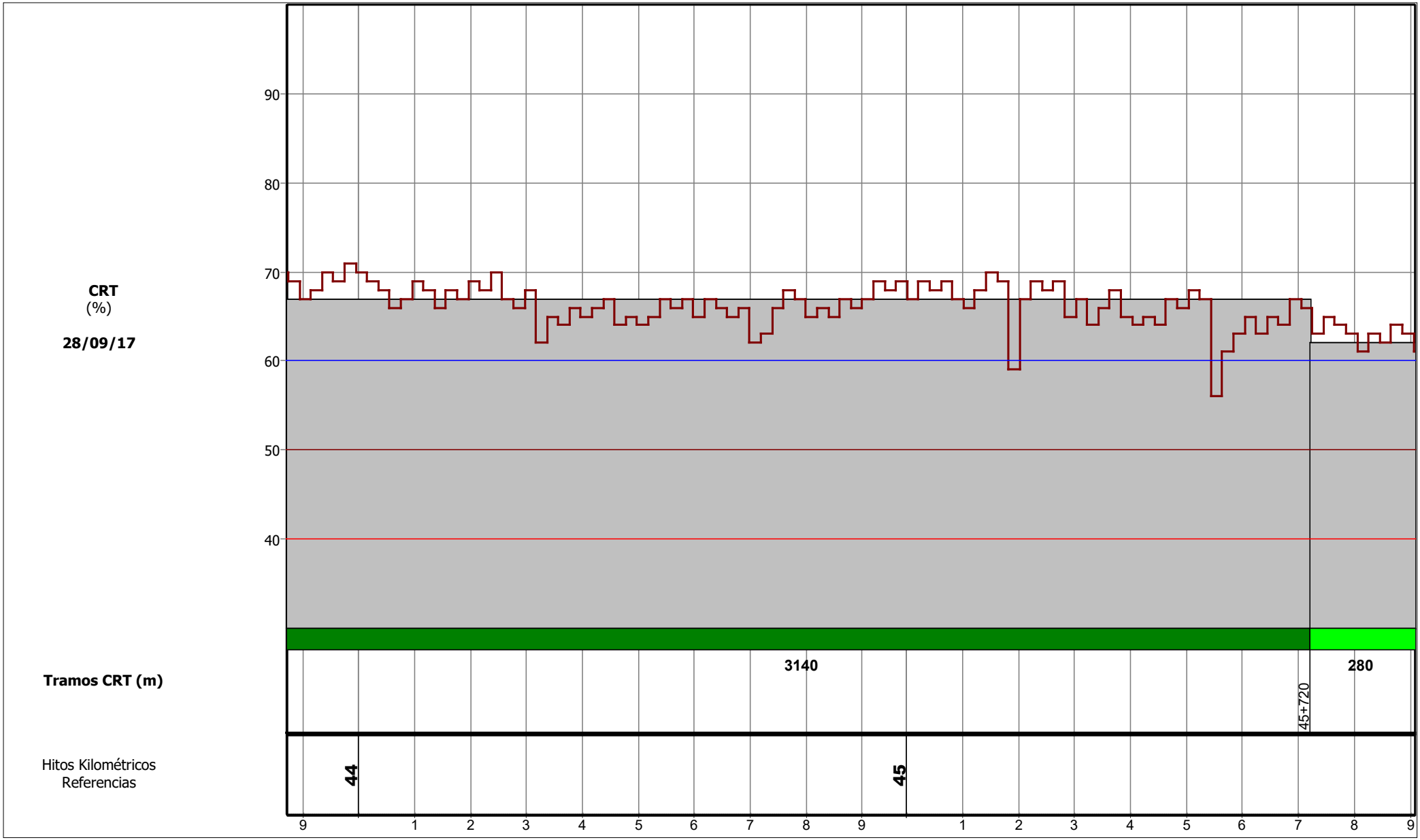
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

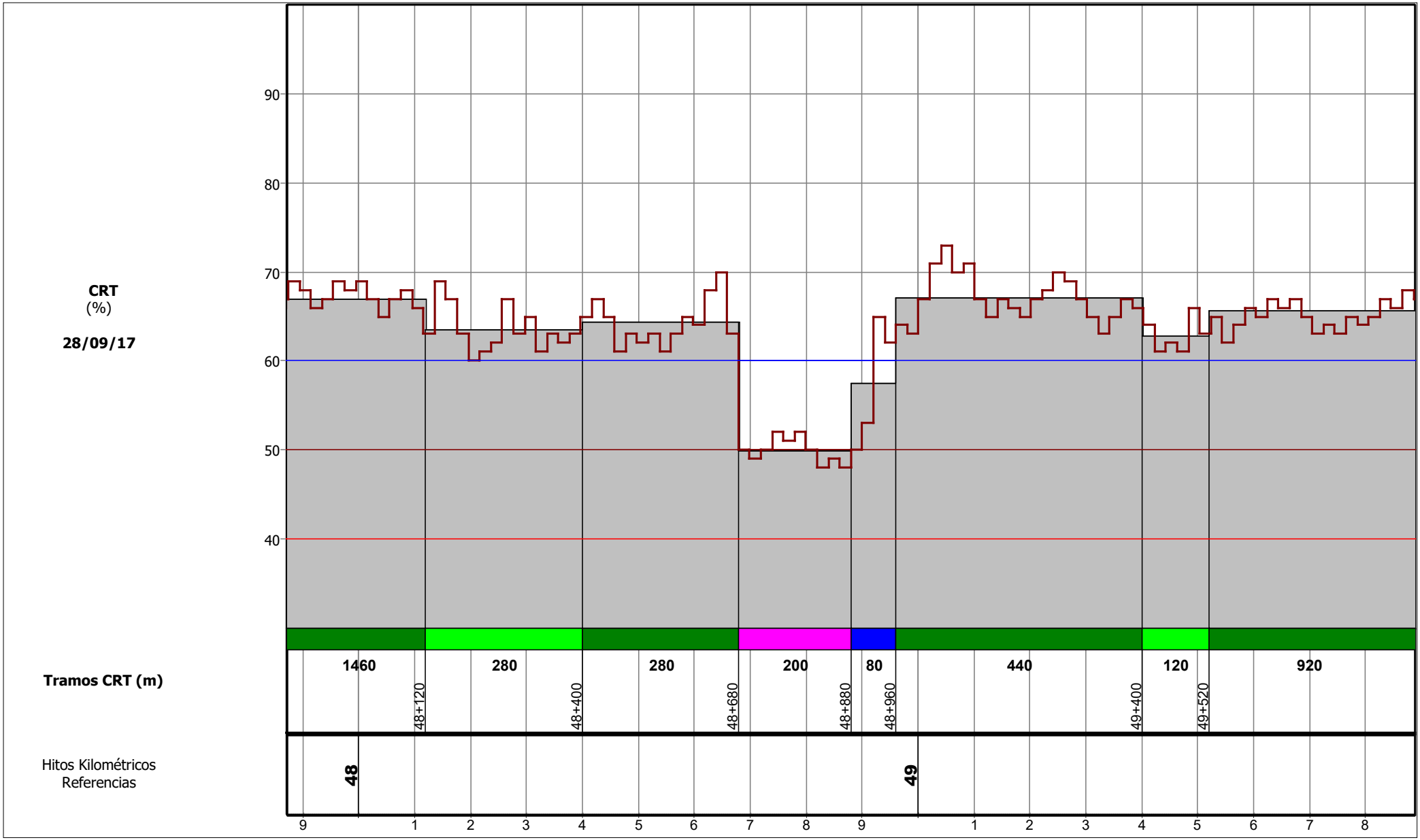
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



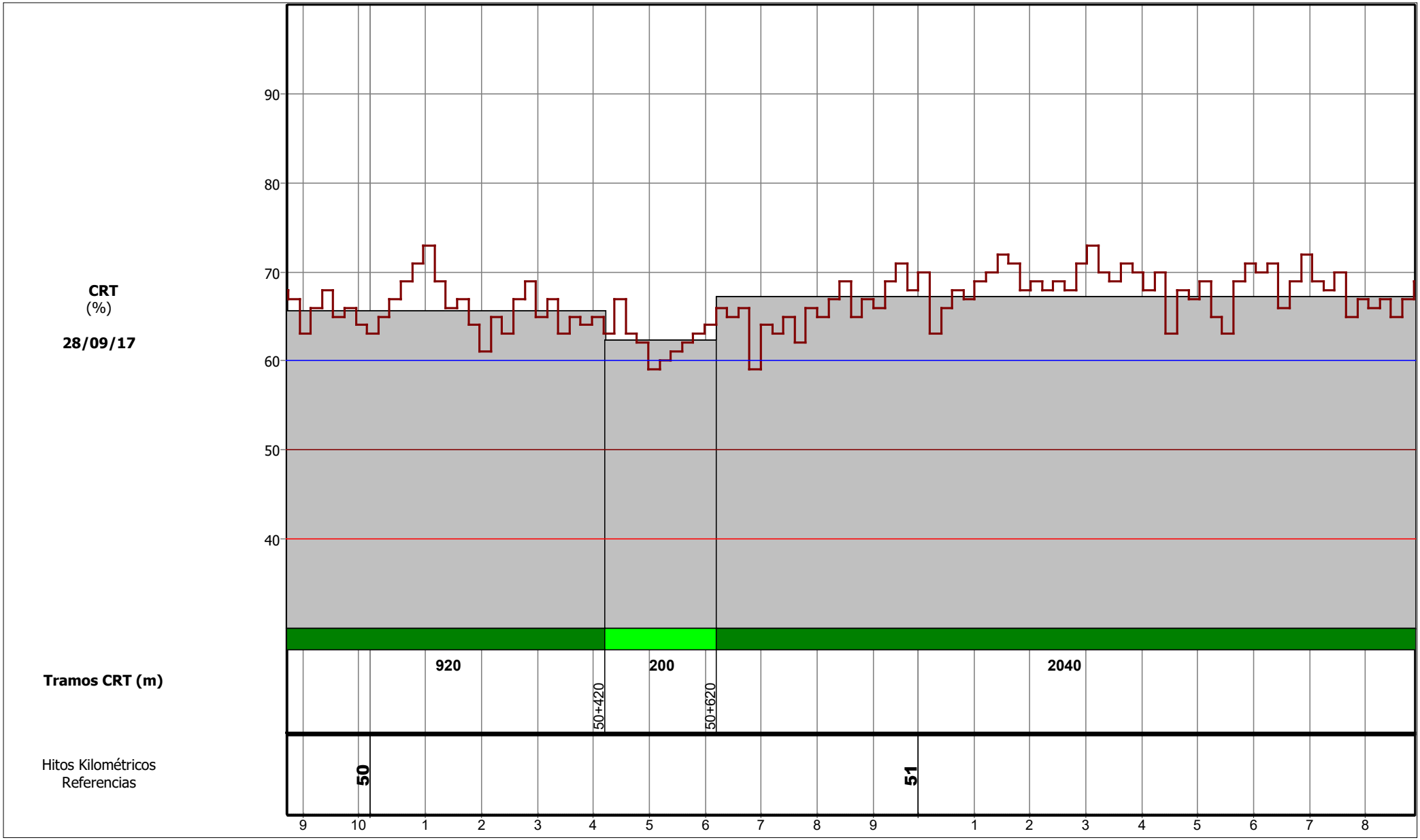
Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411



Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 72R0411

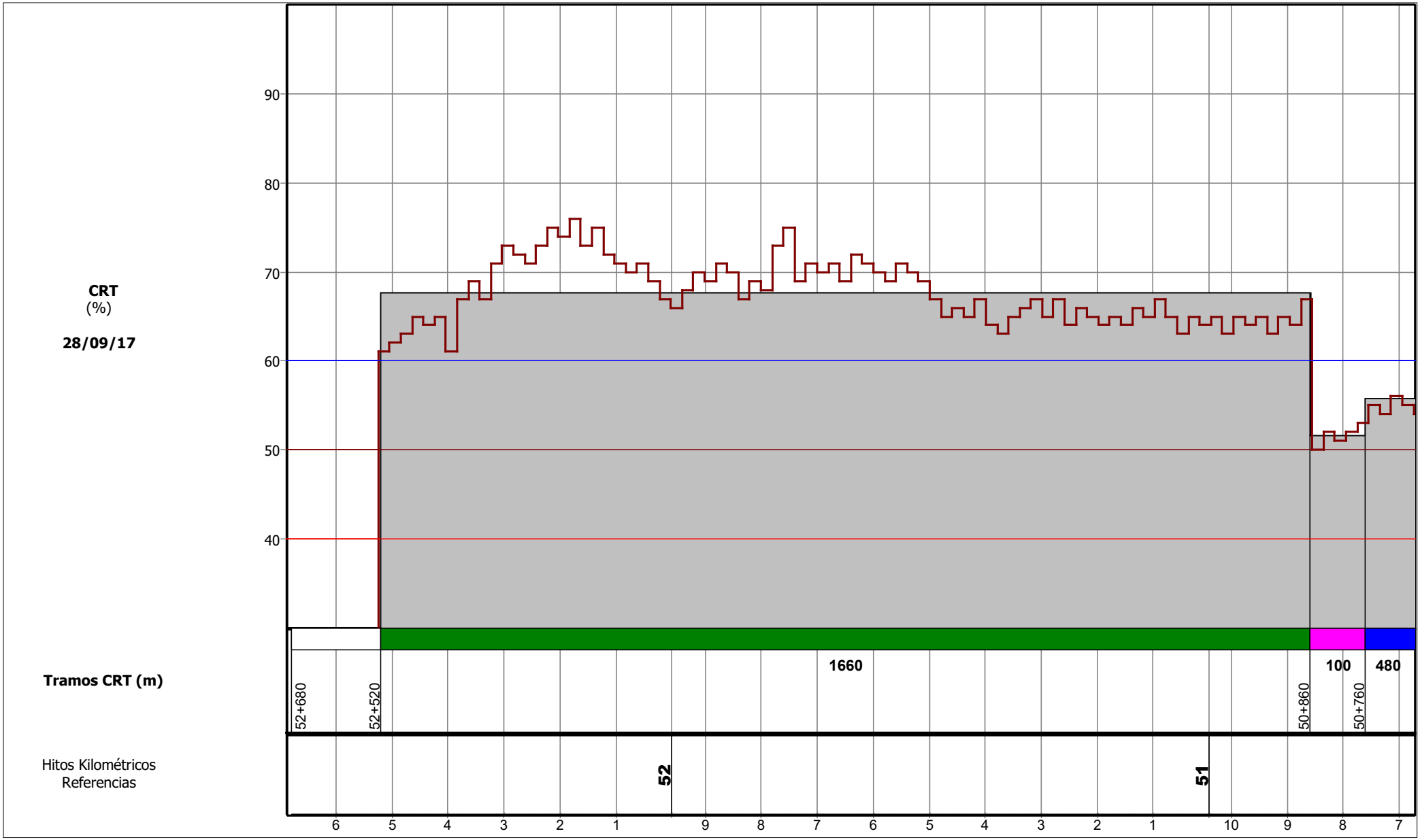


Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Resultados CRT autopista R-4, calzada izquierda

Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



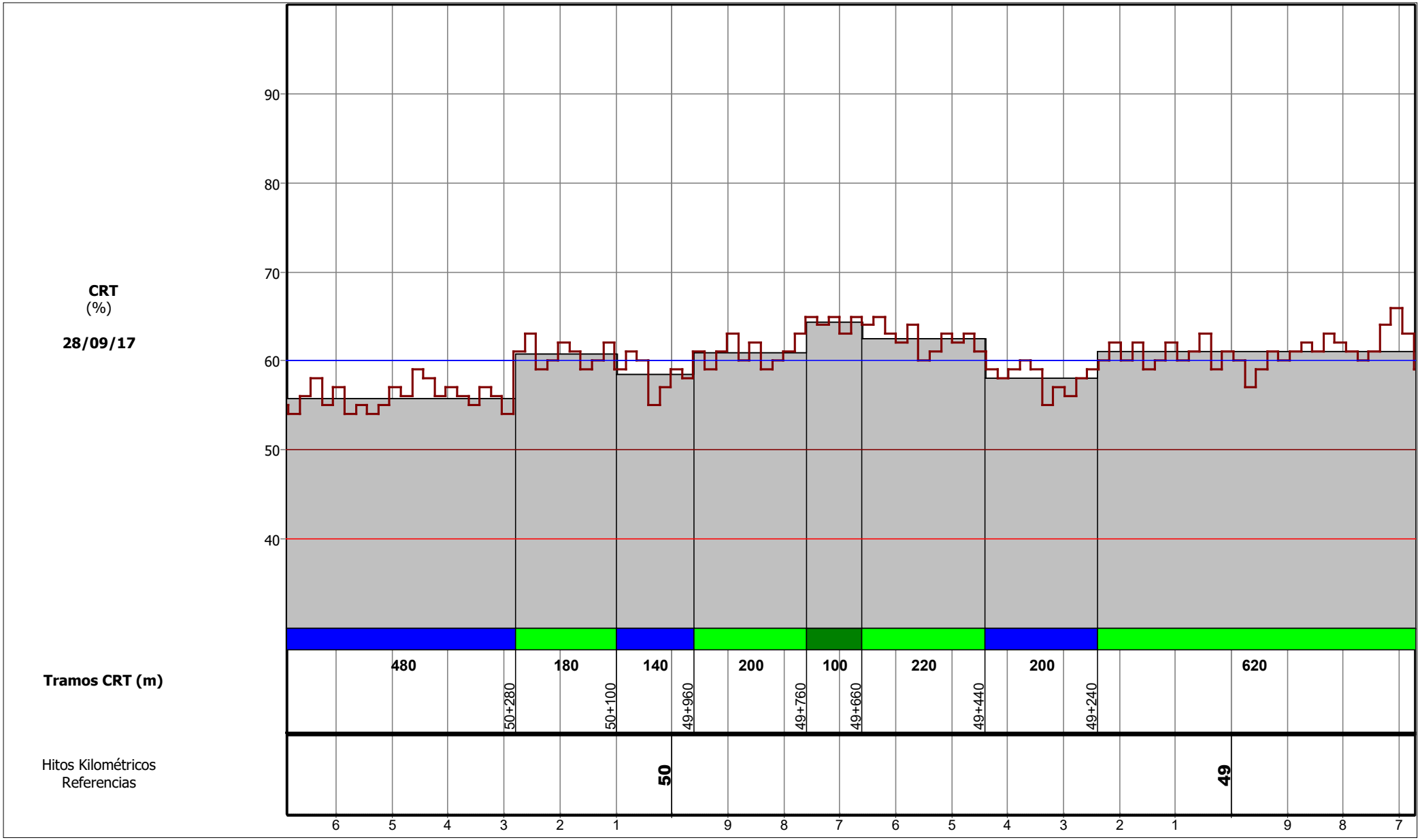
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

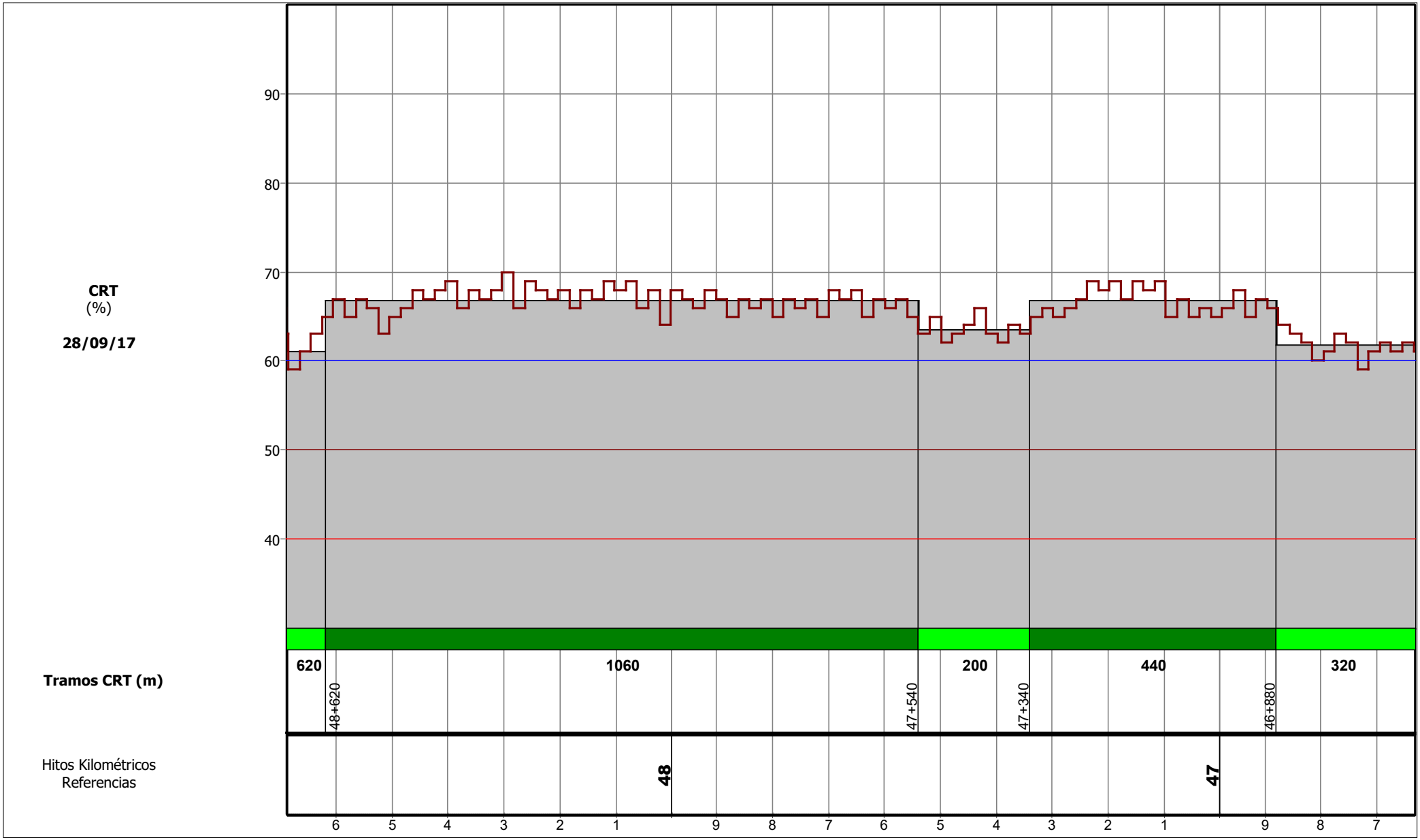
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



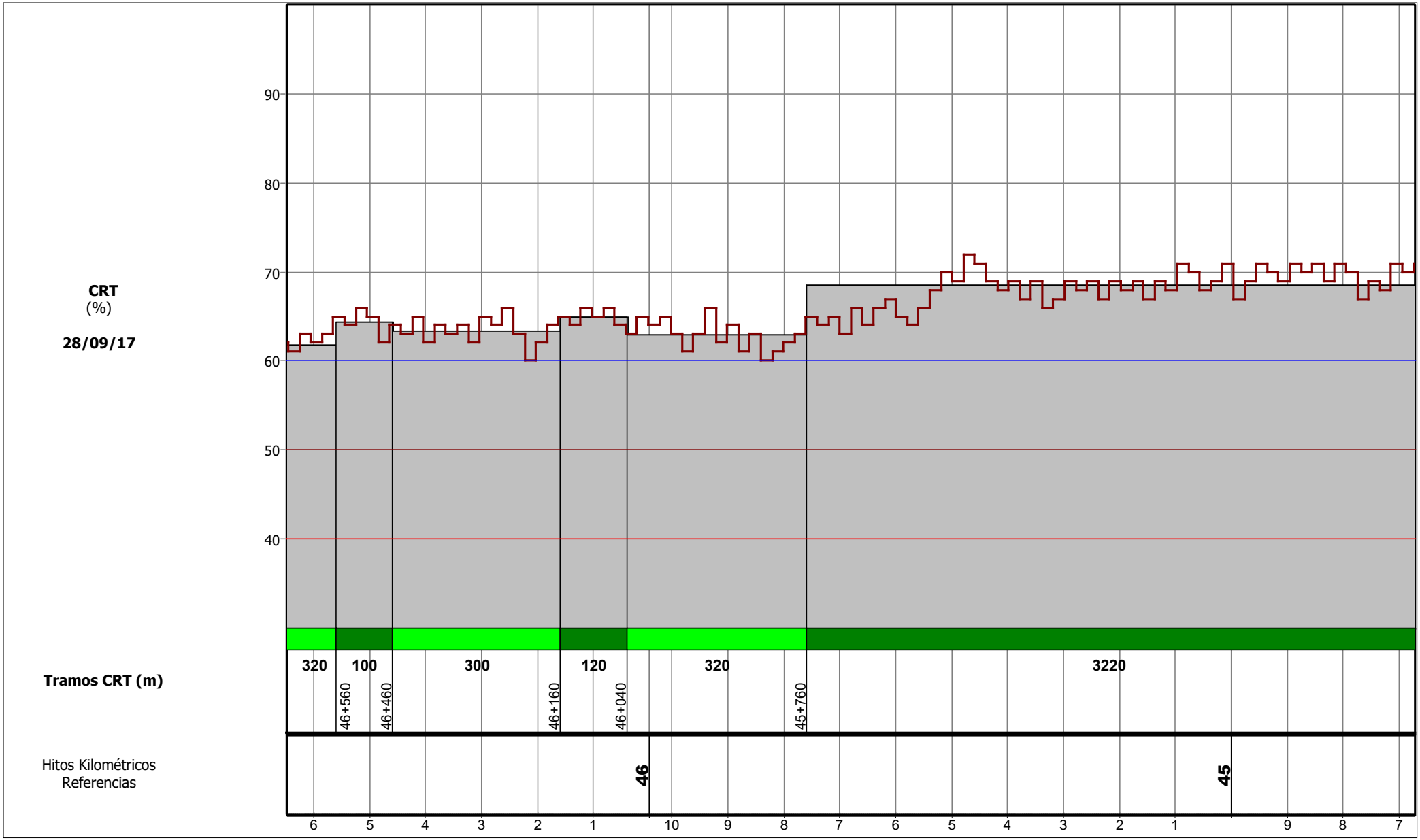
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

Gráficos de CRT

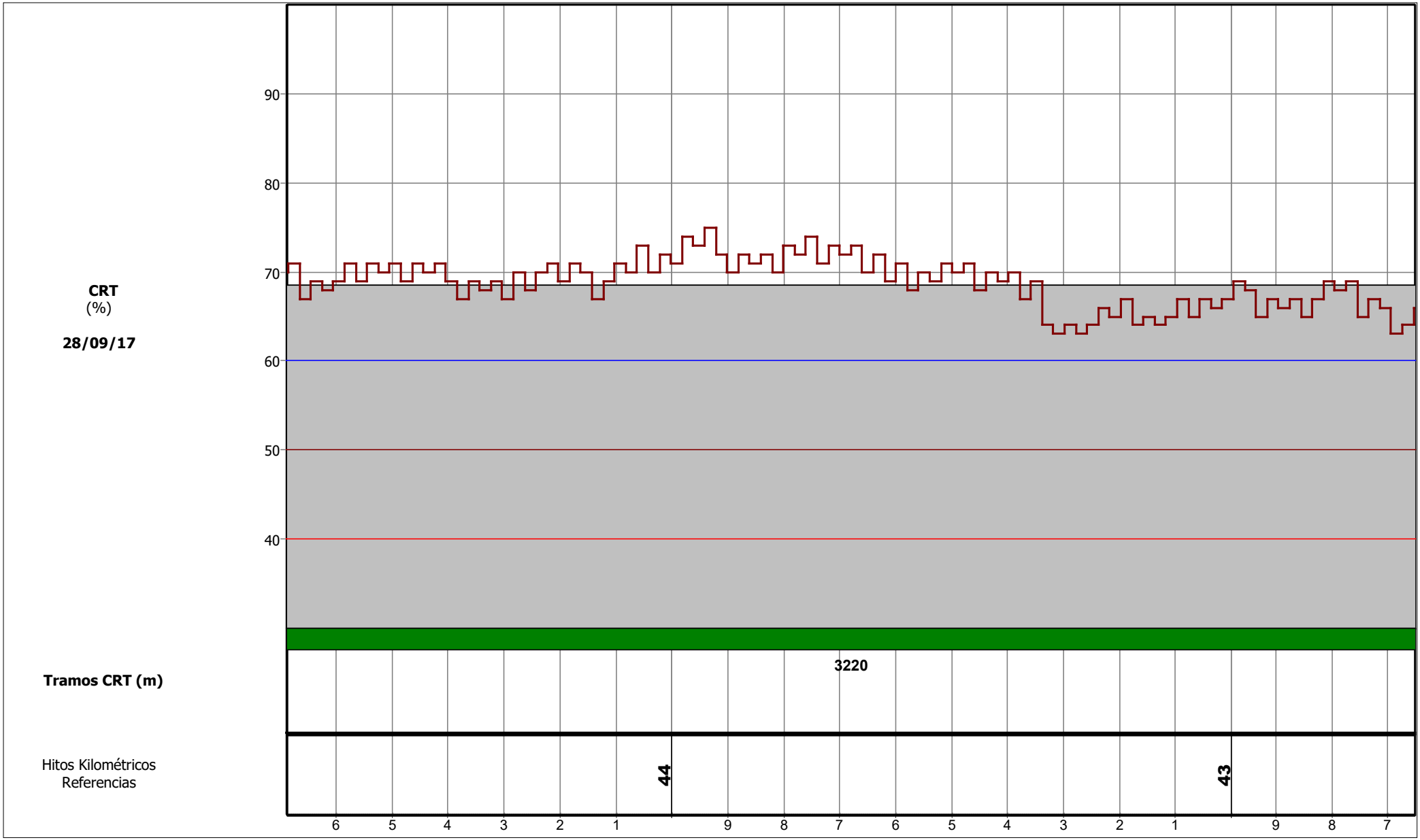
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

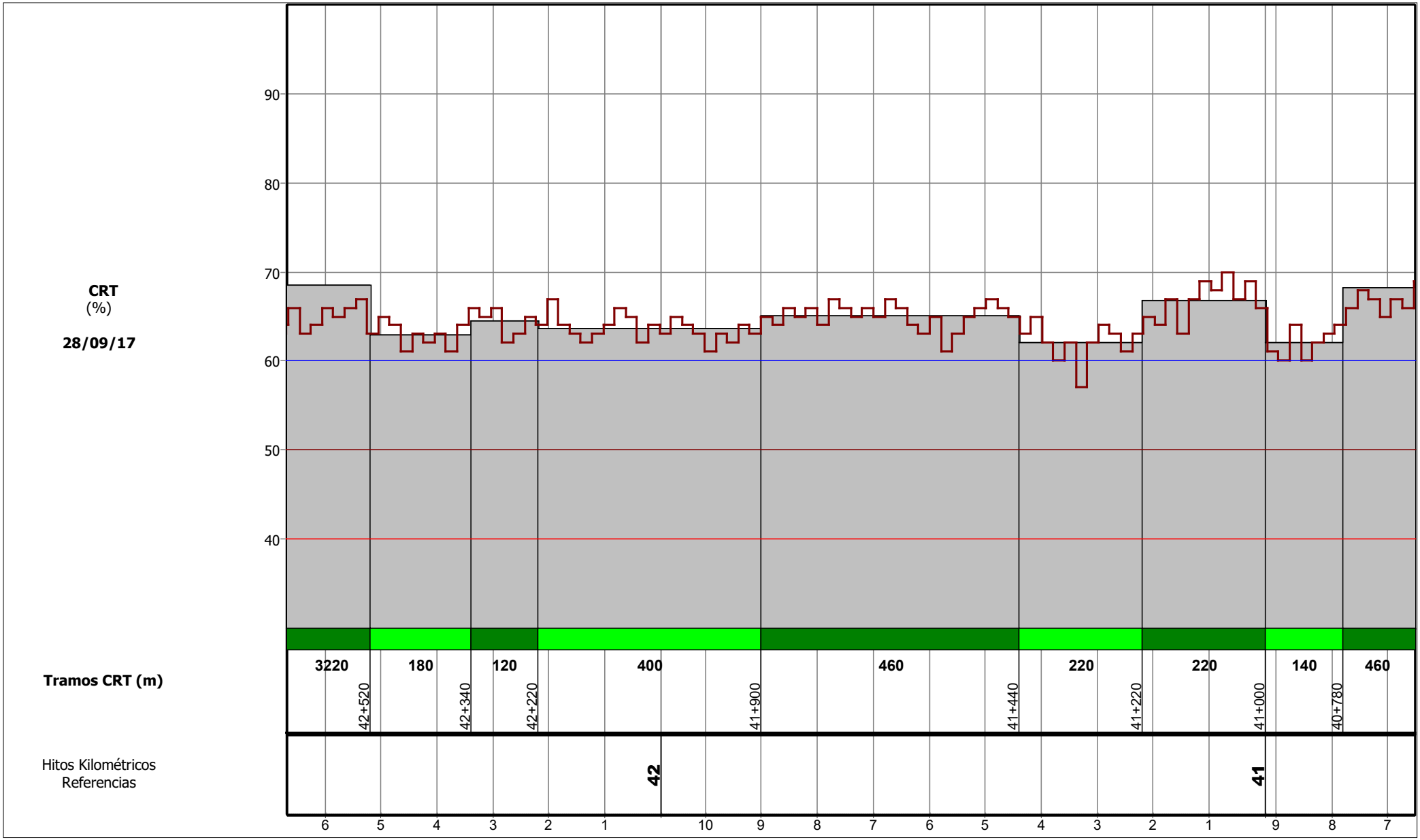
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



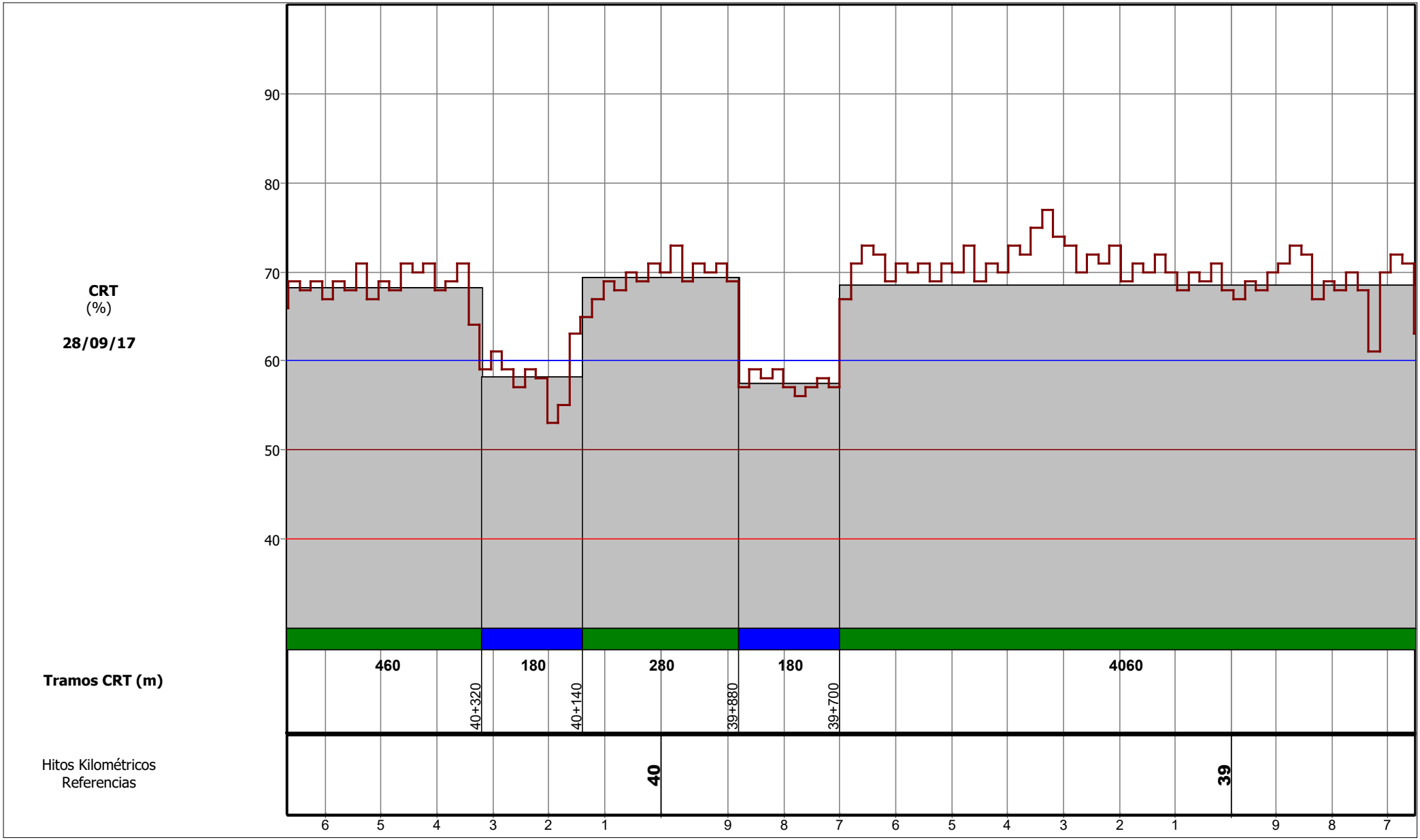
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



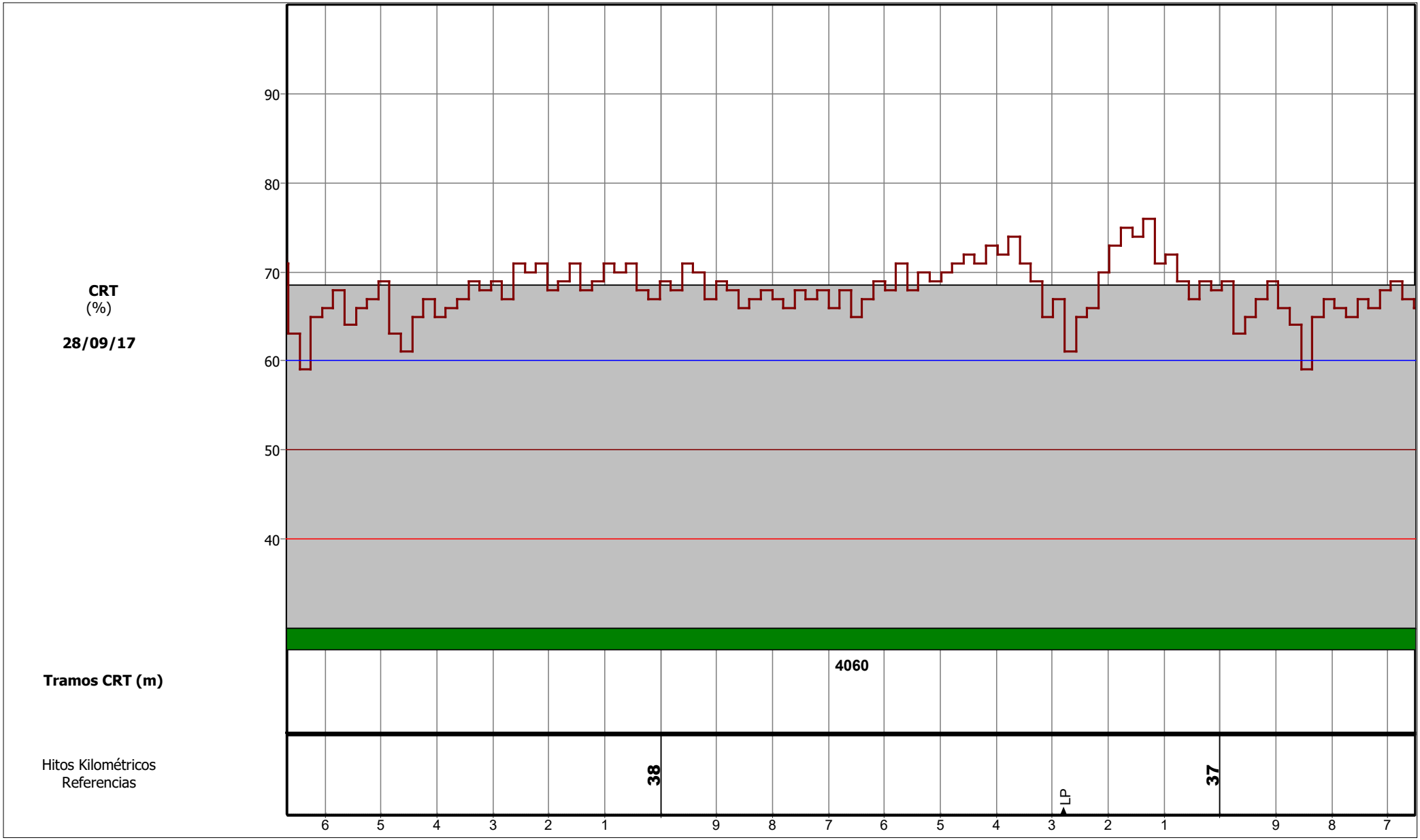
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Dirección General de Carreteras
Servicio de Auscultación de Firmes y Pavimentos

Gráficos de CRT

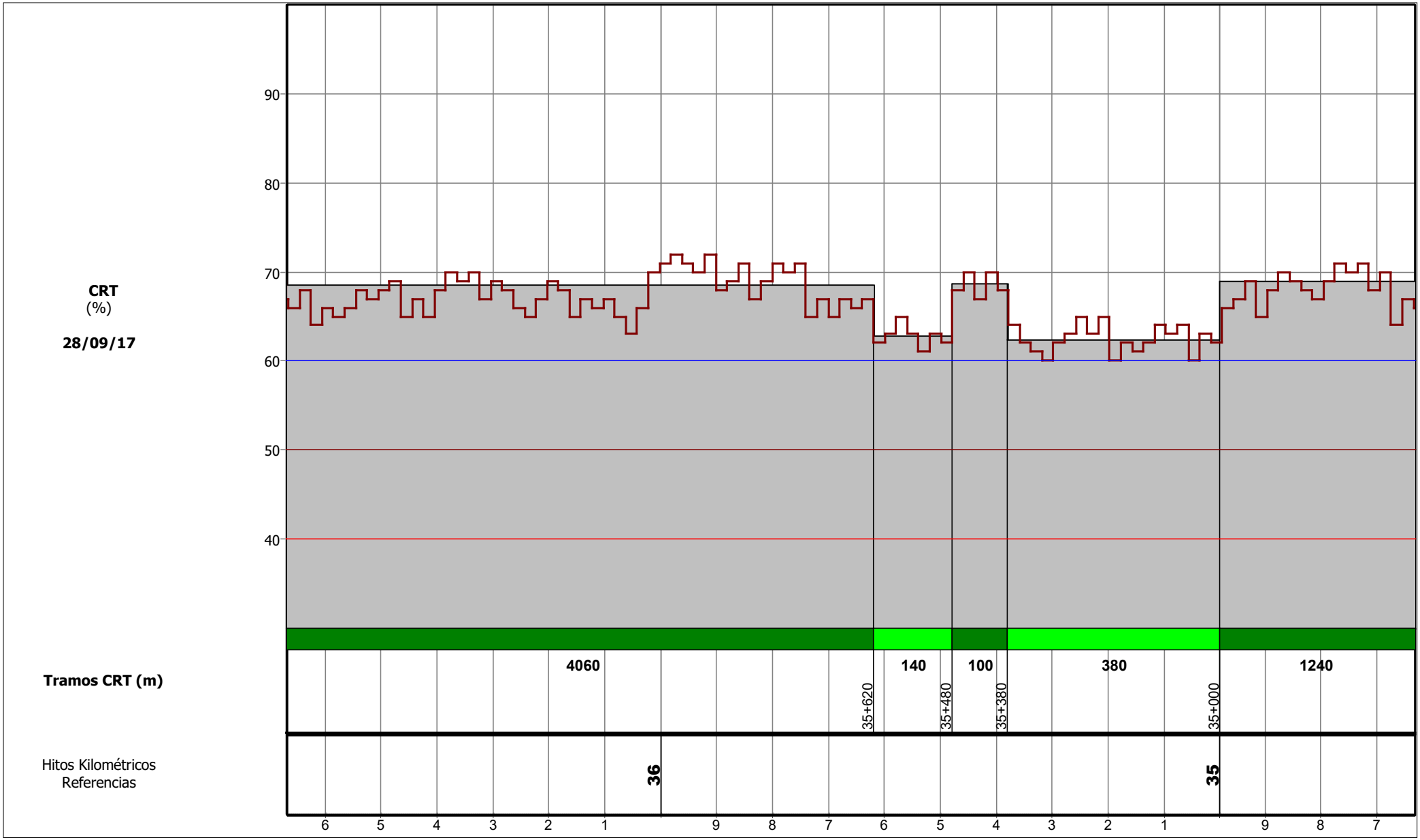
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

Gráficos de CRT

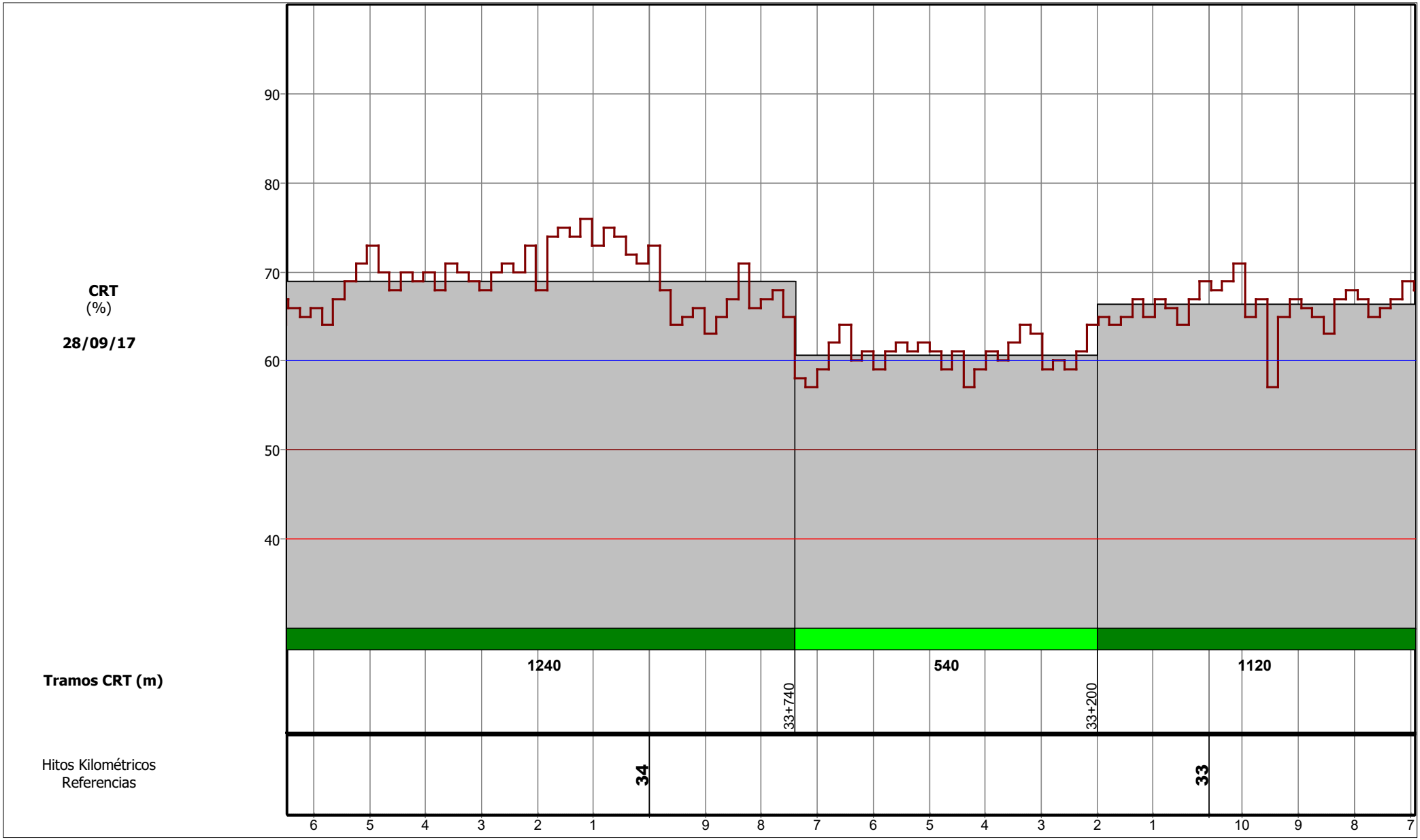
Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Intervalos CRT: < 35 | 35 - 40 | 40 - 45 | 45 - 50 | 50 - 55 | 55 - 60 | 60 - 65 | >= 65

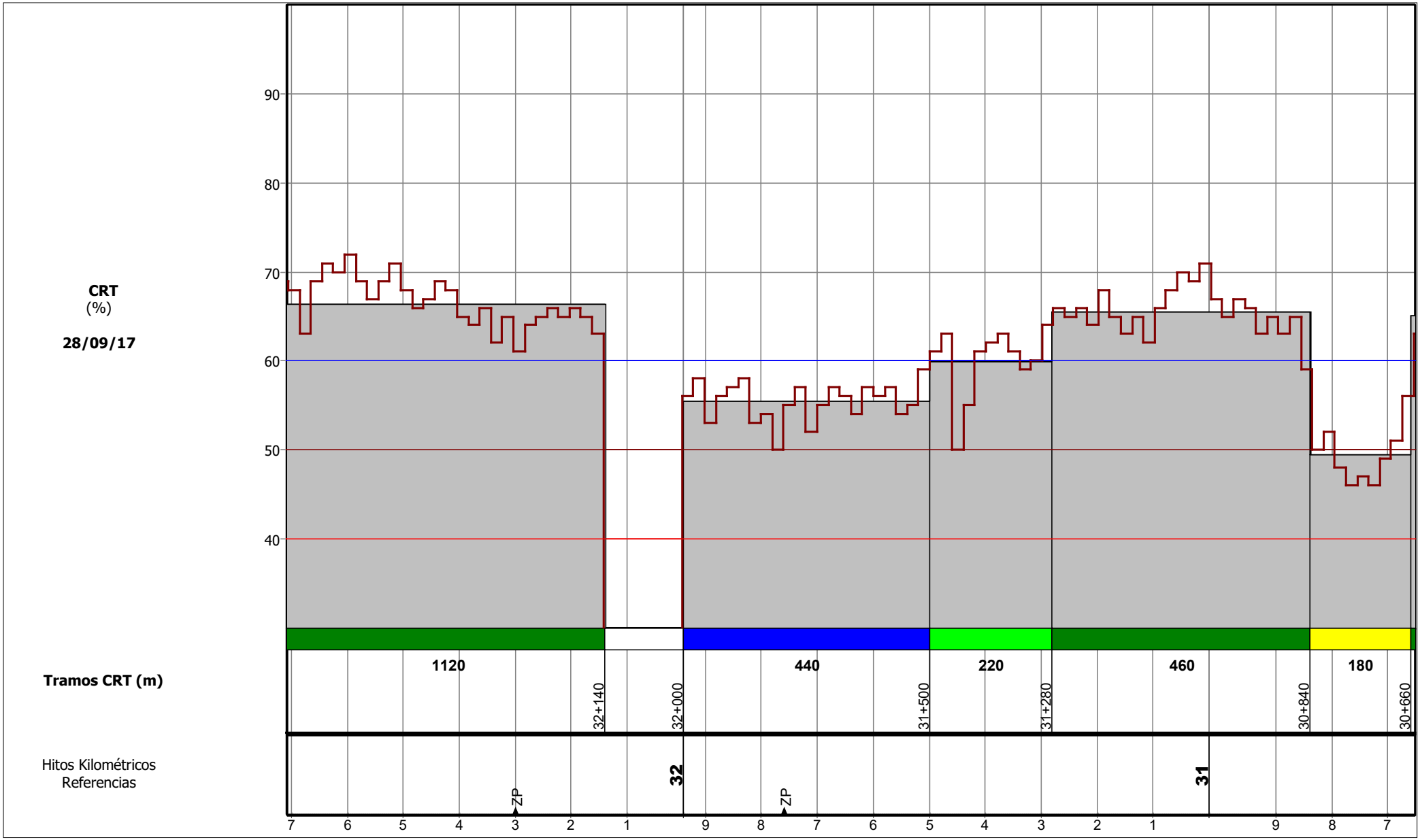
Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



Gráficos de CRT

Fecha: 28/09/17 - AUTOPISTA MADRID SUR - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 72R0421



APENDICE 3.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DEL INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL.

Resultados IRI autopista R-4, tronco

Campus UAB
Ronda de la Font del Carme s/n
08193 Bellaterra (Barcelona)
T +34 93 567 20 00
F +34 93 567 20 01
www.appluscorp.com

AUSCULTACIÓN DEL ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

Bellaterra, a 11 de Diciembre de 2017
Núm. Expediente 17/0388

Peticionario:	INECO Paseo de la Habana, 138 138 28036 MADRID
Carretera:	R-4
Tramo auscultado:	Tronco PK 00+000 – 52+700
Capa ensayada:	Rodadura
Trabajos realizados:	Ejecución de una campaña de regularidad superficial mediante perfilómetro láser y cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI)
Fecha de realización del ensayo:	21 de noviembre de 2017
Normativa de referencia:	NLT-330/98

Firmado digitalmente

Garantía de Calidad de Servicio
Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.
En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: satisfaccion.cliente@appluscorp.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se realiza en su totalidad Este documento está formado por 80 páginas de las cuales 74 son anejos

Applus Norcontrol, S.L.U Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, Sec 3ª de Sociedades C.I.F. B-15044357

ÍNDICE

1.- MEMORIA 3
1.1 OBJETIVO DEL INFORME 3
1.2 TRABAJOS REALIZADOS 4
1.3 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 5
1.4 RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS TRAMOS AUSCULTADOS 6
2.-ANEJOS 7
ANEJO 1 – PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE IRI PARA CADA TRAMO 7
ANEJO 2 – PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE IRI 100 GRÁFICAMENTE 22
ANEJO 3 – DESCRIPCIÓN DEL PERFILÓMETRO LÁSER PARA MEDIR EL ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) 71
ANEJO 4 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) 72
ANEJO 5 – NORMATIVA DE REFERENCIA O APLICACIÓN 73
ANEJO 6 - ESQUEMA DE REFERENCIACIÓN DE VÍAS 74

1.- MEMORIA

1.1 Objetivo del informe

El presente informe tiene por objeto la presentación de los resultados sobre regularidad superficial obtenidos en los tramos auscultados que se describen a continuación y según las solicitudes realizadas a Applus Norcontrol S.L.U,

Carretera	Calzada	Carril	PK Inicio	PK Final	Longitud
R-4	Calzada 1	1	00+000	52+700	52.333
R-4	Calzada 1	2	00+000	52+700	52.909
R-4	Calzada 2	3	53+000	1+000	53.049
R-4	Calzada 2	4	53+000	1+000	52.961
R-4	Calzada 1	Adicional	00+000	3+1000	3.988
			34+000	36+500	1.874
			36+400	42+1000	2.400
R-4	Calzada 2	Adicional	31+000	28+000	3.313
			4+000	1+000	4.094
				Long total	**226.921m**

El ensayo se realiza utilizando el perfilómetro láser Greenwood LP-24 (Matrícula del vehículo 8578-JLG), equipo aceptado por el Ministerio de Fomento para medir la regularidad superficial en la red de carreteras de la Dirección General de Carreteras.

En el informe técnico de julio de 2017 para el Ministerio de Fomento se efectuó una evaluación comparativa de medidas tomadas con diferentes equipos de medida de la regularidad superficial, del cual se desprende que hay que aplicar las siguientes ecuaciones:

- Láser derecho: IRI = 0.97 x IRI (Greenwood)
- Láser izquierdo: IRI = 1.04 x IRI (Greenwood)

Núm. Expediente 17/0388

1.2 Trabajos Realizados

En el presente informe se muestran los diferentes tramos auscultados mediante perfilómetro láser Greenwood, descrito en el anejo III, obteniendo el perfil longitudinal de la rodada derecha e izquierda.

Los trabajos en gabinete consisten en el cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) para las dos rodadas a partir de los perfiles longitudinales obtenidos mediante la auscultación. A partir del valor de cada rodada se calcula el valor medio del Índice de Regularidad Internacional entre las dos.

Cada uno de los puntos se relaciona con sus coordenadas GPS su distancia a origen y su punto kilométrico, que se entregarán junto a los datos obtenidos del Índice de Regularidad Internacional.

1.3 Presentación de los resultados obtenidos

Los resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) se presentan para cada uno de los tramos auscultados dentro del anejo 1 y 2 del presente informe y en el soporte informático adjunto.

La relación de los tramos auscultados se indica en el apartado 1.1- Objetivos del informe.

Para cada uno de los tramos auscultados se presentan los resultados dentro del anejo 1 de este documento, incluyendo la siguiente información,

- Referencia del tramo ensayado, vía, puntos quilométricos de inicio y final y su longitud.
- Un listado de valores de IRI cada 100 metros para la rodada derecha, la izquierda y el valor medio entre ambas rodada, junto con su referenciación de punto kilométrico, sus coordenadas GPS y el listado de eventos o incidencias, dentro del anejo 1 de este documento.
- Visualización grafica en un mapa de carreteras del IRI medio para cada una de las vías y tramos ensayados, dentro del anejo 2 de este documento. La leyenda empleada ha sido la siguiente

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- ▲ PK

Junto con este informe, se entrega un soporte informático que incluye la siguiente información:

- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 10 metros en formato Excel.
- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 20 metros en formato Excel.
- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 100 metros en formato Excel.
- Informe de resultados en formato PDF firmado digitalmente

Núm. Expediente 17/0388

1.4 Resumen estadístico de los tramos auscultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 100 metros, resumidos en la siguiente tabla, donde se muestra el porcentaje de valores de IRI de cada tramo que son inferiores a un cierto valor.

Calzada/Carril	Porcentaje de hectómetros que son inferiores a						Media	Desviación
	<1.5	<1.8	<2.0	<2.5	<3.0	<3.5		
CZ1C1	80	90	94	99	100	100	1,21	0,41
CZ1C2	85	93	96	99	100	100	1,18	0,36
CZ2C3	82	92	95	99	100	100	1,26	0,40
CZ2C4	74	90	94	98	100	100	1,34	0,38
CZ1CAd	74	89	95	99	100	100	1,30	0,40
CZ2CAd	54,2	65,7	71,4	94,2	100	100	1,59	0,52

2.-ANEJOS

ANEJO 1 – Presentación de los resultados obtenidos de IRI para cada tramo

A continuación se presentan las tablas de resultados del Índice de Regularidad Internacional cada 100 metros para cada uno de los tramos auscultados,

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 1, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 00+000
P.K. Final: 52+700
Longitud: 52.333m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40,2691733	-3,72136979	1,72	1,78	1,66	
0	100	200	40,2682844	-3,72153966	1,40	1,35	1,46	
0	200	300	40,2674081	-3,72178704	1,06	1,19	0,93	Paso Superior
0	300	400	40,2665613	-3,7221737	1,99	2,13	1,85	
0	400	500	40,2657508	-3,72267413	0,80	0,83	0,77	
0	500	600	40,2649873	-3,72328684	1,23	1,28	1,17	
0	600	700	40,2642865	-3,72401415	1,21	1,31	1,11	
0	700	800	40,2636494	-3,72483727	1,54	1,52	1,55	
0	800	900	40,2630832	-3,72574566	0,94	1,03	0,85	
0	900	1000	40,2625509	-3,72668586	0,92	1,12	0,72	
0	1000	1100	40,2620107	-3,72762184	1,02	1,08	0,97	
1	0	100	40,2616062	-3,72829559	0,98	1,06	0,89	
1	100	200	40,2610293	-3,72919359	0,84	0,87	0,81	
1	200	300	40,2604199	-3,7300545	1,26	1,40	1,13	
1	300	400	40,2597771	-3,73087192	0,95	1,06	0,84	
1	400	500	40,2591098	-3,73165487	1,17	1,15	1,19	
1	500	600	40,2584138	-3,73239236	1,23	1,20	1,25	
1	600	700	40,2576904	-3,73308398	1,97	1,44	2,51	
1	700	800	40,2569381	-3,73372448	1,62	1,52	1,73	
1	800	900	40,2561591	-3,73430932	0,80	0,85	0,76	
1	900	1000	40,2553587	-3,73485245	1,07	1,14	1,01	
1	1000	1100	40,2545443	-3,73534893	0,92	1,01	0,83	
2	0	100	40,2544278	-3,73541123	0,87	0,99	0,76	
2	100	200	40,2535911	-3,7358425	0,92	1,03	0,81	
2	200	300	40,2527405	-3,73621592	1,11	1,11	1,10	
2	300	400	40,2518752	-3,73652906	0,89	0,89	0,89	
2	400	500	40,2509988	-3,73679105	0,99	1,05	0,92	
2	500	600	40,250114	-3,73699577	1,05	1,11	0,98	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
2	600	700	40,2492213	-3,73714162	1,16	1,20	1,12	
2	700	800	40,2483265	-3,73723616	1,18	1,20	1,16	
2	800	900	40,2474281	-3,7372663	0,81	0,86	0,77	
2	900	1000	40,2465313	-3,73725841	0,72	0,75	0,70	
2	1000	1100	40,2456344	-3,73722522	0,86	0,79	0,93	
3	0	100	40,2456072	-3,73722417	0,86	0,80	0,91	
3	100	200	40,24471	-3,73718841	0,88	0,91	0,85	
3	200	300	40,2438137	-3,73715538	0,85	0,86	0,84	
3	300	400	40,2429182	-3,73713536	1,53	1,57	1,49	
3	400	500	40,242021	-3,73715248	0,98	1,04	0,92	Paso Superior
3	500	600	40,2411235	-3,73720878	1,00	1,01	0,98	
3	600	700	40,2402278	-3,73730235	0,91	0,99	0,83	
3	700	800	40,2393364	-3,73743567	0,93	1,00	0,85	
3	800	900	40,2384486	-3,7376113	1,27	1,29	1,25	
3	900	1000	40,2375642	-3,73781907	1,17	1,31	1,03	
4	0	100	40,2369662	-3,73797595	1,76	1,77	1,76	
4	100	200	40,2360921	-3,73830671				Peaje
4	200	300	40,2352578	-3,73871				
4	300	400	40,2343936	-3,73908093				
4	400	500	40,2335749	-3,73940344				
4	500	600	40,2327095	-3,73975				
4	600	700	40,2318643	-3,74016963	1,196	1,077	1,314	Peaje
4	700	800	40,2310471	-3,74067748	0,977	0,987	0,968	
4	800	900	40,2302427	-3,74120025	1,609	1,429	1,79	
4	900	1000	40,2294479	-3,74174277	1,007	1,074	0,94	
4	1000	1100	40,2286609	-3,74230338	1,191	1,26	1,123	
5	0	100	40,2283365	-3,74253369	1,139	1,154	1,124	
5	100	200	40,2275472	-3,74308965	1,151	1,18	1,122	
5	200	300	40,2267511	-3,74363302	1,476	1,517	1,435	
5	300	400	40,2259483	-3,74416015	1,26	1,243	1,277	
5	400	500	40,2251357	-3,7446509	1,249	1,282	1,216	
5	500	600	40,2243037	-3,74509237	1,126	1,107	1,144	
5	600	700	40,223462	-3,74549344	1,486	1,299	1,672	
5	700	800	40,2226103	-3,74585802	1,671	1,523	1,82	
5	800	900	40,2217465	-3,74617673	1,688	1,514	1,861	
5	900	1000	40,2208724	-3,74644296	1,016	0,915	1,116	
5	1000	1100	40,2199915	-3,74667046	1,301	1,295	1,307	
6	0	100	40,2199474	-3,74668035	1,168	1,197	1,139	
6	100	200	40,219058	-3,7468558	0,946	0,922	0,969	
6	200	300	40,2181675	-3,7469944	0,715	0,682	0,749	
6	300	400	40,2172705	-3,74708531	0,877	0,836	0,919	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
6	400	500	40,2163752	-3,74715423	0,735	0,741	0,729	
6	500	600	40,2154788	-3,74721561	0,863	0,814	0,911	
6	600	700	40,2145822	-3,74726953	0,84	0,866	0,814	
6	700	800	40,213686	-3,74732257	1,103	1,08	1,126	
6	800	900	40,212789	-3,74737336	1,167	1,159	1,174	
6	900	1000	40,211892	-3,74742511	1,357	1,216	1,498	
6	1000	1100	40,2109953	-3,74747356	1,33	1,354	1,305	
7	0	100	40,2109321	-3,74747684	1,446	1,469	1,423	
7	100	200	40,2100351	-3,74752811	0,791	0,834	0,748	
7	200	300	40,2091389	-3,74758431	0,842	0,846	0,839	
7	300	400	40,2082414	-3,74763152	0,697	0,749	0,645	
7	400	500	40,2073461	-3,74768134	0,911	0,907	0,915	
7	500	600	40,2064485	-3,74771677	1,057	1,114	1,001	
7	600	700	40,2055522	-3,74772261	1,074	1,096	1,052	
7	700	800	40,2046559	-3,74769335	0,814	0,91	0,717	
7	800	900	40,2037602	-3,74761258	0,804	0,78	0,829	
7	900	1000	40,2028699	-3,74749238	0,908	1,02	0,797	
7	1000	1100	40,2019856	-3,74729842	0,898	0,901	0,894	
8	0	100	40,2019416	-3,74728707	0,922	0,941	0,903	
8	100	200	40,201065	-3,74703368	0,833	0,857	0,809	
8	200	300	40,2001992	-3,74672897	0,876	0,982	0,77	
8	300	400	40,1993467	-3,74636518	0,962	0,974	0,95	
8	400	500	40,1985091	-3,74594703	0,878	0,936	0,819	
8	500	600	40,1976888	-3,74547801	0,847	0,874	0,82	
8	600	700	40,196886	-3,74495286	0,837	0,849	0,826	
8	700	800	40,196105	-3,74438079	0,705	0,696	0,714	
8	800	900	40,1953464	-3,74375629	1,178	1,199	1,158	
8	900	1000	40,194612	-3,74308606	0,909	0,936	0,882	
8	1000	1100	40,1939037	-3,74236867	0,635	0,646	0,623	
9	0	100	40,1938554	-3,7423162	0,655	0,657	0,653	
9	100	200	40,1931782	-3,74154933	0,662	0,655	0,67	
9	200	300	40,1925175	-3,74075513	0,897	0,935	0,858	
9	300	400	40,1918739	-3,73994116	1,057	1,157	0,956	
9	400	500	40,1912495	-3,73909896	0,811	0,743	0,88	
9	500	600	40,1906454	-3,73823457	1,049	1,063	1,035	
9	600	700	40,1900602	-3,73734879	0,891	0,844	0,939	
9	700	800	40,1894907	-3,73644386	0,589	0,556	0,622	
9	800	900	40,1889422	-3,73551641	0,689	0,687	0,69	
9	900	1000	40,188415	-3,73457054	0,696	0,732	0,659	
9	1000	1100	40,1879097	-3,73360184	0,548	0,584	0,512	
10	0	100	40,1878551	-3,73349517	0,563	0,567	0,559	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
10	100	200	40,1873716	-3,73250742	0,67	0,675	0,664	
10	200	300	40,1869091	-3,73150209	0,817	0,943	0,691	
10	300	400	40,1864717	-3,73048126	0,73	0,712	0,749	
10	400	500	40,1860508	-3,72944668	0,795	0,748	0,842	
10	500	600	40,1856565	-3,72839348	0,699	0,717	0,68	
10	600	700	40,1852839	-3,72732915	0,807	0,868	0,746	
10	700	800	40,184939	-3,72625147	0,86	0,904	0,816	
10	800	900	40,1846169	-3,72515981	0,792	0,807	0,776	
10	900	1000	40,1843143	-3,72405954	0,692	0,702	0,682	
10	1000	1100	40,184042	-3,72294515	0,62	0,612	0,628	
11	0	100	40,1840318	-3,7229002	0,618	0,608	0,628	
11	100	200	40,1837839	-3,7217759	0,644	0,688	0,599	
11	200	300	40,1835556	-3,72064689	0,705	0,733	0,676	
11	300	400	40,1833564	-3,71950661	0,737	0,744	0,73	
11	400	500	40,1831778	-3,71835889	1,118	1,326	0,91	
11	500	600	40,1830207	-3,71720587	0,909	0,934	0,883	
11	600	700	40,1828785	-3,71604995	0,998	1,007	0,99	
11	700	800	40,1827374	-3,71489484	0,917	0,973	0,861	
11	800	900	40,1826016	-3,71373732	1,06	0,99	1,13	
11	900	1000	40,1824319	-3,71258718	0,826	0,722	0,93	
11	1000	1100	40,1822045	-3,71145579	0,99	1,061	0,919	
12	0	100	40,1821855	-3,71137785	0,976	1,038	0,914	
12	100	200	40,1818886	-3,71027423	0,999	1,023	0,975	
12	200	300	40,181528	-3,70920514	0,813	0,814	0,812	
12	300	400	40,1811116	-3,70817058	1,049	1,083	1,015	
12	400	500	40,1806309	-3,70718369	0,833	0,91	0,757	
12	500	600	40,1800983	-3,70624319	0,815	0,842	0,789	
12	600	700	40,1795133	-3,70535973	0,83	0,894	0,766	
12	700	800	40,1788794	-3,70453292	1,018	0,955	1,08	
12	800	900	40,1782062	-3,70376275	1,11	1,072	1,148	
12	900	1000	40,1775059	-3,70303392	1,101	1,041	1,161	
12	1000	1100	40,1768151	-3,70229812	1,022	0,95	1,094	
13	0	100	40,1766862	-3,70215356	1,064	0,997	1,13	
13	100	200	40,1760066	-3,70138911	1,057	1,014	1,101	
13	200	300	40,1753695	-3,70056438	1,058	1,101	1,014	
13	300	400	40,1747724	-3,69968948	0,98	0,923	1,037	
13	400	500	40,1742189	-3,69876647	0,965	0,892	1,037	
13	500	600	40,1737118	-3,69779727	0,976	0,926	1,026	
13	600	700	40,1732473	-3,69679195	0,999	0,98	1,018	
13	700	800	40,1727999	-3,69577427	0,993	0,998	0,989	
13	800	900	40,1723523	-3,69475983	0,86	0,76	0,96	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
13	900	1000	40,1719031	-3,69374752	0,972	0,917	1,027	
14	0	100	40,1714876	-3,69286014	1,074	0,929	1,218	
14	100	200	40,1710085	-3,69187167	1,112	0,898	1,326	
14	200	300	40,1705054	-3,69090352	1,077	0,946	1,207	
14	300	400	40,1699889	-3,6899467	1,49	1,447	1,534	
14	400	500	40,1694435	-3,68901525	1,538	1,263	1,814	
14	500	600	40,1688819	-3,68810266	1,633	1,397	1,868	
14	600	700	40,1682991	-3,68721426	1,343	1,014	1,673	
14	700	800	40,1677006	-3,68634307	1,741	1,508	1,975	
14	800	900	40,1670923	-3,68548259	1,344	1,13	1,557	
14	900	1000	40,1664791	-3,68463041	1,278	0,945	1,611	
14	1000	1100	40,1658606	-3,68378234	1,524	1,24	1,809	
15	0	100	40,1656451	-3,68348592	1,831	1,496	2,167	
15	100	200	40,1650306	-3,68263364	1,303	1,386	1,22	
15	200	300	40,1644153	-3,6817833	0,823	0,936	0,71	
15	300	400	40,1638014	-3,68093097	0,953	0,857	1,049	
15	400	500	40,1631828	-3,68008563	1,383	1,448	1,318	
15	500	600	40,1625662	-3,67923583	1,636	1,474	1,797	
15	600	700	40,1619472	-3,678389	0,847	0,836	0,859	
15	700	800	40,1613341	-3,67753481	0,832	0,875	0,79	
15	800	900	40,1607158	-3,67668896	1,384	1,257	1,512	
15	900	1000	40,1600949	-3,67584463	0,854	0,897	0,811	
15	1000	1100	40,1594296	-3,6750618	0,831	0,796	0,867	
16	0	100	40,1594158	-3,67504715	0,824	0,787	0,862	
16	100	200	40,1587061	-3,67433368	0,754	0,762	0,747	
16	200	300	40,157951	-3,67370726	0,831	0,885	0,777	
16	300	400	40,1571542	-3,67317049	0,751	0,798	0,703	
16	400	500	40,1563265	-3,67272079	0,875	0,912	0,838	
16	500	600	40,1554711	-3,67236206	0,765	0,753	0,778	
16	600	700	40,1546039	-3,67206253	0,797	0,751	0,843	
16	700	800	40,1537338	-3,6717753	1,175	1,218	1,133	
16	800	900	40,1528633	-3,67148962	0,893	0,937	0,849	
16	900	1000	40,1519934	-3,67119731	1,101	0,918	1,283	
16	1000	1100	40,1511238	-3,67090602	1,322	1,59	1,053	
17	0	100	40,1511148	-3,67090298	1,324	1,593	1,055	
17	100	200	40,1502466	-3,67061171	0,792	0,834	0,75	
17	200	300	40,1493775	-3,67032227	0,833	0,846	0,82	
17	300	400	40,1485074	-3,6700354	0,718	0,79	0,645	
17	400	500	40,1476353	-3,66976505	0,714	0,743	0,685	
17	500	600	40,1467536	-3,6695514	0,683	0,738	0,628	
17	600	700	40,1458642	-3,66940758	0,838	0,942	0,733	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
17	700	800	40,1449683	-3,66934814	0,728	0,706	0,749	
17	800	900	40,1440713	-3,6693629	0,717	0,714	0,721	
17	900	1000	40,1431775	-3,66945414	0,77	0,793	0,748	
18	0	100	40,1423075	-3,66962539	0,682	0,739	0,625	
18	100	200	40,1414285	-3,6698683	0,828	0,956	0,699	
18	200	300	40,1405669	-3,67019361	0,758	0,794	0,722	
18	300	400	40,1397228	-3,67058534	1,174	1,055	1,292	
18	400	500	40,138899	-3,6710503	1,236	1,435	1,036	
18	500	600	40,1381014	-3,67158145	1,066	1,154	0,977	
18	600	700	40,1373155	-3,67213927	1,462	1,553	1,372	
18	700	800	40,136533	-3,67270226	1,054	1,221	0,887	
18	800	900	40,1357485	-3,67326542	1,235	1,214	1,255	
18	900	1000	40,1349656	-3,67383174	1,392	1,581	1,202	
19	0	100	40,1342037	-3,67437711	1,384	1,492	1,276	
19	100	200	40,13342	-3,67494485	1,304	1,358	1,251	
19	200	300	40,132635	-3,67551085	1,87	2,285	1,455	
19	300	400	40,131849	-3,67606873	1,127	1,273	0,981	
19	400	500	40,1310605	-3,67662665	1,275	1,257	1,293	
19	500	600	40,1302565	-3,67715086	1,367	1,441	1,294	
19	600	700	40,1294294	-3,67760916	1,411	1,297	1,525	
19	700	800	40,1285829	-3,67800048	1,046	0,838	1,253	
19	800	900	40,1277161	-3,67831775	1,168	1,058	1,278	
19	900	1000	40,1268359	-3,67855497	1,467	1,47	1,463	
19	1000	1100	40,1259455	-3,67872251	0,997	1,134	0,861	
20	0	100	40,1258385	-3,67873653	0,863	0,944	0,782	
20	100	200	40,1249415	-3,67881139	1,203	1,13	1,275	
20	200	300	40,1240433	-3,67881889	1,403	1,807	1	
20	300	400	40,1231479	-3,67874334	1,579	1,757	1,4	
20	400	500	40,122259	-3,67859082	1,25	1,327	1,172	
20	500	600	40,1213797	-3,67836642	0,952	0,986	0,919	
20	600	700	40,1205121	-3,67806527	0,95	0,882	1,019	
20	700	800	40,1196626	-3,67769517	1,066	1,094	1,039	
20	800	900	40,1188337	-3,67724794	1,21	1,233	1,188	
20	900	1000	40,1180272	-3,67673423	1,079	1,15	1,007	
20	1000	1100	40,1172437	-3,67616715	1,505	1,551	1,459	
21	0	100	40,117119	-3,67607379	1,536	1,577	1,495	
21	100	200	40,1163431	-3,67548789	0,898	0,936	0,859	
21	200	300	40,1155665	-3,67490433	0,852	0,908	0,797	
21	300	400	40,1147915	-3,67431806	0,997	1,055	0,938	
21	400	500	40,1140166	-3,67373031	0,981	1,012	0,95	
21	500	600	40,1132373	-3,67314583	0,993	0,977	1,009	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
21	600	700	40,1124612	-3,67255997	0,984	0,92	1,048	
21	700	800	40,1116872	-3,67197292	0,99	1,036	0,944	
21	800	900	40,110912	-3,67138404	1,041	1,094	0,987	
21	900	1000	40,1101389	-3,67079424	1,189	1,221	1,158	
22	0	100	40,1093961	-3,67022601	1,116	1,124	1,107	
22	100	200	40,1086198	-3,66964525	0,919	0,914	0,923	
22	200	300	40,1078353	-3,66908212	1,467	1,41	1,524	
22	300	400	40,107035	-3,66855512	1,053	0,961	1,145	
22	400	500	40,1062151	-3,66808089	1,304	1,263	1,346	
22	500	600	40,1053755	-3,66766736	1,086	1,082	1,09	
22	600	700	40,1045198	-3,66729765	1,082	1,177	0,987	
22	700	800	40,1036526	-3,66699824	1,141	1,171	1,11	
22	800	900	40,1027749	-3,66674372	0,938	0,987	0,889	
22	900	1000	40,1018893	-3,66654548	0,91	0,886	0,935	
22	1000	1100	40,1009986	-3,66640058	1,044	0,971	1,118	
23	0	100	40,1009805	-3,6663985	1,051	0,98	1,122	
23	100	200	40,1000854	-3,66631839	1,049	1,005	1,092	
23	200	300	40,0991893	-3,66629024	1,096	1,124	1,068	
23	300	400	40,0982921	-3,66632124	1,096	1,071	1,121	
23	400	500	40,097396	-3,66640825	1,266	1,205	1,327	
23	500	600	40,0965037	-3,66653244	1,147	1,163	1,131	
23	600	700	40,0956187	-3,66673826	1,011	0,973	1,05	
23	700	800	40,0947436	-3,66700363	0,955	1,008	0,903	
23	800	900	40,093877	-3,66730584	1,215	1,184	1,247	
23	900	1000	40,0930256	-3,66767705	1,134	1,129	1,139	
24	0	100	40,0921972	-3,66809338	1,309	1,336	1,282	
24	100	200	40,0913781	-3,66856666	0,83	0,924	0,736	
24	200	300	40,0905792	-3,66908932	0,829	0,774	0,884	
24	300	400	40,0897967	-3,66965492	1,081	1,196	0,966	
24	400	500	40,0890267	-3,67024828	1,018	1,015	1,02	
24	500	600	40,0882564	-3,67084088	1,172	1,037	1,307	
24	600	700	40,0874791	-3,67142319	1,031	1,03	1,032	
24	700	800	40,0866916	-3,67197776	0,861	0,91	0,811	
24	800	900	40,0858868	-3,67248865	0,841	0,898	0,784	
24	900	1000	40,0850608	-3,67294723	0,92	0,857	0,983	
24	1000	1100	40,0842194	-3,6733509	1,712	1,601	1,824	
25	0	100	40,0841851	-3,67336556	1,684	1,571	1,798	
25	100	200	40,0833266	-3,673715	0,958	0,992	0,923	
25	200	300	40,0824567	-3,67400811	0,796	0,763	0,829	
25	300	400	40,0815772	-3,67424532	0,861	0,911	0,812	
25	400	500	40,0806891	-3,67442209	0,796	0,82	0,772	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
25	500	600	40,0797962	-3,67454461	0,818	0,92	0,717	
25	600	700	40,0788991	-3,67461181	1,105	1,097	1,113	
25	700	800	40,0780013	-3,67461722	0,932	0,978	0,885	
25	800	900	40,0771053	-3,67457117	0,825	0,819	0,83	
25	900	1000	40,0762174	-3,674484	0,819	0,791	0,847	
25	1000	1100	40,0753286	-3,67431924	0,919	0,932	0,906	
26	0	100	40,0752048	-3,67429225	0,913	0,933	0,892	
26	100	200	40,0743237	-3,67406237	0,925	0,974	0,876	
26	200	300	40,0734522	-3,67377946	0,992	1,032	0,951	
26	300	400	40,0725875	-3,67346436	0,945	0,899	0,991	
26	400	500	40,0717231	-3,67314592	2,222	2,96	1,484	
26	500	600	40,0708576	-3,67283276	1,125	1,19	1,06	
26	600	700	40,0699896	-3,67253333	1,054	1,178	0,93	
26	700	800	40,0691149	-3,67226255	0,924	0,993	0,856	
26	800	900	40,0682392	-3,67201235	1,147	1,152	1,142	
26	900	1000	40,0673582	-3,67178329	1,26	1,47	1,05	
27	0	100	40,0669175	-3,67167625	1,033	1,101	0,966	
27	100	200	40,0660297	-3,67150305	1,575	1,686	1,463	
27	200	300	40,0651379	-3,67139305	1,285	1,336	1,234	Cambio Carril
27	300	400	40,0642446	-3,67127978	1,311	1,275	1,347	
27	400	500	40,0633512	-3,67119394	1,248	1,126	1,37	
27	500	600	40,0624555	-3,67113107	1,091	0,853	1,328	
27	600	700	40,0615601	-3,67107614	1,446	1,255	1,637	
27	700	800	40,0606624	-3,67102154	1,876	1,491	2,261	
27	800	900	40,0597653	-3,67097364	1,484	1,222	1,746	
27	900	1000	40,0588706	-3,67091468	1,461	1,147	1,776	
27	1000	1100	40,0579748	-3,67087371	1,557	1,238	1,876	
28	0	100	40,0577139	-3,67086147	1,756	1,498	2,013	
28	100	200	40,0568183	-3,67082002	1,972	1,918	2,027	
28	200	300	40,0559218	-3,67077521	1,388	1,435	1,341	
28	300	400	40,0550255	-3,67072658	1,171	1,251	1,091	
28	400	500	40,0541295	-3,67068571	1,167	1,275	1,059	
28	500	600	40,0532333	-3,67064513	1,2	1,277	1,124	
28	600	700	40,0523374	-3,67060189	1,417	1,478	1,355	
28	700	800	40,0514414	-3,67055737	2,18	1,869	2,49	
28	800	900	40,0505503	-3,67050511	1,59	1,797	1,384	
28	900	1000	40,0496556	-3,67042802	2,235	2,187	2,283	
28	1000	1100	40,0487659	-3,67028905	2,423	2,669	2,176	
29	0	100	40,0483052	-3,6701876	2,507	2,762	2,253	
29	100	200	40,0474272	-3,66994681	1,837	1,792	1,883	
29	200	300	40,0465626	-3,66963066	1,437	1,189	1,684	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
29	300	400	40,0457139	-3,66925445	1,801	1,367	2,235	
29	400	500	40,0448855	-3,66880679	2,431	2,139	2,723	
29	500	600	40,0440786	-3,66829776	1,913	1,881	1,944	
29	600	700	40,043297	-3,6677258	2,357	2,22	2,494	
29	700	800	40,0425446	-3,66708899	2,842	2,645	3,038	
29	800	900	40,0418165	-3,66641061	2,408	2,429	2,387	
29	900	1000	40,0410949	-3,66572246	2,054	1,978	2,131	Paso Superior
30	0	100	40,0405636	-3,66522477	2,067	1,882	2,252	Paso Superior
30	100	200	40,0398159	-3,66458624	1,586	1,372	1,8	
30	200	300	40,0390312	-3,66402109	2,717	2,283	3,151	
30	300	400	40,0382129	-3,66354077	1,848	1,677	2,019	Paso Superior
30	400	500	40,0373704	-3,66314181	1,601	1,258	1,944	Paso Superior
30	500	600	40,036518	-3,66277034	2,325	2,133	2,517	
30	600	700	40,0356642	-3,66240354	1,973	1,687	2,259	Paso Superior
30	700	800	40,0348237	-3,66199185	2,591	2,45	2,731	Paso Superior
30	800	900	40,0340048	-3,66150821	1,786	1,623	1,95	Paso Superior
30	900	1000	40,0332172	-3,6609516	1,886	1,47	2,302	
30	1000	1100	40,0324459	-3,66035737	2,029	1,805	2,253	
31	0	100	40,0323539	-3,66028551	1,793	1,701	1,886	
31	100	200	40,0315866	-3,6596789	1,907	1,697	2,116	
31	200	300	40,0308215	-3,65906967	1,98	1,693	2,268	
31	300	400	40,0300571	-3,65846426	1,702	1,269	2,136	
31	400	500	40,0292899	-3,65785652	1,742	1,411	2,074	
31	500	600	40,028524	-3,65725292	1,238	1,46	1,017	
31	600	700	40,0277592	-3,65664315	1,149	1,187	1,112	
31	700	800	40,0269924	-3,65603734	2,57	2,609	2,531	
31	800	900	40,0262209	-3,65543621				Obra u Otros
31	900	1000	40,0254462	-3,65482404				
32	0	100	40,0253853	-3,65477604				
32	100	200	40,0246188	-3,65417033				
32	200	300	40,0238605	-3,65360631				
32	300	400	40,0231029	-3,65297816				
32	400	500	40,0223657	-3,6523766	2,064	2,015	2,114	Obra u Otros
32	500	600	40,0216318	-3,65168983	1,641	1,435	1,848	
32	600	700	40,0209541	-3,65091939	2,442	2,04	2,845	
32	700	800	40,0203478	-3,65005058	2,118	1,851	2,386	Paso Superior
32	800	900	40,0198174	-3,64910184	1,604	1,249	1,959	Paso Superior
32	900	1000	40,01937	-3,64808326	2,038	1,708	2,369	
32	1000	1100	40,019012	-3,64700677	2,705	2,109	3,302	
32	1100	1200	40,0187453	-3,64589173	2,733	2,444	3,022	Paso Superior
33	0	100	40,0187192	-3,64575578	2,714	2,388	3,04	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
33	100	200	40,0185657	-3,64460364	2,33	2,01	2,651	Paso Superior
33	200	300	40,0185032	-3,64343708	1,975	1,768	2,183	Paso Superior
33	300	400	40,018492	-3,64226698	1,127	1,126	1,128	
33	400	500	40,0184352	-3,64109881	0,925	0,976	0,875	
33	500	600	40,018278	-3,63995007	0,945	0,896	0,994	
33	600	700	40,0180184	-3,6388322	1,444	1,343	1,544	
33	700	800	40,0176624	-3,63776375	2,471	2,516	2,427	
33	800	900	40,0172167	-3,63675244	2,108	2,112	2,104	
33	900	1000	40,016684	-3,635814	0,958	0,911	1,005	
34	0	100	40,0160907	-3,63498469	1,059	1,063	1,054	
34	100	200	40,0154089	-3,63422888	1,325	1,348	1,302	
34	200	300	40,0146686	-3,6335753	1,696	1,408	1,984	
34	300	400	40,0138843	-3,63300849	1,196	1,196	1,197	
34	400	500	40,0131236	-3,6323864	0,987	1,045	0,929	
34	500	600	40,012437	-3,63163388	0,969	0,935	1,003	
34	600	700	40,0118367	-3,63076665	1,595	1,562	1,628	
34	700	800	40,0113341	-3,62979911	2,081	2,174	1,987	
34	800	900	40,0109474	-3,62874271	1,524	1,472	1,577	Paso Superior
34	900	1000	40,0106687	-3,62763283	1,455	1,396	1,515	Paso Superior
34	1000	1100	40,0105151	-3,62648411	1,314	1,324	1,304	Paso Superior
35	0	100	40,0105054	-3,62636799	1,315	1,31	1,32	
35	100	200	40,0104541	-3,62520292	2,362	2,63	2,093	Paso Superior
35	200	300	40,0104142	-3,62403474	1,532	1,561	1,504	Paso Superior
35	300	400	40,0103731	-3,62286858	1,469	1,455	1,482	
35	400	500	40,0103317	-3,62170167	1,692	1,635	1,749	
35	500	600	40,0102086	-3,62054621	2,149	2,221	2,076	
35	600	700	40,0099743	-3,61942288	1,145	1,084	1,206	
35	700	800	40,0096174	-3,61835648	1,256	1,176	1,336	
35	800	900	40,0091488	-3,61736509	1,76	1,718	1,802	
35	900	1000	40,0085812	-3,61646195	2,177	2,072	2,283	
36	0	100	40,0079423	-3,61569467	1,687	1,825	1,549	
36	100	200	40,0072271	-3,61499679	1,55	1,638	1,462	
36	200	300	40,0064963	-3,6143214	1,849	1,564	2,135	
36	300	400	40,0057654	-3,61364777	1,875	2,049	1,701	
36	400	500	40,0050343	-3,61297292	1,758	2,021	1,496	
36	500	600	40,0043056	-3,61229426	1,682	1,769	1,595	
36	600	700	40,0035743	-3,61161702	1,498	1,503	1,493	
36	700	800	40,0028439	-3,61094123	1,428	1,369	1,487	
36	800	900	40,0021146	-3,61026259	1,392	1,28	1,504	
36	900	1000	40,0013844	-3,60958343	1,359	1,264	1,455	Paso Superior
37	0	100	40,0006552	-3,60890775	2,109	2,236	1,981	Paso Superior

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
37	100	200	39,9999122	-3,6082537	1,095	1,153	1,037	
37	200	300	39,9991351	-3,60767383	1,126	1,218	1,033	
37	300	400	39,9983185	-3,6071879	1,174	1,295	1,053	
37	400	500	39,997475	-3,6067898	1,018	1,037	0,999	
37	500	600	39,9966111	-3,60647212	1,263	1,286	1,24	
37	600	700	39,9957427	-3,60617315	1,123	1,008	1,237	
37	700	800	39,9948845	-3,6058307	1,071	0,975	1,166	
37	800	900	39,9940413	-3,60542232	1,487	1,321	1,653	
37	900	1000	39,9932358	-3,60490358	1,013	0,99	1,037	
37	1000	1100	39,9924676	-3,60430268	1,163	1,182	1,145	
38	0	100	39,9924146	-3,60425783	1,178	1,187	1,17	
38	100	200	39,9916896	-3,60356925	1,171	1,178	1,164	
38	200	300	39,991001	-3,60281561	0,864	0,869	0,858	
38	300	400	39,9903435	-3,60202223	1,207	1,158	1,255	
38	400	500	39,9896836	-3,60123215	1,25	1,334	1,165	
38	500	600	39,9890236	-3,60044175	1,027	1,124	0,931	
38	600	700	39,9883567	-3,59966275	1,06	0,975	1,146	
38	700	800	39,9876751	-3,59890474	0,976	1,018	0,934	
38	800	900	39,9869818	-3,59816607	1,159	1,011	1,308	
38	900	1000	39,9862783	-3,59744356	1,026	1,018	1,033	
39	0	100	39,9856516	-3,59682149	0,845	0,831	0,859	
39	100	200	39,9849257	-3,5961373	1,061	1,082	1,04	
39	200	300	39,9841901	-3,59547358	0,805	0,816	0,793	
39	300	400	39,9834479	-3,59481952	1,007	1,062	0,952	
39	400	500	39,9826928	-3,59418932	0,867	0,88	0,853	
39	500	600	39,9819267	-3,59357959	0,927	0,943	0,911	
39	600	700	39,9811587	-3,59297518	0,952	1,026	0,877	
39	700	800	39,9803857	-3,59238418	0,967	1,056	0,878	
39	800	900	39,9796158	-3,59178229	0,832	0,775	0,89	
39	900	1000	39,9788434	-3,5911861	0,987	1,043	0,931	
39	1000	1100	39,9780726	-3,59058729	1,08	1,049	1,111	
40	0	100	39,9779496	-3,59049212	1,091	1,056	1,126	
40	100	200	39,9771777	-3,58989561	0,802	0,834	0,771	
40	200	300	39,9764075	-3,58929871	0,904	0,957	0,85	
40	300	400	39,9756378	-3,58869933	0,821	0,816	0,825	
40	400	500	39,9748685	-3,58810083	1,172	1,063	1,282	
40	500	600	39,9740972	-3,58750549	1,248	1,252	1,245	
40	600	700	39,9733269	-3,58690846	1,104	1,106	1,102	
40	700	800	39,9725574	-3,58631338	1,218	1,313	1,124	
40	800	900	39,9717861	-3,58571838	1,542	1,6	1,485	
40	900	1000	39,9710195	-3,58512116	1,981	2,015	1,947	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
41	0	100	39,9708119	-3,58496049	1,704	1,52	1,888	
41	100	200	39,9700434	-3,58436143	1,56	1,233	1,887	
41	200	300	39,9692761	-3,58375687	1,79	1,469	2,111	
41	300	400	39,9685152	-3,58313851	1,899	1,746	2,053	
41	400	500	39,9677676	-3,58249358	1,758	1,462	2,054	
41	500	600	39,9670412	-3,58181277	1,592	1,193	1,99	
41	600	700	39,9663311	-3,58110105	1,763	1,438	2,089	
41	700	800	39,9656459	-3,58035034	1,589	1,259	1,918	
41	800	900	39,9649814	-3,57956974	1,879	1,598	2,16	
41	900	1000	39,9643462	-3,5787479	1,788	1,65	1,926	
41	1000	1100	39,9637311	-3,5778998	1,297	1,143	1,45	
42	0	100	39,9631914	-3,5770898	1,048	1,121	0,975	
42	100	200	39,9626294	-3,57618069	1,048	1,091	1,006	
42	200	300	39,9620946	-3,57524319	1,618	1,507	1,729	
42	300	400	39,9615899	-3,57427938	1,486	1,314	1,657	
42	400	500	39,9611126	-3,5732909	1,513	1,25	1,776	
42	500	600	39,9606697	-3,57227384	1,813	1,691	1,935	
42	600	700	39,960256	-3,57124052	0,85	0,809	0,89	
42	700	800	39,9598774	-3,57018449	1,172	1,089	1,255	
42	800	900	39,9595274	-3,56911085	1,266	1,157	1,375	
42	900	1000	39,9592085	-3,56802355	1,323	1,369	1,278	
42	1000	1100	39,958928	-3,56691679	1,514	1,439	1,589	
43	0	100	39,9589118	-3,56684993	1,532	1,459	1,606	
43	100	200	39,9586646	-3,56573014	1,289	1,327	1,25	
43	200	300	39,9584272	-3,56460671	1,003	1,034	0,972	
43	300	400	39,9581812	-3,56348699	1,267	1,326	1,207	
43	400	500	39,9579316	-3,56236761	0,905	0,816	0,994	
43	500	600	39,9576922	-3,56124439	1,075	1,088	1,061	
43	600	700	39,9574443	-3,56012333	1,068	1,051	1,086	
43	700	800	39,9571677	-3,5590153	1,13	1,187	1,074	
43	800	900	39,9568656	-3,55791667	0,871	0,845	0,898	
43	900	1000	39,9565274	-3,55683354	0,781	0,777	0,785	
43	1000	1100	39,956153	-3,55577215	0,974	1,001	0,946	
44	0	100	39,9561455	-3,55575123	0,982	1,002	0,962	
44	100	200	39,9557386	-3,55471248	1,317	1,423	1,211	
44	200	300	39,9553008	-3,55369607	1,053	1,112	0,995	
44	300	400	39,9548313	-3,55270249	1,051	1,037	1,065	
44	400	500	39,954331	-3,55173195	0,793	0,819	0,768	
44	500	600	39,953799	-3,5507889	0,701	0,674	0,729	
44	600	700	39,953243	-3,54987231	0,936	0,999	0,873	
44	700	800	39,9526549	-3,5489888	1,158	1,103	1,214	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
44	800	900	39,9520443	-3,54813293	1,135	1,213	1,056	
44	900	1000	39,9514052	-3,54731313	1,357	1,376	1,337	
45	0	100	39,9507677	-3,54656131	1,197	1,063	1,331	
45	100	200	39,9500843	-3,54580679	1,832	1,465	2,199	
45	200	300	39,9493787	-3,54509033	1,326	1,367	1,284	
45	300	400	39,9486497	-3,54440825	1,108	1,127	1,089	
45	400	500	39,9479089	-3,54375078	0,884	0,876	0,892	
45	500	600	39,9471638	-3,54310016	0,929	0,897	0,961	
45	600	700	39,9464162	-3,54245747	0,968	0,987	0,948	
45	700	800	39,9456706	-3,54181206	0,969	0,904	1,034	
45	800	900	39,9449176	-3,5411737	1,158	1,278	1,039	
45	900	1000	39,9441695	-3,54052518	0,987	0,996	0,978	
45	1000	1100	39,9434186	-3,53988343	1,1	1,084	1,116	
46	0	100	39,9433134	-3,53979315	1,048	1,067	1,03	
46	100	200	39,9425646	-3,53915234	0,925	0,857	0,993	
46	200	300	39,941819	-3,53850639	1,119	1,115	1,122	
46	300	400	39,9410686	-3,5378687	1,842	1,87	1,814	
46	400	500	39,9403208	-3,53722736	1,106	1,111	1,101	Paso Superior
46	500	600	39,9395723	-3,53658222	1,063	1,104	1,023	
46	600	700	39,9388224	-3,53594151	1,124	1,106	1,141	
46	700	800	39,9380713	-3,53530178	0,912	0,901	0,924	
46	800	900	39,9373253	-3,53465743	1,124	1,167	1,082	
46	900	1000	39,9365774	-3,53401754	1,001	0,972	1,029	
47	0	100	39,9358391	-3,53337597	1,214	1,172	1,256	
47	100	200	39,9350959	-3,53272177	1,041	1,054	1,028	
47	200	300	39,9343618	-3,53205022	0,971	0,924	1,018	
47	300	400	39,9336441	-3,53134935	1,166	1,165	1,167	
47	400	500	39,9329445	-3,53061307	1,027	0,957	1,096	
47	500	600	39,9322683	-3,52984607	1,041	0,995	1,087	
47	600	700	39,9316151	-3,52903745	0,978	0,883	1,073	
47	700	800	39,93099	-3,52819802	1,093	0,971	1,214	
47	800	900	39,9303912	-3,52732858	1,031	0,96	1,102	
47	900	1000	39,9298178	-3,5264289	1,007	0,965	1,048	
47	1000	1100	39,9292773	-3,52549633	1,186	1,197	1,175	
48	0	100	39,9292667	-3,52547708	1,185	1,193	1,177	
48	100	200	39,9287521	-3,52452015	1,198	1,298	1,098	
48	200	300	39,9282689	-3,5235367	1,188	1,164	1,212	
48	300	400	39,9278157	-3,52252959	1,217	1,216	1,219	
48	400	500	39,9273922	-3,52150013	1,278	1,43	1,126	
48	500	600	39,9270025	-3,5204492	1,39	1,547	1,233	
48	600	700	39,9266456	-3,51937948	1,506	1,325	1,687	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
48	700	800	39,926322	-3,51829391	1,233	0,892	1,573	
48	800	900	39,9260307	-3,51719077	1,041	0,868	1,213	
48	900	1000	39,9257717	-3,51607536	1,142	1,189	1,095	
48	1000	1100	39,9255514	-3,51494578	1,309	1,326	1,293	
49	0	100	39,925525	-3,51479851	1,362	1,414	1,311	
49	100	200	39,9253359	-3,51366106	1,411	1,553	1,269	
49	200	300	39,925174	-3,51251585	1,289	1,344	1,234	
49	300	400	39,9250267	-3,51136505	1,068	1,213	0,923	
49	400	500	39,9248831	-3,51021524	1,131	1,21	1,053	
49	500	600	39,9247497	-3,5090622	1,245	1,307	1,183	
49	600	700	39,9246128	-3,50790908	0,96	0,984	0,936	
49	700	800	39,9244725	-3,5067567	0,911	0,964	0,859	
49	800	900	39,9243381	-3,50560377	0,941	0,883	0,999	
49	900	1000	39,9241978	-3,50445298	1,346	1,37	1,322	
49	1000	1100	39,9240543	-3,5033003	1,006	1,017	0,995	
50	0	100	39,9240405	-3,50318514	0,98	0,98	0,981	
50	100	200	39,9239011	-3,50203185	1,104	1,163	1,045	
50	200	300	39,9237617	-3,50087925	0,952	1,038	0,865	
50	300	400	39,9236255	-3,49972468	1,267	1,377	1,158	
50	400	500	39,9234844	-3,49857308	1,058	1,172	0,943	
50	500	600	39,9233484	-3,49741952	1,202	1,421	0,983	
50	600	700	39,92321	-3,49626729	1,113	1,236	0,991	
50	700	800	39,9230668	-3,49511572	1,071	1,174	0,968	
50	800	900	39,9229271	-3,49396341	1,225	1,37	1,079	
50	900	1000	39,9227896	-3,492809	0,903	0,868	0,937	
51	0	100	39,9226457	-3,49165826	1,304	1,344	1,264	
51	100	200	39,9225094	-3,49050472	0,914	0,967	0,862	
51	200	300	39,9223692	-3,48935106	0,988	1,048	0,928	
51	300	400	39,9222358	-3,48819827	1,015	1,049	0,981	
51	400	500	39,9220965	-3,48704615	1,212	1,205	1,218	
51	500	600	39,921951	-3,48589626	1,184	1,181	1,186	
51	600	700	39,9217402	-3,48476527	1,519	1,531	1,506	
51	700	800	39,9214299	-3,48367259	1,174	1,16	1,188	
51	800	900	39,9210299	-3,48263166	1,122	1,215	1,029	
51	900	1000	39,9205677	-3,48163128	0,926	1,001	0,851	
52	0	100	39,920053	-3,48079312	0,737	0,76	0,714	
52	100	200	39,9194165	-3,4799692	1,021	0,991	1,051	
52	200	300	39,9187169	-3,4792376	1,088	1,114	1,062	
52	300	400	39,9179613	-3,47860557	1,107	1,178	1,035	
52	400	500	39,9171632	-3,47807308	1,829	1,765	1,894	
52	500	600	39,9163198	-3,47767702	0,994	0,884	1,104	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
52	600	700	39,9154612	-3,47733315	1,697	1,691	1,702	

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 1, 2 sentido creciente
P.K. Inicial: 00+000
P.K. Final: 52+700
Longitud: 52.909m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40,26915404	-3,721379882	0,92	0,94	0,90	
0	100	200	40,26826212	-3,721508603	1,86	1,75	1,98	
0	200	300	40,26738627	-3,721764172	0,98	0,96	1,01	Paso Superior
0	300	400	40,26653869	-3,722145857	1,94	2,15	1,74	
0	400	500	40,26572832	-3,722647176	0,79	0,81	0,78	Paso Superior
0	500	600	40,26496575	-3,723260385	0,86	0,97	0,75	
0	600	700	40,2642612	-3,723983665	1,16	1,30	1,02	
0	700	800	40,26362676	-3,724807256	1,53	1,58	1,48	
0	800	900	40,26306054	-3,725714215	0,87	0,91	0,84	
0	900	1000	40,26252486	-3,726654779	0,89	0,85	0,93	
0	1000	1100	40,26198169	-3,727587225	1,24	1,14	1,35	
1	0	100	40,26155938	-3,728288503	1,24	1,27	1,21	
1	100	200	40,26098434	-3,729187438	1,14	1,20	1,07	
1	200	300	40,26037329	-3,730047059	2,37	2,04	2,71	
1	300	400	40,25973316	-3,730869697	1,03	1,04	1,03	
1	400	500	40,25906037	-3,731647109	1,37	1,41	1,33	
1	500	600	40,25837116	-3,73239758	1,69	1,63	1,75	
1	600	700	40,25763748	-3,733079298	1,42	1,37	1,46	
1	700	800	40,25688285	-3,73371564	1,30	1,26	1,34	
1	800	900	40,25610711	-3,734303928	1,20	1,15	1,26	
1	900	1000	40,25530948	-3,734838828	1,03	1,03	1,03	
1	1000	1100	40,25449205	-3,735324747	1,28	1,32	1,24	
2	0	100	40,25441777	-3,735365661	1,24	1,27	1,21	
2	100	200	40,25358478	-3,735797386	0,91	0,94	0,87	
2	200	300	40,25273211	-3,736166114	1,24	1,24	1,24	
2	300	400	40,25186918	-3,736482934	1,59	1,67	1,50	
2	400	500	40,25099547	-3,736743558	1,40	1,45	1,35	
2	500	600	40,25011104	-3,736947053	1,44	1,54	1,33	
2	600	700	40,24922119	-3,73709722	1,35	1,45	1,26	
2	700	800	40,24832577	-3,737185056	1,12	1,12	1,13	
2	800	900	40,24742772	-3,737221667	0,67	0,62	0,73	
2	900	1000	40,24652858	-3,73720866	0,88	0,89	0,87	
2	1000	1100	40,24562986	-3,737177974	1,01	0,98	1,04	
3	0	100	40,24561217	-3,737177007	1,00	0,98	1,02	
3	100	200	40,24471321	-3,737141029	0,90	0,85	0,96	
3	200	300	40,2438158	-3,737106047	0,84	0,83	0,84	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
3	300	400	40,24291822	-3,73709076	1,67	1,62	1,72	
3	400	500	40,24202007	-3,737109648	0,73	0,73	0,73	Paso Superior
3	500	600	40,24112368	-3,737163668	0,80	0,79	0,80	
3	600	700	40,24022969	-3,737260872	0,84	0,84	0,84	
3	700	800	40,23933896	-3,737389658	0,77	0,79	0,74	
3	800	900	40,23844939	-3,737561266	1,03	1,06	1,00	
3	900	1000	40,23756608	-3,73777134	0,97	0,87	1,07	
4	0	100	40,23693219	-3,73793903	1,39	1,44	1,33	
4	100	200	40,23604387	-3,738233505				Obra u Otros
4	200	300	40,23519627	-3,73856286				
4	300	400	40,2343582	-3,738934284				
4	400	500	40,23352688	-3,739307212				
4	500	600	40,23267629	-3,739697018				
4	600	700	40,23183609	-3,740159475	0,942	0,879	1,004	Obra u Otros
4	700	800	40,23102528	-3,74065071	0,966	0,862	1,07	
4	800	900	40,2302248	-3,7411795	1,894	1,894	1,894	
4	900	1000	40,2294277	-3,741720104	1,049	0,951	1,147	
4	1000	1100	40,22863622	-3,742278127	1,13	1,08	1,179	
5	0	100	40,22833668	-3,742488143	1,152	1,109	1,196	
5	100	200	40,22754793	-3,743047974	1,406	1,365	1,448	
5	200	300	40,22675204	-3,743590861	1,346	1,535	1,157	
5	300	400	40,22594905	-3,744114342	0,939	1,147	0,731	
5	400	500	40,22513311	-3,744601509	1,152	1,148	1,155	
5	500	600	40,22430382	-3,745050101	0,822	0,794	0,851	
5	600	700	40,22346266	-3,745450061	1,338	1,488	1,187	
5	700	800	40,22260816	-3,745807516	1,679	1,887	1,472	
5	800	900	40,22174479	-3,746124515	1,903	2,036	1,77	
5	900	1000	40,2208722	-3,746394311	0,994	0,93	1,058	
5	1000	1100	40,21999016	-3,746616658	1,246	1,162	1,331	
6	0	100	40,21995475	-3,746624589	1,228	1,172	1,285	
6	100	200	40,21906709	-3,746802118	0,841	0,939	0,744	
6	200	300	40,21817497	-3,74693802	0,646	0,658	0,633	
6	300	400	40,21728054	-3,747031328	1,178	1,151	1,205	
6	400	500	40,21638399	-3,747098378	0,804	0,771	0,838	
6	500	600	40,21548816	-3,747156254	1,268	1,268	1,268	
6	600	700	40,21459169	-3,747209046	1,283	1,232	1,334	
6	700	800	40,2136948	-3,747264552	1,043	1,083	1,003	
6	800	900	40,21279781	-3,747315751	1,206	1,221	1,191	
6	900	1000	40,21190037	-3,747367732	1,707	1,817	1,596	
6	1000	1100	40,21100338	-3,747416507	1,334	1,314	1,354	
7	0	100	40,21096785	-3,747418465	1,345	1,322	1,369	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
7	100	200	40,21007059	-3,747470063	0,945	0,821	1,069	
7	200	300	40,20917281	-3,74753198	0,944	0,841	1,047	
7	300	400	40,20827567	-3,747580462	0,849	0,886	0,813	
7	400	500	40,2073792	-3,747628542	1,107	1,117	1,098	
7	500	600	40,20648111	-3,747662152	0,882	0,902	0,862	
7	600	700	40,20558372	-3,747666092	1,039	1,109	0,969	
7	700	800	40,2046864	-3,747641429	0,811	0,881	0,741	
7	800	900	40,20378977	-3,747560774	0,937	1,029	0,846	
7	900	1000	40,20289908	-3,747434957	0,834	0,87	0,797	
7	1000	1100	40,20201275	-3,747242286	1,182	1,145	1,218	
8	0	100	40,20191596	-3,747217408	1,116	1,089	1,143	
8	100	200	40,20103824	-3,74696497	0,849	0,889	0,809	
8	200	300	40,20017348	-3,746652924	0,797	0,793	0,802	
8	300	400	40,19932031	-3,746288811	0,874	0,886	0,862	
8	400	500	40,19848274	-3,745870883	0,953	0,923	0,983	
8	500	600	40,19766242	-3,745394289	0,949	0,869	1,03	
8	600	700	40,19685797	-3,744867761	0,829	0,784	0,874	
8	700	800	40,19607802	-3,744290647	0,639	0,662	0,616	
8	800	900	40,1953207	-3,743661428	1,626	1,573	1,679	
8	900	1000	40,19458569	-3,742987399	0,891	1,001	0,781	
8	1000	1100	40,19387815	-3,742266267	0,699	0,695	0,703	
9	0	100	40,19385727	-3,742243679	0,701	0,692	0,709	
9	100	200	40,19317717	-3,741480842	0,69	0,638	0,743	
9	200	300	40,19251693	-3,740689505	0,912	0,853	0,971	
9	300	400	40,19187271	-3,739874587	1,053	1,048	1,058	
9	400	500	40,19125061	-3,739031804	0,78	0,745	0,816	
9	500	600	40,19064331	-3,738169571	1,064	1,027	1,101	
9	600	700	40,1900603	-3,737282323	1,118	1,058	1,178	
9	700	800	40,18949171	-3,736377858	0,773	0,704	0,841	
9	800	900	40,1889472	-3,735446274	0,826	0,78	0,871	
9	900	1000	40,18841946	-3,734500803	0,665	0,664	0,665	
9	1000	1100	40,18791462	-3,733533922	0,736	0,682	0,789	
10	0	100	40,18787528	-3,733455555	0,761	0,707	0,815	
10	100	200	40,1873933	-3,732468261	0,866	0,894	0,838	
10	200	300	40,18693395	-3,73146223	0,938	1,003	0,872	
10	300	400	40,18649721	-3,730440588	0,835	0,811	0,86	
10	400	500	40,18607995	-3,729403297	1,058	1,046	1,07	
10	500	600	40,18568697	-3,728351226	1,092	1,26	0,923	
10	600	700	40,18531564	-3,727284946	0,882	0,979	0,785	
10	700	800	40,18496576	-3,726206887	0,994	0,973	1,015	
10	800	900	40,18464553	-3,72511337	0,829	0,838	0,819	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
10	900	1000	40,18434592	-3,724009551	1,023	1,003	1,042	
10	1000	1100	40,18406812	-3,722894803	0,898	0,918	0,878	
11	0	100	40,18405245	-3,72282787	0,922	0,954	0,889	
11	100	200	40,18380223	-3,72170166	0,855	0,913	0,797	
11	200	300	40,18357523	-3,720570236	0,867	0,953	0,78	
11	300	400	40,1833753	-3,719429202	0,957	0,986	0,928	
11	400	500	40,1831979	-3,718282045	1,048	1,122	0,974	
11	500	600	40,18303462	-3,717132294	0,999	0,995	1,004	
11	600	700	40,18289293	-3,715976665	1,009	1,072	0,946	
11	700	800	40,18275437	-3,714822772	1,216	1,213	1,219	
11	800	900	40,18261491	-3,713665988	1,123	1,194	1,051	
11	900	1000	40,18244533	-3,712517771	1,082	0,925	1,238	
11	1000	1100	40,1822135	-3,711387633	1,427	1,339	1,514	
12	0	100	40,18220278	-3,711343033	1,394	1,313	1,475	
12	100	200	40,18190744	-3,710237908	1,357	1,4	1,313	
12	200	300	40,18154884	-3,709166399	1,209	1,207	1,211	
12	300	400	40,18112981	-3,708129564	0,996	1,061	0,93	
12	400	500	40,18065297	-3,707140356	1,065	1,15	0,981	
12	500	600	40,18011823	-3,706200383	1,119	1,25	0,987	
12	600	700	40,17953396	-3,705313917	1,281	1,436	1,125	
12	700	800	40,17890136	-3,70448655	1,129	1,172	1,085	
12	800	900	40,17822501	-3,703717745	1,081	1,067	1,095	
12	900	1000	40,17752406	-3,702988527	0,964	0,962	0,966	
12	1000	1100	40,17682082	-3,702260988	0,97	0,932	1,008	
13	0	100	40,17668606	-3,702123452	0,997	0,94	1,054	
13	100	200	40,1760094	-3,701352989	0,973	0,958	0,989	
13	200	300	40,17537022	-3,700531568	0,812	0,859	0,765	
13	300	400	40,17477372	-3,699661116	0,845	0,895	0,795	
13	400	500	40,17422255	-3,698739295	0,641	0,667	0,615	
13	500	600	40,17372232	-3,697770673	0,859	0,909	0,809	
13	600	700	40,17326127	-3,696766686	0,79	0,871	0,709	
13	700	800	40,17281868	-3,695749202	0,763	0,845	0,68	
13	800	900	40,1723739	-3,694733798	0,974	0,793	1,155	
13	900	1000	40,17192606	-3,693721399	0,702	0,703	0,7	
14	0	100	40,1715028	-3,692810458	0,695	0,702	0,689	
14	100	200	40,17102343	-3,691822325	0,935	0,998	0,872	
14	200	300	40,17052019	-3,690852203	0,896	0,942	0,851	
14	300	400	40,17000106	-3,689899398	1,348	1,416	1,281	
14	400	500	40,16945453	-3,688969991	1,337	1,325	1,348	
14	500	600	40,16889376	-3,688057677	1,308	1,479	1,137	
14	600	700	40,16830887	-3,687169526	1,177	1,194	1,16	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
14	700	800	40,16771038	-3,686297817	1,155	1,145	1,165	
14	800	900	40,16709932	-3,685442279	1,03	0,952	1,108	
14	900	1000	40,16648402	-3,684589369	0,949	0,933	0,965	
14	1000	1100	40,16586772	-3,683740377	1,549	1,344	1,754	
15	0	100	40,16565672	-3,683451851	1,449	1,402	1,496	
15	100	200	40,16503952	-3,682602205	0,959	0,999	0,918	
15	200	300	40,16442297	-3,681751047	0,755	0,748	0,762	
15	300	400	40,16380769	-3,680899186	0,769	0,786	0,752	
15	400	500	40,16319027	-3,680050888	0,936	0,855	1,016	
15	500	600	40,16257251	-3,679202622	1,548	1,402	1,695	
15	600	700	40,16195604	-3,678350797	0,956	0,963	0,95	
15	700	800	40,16134017	-3,677500356	0,906	0,887	0,925	
15	800	900	40,16072269	-3,676650267	0,996	1,13	0,862	
15	900	1000	40,16009767	-3,675811089	0,864	0,887	0,842	
15	1000	1100	40,15943367	-3,675024885	1,001	1,008	0,994	
16	0	100	40,15942681	-3,675017536	1,006	1,009	1,002	
16	100	200	40,15871372	-3,674307919	1,046	1,094	0,998	
16	200	300	40,15795684	-3,673676917	0,76	0,631	0,888	
16	300	400	40,157162	-3,673131724	0,746	0,723	0,768	
16	400	500	40,15633432	-3,67268267	1,142	1,168	1,116	
16	500	600	40,1554826	-3,67232126	0,938	0,856	1,02	
16	600	700	40,15461397	-3,67202221	0,817	0,808	0,827	
16	700	800	40,15374315	-3,671733758	0,67	0,631	0,709	
16	800	900	40,15287304	-3,671441012	0,832	0,829	0,835	
16	900	1000	40,15200373	-3,671151243	0,972	1,038	0,907	
16	1000	1100	40,15113292	-3,670861528	0,818	0,782	0,854	
17	0	100	40,15110669	-3,670852784	0,826	0,765	0,887	
17	100	200	40,15023788	-3,670560738	1,005	1,056	0,954	
17	200	300	40,14936839	-3,67026842	0,8	0,796	0,804	
17	300	400	40,14849839	-3,669981129	0,787	0,838	0,736	
17	400	500	40,14762354	-3,669714657	1,012	0,893	1,13	
17	500	600	40,14674148	-3,669497472	1,049	0,931	1,166	
17	600	700	40,14584989	-3,669356325	0,818	0,828	0,807	
17	700	800	40,1449544	-3,6692997	0,887	0,834	0,939	
17	800	900	40,14405761	-3,669314763	0,926	0,841	1,01	
17	900	1000	40,14316249	-3,669407802	0,898	0,917	0,88	
17	1000	1100	40,14227593	-3,669579641	0,722	0,797	0,646	
18	0	100	40,14226725	-3,66958174	0,73	0,805	0,655	
18	100	200	40,14139066	-3,669833669	0,732	0,751	0,713	
18	200	300	40,14052795	-3,670160117	0,849	0,825	0,873	
18	300	400	40,13968444	-3,670556249	1,422	1,447	1,396	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
18	400	500	40,13885928	-3,671016698	1,042	0,959	1,126	
18	500	600	40,13806118	-3,671548105	0,832	0,83	0,834	
18	600	700	40,13727072	-3,672103839	1,307	1,267	1,346	
18	700	800	40,13648632	-3,672670007	0,964	1,062	0,867	
18	800	900	40,13570136	-3,673235867	0,884	0,955	0,813	
18	900	1000	40,13491526	-3,673800758	0,97	0,934	1,007	
19	0	100	40,1341915	-3,67431952	1,06	1,021	1,099	
19	100	200	40,13340672	-3,674886797	1,073	1,03	1,116	
19	200	300	40,13262141	-3,675452757	0,985	0,921	1,05	
19	300	400	40,13183689	-3,676019872	0,886	0,863	0,909	
19	400	500	40,13104748	-3,676574387	1,066	1,084	1,047	
19	500	600	40,13024625	-3,677099816	1,096	1,105	1,087	
19	600	700	40,12942225	-3,677562057	1,107	0,947	1,268	
19	700	800	40,12857526	-3,677948088	1,018	0,986	1,05	
19	800	900	40,12771387	-3,678270329	1,021	1,01	1,031	
19	900	1000	40,12683305	-3,678506796	1,074	1,082	1,065	
19	1000	1100	40,12594437	-3,678675787	0,865	0,856	0,873	
20	0	100	40,12581971	-3,678692989	0,896	0,926	0,866	
20	100	200	40,12492407	-3,678772603	2,28	2,52	2,041	
20	200	300	40,124026	-3,678768302	1,061	1,133	0,988	
20	300	400	40,12312926	-3,678698398	1,249	1,318	1,18	
20	400	500	40,12223892	-3,678543629	1,018	1,092	0,945	
20	500	600	40,12135916	-3,678314495	1,125	1,269	0,981	
20	600	700	40,120493	-3,678012831	1,081	1,056	1,105	
20	700	800	40,11964263	-3,677638621	1,293	1,2	1,385	
20	800	900	40,11881433	-3,677186668	1,173	1,162	1,183	
20	900	1000	40,11800617	-3,676683057	1,063	0,947	1,179	
20	1000	1100	40,11722232	-3,676116329	1,138	1,105	1,17	
21	0	100	40,11708988	-3,676015242	1,113	1,125	1,101	
21	100	200	40,11631416	-3,675430078	0,796	0,78	0,812	
21	200	300	40,11553623	-3,674843076	1,254	1,161	1,347	
21	300	400	40,11476172	-3,674251248	0,845	0,843	0,846	
21	400	500	40,11398629	-3,673659928	0,922	0,926	0,918	
21	500	600	40,11320978	-3,67307096	1,085	1,063	1,107	
21	600	700	40,11243169	-3,672486623	1,081	1,095	1,066	
21	700	800	40,11165585	-3,671897339	1,159	1,274	1,045	
21	800	900	40,11087818	-3,671311701	0,912	0,937	0,887	
21	900	1000	40,11010345	-3,670723482	0,936	1,017	0,854	
22	0	100	40,10940538	-3,670192889	1,081	1,112	1,05	
22	100	200	40,10862639	-3,669604369	0,76	0,749	0,771	
22	200	300	40,10784109	-3,669040201	0,962	0,973	0,951	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
22	300	400	40,10703732	-3,668518275	0,955	0,89	1,021	
22	400	500	40,10621686	-3,668043363	0,795	0,772	0,818	
22	500	600	40,10537931	-3,667624507	0,926	0,879	0,973	
22	600	700	40,10452816	-3,667247641	1,274	1,134	1,413	
22	700	800	40,10366155	-3,666945733	1,14	1,09	1,19	
22	800	900	40,10278632	-3,666693247	1,088	1,041	1,135	
22	900	1000	40,10190234	-3,666494789	0,968	1,047	0,889	
22	1000	1100	40,10101226	-3,666349714	0,887	0,873	0,901	
23	0	100	40,10097655	-3,666345463	0,885	0,878	0,891	
23	100	200	40,10008101	-3,666269998	0,971	0,946	0,996	
23	200	300	40,09918491	-3,666243556	1,074	1,068	1,08	
23	300	400	40,0982877	-3,666274926	0,799	0,741	0,856	
23	400	500	40,09739327	-3,666362653	1,107	1,121	1,093	
23	500	600	40,09650388	-3,666499259	1,071	1,06	1,083	
23	600	700	40,09561896	-3,666695878	0,96	0,914	1,007	
23	700	800	40,09474459	-3,666956802	0,979	1,056	0,902	
23	800	900	40,09387881	-3,667262264	1,134	1,158	1,109	
23	900	1000	40,09302824	-3,667632593	0,982	1,082	0,882	
24	0	100	40,09219062	-3,66805024	1,488	1,342	1,634	
24	100	200	40,09137007	-3,668524515	0,941	0,95	0,933	
24	200	300	40,090567	-3,669047061	0,845	0,854	0,837	
24	300	400	40,08978392	-3,66961627	0,893	0,887	0,898	
24	400	500	40,08900649	-3,670204132	1,256	1,244	1,267	
24	500	600	40,08823442	-3,670800119	1,005	0,926	1,085	
24	600	700	40,08745769	-3,671382238	1,055	1,022	1,088	
24	700	800	40,08666858	-3,671939876	0,905	0,883	0,928	
24	800	900	40,08586203	-3,672448116	1,021	1,034	1,007	
24	900	1000	40,08503707	-3,672905709	0,981	0,942	1,019	
24	1000	1100	40,08419459	-3,673310984	1,851	1,911	1,79	
25	0	100	40,08415189	-3,673328983	1,83	1,882	1,779	
25	100	200	40,08329482	-3,673675193	0,753	0,789	0,718	
25	200	300	40,08242312	-3,673965845	0,678	0,663	0,692	
25	300	400	40,0815452	-3,67420633	0,702	0,706	0,697	
25	400	500	40,08065756	-3,674380836	0,795	0,788	0,803	
25	500	600	40,07976327	-3,674498524	0,607	0,57	0,643	
25	600	700	40,07886696	-3,674567847	1,044	1,047	1,041	
25	700	800	40,0779689	-3,67456899	0,689	0,683	0,695	
25	800	900	40,07707158	-3,674519191	0,805	0,718	0,892	
25	900	1000	40,07617746	-3,674418904	0,688	0,686	0,689	
25	1000	1100	40,07528985	-3,674248433	1,077	1,105	1,049	
26	0	100	40,07519269	-3,674226735	1,044	1,082	1,006	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
26	100	200	40,07431273	-3,673993205	0,832	0,753	0,911	
26	200	300	40,07344159	-3,673711682	0,795	0,793	0,798	
26	300	400	40,0725765	-3,67340203	0,734	0,705	0,763	
26	400	500	40,07171291	-3,673082776	0,982	1,039	0,925	
26	500	600	40,0708493	-3,672769425	0,77	0,767	0,773	
26	600	700	40,06998043	-3,672473309	0,782	0,855	0,709	
26	700	800	40,06910758	-3,672203155	0,828	0,914	0,743	
26	800	900	40,06823044	-3,671961935	0,898	0,819	0,977	
26	900	1000	40,06734853	-3,671750923	1,093	1,171	1,015	
27	0	100	40,06689637	-3,671654298	1,019	1,046	0,992	
27	100	200	40,06600742	-3,671485579	1,189	1,311	1,067	
27	200	300	40,06511662	-3,671337348	1,197	1,108	1,285	
27	300	400	40,06422193	-3,671223086	1,06	1,047	1,073	
27	400	500	40,06332696	-3,671136167	0,996	0,955	1,037	
27	500	600	40,06243053	-3,671075156	1,057	1,054	1,06	
27	600	700	40,06153461	-3,671021931	1,031	0,997	1,066	
27	700	800	40,06063838	-3,670967824	1,634	1,663	1,605	
27	800	900	40,0597415	-3,670920056	1,155	1,136	1,174	
27	900	1000	40,05884436	-3,670868941	1,279	1,28	1,277	
27	1000	1100	40,05794693	-3,670826769	1,283	1,386	1,18	
28	0	100	40,05772278	-3,670817928	1,309	1,373	1,245	
28	100	200	40,05682602	-3,670775088	2,328	2,257	2,398	
28	200	300	40,05592992	-3,670727752	1,606	1,502	1,709	
28	300	400	40,05503326	-3,670685364	1,11	1,098	1,123	
28	400	500	40,05413708	-3,670641306	1,115	1,249	0,982	
28	500	600	40,05324033	-3,670599874	0,965	1,024	0,907	
28	600	700	40,05234359	-3,6705577	1,011	1,008	1,014	
28	700	800	40,05144722	-3,670511041	1,995	2,061	1,929	
28	800	900	40,05055037	-3,670459942	1,121	1,135	1,106	
28	900	1000	40,0496551	-3,670387033	2,011	2,081	1,942	
28	1000	1100	40,04876378	-3,670242923	2,209	2,105	2,313	
29	0	100	40,0482948	-3,670142594	2,658	2,54	2,776	
29	100	200	40,04741766	-3,669898665	1,94	2,209	1,672	
29	200	300	40,04655497	-3,669582039	2,009	2,101	1,918	
29	300	400	40,0457066	-3,669201619	1,616	1,702	1,531	
29	400	500	40,04487714	-3,668756739	1,952	2,188	1,717	
29	500	600	40,04407108	-3,668245179	1,725	1,815	1,634	Paso Superior
29	600	700	40,04329141	-3,667667476	1,944	2,256	1,632	Paso Superior
29	700	800	40,04253969	-3,667031696	2,622	3,124	2,119	
29	800	900	40,04180972	-3,666352376	2,95	2,626	3,275	
29	900	1000	40,04108912	-3,665661069	2,249	2,139	2,359	Paso Superior

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
30	0	100	40,0405809	-3,665182486	2,25	2,31	2,191	Paso Superior
30	100	200	40,03983031	-3,664542803	1,472	1,437	1,507	
30	200	300	40,03904689	-3,663975378	2,022	2,165	1,878	
30	300	400	40,03823021	-3,663495372	1,62	1,612	1,628	Paso Superior
30	400	500	40,03738819	-3,66309234	1,381	1,271	1,492	Paso Superior
30	500	600	40,03653609	-3,662726051	1,902	1,705	2,1	
30	600	700	40,03568403	-3,662359939	1,703	1,653	1,754	Paso Superior
30	700	800	40,0348442	-3,661945597	2,516	2,556	2,476	Paso Superior
30	800	900	40,03402619	-3,661464691	1,226	1,214	1,238	Paso Superior
30	900	1000	40,0332356	-3,660911911	1,439	1,549	1,33	
30	1000	1100	40,03246575	-3,660309774	1,363	1,481	1,246	
31	0	100	40,03232831	-3,660199056	1,163	1,255	1,071	
31	100	200	40,03155969	-3,659595089	1,396	1,298	1,493	
31	200	300	40,03079154	-3,658987342	1,522	1,524	1,52	
31	300	400	40,03002721	-3,658384121	1,207	1,277	1,137	
31	400	500	40,02926056	-3,65777495	1,596	1,579	1,613	
31	500	600	40,02849482	-3,657167532	1,036	1,011	1,06	
31	600	700	40,02772768	-3,656559057	0,93	0,96	0,901	
31	700	800	40,02696028	-3,655951887	2,112	2,14	2,084	
31	800	900	40,02618921	-3,655349387				Obra u Otros
31	900	1000	40,02541162	-3,65475112				
32	0	100	40,02540376	-3,654745682				
32	100	200	40,02462382	-3,65416533				
32	200	300	40,02390506	-3,653583094				
32	300	400	40,02313822	-3,652941965				
32	400	500	40,02238593	-3,652328547	1,854	1,923	1,786	Obra u Otros
32	500	600	40,02164647	-3,651650779	1,346	1,317	1,376	
32	600	700	40,02097039	-3,650874589	2,388	2,216	2,56	
32	700	800	40,02036461	-3,650008417	1,547	1,526	1,567	
32	800	900	40,01983906	-3,649056234	1,319	1,325	1,313	
32	900	1000	40,01938839	-3,648040955	1,65	1,801	1,5	
32	1000	1100	40,01903532	-3,646963668	2	2,062	1,938	
32	1100	1200	40,01876664	-3,645846376	2,114	2,221	2,006	Paso Superior
33	0	100	40,01874388	-3,645720832	2,113	2,211	2,015	
33	100	200	40,01858771	-3,64456869	2,162	2,044	2,28	Paso Superior
33	200	300	40,01853283	-3,643399755	1,755	1,709	1,801	Paso Superior
33	300	400	40,01852055	-3,642232358	1,078	1,171	0,984	
33	400	500	40,01846518	-3,641067627	1,145	1,225	1,066	
33	500	600	40,01830552	-3,63992013	1,233	1,435	1,03	
33	600	700	40,01804478	-3,638802898	1,306	1,364	1,248	
33	700	800	40,01768427	-3,637733264	2,274	2,179	2,369	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
33	800	900	40,01723598	-3,63672362	1,413	1,416	1,41	
33	900	1000	40,01670909	-3,635778916	0,97	1,008	0,932	
34	0	100	40,01611568	-3,634953151	0,772	0,832	0,711	
34	100	200	40,01543304	-3,634195755	1,203	1,251	1,156	
34	200	300	40,01469203	-3,633539829	1,418	1,417	1,419	
34	300	400	40,0139081	-3,632968156	1,28	1,252	1,308	
34	400	500	40,01314524	-3,632351047	1,516	1,586	1,446	
34	500	600	40,01245804	-3,631596667	1,22	1,181	1,259	
34	600	700	40,01185455	-3,630732984	1,654	1,477	1,831	
34	700	800	40,01135611	-3,629760531	2,132	1,952	2,311	
34	800	900	40,01096326	-3,628709152	2,17	1,758	2,582	Paso Superior
34	900	1000	40,01069282	-3,627593427	1,899	1,536	2,262	Paso Superior
34	1000	1100	40,01054097	-3,626441303	1,589	1,422	1,756	Paso Superior
35	0	100	40,01053799	-3,626406886	1,592	1,424	1,761	
35	100	200	40,01048368	-3,625239918	1,942	1,678	2,205	Paso Superior
35	200	300	40,01044018	-3,624073543	1,09	1,026	1,154	Paso Superior
35	300	400	40,01040334	-3,622908461	1,485	1,507	1,463	
35	400	500	40,01036643	-3,621743776	1,52	1,583	1,457	
35	500	600	40,01025562	-3,620586956	1,361	1,332	1,39	
35	600	700	40,01002201	-3,619462664	1,441	1,358	1,523	
35	700	800	40,00966605	-3,618391182	1,277	1,259	1,295	
35	800	900	40,00920862	-3,617388676	1,817	1,777	1,857	
35	900	1000	40,00864553	-3,616481118	1,983	1,931	2,034	
35	1000	1100	40,00799376	-3,615681675	1,522	1,505	1,539	
36	0	100	40,00795831	-3,615645216	1,522	1,497	1,546	
36	100	200	40,00723964	-3,614948707	1,55	1,36	1,74	
36	200	300	40,00650594	-3,614277301	1,804	1,761	1,848	
36	300	400	40,00577654	-3,613596963	1,721	1,583	1,859	
36	400	500	40,00504634	-3,612916881	1,286	1,207	1,364	
36	500	600	40,00431599	-3,612238858	1,481	1,487	1,475	
36	600	700	40,00358497	-3,611561789	1,225	1,126	1,323	
36	700	800	40,00285476	-3,610878949	1,343	1,356	1,33	
36	800	900	40,00212368	-3,610201879	1,839	1,598	2,079	
36	900	1000	40,00139353	-3,609522907	1,569	1,488	1,65	Paso Superior
37	0	100	40,00067058	-3,608850129	1,628	1,74	1,516	Paso Superior
37	100	200	39,99992717	-3,608196491	1,269	1,268	1,271	
37	200	300	39,99914513	-3,60762175	1,264	1,139	1,389	
37	300	400	39,9983294	-3,607134288	1,404	1,309	1,499	
37	400	500	39,99748691	-3,606732965	1,159	1,206	1,112	
37	500	600	39,99662491	-3,606415099	1,518	1,424	1,612	
37	600	700	39,99575672	-3,606118967	1,189	1,006	1,373	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
37	700	800	39,99489807	-3,605779106	1,455	1,265	1,646	
37	800	900	39,99406162	-3,605363374	1,692	1,532	1,851	
37	900	1000	39,99325516	-3,604848162	1,347	1,238	1,456	
37	1000	1100	39,99248521	-3,604243277	1,231	1,183	1,279	
38	0	100	39,99243989	-3,604204428	1,245	1,161	1,329	
38	100	200	39,99171317	-3,603518027	1,104	0,885	1,323	
38	200	300	39,99102044	-3,602775857	1,14	1,09	1,19	
38	300	400	39,99036037	-3,601984978	1,193	1,219	1,168	
38	400	500	39,98970269	-3,601191486	1,181	1,106	1,255	
38	500	600	39,98904529	-3,600396895	0,981	0,927	1,035	
38	600	700	39,98837771	-3,599616271	1,192	1,264	1,12	
38	700	800	39,9876947	-3,598858225	1,26	1,258	1,262	
38	800	900	39,98700711	-3,598110817	1,548	1,573	1,523	
38	900	1000	39,98629823	-3,597394894	1,053	1,144	0,961	
39	0	100	39,98566917	-3,596770272	0,982	1,064	0,899	
39	100	200	39,98494426	-3,596080511	0,947	1,027	0,866	
39	200	300	39,98420895	-3,595413355	1,052	1,068	1,035	
39	300	400	39,9834621	-3,594760374	0,985	1,025	0,945	
39	400	500	39,98270683	-3,594129132	0,943	0,934	0,953	
39	500	600	39,9819418	-3,593516103	1,111	1,122	1,1	
39	600	700	39,98116935	-3,592919169	0,826	0,829	0,822	
39	700	800	39,98039683	-3,592320255	1,035	1,048	1,021	
39	800	900	39,97962701	-3,591718748	0,802	0,798	0,806	
39	900	1000	39,97885258	-3,591125679	1,014	1,034	0,994	
39	1000	1100	39,97808345	-3,590523874	1,173	1,153	1,192	
40	0	100	39,97793705	-3,590408418	1,189	1,187	1,191	
40	100	200	39,97716321	-3,589814195	0,779	0,789	0,769	
40	200	300	39,97639155	-3,589216551	1,133	1,038	1,229	
40	300	400	39,97561912	-3,588619687	0,936	0,956	0,916	
40	400	500	39,97484758	-3,588021729	1,34	1,298	1,382	
40	500	600	39,97407613	-3,587422987	1,648	1,822	1,475	
40	600	700	39,97330579	-3,586826644	1,347	1,561	1,133	
40	700	800	39,97253604	-3,586227759	1,343	1,349	1,336	
40	800	900	39,97176457	-3,585635654	1,348	1,397	1,3	
40	900	1000	39,97099525	-3,585036818	1,776	1,843	1,709	
41	0	100	39,9707862	-3,584876636	1,897	2,01	1,783	
41	100	200	39,97001837	-3,584276215	1,245	1,343	1,146	
41	200	300	39,96925074	-3,58367578	1,238	1,394	1,082	
41	300	400	39,96849179	-3,583055268	1,36	1,536	1,184	
41	400	500	39,96774518	-3,582412159	0,94	0,972	0,908	
41	500	600	39,96701619	-3,581732621	1,136	1,149	1,123	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
41	600	700	39,96630644	-3,581020508	1,619	1,828	1,41	
41	700	800	39,9656217	-3,580270202	1,114	1,212	1,016	
41	800	900	39,96495987	-3,579481561	1,088	1,22	0,956	
41	900	1000	39,96432474	-3,578660224	1,239	1,443	1,036	
41	1000	1100	39,96371271	-3,577807903	1,245	1,454	1,036	
42	0	100	39,96318782	-3,577026629	1,174	1,27	1,079	
42	100	200	39,96262904	-3,576115054	1,319	1,267	1,371	
42	200	300	39,96209775	-3,57517581	1,296	1,429	1,163	
42	300	400	39,96159189	-3,574210448	1,56	1,686	1,434	
42	400	500	39,96112137	-3,573217923	1,605	1,674	1,537	
42	500	600	39,96067684	-3,57220354	1,331	1,368	1,294	
42	600	700	39,96026278	-3,571166599	1,169	1,2	1,138	
42	700	800	39,9598859	-3,570108907	1,311	1,363	1,259	
42	800	900	39,95953346	-3,569033759	1,263	1,263	1,264	
42	900	1000	39,95922015	-3,567940978	1,269	1,207	1,33	
42	1000	1100	39,95893791	-3,566835309	1,346	1,447	1,246	
43	0	100	39,95893506	-3,566823774	1,354	1,454	1,254	
43	100	200	39,95868702	-3,565702967	1,163	1,089	1,236	
43	200	300	39,95844745	-3,564578266	1,086	0,931	1,242	
43	300	400	39,95819935	-3,563458409	1,354	1,321	1,388	
43	400	500	39,95795053	-3,562336194	0,854	0,867	0,841	
43	500	600	39,95770807	-3,561212736	1,045	0,961	1,128	
43	600	700	39,95745928	-3,56009133	1,037	1,037	1,037	
43	700	800	39,95718461	-3,558981039	0,895	0,853	0,937	
43	800	900	39,95688254	-3,557883003	0,921	0,806	1,036	
43	900	1000	39,95654182	-3,556802183	0,891	0,899	0,882	
43	1000	1100	39,95616554	-3,555741608	0,829	0,811	0,846	
44	0	100	39,95615787	-3,555720849	0,835	0,819	0,85	
44	100	200	39,95574967	-3,554681343	1,081	1,027	1,136	
44	200	300	39,95531431	-3,553662357	0,991	0,885	1,097	
44	300	400	39,95484607	-3,552665583	1,244	1,172	1,316	
44	400	500	39,95434475	-3,551698113	0,862	0,792	0,933	
44	500	600	39,95381712	-3,550754668	0,841	0,774	0,907	
44	600	700	39,95325943	-3,549841006	1,193	1,168	1,217	
44	700	800	39,95267533	-3,548955842	0,926	0,887	0,965	
44	800	900	39,95206554	-3,548100627	1,064	1,03	1,097	
44	900	1000	39,95142871	-3,5472782	1,425	1,382	1,468	
45	0	100	39,95078427	-3,546518413	1,084	1,025	1,144	
45	100	200	39,95010174	-3,545762791	1,112	0,998	1,225	
45	200	300	39,94939583	-3,545043435	0,997	0,956	1,037	
45	300	400	39,94866541	-3,544365759	1,471	1,32	1,623	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
45	400	500	39,94792807	-3,543703224	0,885	0,892	0,878	
45	500	600	39,94718236	-3,543052502	0,888	0,883	0,893	
45	600	700	39,94643359	-3,542409682	1,017	0,981	1,052	
45	700	800	39,94568569	-3,541763837	1,276	1,242	1,31	
45	800	900	39,94495272	-3,541121103	1,255	1,353	1,157	
45	900	1000	39,94420037	-3,540478887	1,369	1,452	1,286	
45	1000	1100	39,94344879	-3,539840147	1,277	1,323	1,232	
46	0	100	39,94332022	-3,539731311	1,22	1,233	1,208	
46	100	200	39,94257261	-3,539082427	1,336	1,426	1,246	
46	200	300	39,94181964	-3,538443741	1,34	1,367	1,313	
46	300	400	39,94107089	-3,537797627	1,564	1,613	1,515	
46	400	500	39,94031666	-3,537160384	1,024	1,13	0,919	Paso Superior
46	500	600	39,93957093	-3,536508781	1,003	1,001	1,004	
46	600	700	39,93881718	-3,535871018	0,869	0,911	0,828	
46	700	800	39,93806773	-3,53522687	0,819	0,771	0,866	
46	800	900	39,93731836	-3,534585259	1,242	1,2	1,283	
46	900	1000	39,93656909	-3,533940493	1,008	0,965	1,051	
46	1000	1100	39,93582152	-3,533296599	0,962	0,993	0,932	Paso Superior
47	0	100	39,93581374	-3,533289864	0,968	0,998	0,938	
47	100	200	39,9350703	-3,532636102	0,92	0,948	0,892	
47	200	300	39,93433812	-3,531959816	1,019	0,944	1,095	
47	300	400	39,93362203	-3,531255611	1,186	1,08	1,292	
47	400	500	39,93292677	-3,530517822	1,184	1,284	1,084	
47	500	600	39,93224977	-3,529749495	1,248	1,255	1,24	
47	600	700	39,9316001	-3,528944807	1,212	1,136	1,289	
47	700	800	39,93097702	-3,528103243	1,176	1,153	1,199	
47	800	900	39,93038048	-3,527232283	1,325	1,358	1,292	
47	900	1000	39,92981285	-3,526327475	1,374	1,148	1,6	
48	0	100	39,92927231	-3,525396874	1,149	1,06	1,238	
48	100	200	39,92875992	-3,524438623	1,228	1,077	1,38	
48	200	300	39,92827807	-3,523451587	1,239	1,119	1,36	
48	300	400	39,9278235	-3,522445797	0,977	0,998	0,956	
48	400	500	39,92740503	-3,521412068	1,063	1,046	1,08	
48	500	600	39,92701288	-3,520362575	0,988	1,01	0,967	
48	600	700	39,92665366	-3,519293672	1,262	1,227	1,296	
48	700	800	39,92633032	-3,518202935	1,055	1,241	0,87	Paso Superior
48	800	900	39,92604185	-3,517098277	1,299	1,293	1,305	
48	900	1000	39,92578339	-3,515979016	1,116	1,053	1,18	
48	1000	1100	39,9255613	-3,51484872	0,99	1,045	0,935	
49	0	100	39,92553877	-3,514724122	0,998	1,053	0,943	
49	100	200	39,92535222	-3,51358373	1,255	1,257	1,252	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
49	200	300	39,92519489	-3,512434615	1,398	1,413	1,382	
49	300	400	39,92504653	-3,511284404	1,178	1,297	1,06	
49	400	500	39,92490771	-3,510131029	1,303	1,346	1,26	
49	500	600	39,92476898	-3,508977725	1,349	1,467	1,231	
49	600	700	39,92463398	-3,507823581	1,225	1,171	1,279	
49	700	800	39,9244962	-3,506670273	1,204	1,321	1,086	
49	800	900	39,92435969	-3,505517698	1,198	1,17	1,227	
49	900	1000	39,92422175	-3,504363787	1,304	1,271	1,336	
49	1000	1100	39,92408189	-3,503209586	0,872	0,814	0,931	
50	0	100	39,92407249	-3,503128771	0,895	0,847	0,944	
50	100	200	39,92393538	-3,501975373	1,101	1,058	1,143	
50	200	300	39,92379688	-3,50082337	1,044	0,942	1,146	
50	300	400	39,9236559	-3,49967007	1,31	1,264	1,356	
50	400	500	39,92351881	-3,498516803	1,119	1,11	1,128	
50	500	600	39,92338201	-3,497364066	1,198	1,241	1,155	
50	600	700	39,92323996	-3,496211234	1,076	1,216	0,935	
50	700	800	39,92310254	-3,495058887	1,229	1,269	1,189	
50	800	900	39,92296579	-3,493905779	1,318	1,345	1,29	
50	900	1000	39,92282382	-3,492753251	1,461	1,406	1,515	
51	0	100	39,92269084	-3,491622853	1,184	1,08	1,289	
51	100	200	39,92255253	-3,490470001	1,032	0,983	1,081	
51	200	300	39,92241353	-3,489317387	1,016	0,968	1,064	
51	300	400	39,92227193	-3,488165398	1,11	1,057	1,163	
51	400	500	39,92213314	-3,487012992	1,116	1,022	1,21	
51	500	600	39,92198861	-3,485863129	1,13	1,136	1,124	
51	600	700	39,92177329	-3,484732084	1,293	1,28	1,305	
51	700	800	39,92147372	-3,483634722	1,224	1,282	1,165	
51	800	900	39,92106892	-3,482591581	0,884	0,847	0,922	
51	900	1000	39,92059549	-3,481607551	0,789	0,753	0,824	
52	0	100	39,92007026	-3,480750388	0,634	0,619	0,648	
52	100	200	39,91943438	-3,479926117	1,066	1,098	1,034	
52	200	300	39,91873379	-3,479195462	0,861	0,808	0,915	
52	300	400	39,91797698	-3,478565023	1,083	1,123	1,043	
52	400	500	39,91717556	-3,47804315	1,648	1,643	1,652	
52	500	600	39,91632977	-3,477645323	1,207	1,186	1,228	
52	600	700	39,91546964	-3,477300603	1,752	1,844	1,66	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 2, 3 sentido decreciente
P.K. Inicial: 53+000
P.K. Final: 1+000
Longitud: 53.049m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
53	0	-100	39,9151304	-3,477012367	1,28	1,23	1,34	
53	-100	-200	39,91597721	-3,477396669	1,24	1,23	1,25	
53	-200	-300	39,9168317	-3,477767622	1,45	1,40	1,51	
53	-300	-400	39,9176666	-3,478203447	1,36	1,25	1,48	
53	-400	-500	39,91848177	-3,478740981	1,17	1,06	1,29	
53	-500	-600	39,91922514	-3,479391699	1,35	1,21	1,50	
53	-600	-700	39,91989855	-3,48016017	1,14	1,07	1,20	
52	0	-100	39,92021474	-3,480588758	1,08	0,92	1,24	
52	-100	-200	39,92078294	-3,481493573	0,91	0,75	1,06	
52	-200	-300	39,92126275	-3,482479259	0,94	0,80	1,07	
52	-300	-400	39,92168642	-3,483508116	1,01	0,94	1,07	
52	-400	-500	39,92199169	-3,484607264	1,37	1,14	1,60	
52	-500	-600	39,92220572	-3,485742252	1,42	1,40	1,43	
52	-600	-700	39,92234303	-3,486897901	1,13	1,14	1,12	
52	-700	-800	39,92248228	-3,488051204	0,92	0,88	0,96	
52	-800	-900	39,92262073	-3,489205359	0,76	0,72	0,80	
52	-900	-1000	39,92275579	-3,49036064	1,41	1,46	1,35	
52	-1000	-1100	39,92289247	-3,491513943	0,91	0,95	0,86	
51	0	-100	39,92290071	-3,491583582	0,94	0,99	0,90	
51	-100	-200	39,92303726	-3,492735741	1,45	1,34	1,56	
51	-200	-300	39,9231725	-3,493888645	0,79	0,76	0,82	
51	-300	-400	39,92331259	-3,49504115	0,86	0,86	0,86	
51	-400	-500	39,92345147	-3,496193721	0,85	0,84	0,86	
51	-500	-600	39,92358955	-3,497345531	0,84	0,80	0,87	
51	-600	-700	39,9237288	-3,498497199	1,05	1,00	1,11	
51	-700	-800	39,92386397	-3,499650092	1,37	1,35	1,39	
51	-800	-900	39,92400536	-3,500802538	1,06	1,08	1,04	
51	-900	-1000	39,9241413	-3,501955214	0,83	0,80	0,85	
51	-1000	-1100	39,92427949	-3,503107386	1,00	1,03	0,97	
50	0	-100	39,92428664	-3,5031651	0,98	1,01	0,96	
50	-100	-200	39,9244269	-3,50431901	0,87	0,91	0,83	
50	-200	-300	39,92456419	-3,505471391	0,85	0,83	0,87	
50	-300	-400	39,92470342	-3,506622434	0,95	0,95	0,94	
50	-400	-500	39,92484031	-3,507775595	1,28	1,38	1,18	
50	-500	-600	39,92498042	-3,508929023	1,33	1,42	1,25	
50	-600	-700	39,92511896	-3,510080944	1,34	1,46	1,23	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
50	-700	-800	39,92525418	-3,511233984	1,61	1,71	1,51	
50	-800	-900	39,92540281	-3,512383757	1,60	1,83	1,36	
50	-900	-1000	39,92556769	-3,513530324	1,32	1,38	1,26	
50	-1000	-1100	39,92575686	-3,514671615	1,47	1,50	1,44	
49	0	-100	39,92575882	-3,514682912	1,47	1,50	1,44	
49	-100	-200	39,92597379	-3,515816718	0,99	1,05	0,92	
49	-200	-300	39,9262278	-3,516935334	0,95	0,94	0,97	
49	-300	-400	39,92651776	-3,518038942	2,33	2,17	2,48	
49	-400	-500	39,92683941	-3,519128633	0,70	0,65	0,75	
49	-500	-600	39,92719333	-3,520200184	0,95	0,84	1,06	
49	-600	-700	39,92758072	-3,521252291	0,88	0,90	0,86	
49	-700	-800	39,9280017	-3,522282316	1,03	1,05	1,00	
49	-800	-900	39,92845308	-3,523292224	0,80	0,76	0,84	
49	-900	-1000	39,9289311	-3,52427771	0,82	0,78	0,85	
48	0	-100	39,9294468	-3,525232975	0,76	0,70	0,82	
48	-100	-200	39,92998594	-3,526164896	1,08	1,02	1,15	
48	-200	-300	39,93055254	-3,527068301	0,79	0,80	0,78	
48	-300	-400	39,93115084	-3,527938893	0,87	0,98	0,76	
48	-400	-500	39,93177237	-3,528780862	0,93	0,93	0,92	
48	-500	-600	39,93241868	-3,529588563	0,89	0,86	0,91	
48	-600	-700	39,93308698	-3,530365555	1,02	1,11	0,93	
48	-700	-800	39,933783	-3,531101322	0,85	0,90	0,81	
48	-800	-900	39,93449691	-3,531805682	1,05	1,13	0,97	
48	-900	-1000	39,93523156	-3,532475647	0,96	0,95	0,97	
47	0	-100	39,93597267	-3,533131397	0,83	0,74	0,92	
47	-100	-200	39,93671989	-3,533776843	0,98	0,88	1,07	
47	-200	-300	39,93746809	-3,534421491	0,85	0,93	0,77	
47	-300	-400	39,93821759	-3,535061635	0,72	0,70	0,74	
47	-400	-500	39,93896697	-3,535706262	0,83	0,78	0,89	
47	-500	-600	39,93971554	-3,536347697	1,37	1,33	1,42	
47	-600	-700	39,94046542	-3,536990073	1,64	1,57	1,71	
47	-700	-800	39,9412146	-3,537635111	1,04	0,93	1,15	Paso Superior
47	-800	-900	39,94196513	-3,538274808	1,06	1,01	1,11	
47	-900	-1000	39,94271219	-3,538920106	1,47	1,45	1,50	
46	0	-100	39,94343161	-3,539535313	0,97	1,00	0,94	
46	-100	-200	39,94418139	-3,540178108	0,93	0,88	0,98	
46	-200	-300	39,94493199	-3,540818912	1,22	1,21	1,23	
46	-300	-400	39,94567813	-3,54146724	0,87	0,86	0,88	
46	-400	-500	39,94642593	-3,542109816	1,20	1,14	1,26	
46	-500	-600	39,94717354	-3,542754002	1,02	0,94	1,10	
46	-600	-700	39,94792068	-3,543402613	1,17	1,13	1,21	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
46	-700	-800	39,94866148	-3,544060373	1,09	1,07	1,11	
46	-800	-900	39,94939034	-3,544742094	1,22	1,43	1,01	
46	-900	-1000	39,9501026	-3,545453066	1,09	1,17	1,00	
46	-1000	-1100	39,95079153	-3,546202944	1,42	1,62	1,22	
45	0	-100	39,95090578	-3,546333508	1,18	1,36	1,00	
45	-100	-200	39,95156867	-3,547120821	1,23	1,15	1,31	
45	-200	-300	39,9522085	-3,547940001	1,46	1,50	1,43	
45	-300	-400	39,95282182	-3,548794621	1,05	1,09	1,01	
45	-400	-500	39,95341145	-3,54967665	1,00	0,97	1,02	
45	-500	-600	39,95396633	-3,550595579	1,00	0,86	1,15	
45	-600	-700	39,95449519	-3,551539569	0,93	0,81	1,05	
45	-700	-800	39,95499573	-3,552510299	1,04	0,98	1,09	
45	-800	-900	39,95546783	-3,553503716	0,87	0,79	0,95	
45	-900	-1000	39,95590717	-3,554522141	0,99	0,93	1,06	
45	-1000	-1100	39,95631838	-3,555560311	0,95	0,89	1,01	
44	0	-100	39,9563419	-3,555623655	0,93	0,87	0,99	
44	-100	-200	39,95671573	-3,556685538	0,79	0,71	0,87	
44	-200	-300	39,95705813	-3,557765418	1,00	0,87	1,13	
44	-300	-400	39,95737197	-3,558857614	0,88	0,85	0,91	
44	-400	-500	39,95765142	-3,5599672	1,00	0,92	1,09	
44	-500	-600	39,95790227	-3,56108762	1,10	1,18	1,03	
44	-600	-700	39,95813807	-3,562211851	1,61	1,64	1,57	
44	-700	-800	39,95835904	-3,563343699	1,65	1,75	1,56	
44	-800	-900	39,95856406	-3,564480817	1,73	1,76	1,70	
44	-900	-1000	39,958773	-3,565614052	2,13	1,93	2,34	
44	-1000	-1100	39,95903224	-3,566731655	1,46	1,49	1,43	
43	0	-100	39,9590595	-3,566842746	1,57	1,67	1,47	
43	-100	-200	39,95934276	-3,567949647	2,50	2,24	2,76	
43	-200	-300	39,95965806	-3,569041062	1,98	1,93	2,04	
43	-300	-400	39,96000998	-3,570115256	2,58	2,61	2,55	
43	-400	-500	39,96039148	-3,571171161	2,84	2,95	2,74	
43	-500	-600	39,96080601	-3,572205719	1,70	1,74	1,65	
43	-600	-700	39,96125012	-3,573220512	1,45	1,64	1,26	
43	-700	-800	39,96172245	-3,574211114	1,50	1,61	1,38	
43	-800	-900	39,96222997	-3,575172516	1,85	1,82	1,87	
43	-900	-1000	39,96276483	-3,576109154	2,34	2,18	2,49	
42	0	-100	39,96331861	-3,576996018	2,14	2,04	2,24	
42	-100	-200	39,96390512	-3,577875443	2,32	2,45	2,19	
42	-200	-300	39,96452064	-3,578723983	1,76	1,95	1,57	
42	-300	-400	39,96516116	-3,57953964	1,58	1,71	1,44	
42	-400	-500	39,96582828	-3,580317906	1,40	1,49	1,31	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
42	-500	-600	39,96651964	-3,581060935	1,37	1,55	1,20	
42	-600	-700	39,9672277	-3,581772022	1,21	1,35	1,07	
42	-700	-800	39,96796116	-3,582441362	1,33	1,38	1,28	
42	-800	-900	39,96871063	-3,583079101	1,26	1,32	1,21	
42	-900	-1000	39,96946936	-3,583695823	1,22	1,21	1,23	
42	-1000	-1100	39,97023609	-3,584300093	1,89	2,00	1,78	
41	0	-100	39,97064411	-3,584616162	2,17	2,29	2,06	
41	-100	-200	39,97141589	-3,585208886	1,26	1,23	1,28	
41	-200	-300	39,9721875	-3,58580642	1,32	1,30	1,34	
41	-300	-400	39,97295738	-3,586401483	1,41	1,38	1,45	
41	-400	-500	39,97372799	-3,586997603	1,21	1,20	1,23	
41	-500	-600	39,97449828	-3,587595939	0,95	0,93	0,96	
41	-600	-700	39,97526887	-3,588193604	1,28	1,41	1,15	
41	-700	-800	39,9760388	-3,588793582	1,13	1,14	1,12	
41	-800	-900	39,97681069	-3,58938905	1,22	1,14	1,29	
41	-900	-1000	39,97758044	-3,589985867	0,94	0,90	0,99	
40	0	-100	39,97799712	-3,590308808	0,96	0,97	0,95	
40	-100	-200	39,97876814	-3,590906278	1,42	1,64	1,20	
40	-200	-300	39,97953841	-3,591505516	1,19	1,41	0,97	
40	-300	-400	39,98031046	-3,59210104	1,10	0,93	1,26	
40	-400	-500	39,98108112	-3,592701215	0,93	0,92	0,95	
40	-500	-600	39,98185422	-3,593293313	0,98	0,95	1,01	
40	-600	-700	39,98261818	-3,593905475	0,74	0,67	0,82	
40	-700	-800	39,98337527	-3,594532914	1,13	1,00	1,27	
40	-800	-900	39,98412349	-3,595179493	0,98	0,98	0,98	
40	-900	-1000	39,98486063	-3,595845639	0,93	0,86	1,00	
40	-1000	-1100	39,98559022	-3,59652691	0,93	0,90	0,96	
39	0	-100	39,98572789	-3,596658665	0,96	0,94	0,98	
39	-100	-200	39,98644332	-3,597363063	0,87	0,81	0,93	
39	-200	-300	39,98714512	-3,598092286	1,03	0,94	1,12	
39	-300	-400	39,98783825	-3,59883552	1,16	1,10	1,23	
39	-400	-500	39,98851683	-3,599599733	0,90	0,79	1,01	
39	-500	-600	39,98918827	-3,60037816	1,17	1,13	1,21	
39	-600	-700	39,98984943	-3,601169125	1,21	1,24	1,19	
39	-700	-800	39,99050779	-3,601962615	1,12	1,11	1,12	
39	-800	-900	39,99116783	-3,60275576	1,29	1,17	1,42	
39	-900	-1000	39,99185414	-3,603507203	1,27	1,21	1,34	
38	0	-100	39,99248338	-3,60408903	1,34	1,32	1,37	
38	-100	-200	39,99324779	-3,604696986	1,45	1,51	1,38	
38	-200	-300	39,9940526	-3,605212336	0,91	0,86	0,96	
38	-300	-400	39,99487236	-3,605667482	0,87	0,84	0,90	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
38	-400	-500	39,99573825	-3,605995681	0,92	0,84	1,00	
38	-500	-600	39,99660855	-3,606291361	1,40	1,19	1,61	
38	-600	-700	39,99747529	-3,606603972	1,19	0,99	1,39	
38	-700	-800	39,99832279	-3,606998186	1,06	0,87	1,25	
38	-800	-900	39,99914092	-3,607486168	1,28	0,99	1,57	
38	-900	-1000	39,99992392	-3,60805935	1,36	1,17	1,54	
38	-1000	-1100	40,00067306	-3,608704884	1,77	1,83	1,72	
37	0	-100	40,00073173	-3,608758667	1,76	1,80	1,72	
37	-100	-200	40,00146363	-3,60943428	1,65	1,68	1,62	Paso Superior
37	-200	-300	40,00219069	-3,610117301	1,29	1,22	1,36	Paso Superior
37	-300	-400	40,00292088	-3,61079399	1,61	1,53	1,69	
37	-400	-500	40,00365128	-3,611472622	1,49	1,44	1,54	
37	-500	-600	40,00437825	-3,612155297	1,81	1,61	2,01	
37	-600	-700	40,00511085	-3,612831514	1,31	1,12	1,49	
37	-700	-800	40,00584345	-3,613509143	1,17	0,99	1,34	
37	-800	-900	40,00657259	-3,614188915	1,10	0,98	1,23	
37	-900	-1000	40,00730159	-3,614869734	2,16	1,85	2,47	
36	0	-100	40,00798533	-3,615531866	1,90	1,54	2,26	
36	-100	-200	40,00864922	-3,616321176	1,67	1,45	1,90	
36	-200	-300	40,00921987	-3,617225207	1,89	1,62	2,16	
36	-300	-400	40,00969529	-3,618217742	1,48	1,45	1,51	
36	-400	-500	40,01005831	-3,619287369	1,81	1,68	1,94	
36	-500	-600	40,01031086	-3,620407574	1,32	1,14	1,49	
36	-600	-700	40,01044296	-3,621563949	1,44	1,41	1,48	
36	-700	-800	40,01049179	-3,622730105	1,41	1,44	1,38	
36	-800	-900	40,01053791	-3,623894254	2,46	2,42	2,49	
36	-900	-1000	40,01057257	-3,625061166	1,67	1,55	1,78	Paso Superior
36	-1000	-1100	40,0106229	-3,626225843	1,38	1,30	1,46	Paso Superior
35	0	-100	40,01063345	-3,626365495	1,30	1,21	1,38	
35	-100	-200	40,01077484	-3,627515613	1,40	1,37	1,43	Paso Superior
35	-200	-300	40,01104816	-3,628624862	1,50	1,47	1,53	Paso Superior
35	-300	-400	40,01143471	-3,629676855	2,02	2,02	2,03	Paso Superior
35	-400	-500	40,01193944	-3,630642385	1,28	1,29	1,27	Paso Superior
35	-500	-600	40,01253607	-3,631512991	1,00	1,00	1,01	
35	-600	-700	40,01322345	-3,632259779	1,35	1,39	1,30	
35	-700	-800	40,01398042	-3,632884541	1,20	1,21	1,19	
35	-800	-900	40,01475068	-3,633483554	1,94	1,81	2,07	
35	-900	-1000	40,0154916	-3,634144737	1,34	1,23	1,46	
34	0	-100	40,01617158	-3,634908381	1,25	1,12	1,37	
34	-100	-200	40,01678108	-3,635768283	1,06	0,83	1,29	
34	-200	-300	40,01730996	-3,636714705	1,37	1,45	1,28	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
34	-300	-400	40,01775382	-3,637732584	1,27	1,49	1,05	
34	-400	-500	40,01810674	-3,638807129	1,49	1,47	1,50	
34	-500	-600	40,01836539	-3,639927349	1,35	1,39	1,30	
34	-600	-700	40,01852255	-3,641077146	1,35	1,46	1,25	
34	-700	-800	40,01858135	-3,642241662	1,82	1,72	1,93	
34	-800	-900	40,01859366	-3,643408898	2,49	2,55	2,43	
34	-900	-1000	40,01865078	-3,644573467	1,49	1,52	1,46	Paso Superior
33	0	-100	40,01879584	-3,64566389	1,81	1,90	1,71	Paso Superior
33	-100	-200	40,01904557	-3,646785321	1,47	1,51	1,42	Paso Superior
33	-200	-300	40,0193957	-3,647858996	1,59	1,64	1,53	
33	-300	-400	40,01982984	-3,648882416	1,80	1,78	1,82	
33	-400	-500	40,02035037	-3,649834064	2,32	2,52	2,13	
33	-500	-600	40,02094704	-3,650706584	1,64	1,66	1,62	
33	-600	-700	40,02161228	-3,651487542	1,27	1,25	1,29	
33	-700	-800	40,0223402	-3,652165601	2,33	2,10	2,56	
33	-800	-900	40,02310379	-3,652782086	1,15	1,20	1,10	Obra u Otros
33	-900	-1000	40,02388942	-3,653378085				
33	-1000	-1100	40,02465813	-3,653921529				
33	-1100	-1200	40,02538072	-3,654534406				
32	0	-100	40,02539501	-3,654547006				
32	-100	-200	40,02615396	-3,655192302				
32	-200	-300	40,02691329	-3,655788144	1,164	1,149	1,18	Obra u Otros
32	-300	-400	40,02768498	-3,656401535	1,583	1,505	1,66	
32	-400	-500	40,02845337	-3,657016404	1,199	1,227	1,171	
32	-500	-600	40,02922404	-3,657624804	1,392	1,391	1,393	
32	-600	-700	40,02999393	-3,658233368	1,554	1,445	1,662	
32	-700	-800	40,03076053	-3,658847235	1,352	1,227	1,478	
32	-800	-900	40,03152899	-3,659454963	1,424	1,363	1,486	
32	-900	-1000	40,03230359	-3,660048266	1,297	1,191	1,404	
31	0	-100	40,03237375	-3,660100614	1,319	1,222	1,416	
31	-100	-200	40,03315299	-3,660687109	1,693	1,639	1,747	
31	-200	-300	40,03394211	-3,661250511	1,868	1,965	1,772	
31	-300	-400	40,03475807	-3,661744281	1,472	1,567	1,377	Paso Superior
31	-400	-500	40,03559661	-3,662167508	1,521	1,44	1,602	
31	-500	-600	40,03644896	-3,662539338	0,799	0,714	0,883	Paso Superior
31	-600	-700	40,037303	-3,662902329	1,613	1,594	1,633	
31	-700	-800	40,03814815	-3,663304483	2,123	2,06	2,186	Paso Superior
31	-800	-900	40,03897223	-3,663774901	1,323	1,43	1,215	Paso Superior
31	-900	-1000	40,03976473	-3,664327362	1,715	1,822	1,607	
30	0	-100	40,04040163	-3,664855918	2,432	2,426	2,437	
30	-100	-200	40,04113279	-3,665533883	1,634	1,645	1,623	Paso Superior

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
30	-200	-300	40,04185477	-3,666226785	1,631	1,801	1,46	Paso Superior
30	-300	-400	40,0425818	-3,666908375	1,664	1,744	1,583	
30	-400	-500	40,04333471	-3,667538887	1,907	1,784	2,03	
30	-500	-600	40,04411426	-3,668112463	3,445	3,53	3,36	
30	-600	-700	40,04492059	-3,668622947	2,191	2,172	2,209	
30	-700	-800	40,04574997	-3,669068478	2,85	2,899	2,801	
30	-800	-900	40,04659819	-3,669449471	1,692	1,799	1,584	
30	-900	-1000	40,04746172	-3,669762536	2,956	2,824	3,089	
30	-1000	-1100	40,04833885	-3,670005279	2,266	2,141	2,39	
29	0	-100	40,04834762	-3,670007422	2,307	2,194	2,421	
29	-100	-200	40,04923443	-3,670179375	2,39	2,224	2,556	
29	-200	-300	40,05012836	-3,670289169	1,279	1,286	1,272	
29	-300	-400	40,0510221	-3,670353096	1,527	1,473	1,582	
29	-400	-500	40,05192084	-3,670395234	1,058	0,97	1,145	
29	-500	-600	40,05281612	-3,670432852	0,927	0,858	0,996	
29	-600	-700	40,05371242	-3,670473285	0,884	0,93	0,839	
29	-700	-800	40,05460882	-3,670520639	0,925	0,958	0,892	
29	-800	-900	40,05550567	-3,670561598	2,693	2,562	2,824	
29	-900	-1000	40,05640313	-3,670601169	1,064	1,018	1,11	
29	-1000	-1100	40,05730027	-3,670645979	1,164	1,29	1,038	
28	0	-100	40,05773101	-3,670666983	1,103	1,15	1,056	
28	-100	-200	40,05862705	-3,670710985	1,219	1,106	1,332	
28	-200	-300	40,05952496	-3,670752722	1,109	1,083	1,134	
28	-300	-400	40,06042167	-3,670786454	1,002	0,89	1,114	
28	-400	-500	40,06131901	-3,670817331	1,234	1,284	1,183	
28	-500	-600	40,06221539	-3,67085195	1,162	1,166	1,159	
28	-600	-700	40,06311178	-3,6708929	1,374	1,49	1,258	
28	-700	-800	40,064008	-3,670961939	1,239	1,29	1,189	
28	-800	-900	40,06490223	-3,671060775	1,2	1,233	1,167	
28	-900	-1000	40,06579663	-3,671183796	1,373	1,508	1,237	
28	-1000	-1100	40,06668768	-3,671335532	1,585	1,514	1,657	
27	0	-100	40,06690903	-3,671379499	1,552	1,445	1,659	
27	-100	-200	40,0677961	-3,671579358	1,216	1,294	1,137	
27	-200	-300	40,06867921	-3,671801423	0,99	1,048	0,933	
27	-300	-400	40,0695562	-3,672057677	0,922	0,875	0,969	
27	-400	-500	40,07042924	-3,672338484	1,086	1,021	1,151	
27	-500	-600	40,07129586	-3,672646402	1,107	1,061	1,153	
27	-600	-700	40,0721599	-3,672966422	1,034	0,963	1,104	
27	-700	-800	40,07302321	-3,673290825	0,959	1,009	0,91	
27	-800	-900	40,07389035	-3,673595167	0,775	0,774	0,776	
27	-900	-1000	40,07476574	-3,673853147	0,959	0,935	0,984	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
26	0	-100	40,07519873	-3,673959901	0,946	0,933	0,958	
26	-100	-200	40,07608674	-3,674131035	0,912	0,983	0,841	
26	-200	-300	40,0769772	-3,674264268	0,745	0,779	0,711	
26	-300	-400	40,07787393	-3,674317231	0,8	0,901	0,7	
26	-400	-500	40,07877248	-3,67431589	0,938	0,952	0,925	
26	-500	-600	40,07966721	-3,674256045	0,869	0,873	0,865	
26	-600	-700	40,08056007	-3,674136465	0,796	0,827	0,766	
26	-700	-800	40,08144891	-3,673966773	0,979	0,925	1,033	
26	-800	-900	40,08232937	-3,673737803	0,811	0,902	0,721	
26	-900	-1000	40,08320113	-3,673445411	1,75	1,565	1,934	
26	-1000	-1100	40,08406008	-3,67310015	1,282	1,261	1,303	
25	0	-100	40,08410259	-3,673081257	1,241	1,227	1,256	
25	-100	-200	40,08494512	-3,672679375	1,257	1,19	1,325	
25	-200	-300	40,08577302	-3,672224598	1,083	1,143	1,023	
25	-300	-400	40,0865795	-3,671708246	0,894	0,911	0,877	
25	-400	-500	40,08736953	-3,671149878	1,301	1,302	1,299	
25	-500	-600	40,08814922	-3,670569489	1,227	1,309	1,144	
25	-600	-700	40,08892174	-3,669973613	1,557	1,557	1,557	
25	-700	-800	40,08969777	-3,66938627	1,205	1,318	1,092	
25	-800	-900	40,09048	-3,668810211	1,236	1,33	1,143	
25	-900	-1000	40,09128428	-3,668287536	1,187	1,356	1,018	
25	-1000	-1100	40,09210282	-3,667811005	1,249	1,345	1,154	
24	0	-100	40,092111	-3,667806516	1,261	1,355	1,167	
24	-100	-200	40,0929483	-3,667382282	0,946	0,963	0,929	
24	-200	-300	40,09380262	-3,667016288	1,057	1,026	1,088	
24	-300	-400	40,09466625	-3,666700364	1,285	1,078	1,493	
24	-400	-500	40,09554434	-3,666446308	0,885	0,781	0,988	
24	-500	-600	40,09642923	-3,666245216	1,145	1,167	1,123	
24	-600	-700	40,09731903	-3,666085146	1,238	1,184	1,291	
24	-700	-800	40,09821303	-3,665994342	1,169	1,072	1,266	
24	-800	-900	40,09911164	-3,665958333	0,796	0,829	0,764	
24	-900	-1000	40,10000895	-3,665977117	0,968	1	0,937	
24	-1000	-1100	40,10090428	-3,666063	1,057	1,024	1,091	
23	0	-100	40,10093996	-3,666067595	1,04	1,011	1,069	
23	-100	-200	40,10183187	-3,666204215	1,067	1,166	0,969	
23	-200	-300	40,1027174	-3,666398712	1,215	1,137	1,294	
23	-300	-400	40,10359633	-3,666648229	1,271	1,254	1,287	
23	-400	-500	40,10446413	-3,6669504	1,353	1,328	1,379	
23	-500	-600	40,10532109	-3,667310115	1,302	1,343	1,261	
23	-600	-700	40,10616316	-3,667719029	1,43	1,258	1,602	
23	-700	-800	40,10699021	-3,66818285	1,059	1,038	1,08	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
23	-800	-900	40,10780025	-3,668695171	1,006	1,009	1,003	
23	-900	-1000	40,10859104	-3,669254247	1,45	1,347	1,553	
23	-1000	-1100	40,10937002	-3,669841037	1,815	1,74	1,89	
22	0	-100	40,10953216	-3,669963388	1,589	1,5	1,679	
22	-100	-200	40,11031114	-3,670549951	0,778	0,783	0,773	
22	-200	-300	40,11108639	-3,671139378	0,853	0,832	0,873	
22	-300	-400	40,11186169	-3,671729513	1,412	1,371	1,453	
22	-400	-500	40,11263818	-3,672317075	1,207	1,262	1,152	
22	-500	-600	40,11341445	-3,672908393	1,212	1,327	1,096	
22	-600	-700	40,1141922	-3,67349662	1,419	1,525	1,314	
22	-700	-800	40,11496845	-3,674086957	2,636	2,918	2,353	
22	-800	-900	40,11574475	-3,674678837	1,445	1,363	1,528	
22	-900	-1000	40,11652025	-3,675268198	1,335	1,287	1,383	
21	0	-100	40,11723575	-3,675808114	1,287	1,253	1,32	
21	-100	-200	40,11801992	-3,676376486	1,663	1,383	1,943	
21	-200	-300	40,11882264	-3,676900849	1,119	0,911	1,327	
21	-300	-400	40,11964375	-3,67736847	1,22	1,08	1,36	
21	-400	-500	40,12049208	-3,677752033	1,086	1,036	1,135	
21	-500	-600	40,12135815	-3,678061107	1,212	1,195	1,229	
21	-600	-700	40,12223849	-3,678289716	0,986	0,942	1,031	
21	-700	-800	40,12312863	-3,678448223	1,065	1,088	1,041	
21	-800	-900	40,12402478	-3,678523336	1,006	1,026	0,986	
21	-900	-1000	40,12492139	-3,678522554	1,198	1,137	1,258	
21	-1000	-1100	40,12581656	-3,678443083	1,186	1,206	1,166	
20	0	-100	40,12583473	-3,678440794	1,194	1,206	1,182	
20	-100	-200	40,12672245	-3,678282803	0,963	1,011	0,914	
20	-200	-300	40,12759975	-3,678044409	1,166	1,228	1,104	
20	-300	-400	40,12846493	-3,677734332	0,956	1,088	0,825	
20	-400	-500	40,12931303	-3,677351877	1,399	1,44	1,359	
20	-500	-600	40,1301379	-3,676886735	1,189	1,128	1,25	
20	-600	-700	40,13094242	-3,676367475	1,043	1,008	1,077	
20	-700	-800	40,13173371	-3,675813675	1,106	1,088	1,124	
20	-800	-900	40,13251989	-3,675246577	0,74	0,677	0,803	
20	-900	-1000	40,13330693	-3,674680645	1,011	0,987	1,035	
20	-1000	-1100	40,13409282	-3,674112664	0,697	0,682	0,712	
19	0	-100	40,13410831	-3,674101308	0,703	0,682	0,725	
19	-100	-200	40,13489502	-3,673536065	0,952	1,031	0,874	
19	-200	-300	40,13568007	-3,672969917	0,803	0,741	0,865	
19	-300	-400	40,13646468	-3,672399903	0,884	0,798	0,969	
19	-400	-500	40,13725225	-3,671834449	1,055	0,998	1,113	
19	-500	-600	40,1380412	-3,671278675	1,084	0,947	1,221	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
19	-600	-700	40,13884291	-3,670746722	0,999	0,86	1,137	
19	-700	-800	40,13966242	-3,670279596	1,333	1,261	1,406	
19	-800	-900	40,14050809	-3,669877654	0,885	0,682	1,089	
19	-900	-1000	40,14137413	-3,669562318	1,188	1,07	1,305	
19	-1000	-1100	40,14225417	-3,669315032	1,095	0,97	1,22	
18	0	-100	40,14227214	-3,669310778	1,1	0,996	1,205	
18	-100	-200	40,14316103	-3,669138336	1,191	1,093	1,289	
18	-200	-300	40,14405584	-3,669045902	1,379	1,295	1,463	
18	-300	-400	40,14495258	-3,669029149	0,991	0,904	1,077	
18	-400	-500	40,14584925	-3,669091434	1,232	1,066	1,398	
18	-500	-600	40,14674153	-3,669223765	0,984	0,865	1,104	
18	-600	-700	40,14762355	-3,669437804	0,831	0,741	0,921	
18	-700	-800	40,14849704	-3,669704306	1,034	0,936	1,131	
18	-800	-900	40,14936763	-3,669995549	1,063	1,048	1,078	
18	-900	-1000	40,15023973	-3,670281811	0,847	0,854	0,839	
18	-1000	-1100	40,15110942	-3,670571051	1,008	1,032	0,984	
17	0	-100	40,15117889	-3,670593669	1,027	1,038	1,016	
17	-100	-200	40,1520496	-3,670883874	0,89	0,898	0,883	
17	-200	-300	40,15291889	-3,671177407	1,159	1,138	1,179	
17	-300	-400	40,15378865	-3,671471506	1,124	1,12	1,128	
17	-400	-500	40,15465859	-3,671760977	0,921	0,891	0,952	
17	-500	-600	40,15552734	-3,67205817	1,15	1,102	1,199	
17	-600	-700	40,15638342	-3,672419722	1,233	1,17	1,297	
17	-700	-800	40,15721579	-3,67286822	1,036	0,864	1,208	
17	-800	-900	40,15801467	-3,673407254	1,139	1,108	1,17	
17	-900	-1000	40,15877704	-3,674030172	1,811	1,54	2,082	
17	-1000	-1100	40,15949655	-3,674731366	1,298	1,284	1,312	
16	0	-100	40,15957252	-3,674813647	1,302	1,284	1,32	
16	-100	-200	40,16023383	-3,675605822	1,315	1,283	1,347	
16	-200	-300	40,16086006	-3,676444868	1,461	1,457	1,465	
16	-300	-400	40,16147734	-3,677295169	2,086	1,847	2,325	
16	-400	-500	40,16209285	-3,67814672	1,443	1,403	1,484	
16	-500	-600	40,16270973	-3,678996292	1,699	1,595	1,804	
16	-600	-700	40,16332624	-3,679849703	1,371	1,235	1,508	
16	-700	-800	40,16394232	-3,680699364	1,099	1,054	1,145	
16	-800	-900	40,16456035	-3,681549586	1,178	1,087	1,269	
16	-900	-1000	40,16517733	-3,682399735	1,135	0,983	1,286	
16	-1000	-1100	40,16579452	-3,683249463	1,043	1,037	1,049	
15	0	-100	40,16581313	-3,683275233	1,001	0,985	1,016	
15	-100	-200	40,16642847	-3,684127892	1,052	0,947	1,158	
15	-200	-300	40,16704081	-3,684982428	0,932	0,846	1,017	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
15	-300	-400	40,16765538	-3,685838581	0,916	0,715	1,117	
15	-400	-500	40,1682563	-3,686706314	1,484	1,323	1,645	
15	-500	-600	40,16884724	-3,687588988	1,21	0,99	1,429	
15	-600	-700	40,16941759	-3,688494778	1,053	0,891	1,216	
15	-700	-800	40,16996497	-3,689423467	0,887	0,783	0,991	
15	-800	-900	40,17049964	-3,690366056	1,159	1,139	1,179	
15	-900	-1000	40,17101298	-3,691325134	1,025	0,987	1,064	
15	-1000	-1100	40,17149971	-3,69230898	1,149	1,1	1,198	
14	0	-100	40,1716942	-3,6927169	1,216	1,25	1,181	
14	-100	-200	40,17215702	-3,693720834	1,301	1,213	1,39	
14	-200	-300	40,17260609	-3,694733695	1,536	1,469	1,604	
14	-300	-400	40,17305423	-3,695748402	1,373	1,326	1,42	
14	-400	-500	40,17349933	-3,696765433	1,214	1,261	1,167	
14	-500	-600	40,17396854	-3,697763757	1,27	1,259	1,282	
14	-600	-700	40,17447583	-3,698728828	1,46	1,503	1,418	
14	-700	-800	40,17503521	-3,699645905	1,148	1,214	1,081	
14	-800	-900	40,17563987	-3,700510225	1,287	1,305	1,269	
14	-900	-1000	40,17628598	-3,701320527	1,068	1,186	0,95	
13	0	-100	40,17681581	-3,701914236	1,088	1,214	0,962	
13	-100	-200	40,17751533	-3,702650239	1,104	1,076	1,132	
13	-200	-300	40,17821711	-3,703374814	0,944	0,889	1	
13	-300	-400	40,17889704	-3,704134647	1,322	1,345	1,299	
13	-400	-500	40,17954099	-3,704950602	1,082	0,98	1,183	
13	-500	-600	40,1801393	-3,705824721	1,101	0,982	1,22	
13	-600	-700	40,18068445	-3,706757253	1,064	1,064	1,065	
13	-700	-800	40,18118011	-3,707733271	1,118	1,161	1,075	
13	-800	-900	40,18161124	-3,70876224	1,165	1,168	1,163	
13	-900	-1000	40,18199271	-3,70982331	1,215	1,346	1,084	
13	-1000	-1100	40,18230838	-3,710919464	1,317	1,41	1,225	
12	0	-100	40,18240268	-3,71129938	1,513	1,567	1,459	
12	-100	-200	40,18263387	-3,712429852	1,149	1,259	1,038	
12	-200	-300	40,18280826	-3,713579297	1,036	1,064	1,009	
12	-300	-400	40,18295173	-3,714735567	0,963	0,97	0,956	
12	-400	-500	40,18309171	-3,71588963	1,091	1,087	1,094	
12	-500	-600	40,18323234	-3,717046249	1,031	0,996	1,065	
12	-600	-700	40,18339634	-3,718202083	1,344	1,302	1,385	
12	-700	-800	40,18356851	-3,71935231	1,146	1,173	1,12	
12	-800	-900	40,18377508	-3,720488892	0,935	0,855	1,015	
12	-900	-1000	40,18399763	-3,721621179	0,979	0,851	1,107	
12	-1000	-1100	40,18424957	-3,722743964	0,97	0,896	1,044	
11	0	-100	40,18427068	-3,72283328	1,016	0,929	1,103	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
11	-100	-200	40,18454486	-3,723946088	0,813	0,764	0,862	
11	-200	-300	40,18484369	-3,725048446	1,088	1,131	1,045	
11	-300	-400	40,18517026	-3,726138487	1,164	1,1	1,227	
11	-400	-500	40,18551762	-3,727217713	1,117	1,114	1,12	
11	-500	-600	40,18589077	-3,728281025	1,395	1,269	1,521	
11	-600	-700	40,18628421	-3,729333343	1,193	1,087	1,3	
11	-700	-800	40,18669854	-3,730375734	1,742	1,687	1,796	
11	-800	-900	40,18713547	-3,731397463	1,887	1,811	1,962	
11	-900	-1000	40,18760095	-3,732398838	1,28	1,271	1,29	
10	0	-100	40,18806459	-3,73334553	1,342	1,433	1,252	
10	-100	-200	40,18856621	-3,734315793	1,374	1,451	1,297	
10	-200	-300	40,1890945	-3,735261959	1,536	1,471	1,601	
10	-300	-400	40,18964243	-3,736189962	1,267	1,372	1,161	
10	-400	-500	40,19020767	-3,737097355	1,294	1,274	1,313	
10	-500	-600	40,19079634	-3,737981678	1,49	1,66	1,32	
10	-600	-700	40,1914016	-3,7388464	1,556	1,561	1,551	
10	-700	-800	40,19202559	-3,739687121	1,709	1,682	1,736	
10	-800	-900	40,19266545	-3,740504984	1,614	1,551	1,677	
10	-900	-1000	40,19332522	-3,74129776	1,074	1,002	1,146	
10	-1000	-1100	40,1940048	-3,742061503	1,462	1,439	1,484	
9	0	-100	40,19402581	-3,742083944	1,461	1,436	1,487	
9	-100	-200	40,19473312	-3,742801975	0,94	0,764	1,115	
9	-200	-300	40,19546822	-3,743477738	1,012	0,931	1,093	
9	-300	-400	40,19622875	-3,744097386	1,381	1,385	1,378	
9	-400	-500	40,19701169	-3,744672451	1,357	1,19	1,524	
9	-500	-600	40,19781328	-3,745201117	0,92	0,868	0,972	
9	-600	-700	40,19863585	-3,745665299	1,04	0,995	1,085	
9	-700	-800	40,19947779	-3,746080091	0,747	0,796	0,697	
9	-800	-900	40,20033129	-3,746442576	0,974	0,995	0,953	
9	-900	-1000	40,20119926	-3,746743767	1,304	1,367	1,242	
8	0	-100	40,20201503	-3,746971271	1,216	1,182	1,25	
8	-100	-200	40,20290042	-3,747160882	1,206	1,232	1,18	
8	-200	-300	40,20379089	-3,747294591	1,611	1,574	1,648	
8	-300	-400	40,20468388	-3,747383122	1,348	1,412	1,285	
8	-400	-500	40,20558054	-3,747406667	1,334	1,356	1,312	
8	-500	-600	40,20647806	-3,747396422	1,247	1,28	1,215	
8	-600	-700	40,20737551	-3,747361552	1,221	1,18	1,261	
8	-700	-800	40,20827244	-3,747312547	1,19	1,189	1,191	
8	-800	-900	40,20916942	-3,747261873	1,001	1,028	0,973	
8	-900	-1000	40,21006633	-3,747210172	1,271	1,179	1,362	
8	-1000	-1100	40,2109632	-3,747159419	0,958	0,804	1,112	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
7	0	-100	40,2109721	-3,747158884	0,961	0,809	1,112	
7	-100	-200	40,21186931	-3,747106021	0,877	0,924	0,829	
7	-200	-300	40,21276865	-3,747053954	0,842	0,901	0,783	
7	-300	-400	40,21366589	-3,747006357	0,69	0,696	0,685	
7	-400	-500	40,21456222	-3,746952441	0,916	0,935	0,898	
7	-500	-600	40,21545991	-3,746905006	1,095	1,13	1,059	
7	-600	-700	40,21635636	-3,746849119	0,947	0,948	0,946	
7	-700	-800	40,21725197	-3,7467827	0,88	0,905	0,854	
7	-800	-900	40,21814603	-3,746690431	0,867	0,948	0,786	
7	-900	-1000	40,21903779	-3,746559272	1,061	1,05	1,072	
7	-1000	-1100	40,21992474	-3,746380357	0,812	0,774	0,851	
6	0	-100	40,21995127	-3,74637403	0,821	0,774	0,867	
6	-100	-200	40,22083245	-3,746147981	0,866	0,854	0,878	
6	-200	-300	40,22170614	-3,745876794	1,066	1,081	1,051	
6	-300	-400	40,22257191	-3,745562002	0,972	0,942	1,003	
6	-400	-500	40,22342406	-3,745197677	1,083	1,044	1,121	
6	-500	-600	40,22426593	-3,74479037	1,105	1,15	1,061	
6	-600	-700	40,2250946	-3,744342243	1,772	1,558	1,987	
6	-700	-800	40,22591037	-3,743850854	0,972	0,93	1,014	
6	-800	-900	40,2267148	-3,743327734	1,035	1,018	1,053	
6	-900	-1000	40,22750773	-3,742777276	1,289	1,246	1,333	
5	0	-100	40,22820189	-3,742284756	1,565	1,481	1,649	
5	-100	-200	40,22899346	-3,741728162	1,169	1,282	1,056	
5	-200	-300	40,2297817	-3,741164847	1,308	1,324	1,292	
5	-300	-400	40,23057843	-3,740626205	1,23	1,29	1,171	
5	-400	-500	40,23138738	-3,740115766	1,853	1,864	1,842	
5	-500	-600	40,23221319	-3,739641404	1,672	1,741	1,603	Obra u Otros
5	-600	-700	40,23307024	-3,73923738				
5	-700	-800	40,23388807	-3,738767233				
5	-800	-900	40,23473589	-3,738451167				
5	-900	-1000	40,23560243	-3,738139814				
5	-1000	-1100	40,23647662	-3,737831182				
4	0	-100	40,23692991	-3,737690573	1,055	1,07	1,04	Obra u Otros
4	-100	-200	40,23781229	-3,737445346	1,491	1,557	1,424	
4	-200	-300	40,23869676	-3,737248021	1,149	1,215	1,082	
4	-300	-400	40,23958536	-3,737083996	1,053	1,093	1,014	
4	-400	-500	40,24047696	-3,736966823	0,731	0,717	0,744	
4	-500	-600	40,24137157	-3,736885482	0,815	0,745	0,885	
4	-600	-700	40,2422682	-3,736844004	1,72	1,772	1,668	
4	-700	-800	40,24316493	-3,736831363	0,867	0,945	0,79	Paso Superior
4	-800	-900	40,24406235	-3,736852452	0,893	0,892	0,894	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
4	-900	-1000	40,24495973	-3,736894109	1,267	1,275	1,258	
3	0	-100	40,24564222	-3,736921683	1,056	1,077	1,036	
3	-100	-200	40,24653871	-3,736953645	1,114	1,139	1,09	
3	-200	-300	40,24743616	-3,736962937	1,065	1,076	1,055	
3	-300	-400	40,24833207	-3,736925712	1,164	1,153	1,174	
3	-400	-500	40,24922792	-3,73683528	1,138	1,15	1,126	
3	-500	-600	40,25011757	-3,736687542	1,305	1,394	1,215	
3	-600	-700	40,25100177	-3,736484574	1,248	1,223	1,273	
3	-700	-800	40,25187626	-3,736217359	1,049	1,077	1,021	
3	-800	-900	40,25273815	-3,735894259	1,443	1,483	1,403	
3	-900	-1000	40,25358745	-3,735516618	1,098	1,139	1,058	
2	0	-100	40,25436405	-3,735114875	1,241	1,221	1,261	
2	-100	-200	40,25518182	-3,734633747	0,981	1,006	0,955	
2	-200	-300	40,25598565	-3,734105963	1,401	1,403	1,399	
2	-300	-400	40,25676218	-3,73351683	1,262	1,206	1,318	
2	-400	-500	40,25751632	-3,73287994	1,094	1,049	1,139	
2	-500	-600	40,25824497	-3,732193367	1,09	1,05	1,13	
2	-600	-700	40,25895365	-3,73147104	1,368	1,423	1,313	
2	-700	-800	40,25962644	-3,730693133	1,687	1,545	1,829	
2	-800	-900	40,26026537	-3,729867229	1,606	1,506	1,706	
2	-900	-1000	40,26087304	-3,729003552	1,46	1,328	1,592	
2	-1000	-1100	40,26144891	-3,728102433	1,151	0,973	1,329	
1	0	-100	40,26146029	-3,728083923	1,131	0,94	1,322	
1	-100	-200	40,26201313	-3,727156621	0,819	0,727	0,912	
1	-200	-300	40,26254906	-3,726217073	0,898	0,77	1,025	
1	-300	-400	40,26308764	-3,725276235	0,87	0,789	0,951	
1	-400	-500	40,26366927	-3,724383451	0,794	0,774	0,814	
1	-500	-600	40,264327	-3,723586762	0,758	0,729	0,787	
1	-600	-700	40,26504457	-3,722882121	0,884	0,898	0,87	
1	-700	-800	40,26582219	-3,722293854	1,286	1,378	1,194	
1	-800	-900	40,26663784	-3,721804612	1,455	1,444	1,466	
1	-900	-1000	40,26749539	-3,721451587	1,909	1,867	1,95	Paso Superior
1	-1000	-1100	40,26837613	-3,721210468	1,574	1,673	1,476	Paso Superior
1	-1100	-1200	40,26926495	-3,721053998	1,888	1,528	2,249	
1	-1200	-1300	40,27015074	-3,720892169	3,704	2,594	4,815	

Núm. Expediente 17/0388

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 2, 4 sentido decreciente
P.K. Inicial: 53+000
P.K. Final: 1+000
Longitud: 52.961m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
53	0	-100	39,91513258	-3,477006482	1,31	1,21	1,42	
53	-100	-200	39,91598667	-3,47736664	1,35	1,28	1,43	
53	-200	-300	39,91683882	-3,477735686	1,71	1,64	1,79	
53	-300	-400	39,91767401	-3,478173097	1,24	1,28	1,19	
53	-400	-500	39,91846187	-3,478694685	1,13	1,06	1,20	
53	-500	-600	39,9192012	-3,479353991	1,31	1,19	1,44	
53	-600	-700	39,9198803	-3,480118323	1,19	1,10	1,29	
52	0	-100	39,92021264	-3,480563835	1,29	1,25	1,33	
52	-100	-200	39,92077828	-3,481472102	0,74	0,64	0,85	
52	-200	-300	39,92126922	-3,482453256	0,77	0,70	0,84	
52	-300	-400	39,92169422	-3,483483576	0,92	0,88	0,96	
52	-400	-500	39,92200224	-3,484583286	1,16	1,16	1,17	
52	-500	-600	39,9222188	-3,485718849	1,45	1,39	1,52	
52	-600	-700	39,92236128	-3,486874226	1,40	1,36	1,44	
52	-700	-800	39,92249849	-3,488028022	1,71	1,63	1,79	
52	-800	-900	39,92263451	-3,489182951	1,29	1,34	1,23	
52	-900	-1000	39,92277081	-3,490338326	1,70	1,56	1,85	
52	-1000	-1100	39,92291099	-3,491493384	1,11	1,18	1,04	
51	0	-100	39,92292447	-3,491608669	1,19	1,26	1,12	
51	-100	-200	39,92306289	-3,492760309	1,47	1,44	1,50	
51	-200	-300	39,92320318	-3,493912014	0,96	0,99	0,93	
51	-300	-400	39,92333835	-3,495066037	0,78	0,75	0,81	
51	-400	-500	39,92347659	-3,496217609	0,94	0,97	0,91	
51	-500	-600	39,92361372	-3,497370569	0,90	0,85	0,96	
51	-600	-700	39,92375194	-3,498523994	1,38	1,47	1,30	
51	-700	-800	39,92389378	-3,499676324	1,58	1,61	1,56	
51	-800	-900	39,92402781	-3,500829034	1,06	1,04	1,08	
51	-900	-1000	39,92416974	-3,501979157	1,11	1,09	1,13	
50	0	-100	39,92430704	-3,503119261	1,08	1,20	0,97	
50	-100	-200	39,92444667	-3,504270877	1,25	1,33	1,17	
50	-200	-300	39,92458293	-3,505423453	1,07	1,11	1,03	
50	-300	-400	39,92472336	-3,506577128	1,19	1,28	1,10	
50	-400	-500	39,92486115	-3,507728121	1,22	1,24	1,21	
50	-500	-600	39,92499931	-3,508881308	1,07	1,11	1,03	
50	-600	-700	39,92513674	-3,510032735	1,04	1,05	1,02	
50	-700	-800	39,92527672	-3,511184779	1,08	1,13	1,04	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
50	-800	-900	39,92542354	-3,512336319	1,39	1,31	1,46	
50	-900	-1000	39,92558366	-3,513481335	0,87	0,84	0,90	
50	-1000	-1100	39,92576938	-3,51462141	1,38	1,25	1,52	
49	0	-100	39,9257795	-3,514678173	1,37	1,23	1,50	
49	-100	-200	39,92599997	-3,515807363	0,87	0,84	0,90	
49	-200	-300	39,92625223	-3,516925974	0,89	0,82	0,97	
49	-300	-400	39,92653891	-3,518029751	2,08	1,99	2,17	
49	-400	-500	39,92686071	-3,519117284	1,02	1,09	0,94	Paso Superior
49	-500	-600	39,92721519	-3,52018859	1,05	1,12	0,99	
49	-600	-700	39,92760558	-3,521239825	0,94	0,91	0,97	
49	-700	-800	39,92802434	-3,52227001	1,33	1,32	1,34	
49	-800	-900	39,92847687	-3,523277888	1,10	1,08	1,13	
49	-900	-1000	39,92896098	-3,524259733	1,03	1,01	1,06	
48	0	-100	39,92947239	-3,525219179	1,02	1,08	0,96	
48	-100	-200	39,93001444	-3,526150616	0,93	1,03	0,83	
48	-200	-300	39,9305841	-3,527052807	0,83	0,84	0,83	
48	-300	-400	39,93117984	-3,527926258	1,01	1,05	0,97	
48	-400	-500	39,93180325	-3,528762289	0,90	0,89	0,91	
48	-500	-600	39,93245152	-3,529570137	0,86	0,88	0,83	
48	-600	-700	39,93312018	-3,530346349	0,73	0,71	0,75	
48	-700	-800	39,9338162	-3,531081417	0,86	0,80	0,91	
48	-800	-900	39,93453271	-3,531782447	0,76	0,70	0,82	
48	-900	-1000	39,93526734	-3,53245106	0,74	0,66	0,81	
47	0	-100	39,93600131	-3,533103328	0,96	1,03	0,88	
47	-100	-200	39,936749	-3,533746918	1,07	1,20	0,93	
47	-200	-300	39,93749847	-3,53438747	0,97	1,02	0,91	
47	-300	-400	39,93824815	-3,535030247	0,98	0,98	0,98	
47	-400	-500	39,93899528	-3,535676787	0,92	0,97	0,88	
47	-500	-600	39,93974444	-3,536317718	1,24	1,21	1,26	
47	-600	-700	39,9404943	-3,536960131	2,01	1,85	2,16	
47	-700	-800	39,94124168	-3,537603904	1,12	1,16	1,08	Paso Superior
47	-800	-900	39,94198977	-3,538249712	1,07	1,23	0,90	
47	-900	-1000	39,94273776	-3,53889282	1,42	1,46	1,38	
46	0	-100	39,94341218	-3,539471975	1,24	1,40	1,09	
46	-100	-200	39,94416133	-3,540114126	0,99	1,14	0,84	
46	-200	-300	39,94490961	-3,540758495	0,79	0,78	0,80	
46	-300	-400	39,94565958	-3,541398567	1,00	1,00	1,00	
46	-400	-500	39,94641103	-3,542048139	1,21	1,20	1,23	
46	-500	-600	39,94715856	-3,542694292	0,92	0,80	1,03	
46	-600	-700	39,9479064	-3,543339215	1,18	1,04	1,33	
46	-700	-800	39,94864707	-3,543995089	1,44	1,35	1,54	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
46	-800	-900	39,94937596	-3,544674295	1,24	1,13	1,35	
46	-900	-1000	39,95008621	-3,545387341	1,32	0,99	1,65	
46	-1000	-1100	39,95077882	-3,546130147	1,62	1,52	1,73	
45	0	-100	39,95094801	-3,546322969	1,34	1,27	1,41	
45	-100	-200	39,95161136	-3,547110354	1,25	1,17	1,33	
45	-200	-300	39,95225032	-3,54792848	1,59	1,51	1,67	
45	-300	-400	39,95286383	-3,548781486	1,29	1,24	1,34	
45	-400	-500	39,95344773	-3,549668207	1,22	1,28	1,16	
45	-500	-600	39,95400429	-3,550583118	1,14	1,11	1,17	
45	-600	-700	39,95453447	-3,55152559	1,27	1,21	1,33	
45	-700	-800	39,95503081	-3,552498037	1,64	1,58	1,69	
45	-800	-900	39,95550294	-3,553491312	1,32	1,37	1,26	
45	-900	-1000	39,95594425	-3,55450799	1,34	1,32	1,36	
45	-1000	-1100	39,9563512	-3,55554799	1,28	1,24	1,32	
44	0	-100	39,95637875	-3,555621594	1,38	1,31	1,46	
44	-100	-200	39,95674673	-3,55668695	0,97	0,96	0,98	
44	-200	-300	39,95709175	-3,557763611	1,18	1,10	1,26	
44	-300	-400	39,95740571	-3,558855806	1,02	0,92	1,13	
44	-400	-500	39,95768048	-3,559965241	0,93	0,90	0,96	
44	-500	-600	39,95793322	-3,561083931	1,06	1,15	0,96	
44	-600	-700	39,95816529	-3,562209202	1,34	1,38	1,31	
44	-700	-800	39,95838701	-3,563339122	1,33	1,33	1,33	
44	-800	-900	39,95859038	-3,56447462	1,27	1,33	1,20	
44	-900	-1000	39,95880153	-3,56560709	1,70	1,70	1,71	
44	-1000	-1100	39,95905969	-3,566723222	1,39	1,59	1,19	
43	0	-100	39,95907585	-3,566789466	1,56	1,66	1,46	
43	-100	-200	39,95935613	-3,567897167	1,74	1,82	1,65	
43	-200	-300	39,95967057	-3,568988208	1,80	1,85	1,75	
43	-300	-400	39,96001975	-3,570061239	2,10	2,09	2,10	
43	-400	-500	39,96040096	-3,571117482	2,38	2,38	2,38	
43	-500	-600	39,96081477	-3,572153494	1,80	1,77	1,82	
43	-600	-700	39,96125785	-3,573167527	1,95	1,82	2,07	
43	-700	-800	39,96173423	-3,574155175	1,48	1,48	1,49	
43	-800	-900	39,96224053	-3,575116871	1,81	1,87	1,76	
43	-900	-1000	39,9627742	-3,576056206	1,59	1,58	1,60	
42	0	-100	39,9633289	-3,576957994	1,63	1,59	1,67	
42	-100	-200	39,96391941	-3,577836981	2,05	2,11	1,99	
42	-200	-300	39,96453405	-3,578685084	1,64	1,71	1,56	
42	-300	-400	39,96517597	-3,579496599	1,34	1,35	1,33	
42	-400	-500	39,96584395	-3,580274885	1,11	1,19	1,04	
42	-500	-600	39,96653274	-3,581019834	1,20	1,28	1,12	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
42	-600	-700	39,96724098	-3,581732372	1,37	1,67	1,06	
42	-700	-800	39,96797453	-3,582400213	1,33	1,38	1,29	
42	-800	-900	39,96872484	-3,58303683	1,28	1,38	1,17	
42	-900	-1000	39,96948421	-3,583656236	1,18	1,26	1,10	
42	-1000	-1100	39,97025255	-3,584255069	1,81	1,64	1,98	
41	0	-100	39,97087642	-3,584738136	2,37	1,99	2,74	
41	-100	-200	39,97164481	-3,585336998	1,25	1,28	1,21	
41	-200	-300	39,97241801	-3,58593033	1,34	1,45	1,23	
41	-300	-400	39,97318409	-3,586530345	1,51	1,53	1,48	
41	-400	-500	39,97395315	-3,587130008	1,48	1,53	1,44	
41	-500	-600	39,97472643	-3,587723586	1,56	1,54	1,58	
41	-600	-700	39,97549586	-3,588323442	1,58	1,62	1,54	
41	-700	-800	39,97626745	-3,58892074	1,66	1,69	1,64	
41	-800	-900	39,97704011	-3,589516779	1,02	1,06	0,97	
41	-900	-1000	39,97781163	-3,590114007	1,53	1,62	1,45	
40	0	-100	39,97802817	-3,590280512	1,46	1,55	1,36	
40	-100	-200	39,97879833	-3,590879943	1,99	1,81	2,16	
40	-200	-300	39,97957108	-3,591477561	1,88	1,79	1,97	
40	-300	-400	39,98034186	-3,59207534	1,33	1,27	1,38	
40	-400	-500	39,98111287	-3,592675603	0,93	0,93	0,94	
40	-500	-600	39,98188398	-3,593271288	0,86	0,82	0,90	
40	-600	-700	39,98265095	-3,593875101	0,74	0,72	0,76	
40	-700	-800	39,98340388	-3,594504827	0,88	0,77	0,99	
40	-800	-900	39,9841513	-3,595148646	0,90	0,84	0,96	
40	-900	-1000	39,98489058	-3,595813501	1,22	1,20	1,24	
40	-1000	-1100	39,98561585	-3,596498739	0,83	0,86	0,81	
39	0	-100	39,98574497	-3,596624198	0,92	0,93	0,91	
39	-100	-200	39,9864589	-3,597333898	0,87	0,77	0,97	
39	-200	-300	39,98716201	-3,598059904	1,12	1,01	1,23	
39	-300	-400	39,98785468	-3,598801129	1,49	1,38	1,59	
39	-400	-500	39,98853726	-3,599561697	0,97	0,98	0,96	
39	-500	-600	39,98920437	-3,600340814	1,20	1,20	1,21	
39	-600	-700	39,98985549	-3,601145098	1,36	1,40	1,31	
39	-700	-800	39,99050529	-3,601951684	1,14	1,22	1,07	Cambio Carr
39	-800	-900	39,99116225	-3,602747685	1,33	1,31	1,35	
39	-900	-1000	39,9918491	-3,603497964	1,54	1,48	1,61	
38	0	-100	39,99249028	-3,604097636	1,54	1,60	1,49	
38	-100	-200	39,99327695	-3,604657421	1,77	1,83	1,71	Cambio Carr
38	-200	-300	39,99407727	-3,605187099	1,45	1,61	1,30	
38	-300	-400	39,99490293	-3,605630996	1,55	1,57	1,53	
38	-400	-500	39,9957623	-3,605962519	1,37	1,44	1,30	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
38	-500	-600	39,99663391	-3,606254358	1,48	1,61	1,34	
38	-600	-700	39,99749792	-3,606573474	1,32	1,39	1,26	
38	-700	-800	39,9983452	-3,606968317	1,27	1,29	1,25	
38	-800	-900	39,99916343	-3,607457495	1,47	1,26	1,68	
38	-900	-1000	39,99994607	-3,608029717	1,44	1,39	1,49	
38	-1000	-1100	40,00069261	-3,60867958	1,81	1,67	1,94	
37	0	-100	40,00074336	-3,608726566	1,79	1,66	1,91	
37	-100	-200	40,00147588	-3,609400078	1,80	1,66	1,93	Paso Superior
37	-200	-300	40,00220546	-3,610078941	1,09	0,93	1,25	Paso Superior
37	-300	-400	40,00293618	-3,610755788	1,41	1,41	1,42	
37	-400	-500	40,00366593	-3,611434636	1,81	1,71	1,92	
37	-500	-600	40,00439651	-3,612112937	2,51	2,60	2,41	
37	-600	-700	40,00512427	-3,612793227	1,59	1,64	1,53	
37	-700	-800	40,00585507	-3,613470325	1,78	1,76	1,79	
37	-800	-900	40,00658394	-3,614151953	1,47	1,55	1,39	
37	-900	-1000	40,00731331	-3,614832016	2,68	2,72	2,64	
36	0	-100	40,00801367	-3,615505503	1,73	1,74	1,71	
36	-100	-200	40,0086727	-3,616298317	1,48	1,51	1,45	
36	-200	-300	40,00924386	-3,61720156	1,50	1,49	1,51	
36	-300	-400	40,00971858	-3,618194541	1,05	1,02	1,08	
36	-400	-500	40,01008414	-3,619260949	1,31	1,24	1,38	
36	-500	-600	40,01033718	-3,62038049	1,19	1,10	1,29	
36	-600	-700	40,01046824	-3,62153536	1,81	1,72	1,91	
36	-700	-800	40,01051618	-3,622702058	1,75	1,68	1,82	
36	-800	-900	40,01056033	-3,623866819	2,48	2,19	2,76	
36	-900	-1000	40,01059823	-3,625031514	1,33	1,34	1,33	Paso Superior
36	-1000	-1100	40,01064843	-3,626195184	1,77	1,81	1,74	Paso Superior
35	0	-100	40,01066212	-3,626380743	1,69	1,72	1,66	
35	-100	-200	40,01080696	-3,627529452	1,53	1,57	1,49	Paso Superior
35	-200	-300	40,01108029	-3,628638994	1,31	1,33	1,28	Paso Superior
35	-300	-400	40,0114732	-3,629685717	2,65	2,43	2,87	Paso Superior
35	-400	-500	40,01197805	-3,630650023	1,32	1,40	1,24	Paso Superior
35	-500	-600	40,01257928	-3,631514486	1,18	1,36	1,00	
35	-600	-700	40,01327539	-3,632250916	1,28	1,21	1,35	
35	-700	-800	40,01403229	-3,632875197	1,48	1,45	1,52	
35	-800	-900	40,01480384	-3,633470212	1,60	1,57	1,64	
35	-900	-1000	40,01554076	-3,634135758	1,06	1,14	0,98	
34	0	-100	40,01618532	-3,634863734	1,37	1,28	1,46	
34	-100	-200	40,01679394	-3,635724389	1,37	1,17	1,57	
34	-200	-300	40,01732584	-3,63666613	2,04	1,76	2,33	
34	-300	-400	40,01777221	-3,637681268	1,80	1,45	2,16	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
34	-400	-500	40,01812437	-3,638756418	1,78	1,76	1,79	
34	-500	-600	40,01838696	-3,639873406	1,70	1,60	1,80	
34	-600	-700	40,01854504	-3,641021322	1,41	1,18	1,65	
34	-700	-800	40,01860874	-3,642186785	1,66	1,53	1,78	
34	-800	-900	40,01862084	-3,643355365	2,54	2,67	2,41	
34	-900	-1000	40,01867285	-3,644519467	1,18	1,21	1,14	Paso Superior
33	0	-100	40,01882122	-3,645657665	1,62	1,76	1,47	Paso Superior
33	-100	-200	40,01907648	-3,646775668	1,63	1,51	1,75	Paso Superior
33	-200	-300	40,01941899	-3,647851946	1,43	1,41	1,46	
33	-300	-400	40,01985415	-3,648870883	2,02	1,93	2,11	
33	-400	-500	40,02037136	-3,649825425	2,26	2,13	2,39	
33	-500	-600	40,02096734	-3,650695377	1,65	1,61	1,69	
33	-600	-700	40,02163781	-3,651469836	1,43	1,54	1,32	
33	-700	-800	40,02236669	-3,652149174	2,02	2,07	1,97	
33	-800	-900	40,02315617	-3,652757426	1,53	1,56	1,50	Obra u Otros
33	-900	-1000	40,02393754	-3,6533672				
33	-1000	-1100	40,02472378	-3,653966469				
32	0	-100	40,02543627	-3,65454275				
32	-100	-200	40,02619715	-3,65517062				
32	-200	-300	40,02695977	-3,655782913	1,395	1,399	1,391	Obra u Otros
32	-300	-400	40,02772122	-3,656392389	1,942	1,835	2,048	
32	-400	-500	40,02848758	-3,656997248	1,364	1,286	1,442	
32	-500	-600	40,02925295	-3,657611699	1,784	1,774	1,794	
32	-600	-700	40,03002025	-3,658216772	1,408	1,443	1,373	
32	-700	-800	40,03078748	-3,658821908	1,221	1,304	1,138	
32	-800	-900	40,03155237	-3,659432482	1,486	1,433	1,539	
32	-900	-1000	40,03232295	-3,660029802	1,914	1,707	2,12	
31	0	-100	40,0324089	-3,660093715	1,932	1,72	2,144	
31	-100	-200	40,03318681	-3,660674681	1,91	1,617	2,204	
31	-200	-300	40,03397368	-3,661236045	2,206	2,228	2,184	
31	-300	-400	40,03478771	-3,661726907	1,858	1,906	1,81	Paso Superior
31	-400	-500	40,03562467	-3,66215183	1,721	1,472	1,971	Paso Superior
31	-500	-600	40,03647571	-3,662525461	1,453	1,403	1,504	Paso Superior
31	-600	-700	40,03732963	-3,662887517	1,864	1,562	2,166	
31	-700	-800	40,03817551	-3,663284284	2,578	2,394	2,763	Paso Superior
31	-800	-900	40,03899933	-3,663752025	1,717	1,788	1,646	Paso Superior
31	-900	-1000	40,03978754	-3,664309477	2,461	1,965	2,956	
31	-1000	-1100	40,0405429	-3,664939899	2,656	2,562	2,75	
30	0	-100	40,04063837	-3,6650269	2,368	2,355	2,381	
30	-100	-200	40,04136232	-3,665713342	1,837	1,733	1,941	Paso Superior
30	-200	-300	40,04208318	-3,666408308	1,929	1,643	2,214	Paso Superior

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
30	-300	-400	40,04281742	-3,667075885	1,596	1,672	1,519	
30	-400	-500	40,04357796	-3,667693913	2,797	2,693	2,902	
30	-500	-600	40,04436455	-3,668252183	3,239	3,11	3,368	
30	-600	-700	40,04517726	-3,668744651	1,482	1,323	1,641	
30	-700	-800	40,0460112	-3,669173587	3,192	3,217	3,168	
30	-800	-900	40,04686493	-3,66952982	1,996	1,985	2,007	
30	-900	-1000	40,04773354	-3,66982309	2,483	2,487	2,479	
29	0	-100	40,0483645	-3,669993457	2,159	1,979	2,34	
29	-100	-200	40,04924994	-3,670161783	2,047	2,159	1,936	
29	-200	-300	40,05014287	-3,670267232	1,75	1,484	2,016	
29	-300	-400	40,0510382	-3,670325544	1,679	1,585	1,773	
29	-400	-500	40,05193347	-3,670364783	2,037	1,646	2,428	
29	-500	-600	40,05283013	-3,670407344	1,782	2,006	1,558	
29	-600	-700	40,05372699	-3,670451114	1,319	1,403	1,234	
29	-700	-800	40,0546239	-3,670495241	1,423	1,54	1,305	
29	-800	-900	40,05552068	-3,670534334	2,428	2,143	2,713	
29	-900	-1000	40,05641909	-3,67057782	1,109	0,966	1,252	
29	-1000	-1100	40,05731525	-3,670618589	1,57	1,553	1,588	
28	0	-100	40,05774578	-3,67063815	1,364	1,197	1,532	
28	-100	-200	40,0586429	-3,670683348	1,407	1,182	1,632	
28	-200	-300	40,05954004	-3,670722215	1,383	1,279	1,487	
28	-300	-400	40,06043768	-3,67075297	1,548	1,546	1,551	
28	-400	-500	40,06133517	-3,670792061	1,624	1,296	1,951	
28	-500	-600	40,06223223	-3,670825813	1,658	1,431	1,884	
28	-600	-700	40,0631305	-3,670871758	1,35	1,308	1,392	
28	-700	-800	40,06402604	-3,670942779	1,365	1,324	1,405	
28	-800	-900	40,06492017	-3,671035083	1,504	1,406	1,602	
28	-900	-1000	40,06581292	-3,671163093	1,663	1,661	1,665	
28	-1000	-1100	40,06670394	-3,671315757	1,388	1,429	1,348	
27	0	-100	40,06695265	-3,67136406	1,479	1,603	1,354	
27	-100	-200	40,06783846	-3,671558514	1,134	1,211	1,058	
27	-200	-300	40,06871907	-3,671785814	1,098	1,191	1,006	
27	-300	-400	40,06959598	-3,672040051	1,209	1,299	1,119	
27	-400	-500	40,07046541	-3,672330125	0,984	0,986	0,981	
27	-500	-600	40,07133204	-3,672632115	0,973	1	0,945	
27	-600	-700	40,07219672	-3,672960949	1,156	1,169	1,142	
27	-700	-800	40,07306185	-3,673276256	1,092	1,129	1,056	
27	-800	-900	40,07392871	-3,673574651	0,892	0,865	0,92	
27	-900	-1000	40,07480412	-3,67383264	0,884	0,921	0,847	
26	0	-100	40,07526311	-3,673946325	0,961	0,974	0,948	
26	-100	-200	40,0761498	-3,674117145	1,388	1,656	1,12	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
26	-200	-300	40,07704106	-3,67423786	0,727	0,716	0,738	
26	-300	-400	40,07793793	-3,674288327	1,095	1,099	1,091	
26	-400	-500	40,07883432	-3,674284839	1,169	1,266	1,071	
26	-500	-600	40,07973027	-3,674224101	1,128	1,175	1,081	
26	-600	-700	40,08062395	-3,674106194	1,298	1,333	1,264	
26	-700	-800	40,08151085	-3,673929612	1,387	1,335	1,44	
26	-800	-900	40,08238821	-3,6736943	1,216	1,255	1,177	
26	-900	-1000	40,083256	-3,673400358	1,503	1,526	1,481	
25	0	-100	40,08406977	-3,673067254	1,559	1,578	1,539	
25	-100	-200	40,08491173	-3,672665874	1,135	1,247	1,023	
25	-200	-300	40,08573769	-3,672208467	1,028	1,032	1,024	
25	-300	-400	40,0865457	-3,671697308	1,151	1,21	1,093	
25	-400	-500	40,08733614	-3,671143319	0,995	1,069	0,922	
25	-500	-600	40,08811188	-3,67055702	0,993	0,983	1,002	
25	-600	-700	40,08888472	-3,669961663	1,031	1,068	0,994	
25	-700	-800	40,08965912	-3,669372797	0,911	0,956	0,866	
25	-800	-900	40,09044146	-3,668802461	1,016	0,972	1,06	
25	-900	-1000	40,09124288	-3,668271944	0,879	0,834	0,924	
25	-1000	-1100	40,09206425	-3,667802739	1,405	1,266	1,545	
24	0	-100	40,09210571	-3,66778067	1,381	1,238	1,524	
24	-100	-200	40,09294145	-3,667355206	0,923	0,935	0,91	
24	-200	-300	40,09379382	-3,666988721	1,055	1,107	1,003	
24	-300	-400	40,09465727	-3,666671938	1,285	1,279	1,29	
24	-400	-500	40,09553323	-3,666414143	1,032	1,053	1,012	
24	-500	-600	40,09641819	-3,666209383	1,405	1,366	1,444	
24	-600	-700	40,09730585	-3,666045498	1,341	1,316	1,367	
24	-700	-800	40,09820285	-3,665956921	1,053	1,015	1,091	
24	-800	-900	40,09910201	-3,665921667	1,07	1,066	1,074	
24	-900	-1000	40,10000005	-3,665942225	0,976	1,021	0,931	
24	-1000	-1100	40,10089655	-3,666019712	1,177	1,179	1,175	
23	0	-100	40,10099486	-3,666032184	1,163	1,159	1,168	
23	-100	-200	40,10188791	-3,666168531	1,164	1,164	1,165	
23	-200	-300	40,10277158	-3,66637583	1,183	1,166	1,2	
23	-300	-400	40,10364994	-3,666624945	1,199	1,158	1,239	
23	-400	-500	40,10451795	-3,66693223	1,113	0,977	1,249	
23	-500	-600	40,10537041	-3,667283129	1,01	0,854	1,167	
23	-600	-700	40,10621	-3,667701198	0,867	0,768	0,967	
23	-700	-800	40,10703145	-3,668171236	1,316	1,199	1,433	
23	-800	-900	40,10783985	-3,668678313	1,367	1,266	1,469	
23	-900	-1000	40,10862802	-3,669238304	1,975	1,812	2,138	
23	-1000	-1100	40,10940495	-3,669823051	1,763	1,841	1,685	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
22	0	-100	40,10953209	-3,669915082	1,78	1,802	1,757	
22	-100	-200	40,11030878	-3,670505242	1,437	1,399	1,476	
22	-200	-300	40,11108352	-3,671094915	1,342	1,406	1,278	
22	-300	-400	40,11185767	-3,671686169	1,857	2,016	1,698	
22	-400	-500	40,11263182	-3,672275346	1,256	1,26	1,252	
22	-500	-600	40,11340786	-3,672865733	1,228	1,297	1,159	
22	-600	-700	40,11418206	-3,673457098	1,588	1,394	1,782	
22	-700	-800	40,11495753	-3,674044684	2,391	2,558	2,224	
22	-800	-900	40,11573302	-3,674635509	1,671	1,696	1,647	
22	-900	-1000	40,11650873	-3,675221827	1,367	1,184	1,55	
21	0	-100	40,11726139	-3,675792293	1,516	1,343	1,69	
21	-100	-200	40,11804382	-3,676364885	0,828	0,759	0,897	
21	-200	-300	40,1188453	-3,676887607	1,334	1,293	1,376	
21	-300	-400	40,11966928	-3,677351024	1,383	1,414	1,353	
21	-400	-500	40,12051607	-3,677732537	1,148	1,215	1,08	
21	-500	-600	40,1213842	-3,6780344	1,565	1,398	1,733	
21	-600	-700	40,12226472	-3,678262325	1,332	1,362	1,301	
21	-700	-800	40,1231569	-3,678416524	1,63	1,637	1,624	
21	-800	-900	40,12405287	-3,678493959	1,516	1,539	1,493	
21	-900	-1000	40,12495048	-3,678481356	1,17	1,203	1,138	
20	0	-100	40,12580992	-3,67840664	1,285	1,309	1,261	
20	-100	-200	40,12669895	-3,678249271	1,157	1,224	1,09	
20	-200	-300	40,12757844	-3,678010551	1,233	1,223	1,243	
20	-300	-400	40,12844395	-3,677702292	1,104	1,253	0,955	
20	-400	-500	40,12929242	-3,67732139	1,421	1,475	1,367	
20	-500	-600	40,1301159	-3,676856615	1,223	1,388	1,058	
20	-600	-700	40,13092263	-3,676342917	1,387	1,305	1,469	
20	-700	-800	40,13171098	-3,675783518	1,338	1,152	1,523	
20	-800	-900	40,13249436	-3,675213248	0,895	0,931	0,86	
20	-900	-1000	40,13328276	-3,674649954	1,013	1,056	0,971	
19	0	-100	40,13406535	-3,674078404	0,805	0,908	0,701	
19	-100	-200	40,13485153	-3,673512298	0,977	0,888	1,067	
19	-200	-300	40,13563998	-3,672948701	0,956	0,939	0,973	
19	-300	-400	40,13642665	-3,672384166	1,161	1,049	1,272	
19	-400	-500	40,13721197	-3,67181608	1,063	0,994	1,132	
19	-500	-600	40,1379999	-3,671256187	1,03	1,159	0,9	
19	-600	-700	40,13879937	-3,67072475	1,271	1,243	1,299	
19	-700	-800	40,13962258	-3,670252295	1,408	1,529	1,287	
19	-800	-900	40,14046416	-3,66984724	1,269	1,36	1,179	
19	-900	-1000	40,14132807	-3,669527525	1,501	1,393	1,61	
18	0	-100	40,14217822	-3,669280785	1,182	1,229	1,135	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
18	-100	-200	40,14306478	-3,669101904	1,248	1,196	1,3	
18	-200	-300	40,14395897	-3,669002208	1,051	1,075	1,027	
18	-300	-400	40,14485835	-3,668974602	0,872	0,816	0,928	
18	-400	-500	40,14575519	-3,66903054	1,212	1,069	1,356	
18	-500	-600	40,14664816	-3,669158175	0,977	0,858	1,095	
18	-600	-700	40,14753206	-3,669367622	1,186	1,256	1,117	
18	-700	-800	40,14840864	-3,669634088	1,147	1,11	1,184	
18	-800	-900	40,14927981	-3,669920026	1,272	1,331	1,212	
18	-900	-1000	40,15015107	-3,670209328	1,289	1,433	1,145	
18	-1000	-1100	40,15102014	-3,670497049	1,258	1,132	1,385	
17	0	-100	40,15116784	-3,670547115	1,261	1,155	1,368	
17	-100	-200	40,15203711	-3,670837996	0,961	0,961	0,96	
17	-200	-300	40,1529062	-3,671129524	1,263	1,333	1,194	
17	-300	-400	40,15377632	-3,671422755	1,245	1,192	1,298	
17	-400	-500	40,15464613	-3,671713938	1,188	1,199	1,177	
17	-500	-600	40,15551568	-3,672012337	1,123	1,084	1,162	
17	-600	-700	40,15637049	-3,672370549	1,631	1,489	1,773	
17	-700	-800	40,15720388	-3,672811821	1,34	1,284	1,396	
17	-800	-900	40,15800284	-3,673344066	1,124	1,071	1,176	
17	-900	-1000	40,15876283	-3,673968607	1,223	1,163	1,283	
17	-1000	-1100	40,15948368	-3,674670048	1,532	1,601	1,463	
16	0	-100	40,15955968	-3,674751206	1,487	1,566	1,408	
16	-100	-200	40,16022529	-3,675539448	0,871	0,785	0,958	
16	-200	-300	40,1608531	-3,676377058	0,934	0,939	0,929	
16	-300	-400	40,16146939	-3,677227345	1,685	1,483	1,887	
16	-400	-500	40,16208498	-3,678080474	1,046	1,066	1,026	
16	-500	-600	40,16270024	-3,67893264	1,408	1,346	1,469	
16	-600	-700	40,16331746	-3,679782102	1,329	1,239	1,42	
16	-700	-800	40,16393238	-3,680636783	1,173	1,177	1,169	
16	-800	-900	40,16455057	-3,681485019	1,131	1,143	1,118	
16	-900	-1000	40,16516833	-3,682334112	1,214	1,213	1,214	
16	-1000	-1100	40,16578297	-3,683185217	1,798	1,697	1,898	
15	0	-100	40,16583236	-3,683253932	1,775	1,728	1,823	
15	-100	-200	40,16644459	-3,68411011	1,622	1,664	1,581	
15	-200	-300	40,16706345	-3,684956145	1,182	1,089	1,274	
15	-300	-400	40,16767458	-3,685815068	1,093	1,144	1,041	
15	-400	-500	40,16828196	-3,686676055	1,608	1,426	1,789	
15	-500	-600	40,16886338	-3,687567932	1,066	1	1,132	
15	-600	-700	40,16943621	-3,68846946	0,966	0,9	1,032	
15	-700	-800	40,16998503	-3,689394282	1,294	1,172	1,416	
15	-800	-900	40,17051757	-3,690336659	1,195	1,007	1,383	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
15	-900	-1000	40,17102659	-3,691301398	0,818	0,703	0,934	
15	-1000	-1100	40,17151534	-3,692281358	0,981	0,81	1,153	
14	0	-100	40,17169207	-3,692646988	0,965	0,857	1,072	
14	-100	-200	40,17215648	-3,693647721	0,786	0,609	0,962	
14	-200	-300	40,17260559	-3,694660467	0,901	0,739	1,064	
14	-300	-400	40,17305177	-3,695676148	0,989	0,91	1,069	
14	-400	-500	40,17349905	-3,696689918	0,915	1,018	0,812	
14	-500	-600	40,17396254	-3,697693416	0,779	0,77	0,787	
14	-600	-700	40,17446731	-3,698659039	1,184	1,113	1,255	
14	-700	-800	40,17502572	-3,699573912	1,375	1,4	1,35	
14	-800	-900	40,17562395	-3,700443991	1,416	1,425	1,408	
14	-900	-1000	40,17626869	-3,701258351	1,412	1,448	1,375	
13	0	-100	40,17681949	-3,701874192	1,459	1,515	1,403	
13	-100	-200	40,17751391	-3,702603908	1,164	1,249	1,079	
13	-200	-300	40,17821761	-3,703333918	0,93	0,92	0,941	
13	-300	-400	40,17890362	-3,704086669	1,356	1,293	1,418	
13	-400	-500	40,17954664	-3,70490608	1,003	1,057	0,949	
13	-500	-600	40,18014808	-3,705774684	0,863	0,844	0,883	
13	-600	-700	40,18069451	-3,70670535	1,045	1,001	1,09	
13	-700	-800	40,18118372	-3,70768778	1,042	0,94	1,143	
13	-800	-900	40,18162624	-3,708706044	1,003	0,968	1,038	
13	-900	-1000	40,18200687	-3,709767431	1,278	1,187	1,37	
13	-1000	-1100	40,18232351	-3,710862058	1,24	1,322	1,159	
12	0	-100	40,18243188	-3,711297724	1,146	1,165	1,126	
12	-100	-200	40,18266259	-3,712429229	0,881	0,914	0,848	
12	-200	-300	40,18283455	-3,713576759	1,024	1,082	0,967	
12	-300	-400	40,1829775	-3,714732622	0,956	1,001	0,912	
12	-400	-500	40,1831182	-3,7158876	0,905	0,91	0,899	
12	-500	-600	40,18325647	-3,717044063	1,06	1,117	1,004	
12	-600	-700	40,18341494	-3,718196524	1,231	1,211	1,251	
12	-700	-800	40,18359179	-3,719342408	1,566	1,453	1,679	
12	-800	-900	40,18379314	-3,720482508	1,064	1,068	1,059	
12	-900	-1000	40,18401868	-3,721614075	1,311	1,427	1,194	
12	-1000	-1100	40,18426849	-3,722737785	1,307	1,396	1,219	
11	0	-100	40,18428184	-3,722793511	1,345	1,436	1,255	
11	-100	-200	40,18455753	-3,723906675	1,249	1,308	1,189	
11	-200	-300	40,18485459	-3,725009762	1,143	1,214	1,072	
11	-300	-400	40,18517804	-3,726100249	1,16	1,291	1,029	
11	-400	-500	40,18552835	-3,727177662	1,321	1,34	1,302	
11	-500	-600	40,18589774	-3,728243441	1,36	1,416	1,304	
11	-600	-700	40,18629336	-3,729293391	1,273	1,256	1,289	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
11	-700	-800	40,18671001	-3,730331437	1,678	1,638	1,719	
11	-800	-900	40,18715073	-3,73135023	1,578	1,784	1,372	
11	-900	-1000	40,18761305	-3,73235228	1,226	1,319	1,133	
10	0	-100	40,18806818	-3,733278385	1,436	1,574	1,297	
10	-100	-200	40,18857217	-3,734247557	1,091	1,241	0,941	
10	-200	-300	40,18909632	-3,735196887	1,44	1,367	1,513	
10	-300	-400	40,18964271	-3,736125766	1,025	1,178	0,871	
10	-400	-500	40,19020806	-3,737035596	1,212	1,191	1,233	
10	-500	-600	40,19079391	-3,737921416	1,406	1,381	1,43	
10	-600	-700	40,19139927	-3,738785976	1,206	1,244	1,169	
10	-700	-800	40,19202314	-3,739627469	1,273	1,073	1,474	
10	-800	-900	40,19266412	-3,740447423	1,28	1,269	1,291	
10	-900	-1000	40,19332309	-3,741242252	1,059	1,131	0,987	
10	-1000	-1100	40,19400145	-3,742010025	1,132	1,178	1,086	
9	0	-100	40,19402225	-3,742032642	1,132	1,177	1,087	
9	-100	-200	40,19472672	-3,7427582	0,969	1,096	0,843	
9	-200	-300	40,19546323	-3,743427821	1,263	1,325	1,202	
9	-300	-400	40,19622108	-3,744052336	1,732	1,892	1,571	
9	-400	-500	40,19700045	-3,7446295	1,055	1,026	1,085	
9	-500	-600	40,19780366	-3,745151561	0,96	0,936	0,984	
9	-600	-700	40,19862689	-3,745618293	1,05	1,164	0,936	
9	-700	-800	40,19946398	-3,746038663	0,914	1,045	0,784	
9	-800	-900	40,20031834	-3,746398806	1,373	1,605	1,14	
9	-900	-1000	40,20118425	-3,746706711	1,46	1,641	1,279	
8	0	-100	40,20199249	-3,746934571	1,229	1,404	1,054	
8	-100	-200	40,20287861	-3,747124748	1,011	1,02	1,002	
8	-200	-300	40,20377002	-3,747255942	1,323	1,29	1,355	
8	-300	-400	40,20466373	-3,74734275	1,41	1,381	1,439	
8	-400	-500	40,20556183	-3,747366769	1,171	1,126	1,216	
8	-500	-600	40,20645944	-3,747358955	0,896	0,916	0,876	
8	-600	-700	40,20735788	-3,747325353	0,956	0,843	1,069	
8	-700	-800	40,20825379	-3,747278846	1,374	1,26	1,487	
8	-800	-900	40,20915029	-3,747223194	1,003	1,075	0,931	
8	-900	-1000	40,21004703	-3,747171021	1,138	1,01	1,265	
7	0	-100	40,2109433	-3,747115176	1,16	1,216	1,104	
7	-100	-200	40,21184027	-3,747066006	1,388	1,484	1,292	
7	-200	-300	40,21273657	-3,747016448	1,462	1,396	1,527	
7	-300	-400	40,21363361	-3,746961227	1,449	1,713	1,186	
7	-400	-500	40,21453011	-3,746914945	1,143	1,233	1,053	
7	-500	-600	40,21542602	-3,746858078	1,247	1,36	1,135	
7	-600	-700	40,21632367	-3,7467979	0,94	1,004	0,876	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
7	-700	-800	40,2172201	-3,746734843	0,944	0,888	1	
7	-800	-900	40,21811498	-3,746647365	0,732	0,815	0,648	
7	-900	-1000	40,21900675	-3,746516741	0,861	0,854	0,869	
7	-1000	-1100	40,21989283	-3,746331368	0,879	0,844	0,914	
6	0	-100	40,21992818	-3,746323067	0,878	0,834	0,921	
6	-100	-200	40,22080979	-3,746104508	0,773	0,757	0,789	
6	-200	-300	40,22168409	-3,74583482	1,136	1,224	1,048	
6	-300	-400	40,22254696	-3,745514496	1,008	0,918	1,098	
6	-400	-500	40,22340051	-3,745157592	1,22	1,253	1,187	
6	-500	-600	40,22424281	-3,744749497	1,575	1,665	1,484	
6	-600	-700	40,22507091	-3,74430256	1,318	1,455	1,182	
6	-700	-800	40,22588385	-3,743810479	1,26	1,228	1,291	
6	-800	-900	40,22668797	-3,743287485	1,28	1,37	1,191	
6	-900	-1000	40,22748274	-3,742743753	1,54	1,558	1,523	
5	0	-100	40,22820823	-3,742228971	1,715	1,474	1,956	
5	-100	-200	40,22899705	-3,741667426	1,861	1,743	1,979	
5	-200	-300	40,22978804	-3,741112267	2,299	2,289	2,309	
5	-300	-400	40,23058322	-3,740575475	1,22	1,251	1,19	
5	-400	-500	40,23139397	-3,740069538	2,044	1,875	2,213	
5	-500	-600	40,23221891	-3,739590305	1,635	1,572	1,697	Obra u Otros
5	-600	-700	40,23306282	-3,739164129				
5	-700	-800	40,23390814	-3,738761498				
5	-800	-900	40,2347029	-3,738390783				
5	-900	-1000	40,23557917	-3,738075587				
5	-1000	-1100	40,23645239	-3,737761563				
4	0	-100	40,23693139	-3,737612963	1,434	1,257	1,612	Obra u Otros
4	-100	-200	40,23781676	-3,737375161	1,453	1,459	1,448	
4	-200	-300	40,23870529	-3,73717836	1,299	1,327	1,271	
4	-300	-400	40,23959733	-3,737017533	1,4	1,475	1,325	
4	-400	-500	40,24049147	-3,736904152	1,215	1,307	1,122	
4	-500	-600	40,24138927	-3,736820969	1,2	1,24	1,16	
4	-600	-700	40,24228865	-3,736775667	2,174	2,443	1,904	
4	-700	-800	40,24318815	-3,73677487	1,507	1,487	1,527	Paso Superior
4	-800	-900	40,24408703	-3,736795369	1,319	1,351	1,287	
4	-900	-1000	40,2449857	-3,736834996	1,038	0,993	1,083	
3	0	-100	40,24561436	-3,73686386	1,003	0,907	1,1	
3	-100	-200	40,2465131	-3,736895441	1,108	1,075	1,142	
3	-200	-300	40,24741134	-3,736904731	0,903	0,883	0,922	
3	-300	-400	40,24830815	-3,73687439	1,052	1,063	1,042	
3	-400	-500	40,24920345	-3,736780047	1,24	1,213	1,267	
3	-500	-600	40,25009067	-3,736634819	1,101	1,185	1,017	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
3	-600	-700	40,25097524	-3,736431157	1,084	1,166	1,001	
3	-700	-800	40,25185012	-3,736167338	0,927	0,99	0,865	
3	-800	-900	40,25271436	-3,735848383	1,206	1,178	1,234	
3	-900	-1000	40,25356536	-3,735473672	1,292	1,384	1,201	
2	0	-100	40,25432396	-3,735079927	1,137	1,197	1,077	
2	-100	-200	40,25514258	-3,734600507	1,078	1,203	0,954	
2	-200	-300	40,25594219	-3,734067878	1,345	1,285	1,404	
2	-300	-400	40,25671956	-3,733481689	1,289	1,246	1,332	
2	-400	-500	40,25747364	-3,732846774	1,313	1,271	1,354	
2	-500	-600	40,25820187	-3,732162535	1,255	1,301	1,209	
2	-600	-700	40,25890458	-3,731437939	1,218	1,137	1,299	
2	-700	-800	40,25958029	-3,730665168	1,594	1,774	1,414	
2	-800	-900	40,26021858	-3,729838373	1,526	1,58	1,472	
2	-900	-1000	40,26082808	-3,728978058	1,804	1,736	1,872	
2	-1000	-1100	40,26140391	-3,728078845	0,986	0,894	1,079	
1	0	-100	40,2614094	-3,72806979	0,984	0,894	1,073	
1	-100	-200	40,26196271	-3,727146616	0,862	0,778	0,947	
1	-200	-300	40,26249882	-3,726204978	0,866	0,847	0,886	
1	-300	-400	40,26303862	-3,725264522	1,006	0,927	1,086	
1	-400	-500	40,26362353	-3,724374871	1,168	1,076	1,26	
1	-500	-600	40,26427363	-3,72356858	1,122	1,103	1,14	
1	-600	-700	40,26499457	-3,722870108	1,376	1,304	1,448	
1	-700	-800	40,26576757	-3,722271686	1,735	1,61	1,861	
1	-800	-900	40,26658862	-3,721792039	1,668	1,432	1,905	
1	-900	-1000	40,2674417	-3,721425374	2,181	2,129	2,233	Paso Superior
1	-1000	-1100	40,26831888	-3,721174425	1,572	1,503	1,641	Paso Superior
1	-1100	-1200	40,26920826	-3,721019202	1,455	1,496	1,414	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 1, Adicional sentido creciente
P.K. Inicial: 00+000 P.K. Final: 3+1000
P.K. Inicial: 34+000 P.K. Final: 36+500
P.K. Inicial: 36+400 P.K. Final: 42+1000
Longitud: 8.262 m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40,26912395	-3,721342146	1,07	1,16	0,97	
0	100	200	40,2682315	-3,721473578	1,98	1,95	2,02	
0	200	300	40,26735328	-3,721731364	1,30	1,47	1,13	Paso Superior
0	300	400	40,26650536	-3,72211431	1,80	1,89	1,70	
0	400	500	40,26569412	-3,722613126	1,30	1,44	1,16	Paso Superior
0	500	600	40,26493344	-3,723228132	0,96	1,11	0,80	
0	600	700	40,2642285	-3,723949277	0,96	1,07	0,86	
0	700	800	40,26359436	-3,72477282	1,48	1,50	1,45	
0	800	900	40,26303075	-3,725681227	1,33	1,15	1,52	
0	900	1000	40,26249762	-3,726621554	1,16	1,10	1,22	
0	1000	1100	40,2619559	-3,727554261	1,58	1,33	1,84	
1	0	100	40,26152551	-3,728273339	1,14	0,98	1,29	
1	100	200	40,26094778	-3,729169824	0,69	0,69	0,69	
1	200	300	40,26033311	-3,730028637	1,07	1,00	1,15	
1	300	400	40,2596936	-3,730850907	0,99	0,91	1,07	
1	400	500	40,25901804	-3,731625316	1,16	1,01	1,31	
1	500	600	40,25832358	-3,732372726	1,30	1,31	1,29	
1	600	700	40,25759566	-3,733054639	1,30	1,33	1,28	
1	700	800	40,25683868	-3,733683394	1,42	1,45	1,39	
1	800	900	40,2560627	-3,734272399	0,90	0,78	1,02	
1	900	1000	40,2552661	-3,734809302	1,10	1,04	1,15	
1	1000	1100	40,25445207	-3,735294229	0,86	0,83	0,89	
2	0	100	40,25439411	-3,735326152	0,83	0,79	0,87	
2	100	200	40,25355874	-3,735754445	0,80	0,73	0,86	
2	200	300	40,25270443	-3,736123404	1,08	1,00	1,17	
2	300	400	40,25183704	-3,736445256	0,88	0,87	0,89	
2	400	500	40,25095976	-3,736702008	1,05	1,03	1,06	
2	500	600	40,25007385	-3,736907375	1,01	0,97	1,05	
2	600	700	40,24918302	-3,737052412	0,94	0,95	0,94	
2	700	800	40,24828692	-3,737143107	1,05	0,98	1,12	
2	800	900	40,24738871	-3,737173333	0,95	0,86	1,04	
2	900	1000	40,24649071	-3,737166993	0,95	0,79	1,11	
2	1000	1100	40,24559333	-3,73713124	0,68	0,68	0,68	
3	0	100	40,24556658	-3,737129788	0,68	0,69	0,67	
3	100	200	40,24466914	-3,737096789	1,07	1,06	1,07	

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
3	200	300	40,24377036	-3,737063448	0,90	0,89	0,91	
3	300	400	40,24287153	-3,737047268	1,59	1,60	1,59	
3	400	500	40,24197348	-3,737068119	0,69	0,70	0,68	Paso Superior
3	500	600	40,2410766	-3,737118652	0,70	0,69	0,71	
3	600	700	40,24018089	-3,737221353	1,04	0,95	1,13	
3	700	800	40,23928605	-3,737356434	0,86	0,80	0,92	
3	800	900	40,23839684	-3,737526342	0,95	0,95	0,94	
3	900	1000	40,23751054	-3,737734041	0,71	0,74	0,68	
34	0	100	40,01290061	-3,63204531	1,05	1,18	0,92	
34	100	200	40,01225097	-3,631235069	0,81	0,80	0,82	
34	200	300	40,0116887	-3,630322556	2,56	2,40	2,73	
34	300	400	40,01122779	-3,629321559	1,96	1,87	2,05	Paso Superior
34	400	500	40,01088457	-3,6282409	1,72	1,45	2,00	Paso Superior
34	500	600	40,01065929	-3,627109559	1,77	1,51	2,03	
35	0	100	40,01057719	-3,626322155	1,84	1,57	2,11	Paso Superior
35	100	200	40,01052518	-3,62515566	1,74	1,68	1,80	Paso Superior
35	200	300	40,01048338	-3,623991285	1,41	1,44	1,37	Paso Superior
35	300	400	40,01044559	-3,62282458	1,24	1,37	1,11	
35	400	500	40,01039917	-3,621661102	1,26	1,41	1,11	
35	500	600	40,01028295	-3,62050453	1,40	1,48	1,33	
35	600	700	40,01003894	-3,619383635	1,23	1,31	1,14	
35	700	800	40,00968634	-3,618310878	1,20	1,22	1,18	
35	800	900	40,009222	-3,617314075	1,97	1,96	1,97	
35	900	1000	40,00865388	-3,61641417	2,14	2,46	1,81	
35	1000	1100	40,00799513	-3,615621434	2,15	2,41	1,90	
36	0	100	40,0079534	-3,615576872	2,15	2,39	1,92	
36	100	200	40,00723458	-3,614881772	1,55	1,68	1,42	
36	200	300	40,00650275	-3,614202339	1,50	1,59	1,42	
36	300	400	40,005772	-3,613525556	1,62	1,44	1,80	
36	400	500	40,00504392	-3,61284252	1,16	1,01	1,31	
40	0	100	39,97400202	-3,58732487	1,44	1,23	1,66	
40	100	200	39,9732448	-3,586699436	0,93	1,05	0,81	
40	200	300	39,97247053	-3,58610794	1,01	1,03	0,98	
40	300	400	39,97170023	-3,585510581	1,40	1,35	1,45	
40	400	500	39,97092835	-3,584919213	1,57	1,49	1,65	
41	0	100	39,97082813	-3,58484157	1,66	1,78	1,53	
41	100	200	39,97006205	-3,584238441	1,42	1,47	1,36	
41	200	300	39,96929422	-3,583635373	1,43	1,59	1,27	
41	300	400	39,96853415	-3,583016812	1,75	2,02	1,49	
41	400	500	39,96778852	-3,582370184	1,25	1,34	1,16	
41	500	600	39,96705936	-3,581690181	1,20	1,27	1,13	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
41	600	700	39,96635188	-3,580975394	1,06	1,12	0,99	
41	700	800	39,96566883	-3,580220594	1,06	1,03	1,08	
41	800	900	39,96500589	-3,579436004	1,30	1,28	1,32	
41	900	1000	39,96436942	-3,578616038	1,35	1,25	1,45	
41	1000	1100	39,96375561	-3,577765245	2,15	2,33	1,96	
42	0	100	39,96324575	-3,576997766	1,71	1,76	1,66	
42	100	200	39,96268204	-3,57609079	1,43	1,45	1,42	
42	200	300	39,96214662	-3,575154341	1,08	1,01	1,16	
42	300	400	39,96164216	-3,574187848	1,34	1,42	1,26	
42	400	500	39,96116455	-3,573199101	1,82	1,80	1,85	
42	500	600	39,96072151	-3,572184523	1,35	1,49	1,20	
42	600	700	39,96030965	-3,57114661	1,13	1,09	1,16	
42	700	800	39,95993051	-3,570089414	1,47	1,42	1,53	
42	800	900	39,95958036	-3,569016317	1,28	1,32	1,23	
42	900	1000	39,95926826	-3,567922181	1,63	1,66	1,60	

Carretera: R-4
Calzada, Carril: 2, Adicional sentido decreciente
P.K. Inicial: 31+000 P.K. Final: 28+000
P.K. Inicial: 4+000 P.K. Final: 1+000
Longitud: 7.407 m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
31	0	-100	40,0341104	-3,661406648	1,77	1,93	1,61	
31	-100	-200	40,03493126	-3,66187956	1,62	1,50	1,73	Paso Superior
31	-200	-300	40,03577217	-3,662289574	1,35	1,25	1,45	Paso Superior
31	-300	-400	40,03662604	-3,662653601	1,44	1,37	1,50	Paso Superior
31	-400	-500	40,03747898	-3,663019842	2,03	1,83	2,24	Paso Superior
31	-500	-600	40,03831919	-3,663429283	1,85	1,92	1,78	Paso Superior
31	-600	-700	40,03913347	-3,663920483	0,97	1,02	0,92	Paso Superior
31	-700	-800	40,0399172	-3,664490082	1,64	1,70	1,58	
30	0	-100	40,04039362	-3,664887691	2,20	2,09	2,31	
30	-100	-200	40,04112291	-3,665568378	2,05	2,08	2,03	Paso Superior
30	-200	-300	40,04184432	-3,666262217	1,44	1,65	1,24	Paso Superior
30	-300	-400	40,04257016	-3,666944703	2,01	2,16	1,85	
30	-400	-500	40,04332561	-3,667574651	2,26	2,30	2,23	
30	-500	-600	40,0441068	-3,668146364	2,86	3,10	2,63	
30	-600	-700	40,04491096	-3,66866279	1,44	1,50	1,37	
30	-700	-800	40,04574042	-3,669103995	2,57	2,49	2,66	
30	-800	-900	40,0465899	-3,669484867	1,56	1,51	1,61	
30	-900	-1000	40,04745192	-3,669800896	2,33	2,40	2,26	
29	0	-100	40,04832981	-3,670046697	1,93	2,01	1,86	
29	-100	-200	40,04921617	-3,670222139	2,08	2,13	2,03	
29	-200	-300	40,05010816	-3,670323825	1,30	1,35	1,26	
29	-300	-400	40,05100324	-3,670382883	1,47	1,59	1,35	
29	-400	-500	40,05190155	-3,670426761	1,35	1,45	1,25	
29	-500	-600	40,05279798	-3,670468772	1,13	1,18	1,08	
29	-600	-700	40,05369361	-3,670511053	1,02	1,02	1,01	
29	-700	-800	40,05459087	-3,670554964	1,01	1,03	0,99	
29	-800	-900	40,05548749	-3,670600539	2,25	2,22	2,27	
29	-900	-1000	40,0563842	-3,670644244	1,08	1,06	1,10	
29	-1000	-1100	40,05728022	-3,670685047	1,07	1,16	0,98	
28	0	-100	40,05772857	-3,670707866	1,06	1,10	1,02	
28	-100	-200	40,0586255	-3,670750887	1,17	1,16	1,18	
28	-200	-300	40,05952241	-3,670790394	1,14	1,16	1,11	
28	-300	-400	40,06041961	-3,670819685	1,08	1,03	1,13	
28	-400	-500	40,06131683	-3,670857601	0,99	0,90	1,09	
28	-500	-600	40,06221318	-3,670891812	1,08	1,01	1,14	
4	0	-100	40,23665241	-3,737785676	0,87	0,93	0,81	

Applus
Núm. Expediente 17/0388

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
4	-100	-200	40,23753	-3,737523717	0,90	0,90	0,90	
4	-200	-300	40,2384221	-3,737338914	0,91	0,80	1,01	
4	-300	-400	40,23930897	-3,73716224	0,92	0,91	0,92	
4	-400	-500	40,24019678	-3,737023455	1,15	1,22	1,09	
4	-500	-600	40,24108797	-3,736933033	0,72	0,73	0,71	
4	-600	-700	40,24198447	-3,736875836	2,29	2,23	2,36	
4	-700	-800	40,24288239	-3,736858333	1,09	1,14	1,04	Paso Superior
4	-800	-900	40,24377844	-3,736877462	0,88	0,90	0,86	
4	-900	-1000	40,24467628	-3,736912238	1,19	1,29	1,10	
4	-1000	-1100	40,24557186	-3,736950541	0,89	0,88	0,91	
3	0	-100	40,2456165	-3,73695237	0,88	0,86	0,90	
3	-100	-200	40,24651271	-3,736986892	1,03	1,04	1,02	
3	-200	-300	40,24740853	-3,736992729	0,91	0,91	0,90	
3	-300	-400	40,24830386	-3,736955521	1,02	1,07	0,98	
3	-400	-500	40,24919654	-3,736863215	0,86	0,89	0,83	
3	-500	-600	40,25008431	-3,736713471	0,92	0,95	0,88	
3	-600	-700	40,25096739	-3,736508918	0,87	0,87	0,87	
3	-700	-800	40,25184193	-3,736246946	0,85	0,91	0,80	
3	-800	-900	40,25270325	-3,735922896	0,90	0,95	0,86	
3	-900	-1000	40,25355344	-3,735547942	0,90	0,89	0,92	
2	0	-100	40,25434713	-3,735140572	0,82	0,83	0,82	
2	-100	-200	40,25516838	-3,73465788	0,75	0,74	0,76	
2	-200	-300	40,25597497	-3,734120799	1,01	1,02	0,99	
2	-300	-400	40,25675138	-3,73353394	1,29	1,26	1,32	
2	-400	-500	40,25750741	-3,73289688	0,95	1,01	0,88	
2	-500	-600	40,25823607	-3,732211625	1,01	1,18	0,85	
2	-600	-700	40,25894048	-3,73148612	1,29	1,33	1,26	
2	-700	-800	40,259618	-3,730716396	1,24	1,47	1,02	
2	-800	-900	40,26026186	-3,729897632	1,50	1,63	1,36	
2	-900	-1000	40,26087392	-3,729036291	1,26	1,44	1,09	
1	0	-100	40,26141959	-3,728195319	1,09	1,24	0,94	
1	-100	-200	40,26197515	-3,727272396	1,20	1,39	1,02	
1	-200	-300	40,26251217	-3,72633056	1,15	1,30	1,00	
1	-300	-400	40,26305551	-3,725398462	1,02	1,25	0,80	
1	-400	-500	40,26363815	-3,724505192	1,27	1,36	1,18	
1	-500	-600	40,26428652	-3,723695341	1,30	1,58	1,01	
1	-600	-700	40,26500195	-3,72298644	1,30	1,52	1,09	
1	-700	-800	40,26577284	-3,722380434	1,77	2,13	1,42	
1	-800	-900	40,26659124	-3,721888899	1,91	2,06	1,76	
1	-900	-1000	40,26744525	-3,721522391	2,38	2,62	2,15	Paso Superior
1	-1000	-1100	40,2683236	-3,721270483	1,26	1,30	1,22	Paso Superior

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
1	-1100	-1200	40,26921143	-3,721111771	1,80	2,13	1,47	

ANEJO 2 – Presentación de los resultados de IRI 100 gráficamente

Carretera R-4

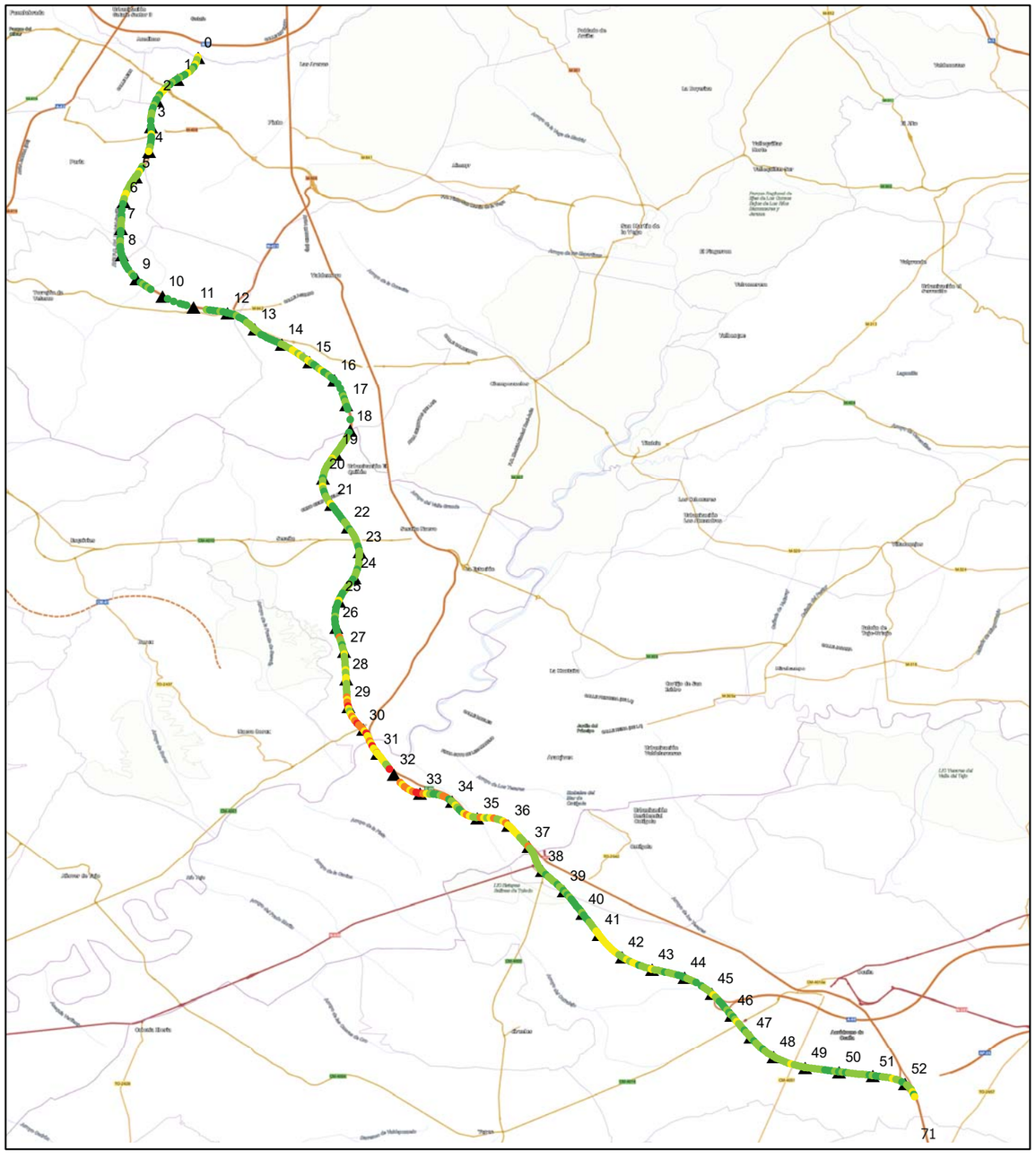
Carril 1

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayadoIRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



Carretera R-4

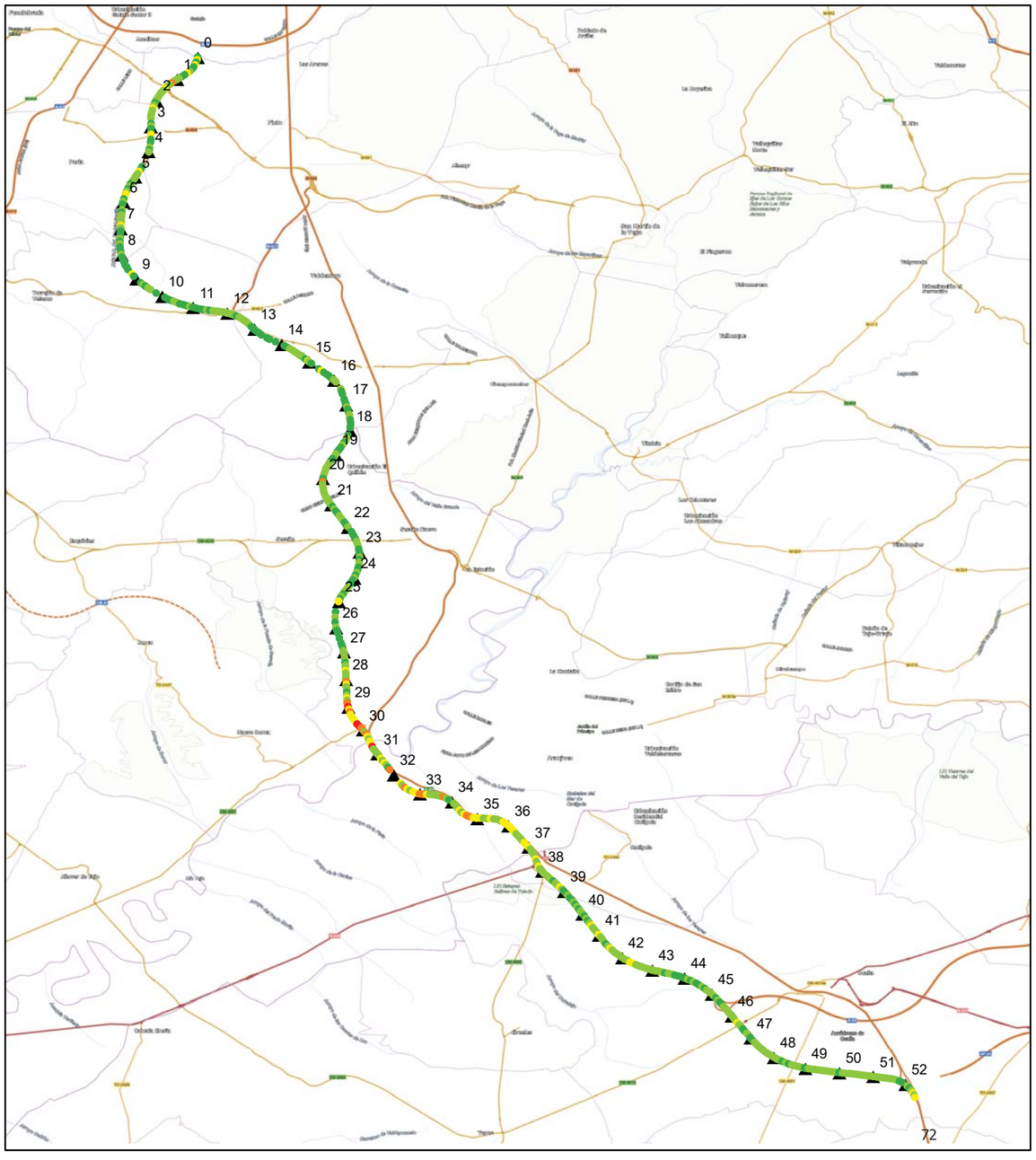
Carril 2

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayadoIRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



Carretera R-4

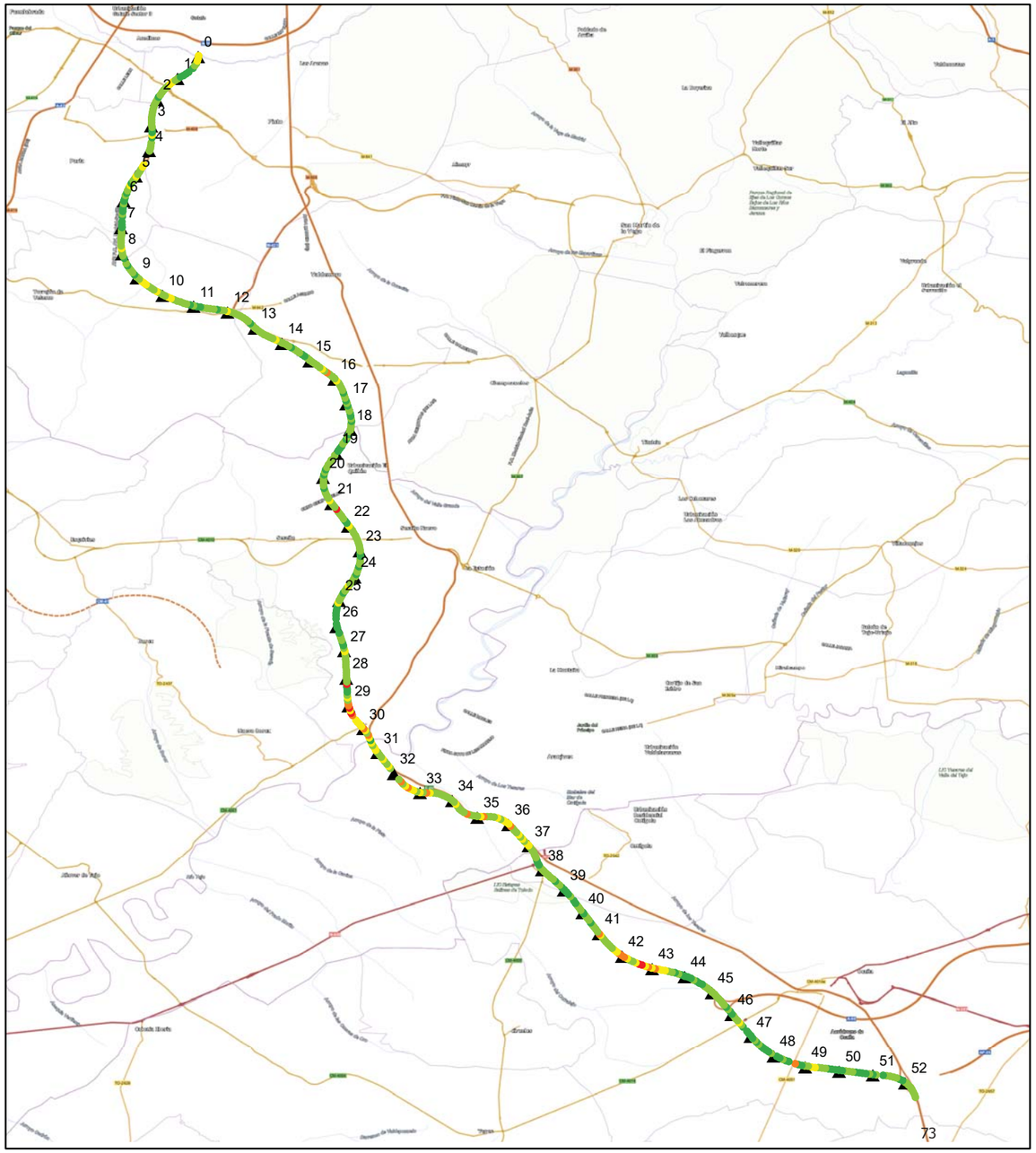
Carril 3

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayadoIRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



Carretera R-4

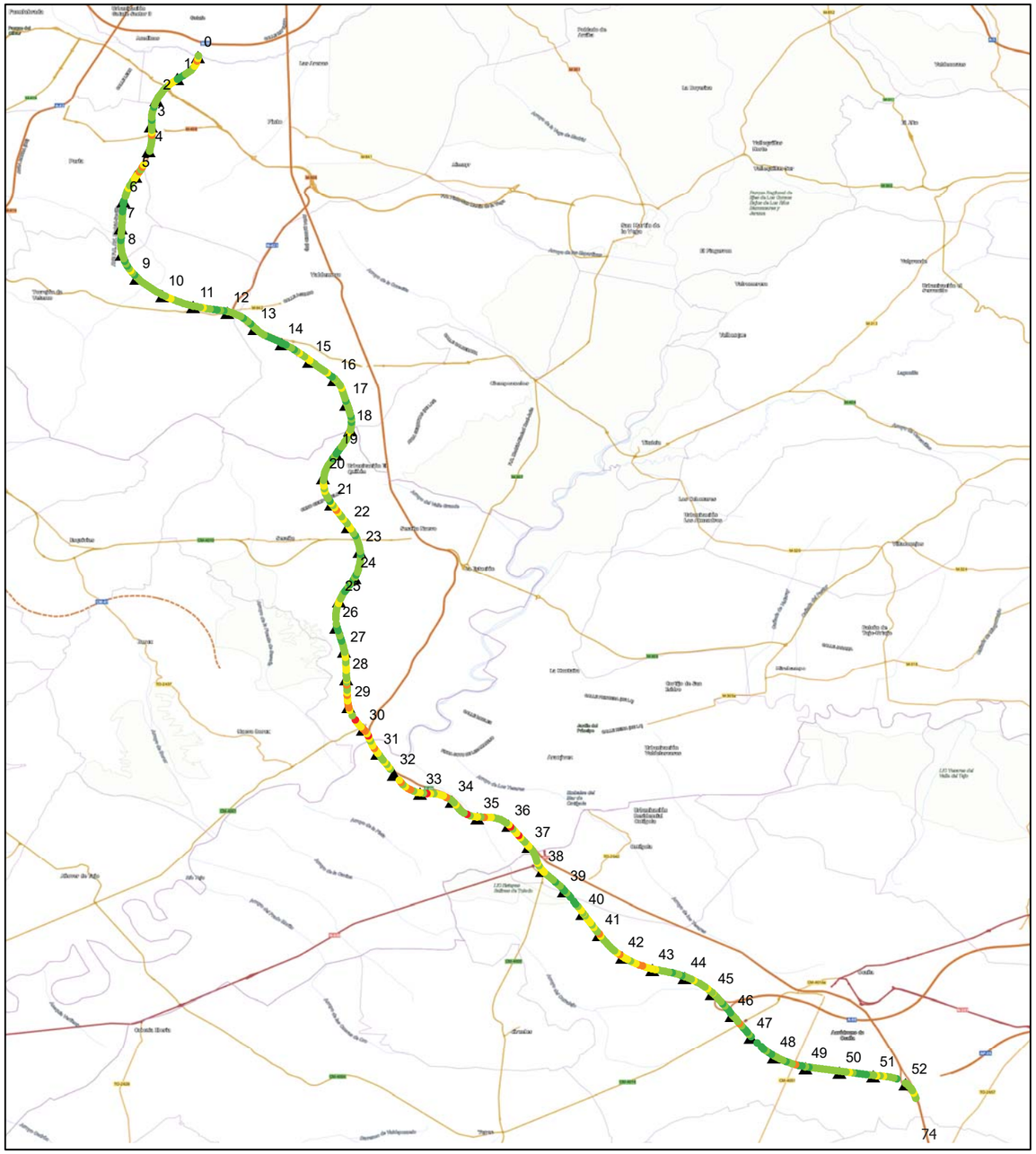
Carril 4

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayadoIRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



Carretera R-4

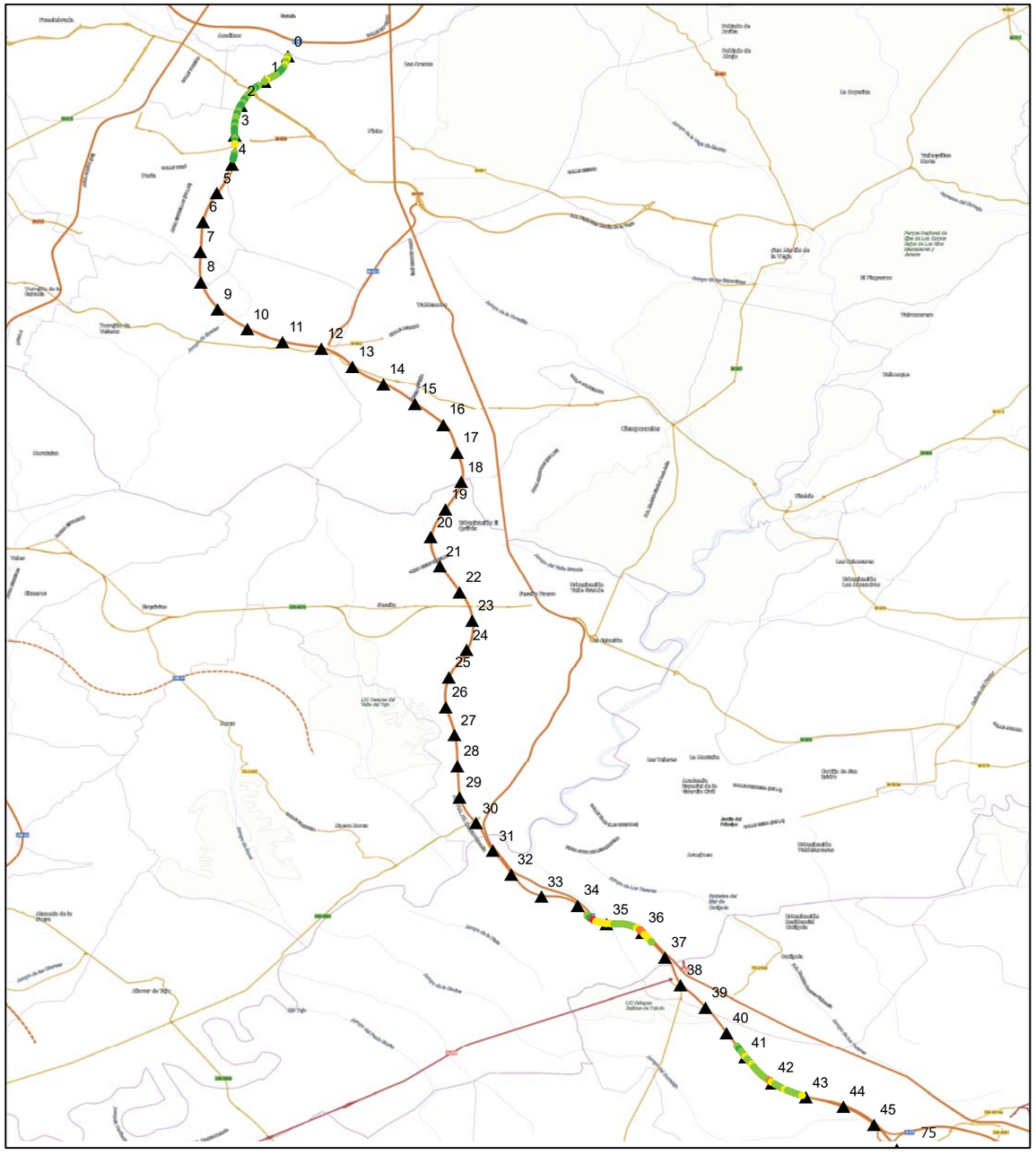
Carril Adicional Creciente

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



Carretera R-4

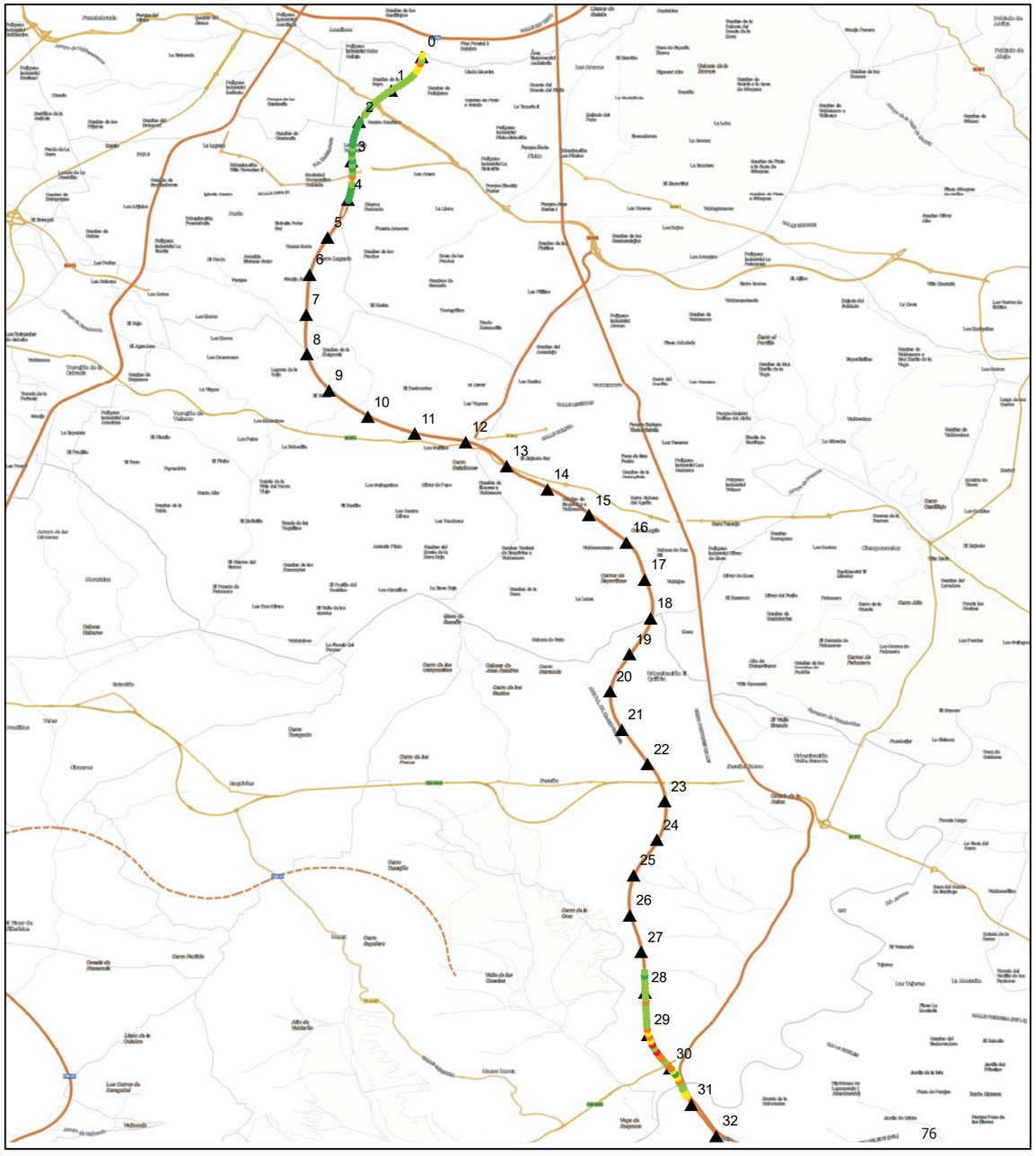
Carril Adicional Decreciente

Fecha ensayo 21-11-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500 - 3.00
- PK



ANEJO 3 – Descripción del Perfilómetro Láser para medir el Índice de Regularidad Internacional (IRI)

El perfilómetro láser de Greenwood es un equipo de alto rendimiento (circula sin obstaculizar el tráfico abierto) que permite levantar perfiles longitudinales de la superficie de un firme. A partir de éstos se pueden realizar toda una serie de cálculos relacionados con la regularidad superficial, ya sea el índice IRI o la regla de 3 o 5 metros, por ejemplo.

El equipo está compuesto por:



- Dos sensores láser que miden la distancia entre el vehículo y la superficie del pavimento, cumpliendo los requerimientos de los estándares internacionales de la *American Society of Testing Materials* (ASTM E950) para ser clasificados como clase 1 (máxima precisión).

- Un acelerómetro destinado a calcular el movimiento vertical del vehículo, siguiendo los criterios del modelo matemático del cuarto de coche (ver ANEJO 2).

- Un odómetro electrónico que calcula tanto la distancia a origen recorrida como la velocidad en todo momento.

- Un ordenador que almacena toda la información registrada durante las mediciones con la finalidad de calcular en tiempo real el Índice de Regularidad Internacional. Los datos del perfil longitudinal se pueden tomar con una separación mínima de 1 mm, aunque en general se trabaja cada 10 cm para que se pueda contener el espacio de los ficheros.

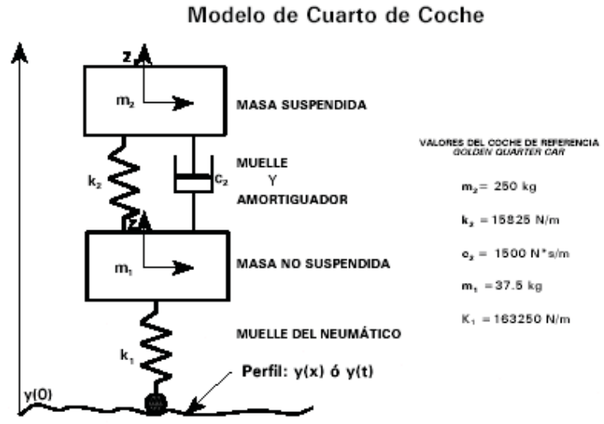
Todas estas mediciones son independientes de cualquier variación en peso y velocidad del vehículo, temperatura, color y textura del pavimento.

Núm. Expediente 17/0388

ANEJO 4 – Índice de Regularidad Internacional (IRI)

La regularidad superficial es la característica más percibida por los usuarios, ya que afecta directamente a la seguridad y a la comodidad de la rodada. Los efectos de las vibraciones repercuten también a la probabilidad de dañar las mercancías transportadas, el desgaste de la mecánica de los vehículos y consumo de energía. La comodidad depende principalmente del vehículo y del perfil longitudinal de la carretera.

La regularidad es una medida de las desviaciones verticales de un pavimento sobre una hipotética base llana. El Índice de Regularidad Internacional (IRI) es una escala estadística basada en la respuesta de un modelo genérico de vehículo circulando sobre la superficie de un pavimento. Los resultados son procesados a través de un algoritmo matemático que simula este proceso llamado "Modelo del cuarto de coche".



El modelo del **cuarto de coche** no es más que un modelo matemático que simula el movimiento relativo entre la rueda (m1, o masa no suspendida) y el conductor (m2, o masa suspendida) del vehículo circulando a una velocidad de 80 km/h. Este modelo especifica las constantes mecánicas y físicas que se utilizan para modelar la *respuesta* recibida por el conductor mientras circula por el perfil levantado *(IRI)*.

El resultado obtenido es el que se obtiene del cálculo de la acumulación de desviaciones por hectómetro (dm/hm) medidas teniendo en cuenta los movimientos inducidos por los efectos mecánicos del vehículo.

ANEJO 5 – Normativa de referencia o aplicación

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) deberá cumplir los umbrales fijados en la siguiente tabla, en función del tipo de capa bituminosa y del tipo de vía.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN:

% de hectómetros medidos	Tipo de capa		
	Capa de rodadura e intermedia		Otras capas bituminosas
	Tipo de vía		
	Calzadas de autopista y autovía	Resto de vías	
50	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 2,0
80	IRI < 1,8	IRI < 2,0	IRI < 2,5
100	IRI < 2,0	IRI < 2,5	IRI < 3,0

tabla 542.14 del PG-3

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE:

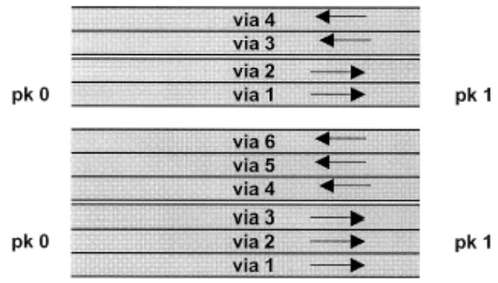
% de hectómetros medidos	Tipo de vía			
	Calzadas de autopistas y autovías		Resto de vías	
	Espesor de recrecimiento (*e*) cm			
	e > 10	*e ≤ 10*	*e > 10*	*e ≤ 10*
50	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 2,0
80	IRI < 1,8	IRI < 2,0	IRI < 2,0	IRI < 2,5
100	IRI < 2,0	IRI < 2,5	IRI < 2,5	IRI < 3,0

tabla 542.15 del PG-3

Núm. Expediente 17/0388

ANEJO 6 - Esquema de referenciación de vías

En el siguiente esquema se muestra el criterio de referenciación de vías adoptado.



Resultados IRI autopista R-4, enlaces

Campus UAB
Ronda de la Font del Carme s/n
08193 Bellaterra (Barcelona)
T +34 93 567 20 00
F +34 93 567 20 01
www.appluscorp.com

AUSCULTACIÓN DEL ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

Bellaterra, a 20 de Diciembre de 2017
Núm. Expediente 17/0412

Peticionario:	INECO Paseo de la Habana, 138 138 28036 MADRID
Carretera:	R-4
Tramo auscultado:	Enlaces y vías de servicio
Capa ensayada:	Rodadura
Trabajos realizados:	Ejecución de una campaña de regularidad superficial mediante perfilómetro láser y cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI)
Fecha de realización del ensayo:	13 de diciembre de 2017
Normativa de referencia:	NLT-330/98

Firmado digitalmente

Garantía de Calidad de Servicio

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.
En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: satisfaccion.cliente@appluscorp.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se realiza en su totalidad
Este documento está formado por 31 páginas de las cuales 24 son anejos

Applus Norcontrol, S.L.U Inscrita en el Registro Mercantil de La Coruña, Hoja 1507, Folio 114, Tomo 292, Libro 138, Sec 3ª de Sociedades C.I.F. B-15044357

ÍNDICE

1.- MEMORIA 3
1.1 OBJETIVO DEL INFORME 3
1.2 TRABAJOS REALIZADOS 4
1.3 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 5
1.4 RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS TRAMOS AUSCULTADOS 7
2.-ANEJOS 8
ANEJO 1 – PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE IRI PARA CADA TRAMO 8
ANEJO 2 – LOCALIZACIÓN DE LOS RAMALES Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE IRI 100 GRÁFICAMENTE 21
ANEJO 3 – DESCRIPCIÓN DEL PERFILÓMETRO LÁSER PARA MEDIR EL ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) 28
ANEJO 4 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) 29
ANEJO 5 – NORMATIVA DE REFERENCIA O APLICACIÓN 30
ANEJO 6 - ESQUEMA DE REFERENCIACIÓN DE VÍAS 31

1.- MEMORIA

1.1 Objetivo del informe

El presente informe tiene por objeto la presentación de los resultados sobre regularidad superficial obtenidos en los tramos auscultados que se describen a continuación y según las solicitudes realizadas a Applus Norcontrol S.L.U,

Carretera	Enlace	Ramal/ Vía Servicio	Carril	PK Inicio	PK Final	Longitud
R-4	PK2	Ramal A	1	0+000	0+1400	1.300
R-4	PK2	Ramal B	1	0+000	0+1000	900
R-4	PK4	Ramal A	1	0+000	0+1800	1.700
R-4	PK4	Ramal B	1	0+000	0+2600	2.500
R-4	PK4	Ramal C	1	0+000	0+2000	1.900
R-4	PK4	Ramal D	1	0+000	0+1700	1.600
R-4	PK19	Vía de Serv C	1	0+000	0+1400	1.300
R-4	PK19	Vía de Serv D	1	0+000	0+1400	1.300
R-4	PK29	Ramal A	1	0+000	0+1400	1.300
R-4	PK29	Ramal B	1	0+000	0+1800	1.700
R-4	PK43	Vía de Serv D	1	0+000	0+2900	2.800
R-4	PK44	Vía de Serv C	1	0+000	0+2500	2.400
					Long total	**20.700 m**

El ensayo se realiza utilizando el perfilómetro láser Greenwood LP-24 (Matrícula del vehículo 8578-JLG), equipo aceptado por el Ministerio de Fomento para medir la regularidad superficial en la red de carreteras de la Dirección General de Carreteras.
En el informe técnico de julio de 2017 para el Ministerio de Fomento se efectuó una evaluación comparativa de medidas tomadas con diferentes equipos de medida de la regularidad superficial, del cual se desprende que hay que aplicar las siguientes ecuaciones:

- Láser derecho: IRI = 0.97 x IRI (Greenwood)
- Láser izquierdo: IRI = 1.04 x IRI (Greenwood)

Núm. Expediente 17/0412

1.2 Trabajos Realizados

En el presente informe se muestran los diferentes tramos auscultados mediante perfilómetro láser Greenwood, descrito en el anejo III, obteniendo el perfil longitudinal de la rodada derecha e izquierda.

Los trabajos en gabinete consisten en el cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) para las dos rodadas a partir de los perfiles longitudinales obtenidos mediante la auscultación. A partir del valor de cada rodada se calcula el valor medio del Índice de Regularidad Internacional entre las dos.

Cada uno de los puntos se relaciona con sus coordenadas GPS su distancia a origen y su punto kilométrico, que se entregarán junto a los datos obtenidos del Índice de Regularidad Internacional.

1.3 Presentación de los resultados obtenidos

Los resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) se presentan para cada uno de los tramos auscultados dentro del anejo 1 y 2 del presente informe y en el soporte informático adjunto.

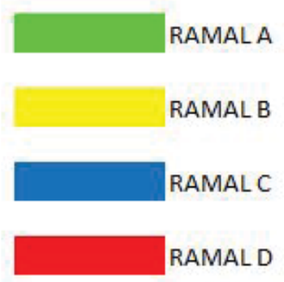
La relación de los tramos auscultados se indica en el apartado 1.1- Objetivos del informe.

Para cada uno de los tramos auscultados se presentan los resultados dentro del anejo 1 de este documento, incluyendo la siguiente información,

- Referencia del tramo ensayado, vía, puntos quilométricos de inicio y final y su longitud.
- Un listado de valores de IRI cada 100 metros para la rodada derecha, la izquierda y el valor medio entre ambas rodada, junto con su referenciación de punto kilométrico, sus coordenadas GPS y el listado de eventos o incidencias, dentro del anejo 1 de este documento.
- Visualización grafica en un mapa de carreteras del IRI medio para cada una de las vías y tramos ensayados, dentro del anejo 2 de este documento. La leyenda empleada ha sido la siguiente



- Visualización grafica en un mapa de los ramales para cada una de las vías y tramos ensayados, dentro del anejo 2 de este documento. La leyenda empleada ha sido la siguiente:



Junto con este informe, se entrega un soporte informático que incluye la siguiente información:

- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 10 metros en formato Excel.
- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 20 metros en formato Excel.
- Resultados del Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 100 metros en formato Excel.
- Informe de resultados en formato PDF firmado digitalmente

1.4 Resumen estadístico de los tramos auscultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el Índice de Regularidad Internacional (IRI) cada 100 metros, resumidos en la siguiente tabla, donde se muestra el porcentaje de valores de IRI de cada tramo que son inferiores a un cierto valor.

Enlace	Ramal/Vía de Servicio	Porcentaje de hectómetros que son inferiores a						Media	Desviación
		<1.5	<1.8	<2.0	<2.5	<3.0	<3.5		
PK2	Ramal A	26.67	33.33	40.00	80.00	86.67	93.33	2.66	2.41
PK2	Ramal B	0.00	10.00	10.00	20.00	30.00	60.00	3.27	1.11
PK4	Ramal A	33.33	55.56	61.11	94.44	94.44	94.44	1.93	0.70
PK4	Ramal B	30.77	38.46	53.85	84.62	88.46	92.31	2.05	0.98
PK4	Ramal C	20.00	30.00	40.00	70.00	85.00	90.00	2.26	0.78
PK4	Ramal D	29.41	47.06	64.71	76.47	82.35	88.24	2.10	1.00
PK19	Vía C	21.43	35.71	50.00	71.43	78.57	92.86	2.18	0.79
PK19	Vía D	14.29	42.86	57.14	71.43	85.71	92.86	2.13	0.75
PK29	Ramal A	0	14.29	21.43	57.14	78.57	78.57	3.00	1.54
PK29	Ramal B	22.22	38.89	38.89	77.78	77.78	83.33	2.38	1.10
PK43	Vía D	75.86	89.66	100	100	100	100	1.13	0.44
PK44	Vía C	72.00	88.00	92.00	96.00	100	100	1.19	0.51

Núm. Expediente 17/0412

2.-ANEJOS

ANEJO 1 – Presentación de los resultados obtenidos de IRI para cada tramo

A continuación se presentan las tablas de resultados del Índice de Regularidad Internacional cada 100 metros para cada uno de los tramos auscultados,

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK2 Ramal A, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1400
Longitud: 1.300m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.26281297	-3.737978525	3.48	3.55	3.41	
0	100	200	40.26199891	-3.737436089	11.12	9.64	12.60	
0	200	300	40.26139113	-3.736742894	2.15	2.18	2.11	
0	300	400	40.26077822	-3.735875367	1.81	1.91	1.70	
0	400	500	40.26035441	-3.734835876	2.42	2.71	2.13	
0	500	600	40.25992204	-3.733815625	2.47	2.62	2.32	
0	600	700	40.25931804	-3.73294263	2.81	2.69	2.93	Paso Superior
0	700	800	40.25848641	-3.732710143	2.20	2.38	2.01	Paso Superior
0	800	900	40.25771273	-3.733321067	1.45	1.37	1.53	
0	900	1000	40.25693781	-3.73390962	1.26	1.32	1.20	
0	1000	1100	40.25613865	-3.734447886	2.10	2.34	1.86	
0	1100	1200	40.25532374	-3.734941099	1.37	1.52	1.21	
0	1200	1300	40.25450625	-3.735419622	1.45	1.66	1.25	
0	1300	1400	40.25367206	-3.735850056	1.66	1.48	1.83	
0	1400	1500	40.25281717	-3.73621021	2.22	3.27	1.17	

Núm. Expediente 17/0412

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK2 Ramal B, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1000
Longitud: 900m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.25769	-3.732652425	2.07	1.68	2.46	
0	100	200	40.25839784	-3.731931083	1.53	1.71	1.34	
0	200	300	40.25913066	-3.731156037	3.26	3.01	3.50	
0	300	400	40.25916868	-3.730164248	2.74	2.64	2.83	
0	400	500	40.25845716	-3.730566515	3.66	3.79	3.53	
0	500	600	40.25885526	-3.731587973	3.81	3.76	3.87	
0	600	700	40.25941488	-3.732506815	5.68	7.27	4.09	
0	700	800	40.25997446	-3.733425399	3.16	1.77	4.56	
0	800	900	40.26043133	-3.734431893	3.64	4.40	2.88	
0	900	1000	40.26082184	-3.735487392	3.19	4.06	2.33	

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK4 Ramal A, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1800
Longitud: 1.700m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.24170676	-3.73718584	1.31	1.06	1.56	
0	100	200	40.24081173	-3.737277722	1.19	1.17	1.20	
0	200	300	40.23991614	-3.737393002	2.14	2.33	1.95	
0	300	400	40.23913623	-3.73792402	1.78	1.76	1.80	
0	400	500	40.23869607	-3.738955033	1.34	1.46	1.23	
0	500	600	40.23787113	-3.739281756	2.03	2.10	1.97	
0	600	700	40.23734406	-3.7383751	2.37	2.39	2.35	
0	700	800	40.23722886	-3.737207736	2.28	2.38	2.18	Paso Superior
0	800	900	40.2370866	-3.736043626	2.42	2.34	2.51	Obra u Otros
0	900	1000	40.23688573	-3.734897506	4.31	4.33	4.29	
0	1000	1100	40.23677168	-3.733784899	1.75	1.90	1.60	
0	1100	1200	40.23725578	-3.732826825	1.63	1.83	1.43	Obra u Otros
0	1200	1300	40.2381572	-3.732781667	1.32	1.11	1.53	
0	1300	1400	40.23905658	-3.732785961	1.74	1.53	1.95	
0	1400	1500	40.23995484	-3.732783433	1.96	1.92	2.01	
0	1500	1600	40.24085133	-3.732783333	1.40	1.53	1.26	
0	1600	1700	40.24174955	-3.732783079	1.45	1.60	1.31	
0	1700	1800	40.24265157	-3.732784232	2.32	2.41	2.22	

Applus
Núm. Expediente 17/0412

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK4 Ramal B, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+2600
Longitud: 2.500m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.24337457	-3.73290208	2.55	2.53	2.56	
0	100	200	40.24249279	-3.732848333	1.46	1.59	1.33	
0	200	300	40.24159131	-3.732845	1.28	1.45	1.11	
0	300	400	40.24069281	-3.732841667	1.42	1.52	1.32	
0	400	500	40.23979484	-3.73284	1.13	1.35	0.92	
0	500	600	40.23889623	-3.732835258	0.89	1.01	0.76	
0	600	700	40.23799374	-3.73283	1.38	1.47	1.30	
0	700	800	40.23712458	-3.73300693	2.09	2.18	2.00	
0	800	900	40.23696293	-3.734067022	5.68	5.30	6.05	Obra u Otros
0	900	1000	40.23709268	-3.735156526	1.78	1.76	1.81	
0	1000	1100	40.23717392	-3.73633415	2.26	2.28	2.24	Obra u Otros
0	1100	1200	40.23731655	-3.737500195	2.05	1.94	2.16	Paso Superior
0	1200	1300	40.23747585	-3.738653156	1.93	2.01	1.85	Paso Superior
0	1300	1400	40.23820124	-3.739203482	1.84	1.97	1.71	
0	1400	1500	40.23878108	-3.738392907	1.82	1.77	1.88	
0	1500	1600	40.23818903	-3.737739696	2.03	2.26	1.81	
0	1600	1700	40.23730971	-3.737991221	2.38	2.67	2.10	
0	1700	1800	40.23649559	-3.738436665	2.49	2.74	2.23	
0	1800	1900	40.23565893	-3.738875203	3.61	3.37	3.84	
0	1900	2000	40.23480713	-3.739257734	3.16	3.18	3.15	
0	2000	2100	40.23395589	-3.739640147	1.84	1.94	1.74	
0	2100	2200	40.23308447	-3.739904544	2.31	2.34	2.27	
0	2200	2300	40.23219455	-3.740062104	1.52	1.29	1.74	
0	2300	2400	40.23136817	-3.74051432	0.99	0.98	1.01	
0	2400	2500	40.23056345	-3.74103281	2.24	1.70	2.78	
0	2500	2600	40.22976549	-3.741564675	1.21	1.29	1.12	

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK4 Ramal C, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+2000
Longitud: 1.900m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.22960224	-3.741245481	2.41	2.27	2.55	
0	100	200	40.23038943	-3.740673966	1.03	0.98	1.07	
0	200	300	40.23119705	-3.740156248	2.61	2.34	2.87	
0	300	400	40.23195811	-3.739543891	2.31	2.46	2.16	
0	400	500	40.23272179	-3.738934072	2.39	2.60	2.17	
0	500	600	40.2334465	-3.73825064	1.92	2.10	1.75	
0	600	700	40.23424708	-3.737726181	3.13	3.16	3.10	
0	700	800	40.23514447	-3.737638933	2.43	2.55	2.31	
0	800	900	40.23603222	-3.737561564	1.93	2.02	1.84	
0	900	1000	40.23681125	-3.737003454	3.79	4.05	3.53	
0	1000	1100	40.23707983	-3.735927341	2.68	2.66	2.71	Obra u Otros
0	1100	1200	40.23688719	-3.734773938	4.06	4.34	3.78	
0	1200	1300	40.23677231	-3.733679237	1.69	1.83	1.56	
0	1300	1400	40.23731708	-3.732774966	2.03	1.90	2.15	Obra u Otros
0	1400	1500	40.23821902	-3.732747873	1.26	1.20	1.33	
0	1500	1600	40.23911847	-3.732742747	1.70	1.45	1.95	
0	1600	1700	40.24001452	-3.732740331	2.22	2.07	2.37	
0	1700	1800	40.24091572	-3.732743333	1.46	1.32	1.60	
0	1800	1900	40.24181478	-3.732743807	1.45	1.46	1.44	
0	1900	2000	40.24271379	-3.732743333	2.73	2.64	2.82	

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK4 Ramal D, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1700
Longitud: 1.600m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.24325772	-3.732870387	1.81	1.82	1.80	
0	100	200	40.24235389	-3.732881938	1.43	1.27	1.59	Obra u Otros
0	200	300	40.24145653	-3.732874405	1.56	1.64	1.49	
0	300	400	40.24055655	-3.73287	1.71	1.64	1.78	
0	400	500	40.23965799	-3.732866667	1.41	1.38	1.44	
0	500	600	40.23875929	-3.732860172	1.20	1.16	1.24	
0	600	700	40.23785614	-3.732845678	2.11	1.89	2.33	
0	700	800	40.23703175	-3.73317256	3.66	3.65	3.67	
0	800	900	40.23704692	-3.734317985	4.78	4.95	4.61	Obra u Otros
0	900	1000	40.23716922	-3.735454627	2.63	2.20	3.06	
0	1000	1100	40.23742498	-3.736553659	1.57	1.26	1.88	Obra u Otros
0	1100	1200	40.23823337	-3.7369493	1.83	1.57	2.08	
0	1200	1300	40.23913306	-3.736903861	1.88	1.90	1.85	
0	1300	1400	40.24002977	-3.73689836	1.39	1.37	1.40	
0	1400	1500	40.24092212	-3.736818785	1.05	1.05	1.04	
0	1500	1600	40.24181808	-3.736762596	2.25	1.89	2.61	
0	1600	1700	40.24271534	-3.736752601	3.41	2.90	3.92	Paso Superior

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK19 Vía de Servicio C, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1400
Longitud: 1.300m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.13349768	-3.674911159	2.00	1.52	2.48	
0	100	200	40.13271919	-3.675495516	2.20	2.23	2.16	
0	200	300	40.13194097	-3.676078806	2.04	2.05	2.03	
0	300	400	40.13119285	-3.676725297	1.73	1.84	1.62	
0	400	500	40.13041823	-3.677324703	2.83	3.07	2.60	
0	500	600	40.12966602	-3.677952214	3.01	3.12	2.90	
0	600	700	40.12887543	-3.678463637	2.06	1.86	2.25	
0	700	800	40.1280139	-3.678818205	3.93	3.81	4.06	
0	800	900	40.1271339	-3.678746336	1.70	1.82	1.59	
0	900	1000	40.1262471	-3.678944276	1.80	1.96	1.64	
0	1000	1100	40.12534673	-3.678979847	3.23	3.54	2.92	
0	1100	1200	40.12445138	-3.678899897	1.36	1.16	1.55	
0	1200	1300	40.12355485	-3.678845702	1.29	1.12	1.45	
0	1300	1400	40.12266146	-3.678717065	1.37	1.51	1.23	

Núm. Expediente 17/0412

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK19 Vía de Servicio D, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1400
Longitud: 1.300m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.12164553	-3.678095668	1.65	1.59	1.71	
0	100	200	40.12253308	-3.678269305	1.52	1.39	1.66	
0	200	300	40.12342522	-3.678399777	1.73	1.66	1.79	
0	300	400	40.12432172	-3.678398542	1.51	1.67	1.35	
0	400	500	40.12521117	-3.678255517	1.83	1.93	1.73	
0	500	600	40.1261201	-3.678104214	3.72	3.70	3.73	
0	600	700	40.1269322	-3.677668585	2.93	2.93	2.93	
0	700	800	40.12781428	-3.677432016	3.13	3.36	2.91	
0	800	900	40.12870415	-3.677273531	2.31	2.36	2.26	
0	900	1000	40.12955873	-3.676947848	2.60	2.54	2.66	
0	1000	1100	40.13040859	-3.676573791	2.44	2.48	2.40	
0	1100	1200	40.1312202	-3.676102968	1.14	1.08	1.20	
0	1200	1300	40.13201281	-3.675542423	1.44	1.26	1.62	
0	1300	1400	40.13280461	-3.674981361	1.90	1.24	2.57	

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK29 Ramal A, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1400
Longitud: 1.300m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.05011974	-3.670497674	1.58	1.57	1.59	
0	100	200	40.04922532	-3.670416095	2.71	2.52	2.91	
0	200	300	40.04833937	-3.670241222	4.51	4.35	4.68	
0	300	400	40.04745642	-3.670032742	2.75	2.76	2.74	
0	400	500	40.04656824	-3.669875115	2.20	2.28	2.12	
0	500	600	40.04569667	-3.669602471	1.92	1.97	1.87	
0	600	700	40.04486638	-3.669140735	1.77	1.60	1.94	
0	700	800	40.04405665	-3.668649024	2.18	2.11	2.24	
0	800	900	40.04316035	-3.668550632	2.49	2.50	2.49	
0	900	1000	40.04231415	-3.668158331	6.14	5.77	6.52	Obra u Otros
0	1000	1100	40.04146765	-3.667825232	2.79	2.69	2.89	
0	1100	1200	40.04104756	-3.66684521	2.21	2.08	2.35	Obra u Otros
0	1200	1300	40.0414573	-3.665812406	2.45	2.37	2.53	
0	1300	1400	40.04203814	-3.664911194	6.35	5.83	6.86	

Applus
Núm. Expediente 17/0412

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK29 Ramal B, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+1800
Longitud: 1.700m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	40.04251476	-3.664467133	3.47	3.49	3.46	
0	100	200	40.04183038	-3.665215552	2.23	2.09	2.38	
0	200	300	40.04131376	-3.666170165	2.49	2.48	2.50	
0	300	400	40.0411219	-3.667255689	5.57	5.55	5.59	Obra u Otros
0	400	500	40.04188142	-3.667826549	3.67	3.82	3.51	
0	500	600	40.04270145	-3.668226561	1.49	1.48	1.51	
0	600	700	40.04356979	-3.668477698	1.29	1.30	1.27	Obra u Otros
0	700	800	40.04439908	-3.668071606	2.06	1.88	2.24	
0	800	900	40.04525721	-3.668303261	1.66	1.56	1.76	
0	900	1000	40.04604409	-3.668866377	2.24	2.40	2.07	
0	1000	1100	40.04686629	-3.669336866	2.14	2.15	2.13	
0	1100	1200	40.04771629	-3.66971109	3.70	3.32	4.07	
0	1200	1300	40.04858838	-3.669979339	2.29	2.12	2.46	
0	1300	1400	40.04947658	-3.670148093	1.72	1.80	1.64	
0	1400	1500	40.05037147	-3.670236652	1.39	1.46	1.33	
0	1500	1600	40.05127368	-3.670289184	1.57	1.67	1.47	
0	1600	1700	40.05216993	-3.670332229	1.44	1.34	1.54	
0	1700	1800	40.05306808	-3.670382201	2.50	2.32	2.68	

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK43 Vía de Servicio D, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+2900
Longitud: 2.800m

PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	39.94271006	-3.538807373	1.63	1.20	2.06	
0	100	200	39.9434689	-3.539435618	1.21	1.28	1.14	
0	200	300	39.94421999	-3.540074643	1.98	2.00	1.95	
0	300	400	39.9450028	-3.540641975	0.76	0.77	0.74	
0	400	500	39.94576271	-3.541262013	0.71	0.68	0.74	
0	500	600	39.94650757	-3.541916324	0.66	0.79	0.54	
0	600	700	39.94725296	-3.542568864	0.77	0.85	0.68	
0	700	800	39.94799585	-3.543221594	0.80	0.84	0.77	
0	800	900	39.94873323	-3.543885069	0.86	0.94	0.78	
0	900	1000	39.94946176	-3.544567645	1.08	1.13	1.03	
0	1000	1100	39.95017752	-3.545271732	0.79	0.82	0.76	
0	1100	1200	39.9508729	-3.546011011	1.00	1.03	0.97	
0	1200	1300	39.95154969	-3.546779509	0.59	0.62	0.56	
0	1300	1400	39.95219898	-3.547587165	0.62	0.68	0.56	
0	1400	1500	39.95282054	-3.5484335	0.78	0.83	0.72	
0	1500	1600	39.95341598	-3.549306342	1.07	1.11	1.03	
0	1600	1700	39.9539778	-3.550218	0.90	1.02	0.79	
0	1700	1800	39.95451598	-3.551152131	0.97	1.02	0.92	
0	1800	1900	39.9550202	-3.552118289	1.11	1.11	1.10	
0	1900	2000	39.9554983	-3.553105562	0.72	0.81	0.63	
0	2000	2100	39.95594513	-3.554116657	0.93	1.08	0.77	
0	2100	2200	39.95635891	-3.555151921	1.20	1.36	1.03	
0	2200	2300	39.95674228	-3.556204959	1.71	1.95	1.47	
0	2300	2400	39.95709738	-3.557277093	1.90	2.28	1.52	
0	2400	2500	39.95743489	-3.5583589	1.95	2.20	1.69	
0	2500	2600	39.95768216	-3.559480829	1.56	1.69	1.43	
0	2600	2700	39.95787942	-3.560618386	1.36	1.43	1.30	
0	2700	2800	39.95811141	-3.561746574	1.79	1.46	2.13	
0	2800	2900	39.95832385	-3.562880493	1.46	1.84	1.08	

Núm. Expediente 17/0412

Carretera: R-4
Enlace, Carril: PK44 Vía de Servicio C, 1 sentido creciente
P.K. Inicial: 0+000
P.K. Final: 0+2500
Longitud: 2.400m

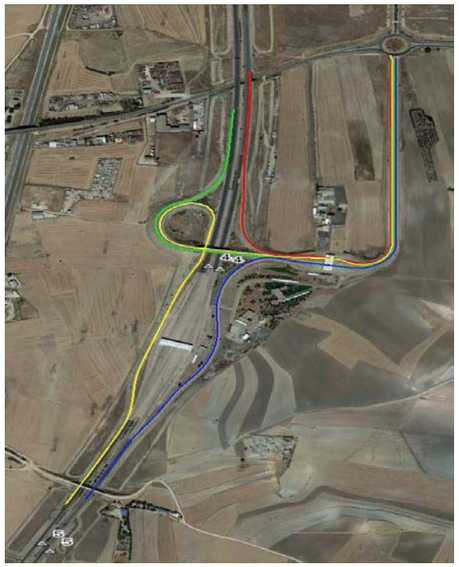
PK Inicial	Metro Inicio	Metro fin	Latitude	Longitude	IRI Medio	IRI Der.	IRI Izq.	Incidencia
0	0	100	39.95803303	-3.562903609	1.21	1.14	1.28	
0	100	200	39.95776927	-3.561787984	1.22	1.30	1.14	
0	200	300	39.95751376	-3.56067283	1.80	1.96	1.63	
0	300	400	39.95719961	-3.559580517	1.47	1.83	1.11	
0	400	500	39.95688078	-3.558490527	2.54	2.57	2.52	
0	500	600	39.9565676	-3.557400694	1.54	1.51	1.57	
0	600	700	39.95620898	-3.556331262	0.80	0.78	0.82	
0	700	800	39.95582079	-3.555282598	0.64	0.68	0.61	
0	800	900	39.95539875	-3.554255971	0.67	0.74	0.59	
0	900	1000	39.95494604	-3.553250102	0.58	0.64	0.52	
0	1000	1100	39.95446244	-3.552267827	0.75	0.63	0.87	
0	1100	1200	39.95394598	-3.55131293	0.76	0.79	0.73	
0	1200	1300	39.95340331	-3.550386473	1.15	1.29	1.00	
0	1300	1400	39.95283159	-3.549485483	0.87	0.95	0.80	
0	1400	1500	39.95223016	-3.548621551	1.00	0.89	1.10	
0	1500	1600	39.95160713	-3.547783961	0.75	0.82	0.68	
0	1600	1700	39.95095436	-3.546983975	0.69	0.61	0.77	
0	1700	1800	39.95029075	-3.546220942	1.20	1.30	1.10	
0	1800	1900	39.94958986	-3.545486527	0.76	0.82	0.69	
0	1900	2000	39.94886709	-3.544785062	1.02	1.08	0.96	
0	2000	2100	39.94815267	-3.544071565	2.02	1.78	2.26	
0	2100	2200	39.94743282	-3.543370148	1.62	1.78	1.45	
0	2200	2300	39.94668881	-3.542713037	1.27	1.43	1.11	
0	2300	2400	39.9459384	-3.542067553	1.60	1.19	2.01	
0	2400	2500	39.94519542	-3.541408762	1.92	3.06	0.78	

ANEJO 2 – Localización de los Ramales y Presentación de los resultados de IRI 100 gráficamente

R-4 Enlace PK2



R-4 Enlace PK4



R-4 Enlace PK44



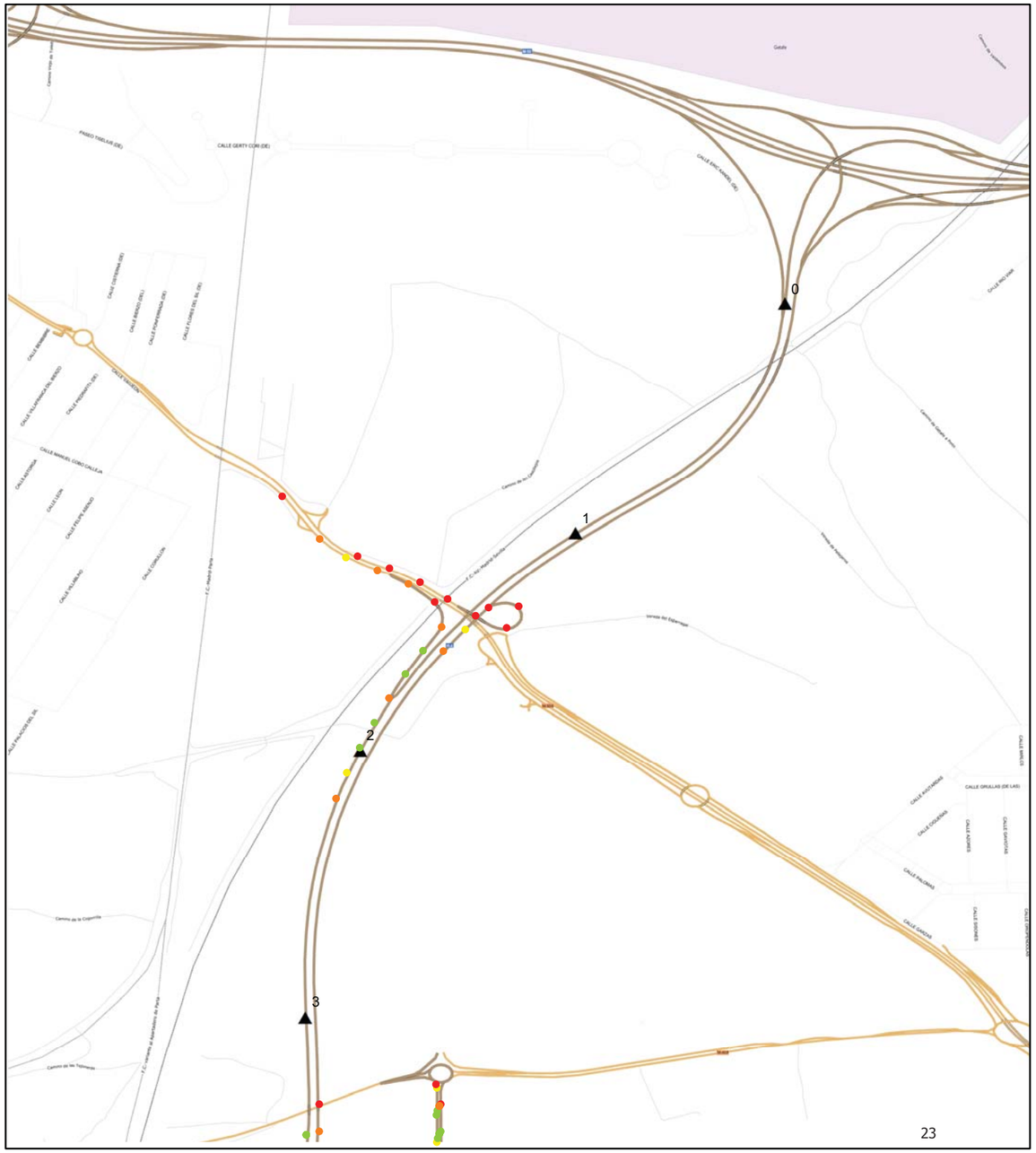
Carretera R-4

Fecha ensayo 13-12-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500
- PK



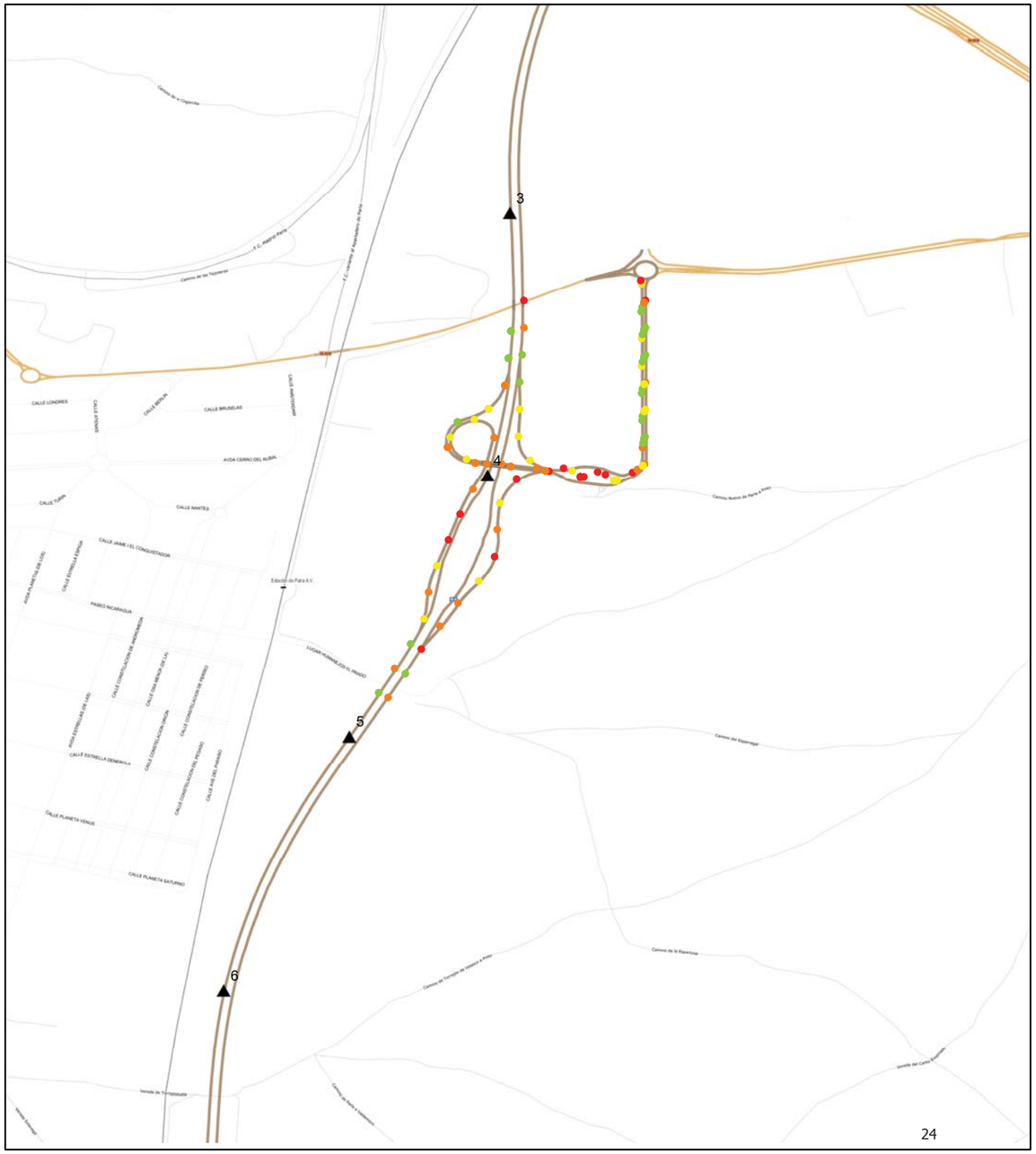
Carretera R-4

Fecha ensayo 13-12-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500
- PK



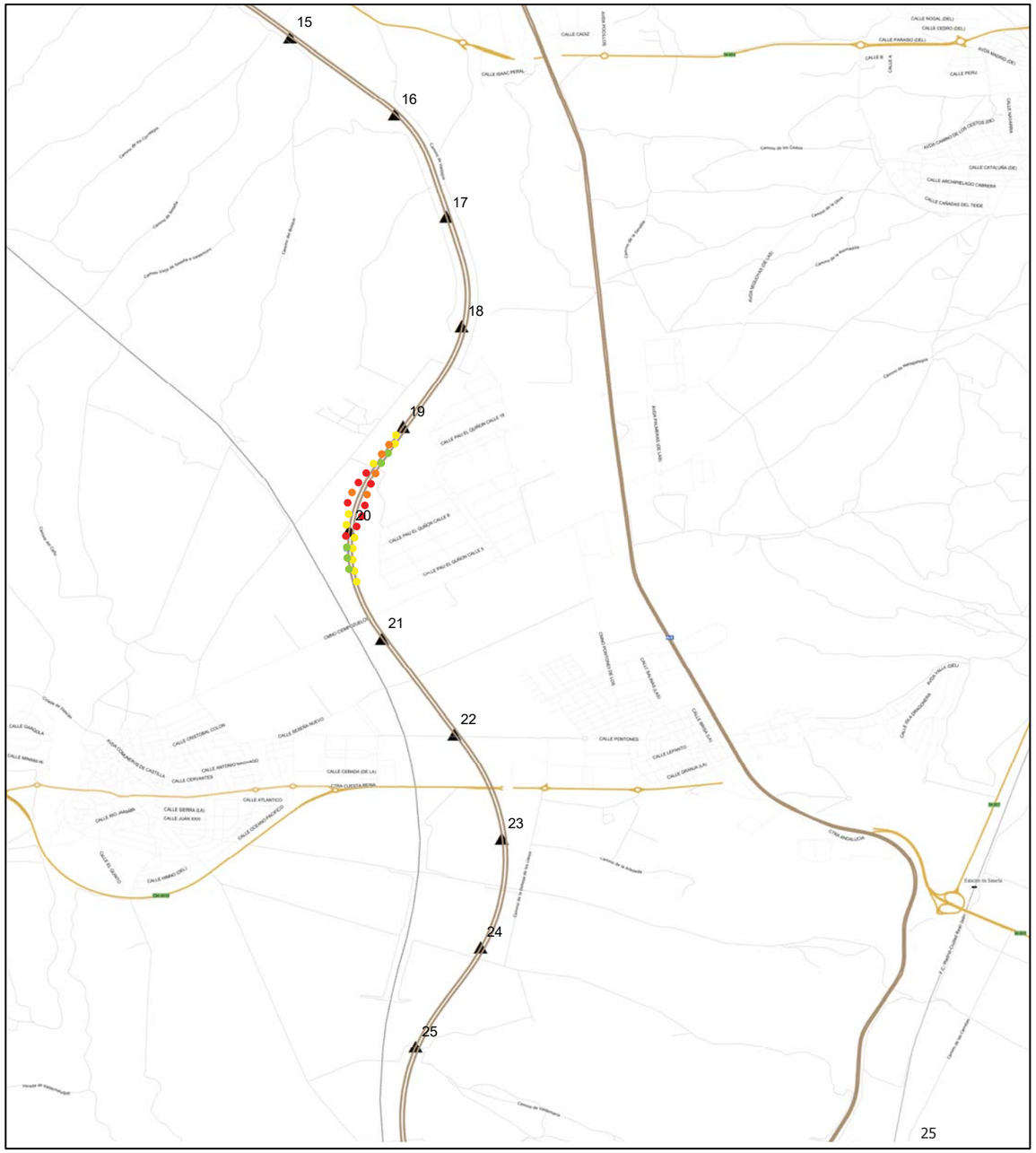
Carretera R-4

Fecha ensayo 13-12-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500
- PK



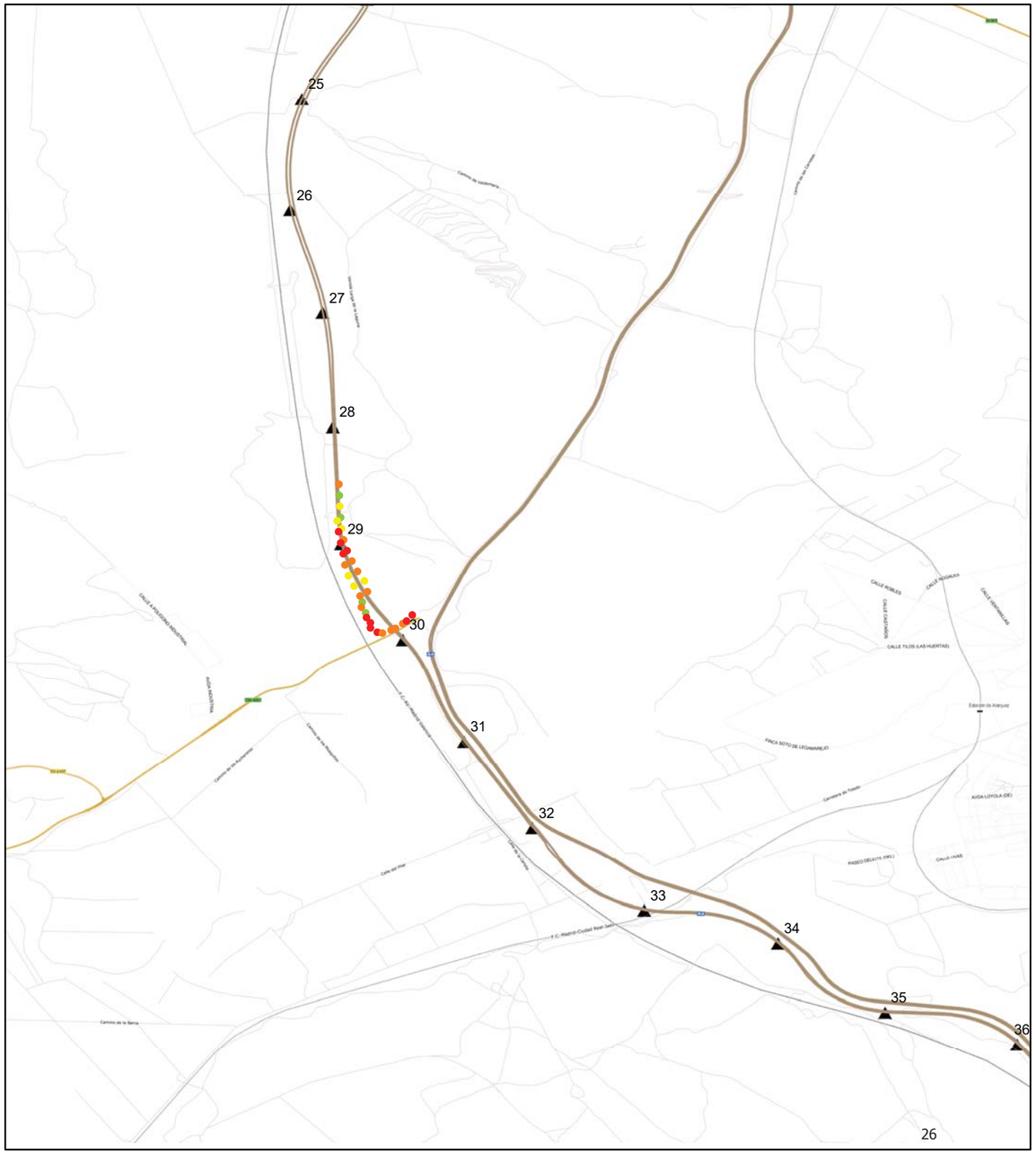
Carretera R-4

Fecha ensayo 13-12-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500
- PK



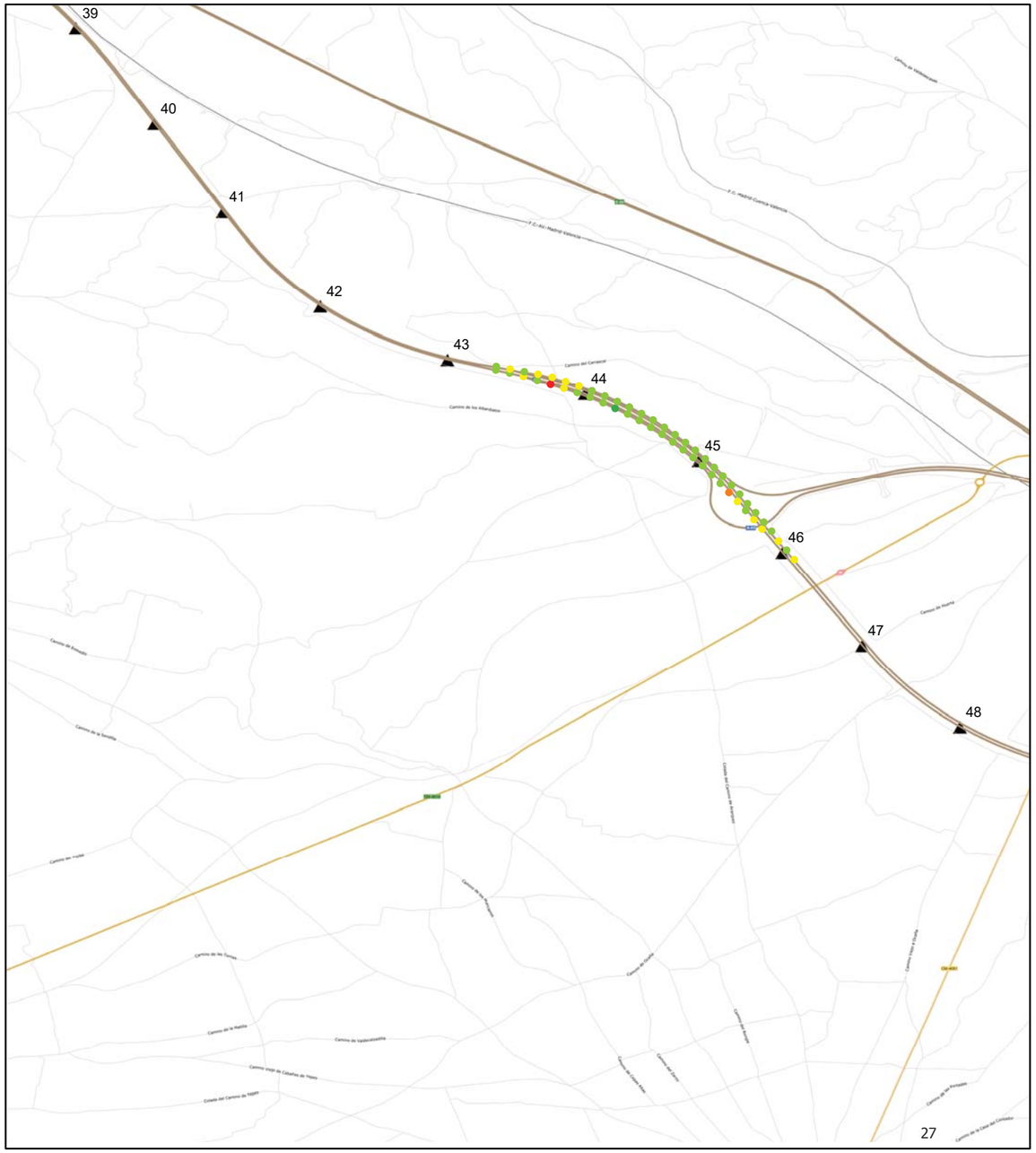
Carretera R-4

Fecha ensayo 13-12-2017

Parametro ensayado IRI

IRI_Medio

- 0.00 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 2.00
- 2.00 - 2.50
- 2.500
- PK



ANEJO 3 – Descripción del Perfilómetro Láser para medir el Índice de Regularidad Internacional (IRI)

El perfilómetro láser de Greenwood es un equipo de alto rendimiento (circula sin obstaculizar el tráfico abierto) que permite levantar perfiles longitudinales de la superficie de un firme. A partir de éstos se pueden realizar toda una serie de cálculos relacionados con la regularidad superficial, ya sea el índice IRI o la regla de 3 o 5 metros, por ejemplo.

El equipo está compuesto por:



- Dos sensores láser que miden la distancia entre el vehículo y la superficie del pavimento, cumpliendo los requerimientos de los estándares internacionales de la *American Society of Testing Materials* (ASTM E950) para ser clasificados como clase 1 (máxima precisión).

- Un acelerómetro destinado a calcular el movimiento vertical del vehículo, siguiendo los criterios del modelo matemático del cuarto de coche (ver ANEJO 2).

- Un odómetro electrónico que calcula tanto la distancia a origen recorrida como la velocidad en todo momento.

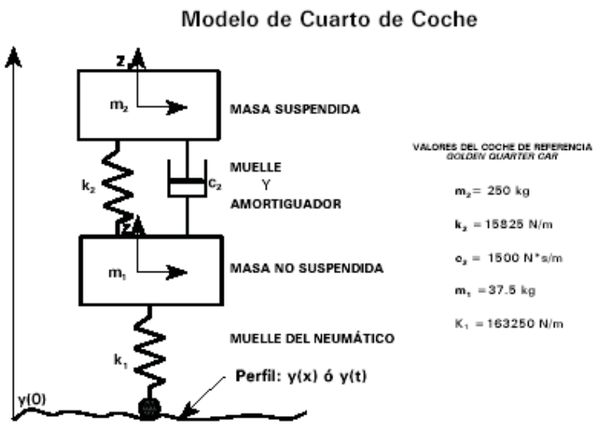
- Un ordenador que almacena toda la información registrada durante las mediciones con la finalidad de calcular en tiempo real el Índice de Regularidad Internacional. Los datos del perfil longitudinal se pueden tomar con una separación mínima de 1 mm, aunque en general se trabaja cada 10 cm para que se pueda contener el espacio de los ficheros.

Todas estas mediciones son independientes de cualquier variación en peso y velocidad del vehículo, temperatura, color y textura del pavimento.

ANEJO 4 – Índice de Regularidad Internacional (IRI)

La regularidad superficial es la característica más percibida por los usuarios, ya que afecta directamente a la seguridad y a la comodidad de la rodada. Los efectos de las vibraciones repercuten también a la probabilidad de dañar las mercancías transportadas, el desgaste de la mecánica de los vehículos y consumo de energía. La comodidad depende principalmente del vehículo y del perfil longitudinal de la carretera.

La regularidad es una medida de las desviaciones verticales de un pavimento sobre una hipotética base llana. El Índice de Regularidad Internacional (IRI) es una escala estadística basada en la respuesta de un modelo genérico de vehículo circulando sobre la superficie de un pavimento. Los resultados son procesados a través de un algoritmo matemático que simula este proceso llamado "Modelo del cuarto de coche".



El modelo del **cuarto de coche** no es más que un modelo matemático que simula el movimiento relativo entre la rueda (m1, o masa no suspendida) y el conductor (m2, o masa suspendida) del vehículo circulando a una velocidad de 80 km/h. Este modelo especifica las constantes mecánicas y físicas que se utilizan para modelar la *respuesta* recibida por el conductor mientras circula por el perfil levantado *(IRI)*.

El resultado obtenido es el que se obtiene del cálculo de la acumulación de desviaciones por hectómetro (dm/hm) medidas teniendo en cuenta los movimientos inducidos por los efectos mecánicos del vehículo.

Applus
Núm. Expediente 17/0412

ANEJO 5 – Normativa de referencia o aplicación

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) deberá cumplir los umbrales fijados en la siguiente tabla, en función del tipo de capa bituminosa y del tipo de vía.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN:

% de hectómetros medidos	Tipo de capa		
	Capa de rodadura e intermedia		Otras capas bituminosas
	Tipo de vía		
	Calzadas de autopista y autovía	Resto de vías	
50	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 2,0
80	IRI < 1,8	IRI < 2,0	IRI < 2,5
100	IRI < 2,0	IRI < 2,5	IRI < 3,0

tabla 542.14 del PG-3

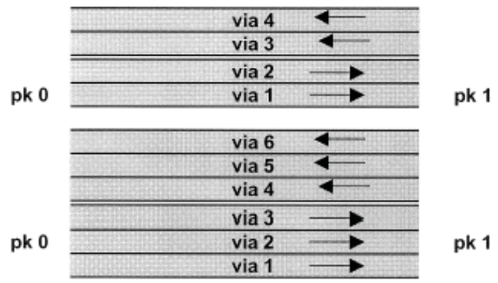
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE:

% de hectómetros medidos	Tipo de vía			
	Calzadas de autopistas y autovías		Resto de vías	
	Espesor de recrecimiento (*e*) cm			
	e > 10	*e ≤ 10*	*e > 10*	*e ≤ 10*
50	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 1,5	IRI < 2,0
80	IRI < 1,8	IRI < 2,0	IRI < 2,0	IRI < 2,5
100	IRI < 2,0	IRI < 2,5	IRI < 2,5	IRI < 3,0

tabla 542.15 del PG-3

ANEJO 6 - Esquema de referenciación de vías

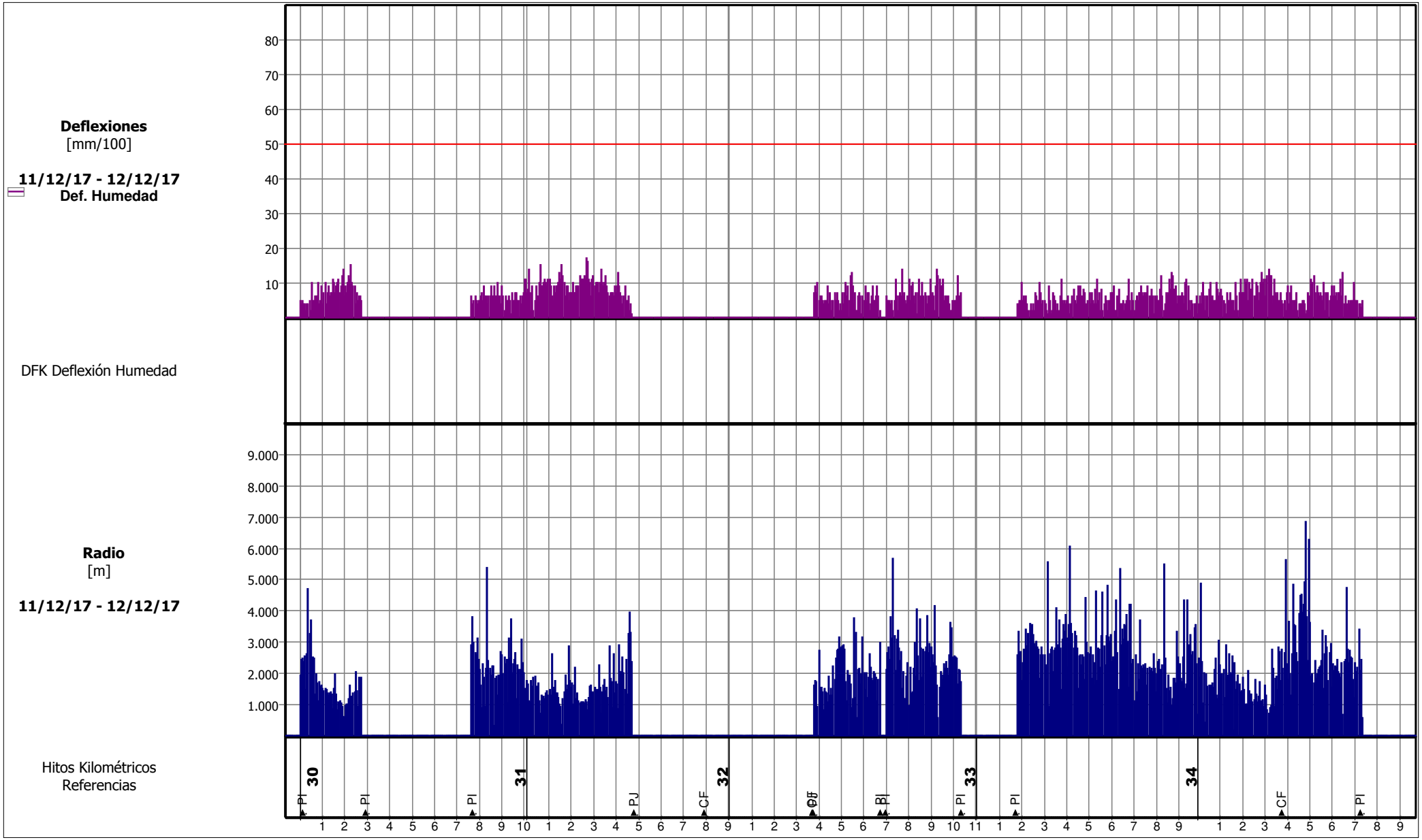
En el siguiente esquema se muestra el criterio de referenciación de vías adoptado.



APENDICE 4.- RESULTADOS DE AUSCULTACIONES DE DEFLEXIONES.

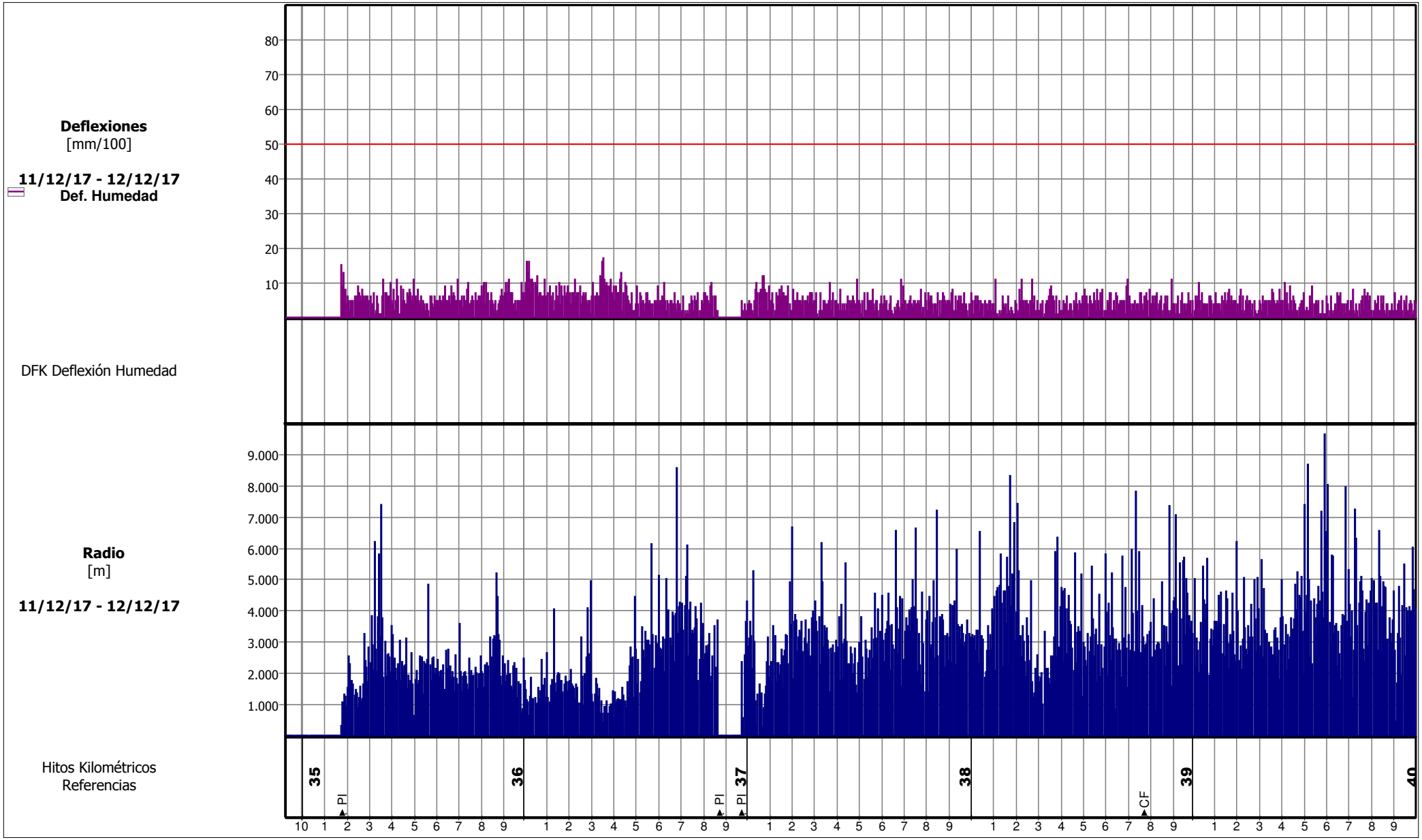
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 28R0411



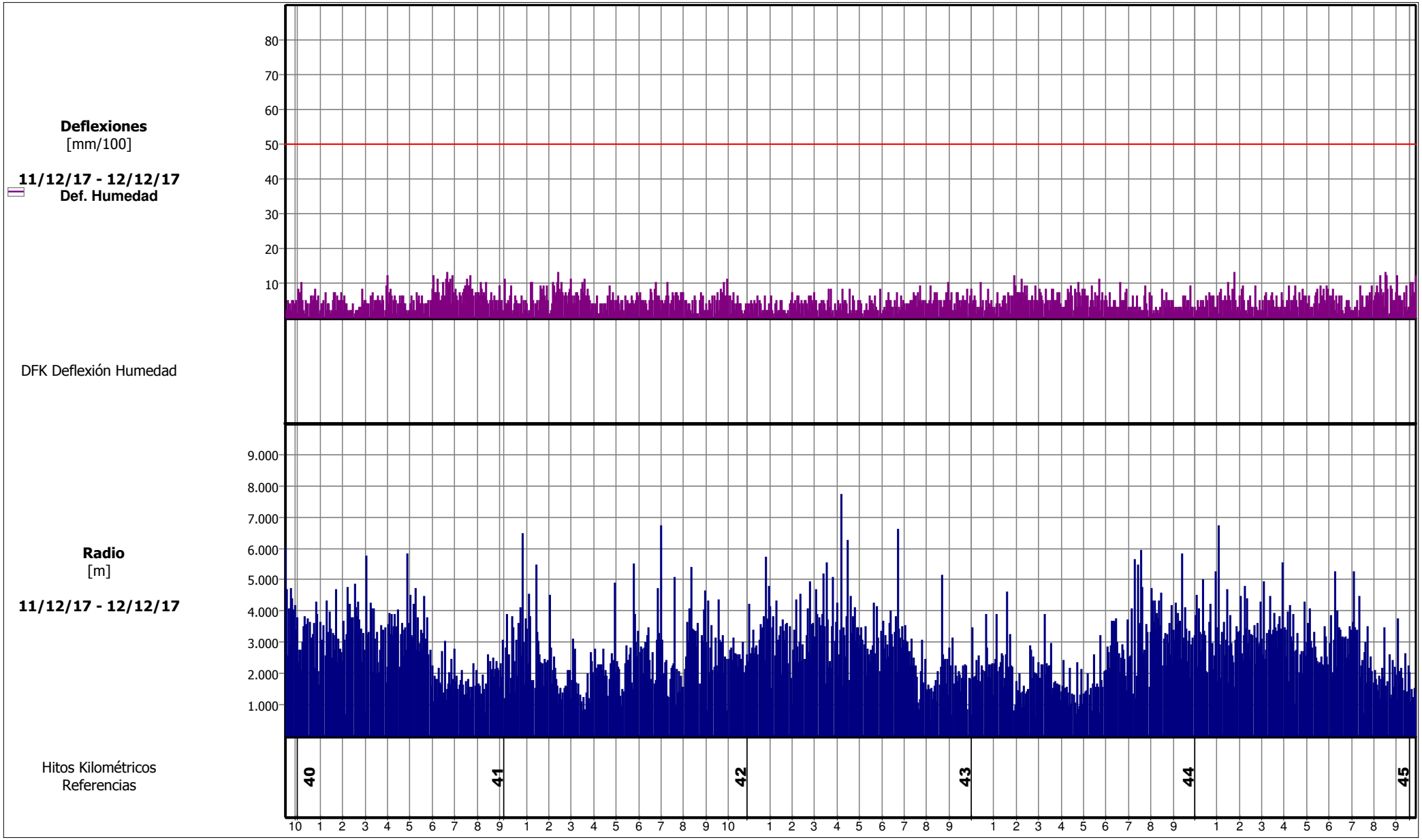
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 28R0411



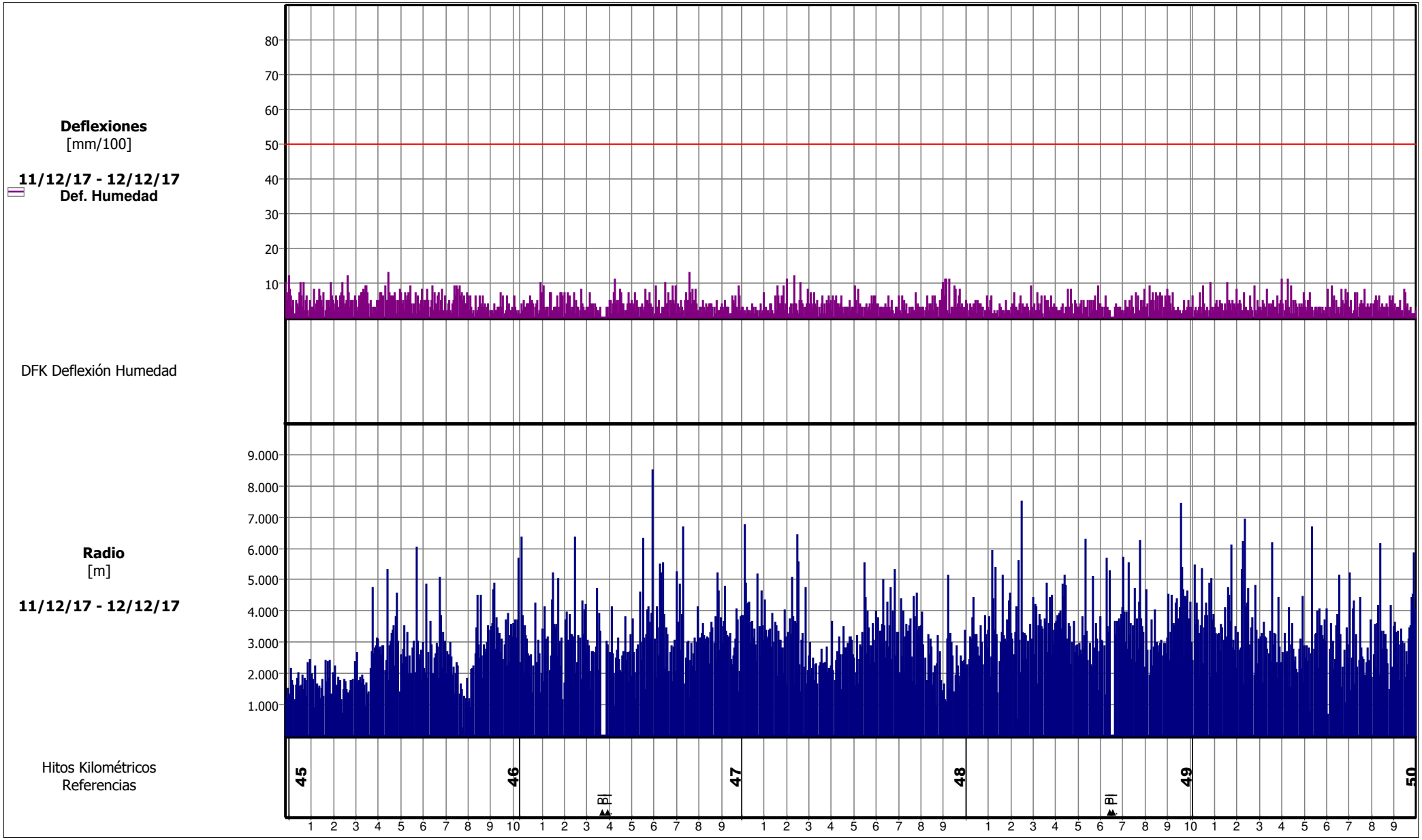
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 28R0411



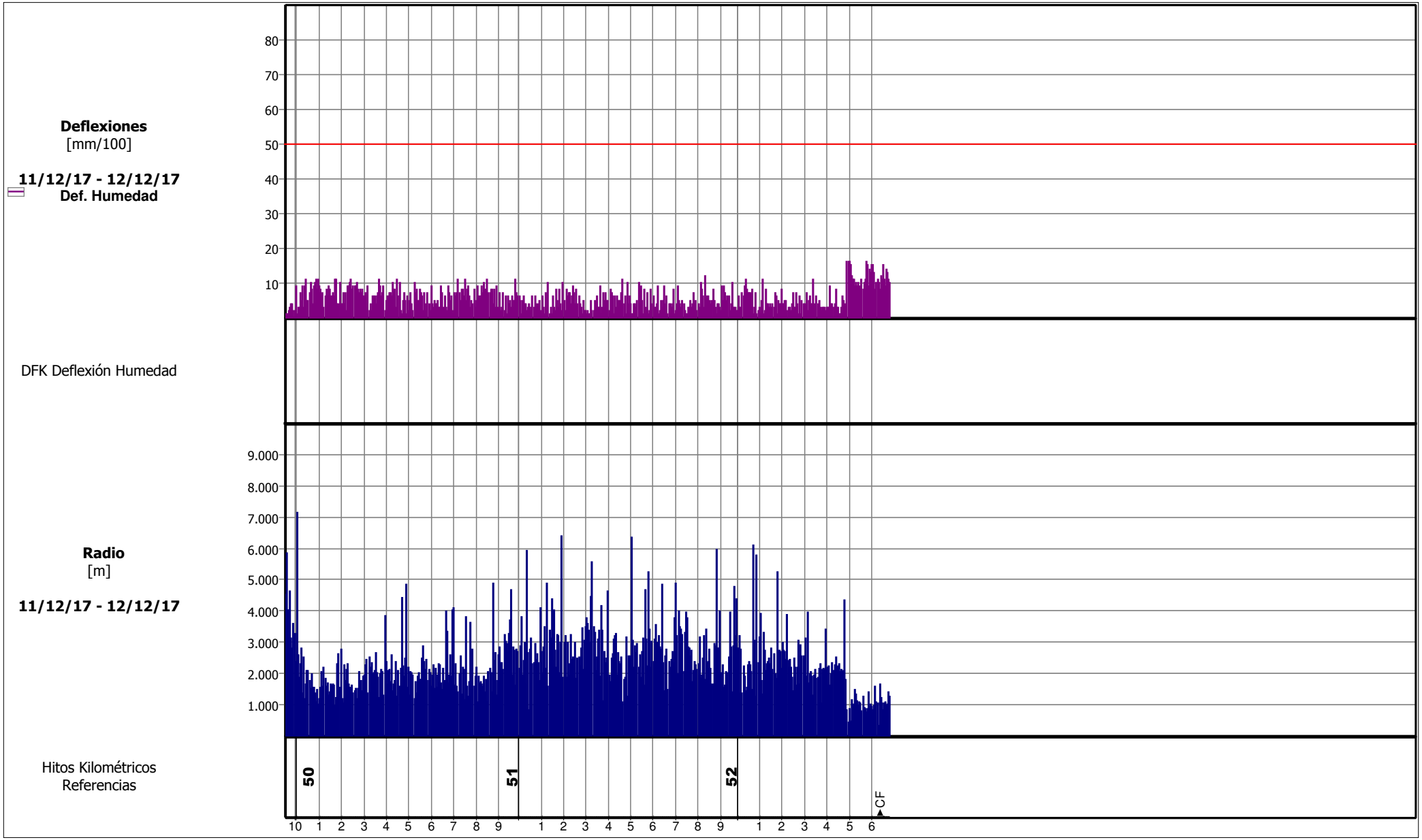
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 28R0411



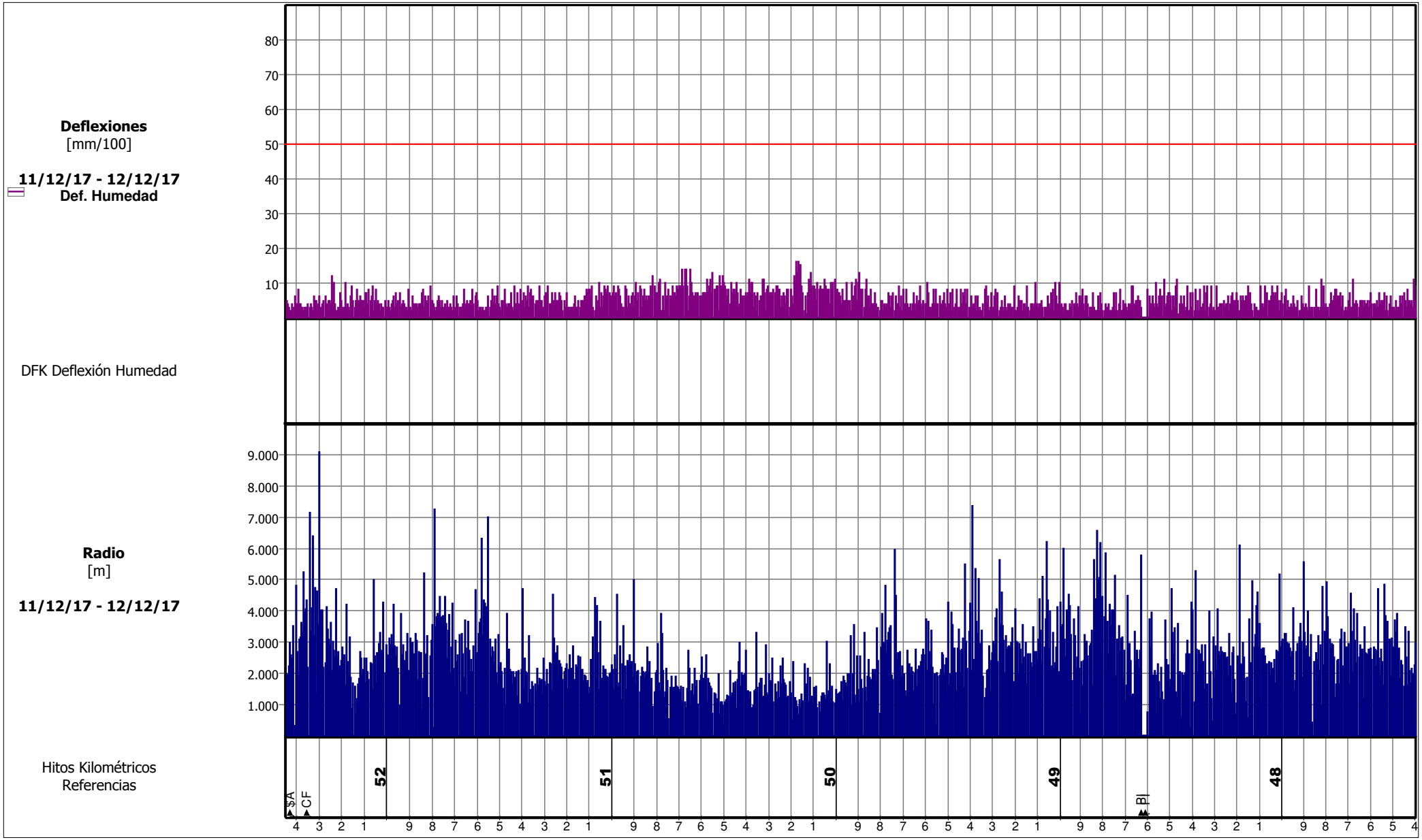
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 1 Carril: 1 Tramo: 28R0411



Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

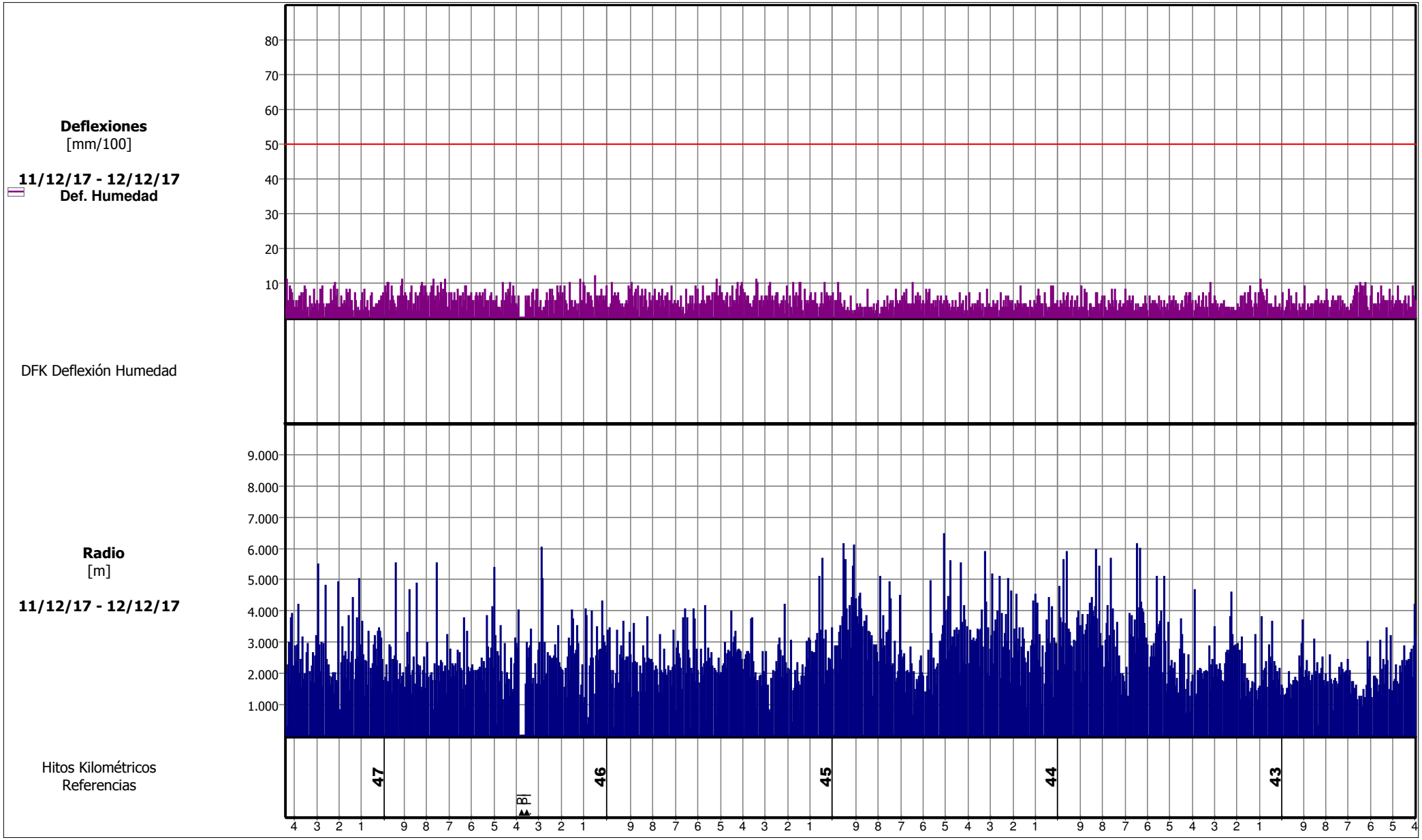
Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 28R0421



INECO	Intervalos Def. característica: 0 - 20 | 20 - 40 | 40 - 60 | 60 - 80 | 80 - 100 | 100 - 125 | >= 125	Dirección General de Carreteras Servicio de Auscultación de Firmes

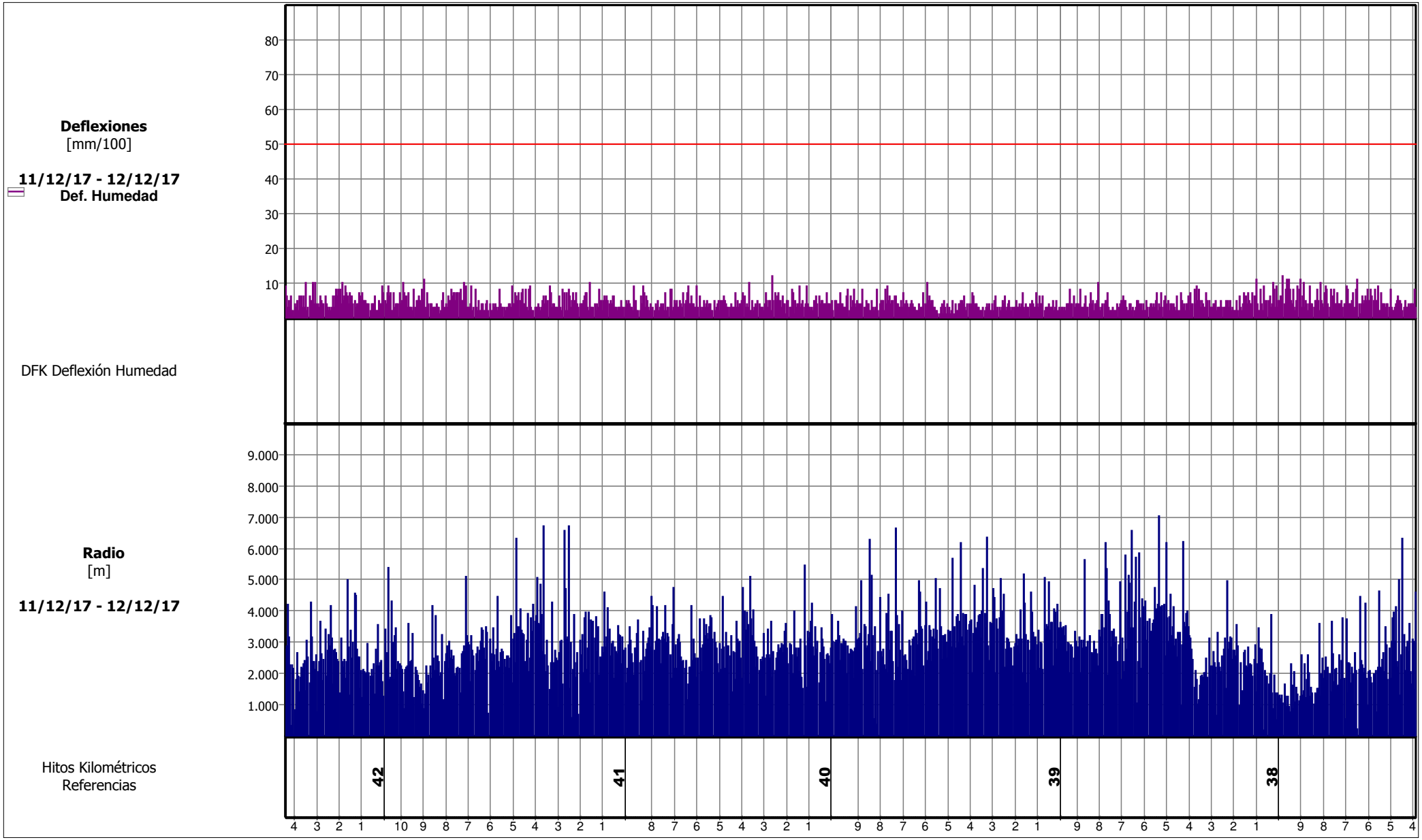
Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 28R0421



Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

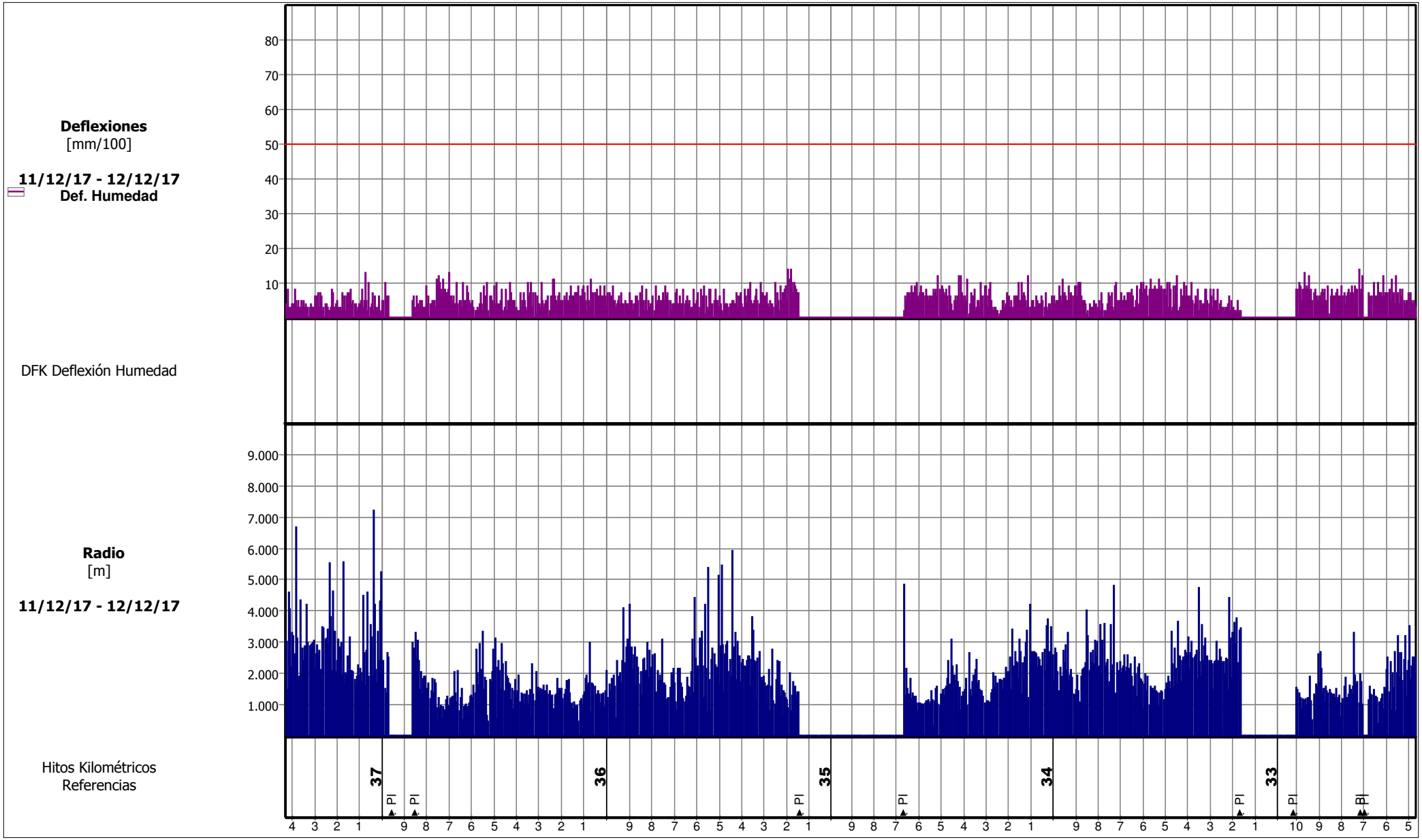
Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 28R0421



INECO	Intervalos Def. característica: 0 - 20 | 20 - 40 | 40 - 60 | 60 - 80 | 80 - 100 | 100 - 125 | >= 125	Dirección General de Carreteras Servicio de Auscultación de Firmes

Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

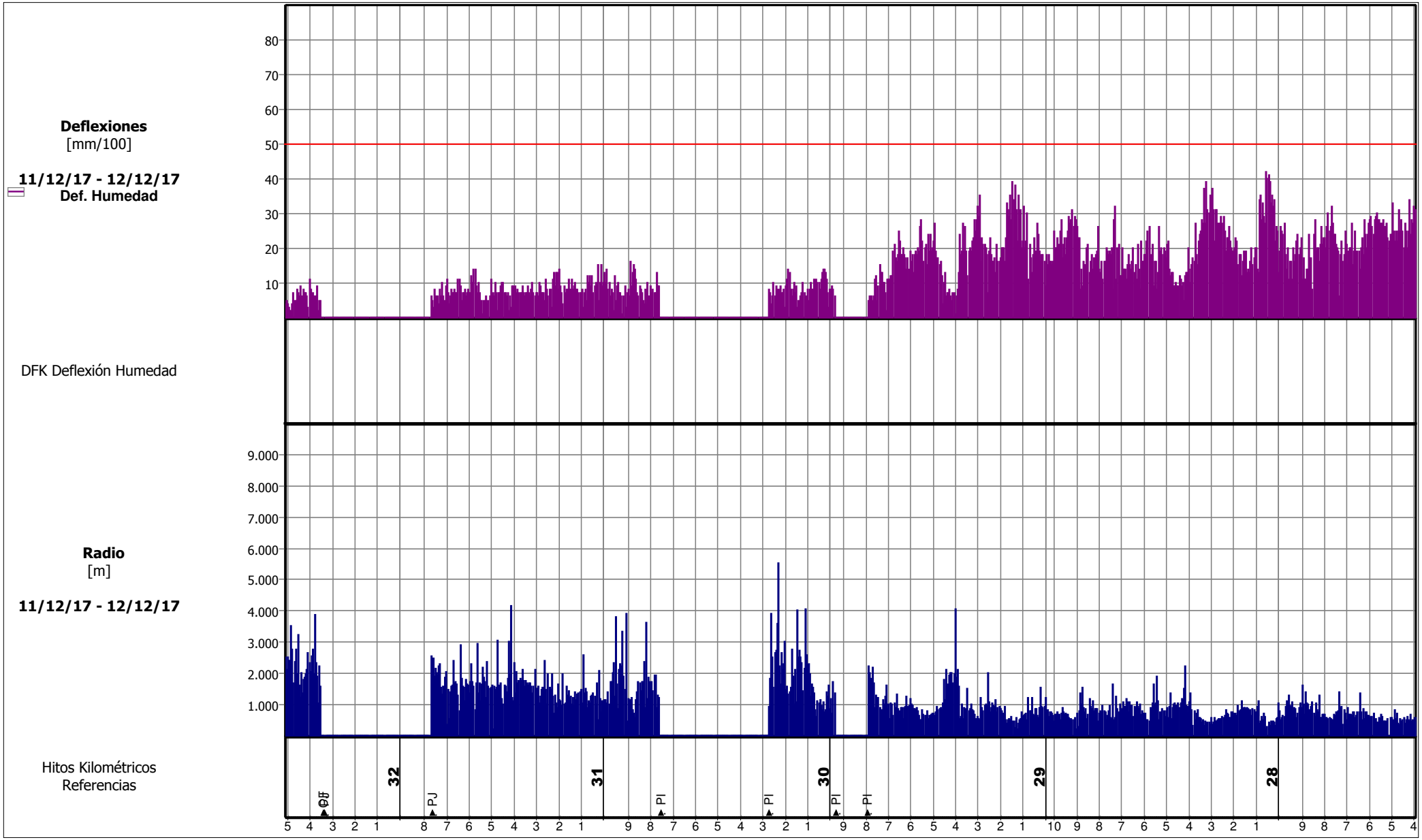
Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 28R0421



INECO	Intervalos Def. característica: 0 - 20 | 20 - 40 | 40 - 60 | 60 - 80 | 80 - 100 | 100 - 125 | >= 125	Dirección General de Carreteras Servicio de Auscultación de Firmes

Gráficos de Deflexiones UNE 41250-4

Fecha: 11/12/17 - MADRID - Carretera: R-4 Calzada: 2 Carril: 1 Tramo: 28R0421



ANEJO Nº 19.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ANEJO Nº 09. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. NORMATIVA 3

3. FASES DE OBRA 4

4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA 6

5. RESTRICCIONES DE TRÁFICO 8

6. JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA 8

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto definir las fases constructivas y proponer las medidas necesarias para mantener el tráfico durante la ejecución de las obras en condiciones de seguridad vial en el. PROYECTO DE REHABILITACION / REPOSICION DE FIRMES EN LA AUTOPISTA R-4 (AUTOPISTA RADIAL R-4 DE PEAJE Y OTROS TRAMOS ASOCIADOS GESTIONADAS POR SEITT S.M.E., S.A) Entre los PKs 31+000 (Área de Peaje de Aranjuez y Enlace con la M-416) y 52+500 (Enlace con A-4 y AP-36).

El presente proyecto afecta a un tramo de carretera con cazadas separadas por sentido de circulación con dos o tres carriles, según tramos. Con objeto de facilitar la ejecución de los trabajos y evitar juntas longitudinales que sean potenciales fisuras en el pavimento en un futuro, siempre que sea posible, se ejecutarán las obras por calzadas completas derivando el tráfico de una calzada a la contraria circulando temporalmente con un carril por sentido. En los casos en que esto no sea posible se ejecutarán las obras en un carril mientras se circula por el contiguo.

Se consideran siempre trabajos diurnos en días laborales y lo tajos se ajustarán a tramos entre pasos de mediana que faciliten las operaciones de derivación del tráfico de una a otra calzada.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

La solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras está integrado dentro del proceso constructivo indicado en el Anejo 27.” Plan de Obra”.

2. NORMATIVA

La normativa vigente aplicable a la señalización durante la ejecución de las obras es la siguiente:

- Instrucción 8.3-IC “ Señalización de obras”, aprobado por O.M. de 31 de agosto de 1987, y modificada por el
- R.D. 208/1989, de 3 de febrero, por el que se añade el artículo 21-bis y se modifica la redacción del artículo
- 171 b) A del código de circulación.
- Catálogo de Señales de Circulación del Ministerio de Fomento.
- Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 59/1997, de 19 de diciembre.
- Real Decreto ley 12/1997, de 1 de agosto.
- Reglamento de Circulación.

Dicha normativa se complementa con las publicaciones del Ministerio de Fomento:

- Señalización móvil de obras (1997)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).

3. FASES DE OBRA

Como se ha indicado anteriormente para definir las fases de obra se requiere el conocimiento de la ubicación de los pasos de mediana en la R-4 para establecer los correspondientes desvíos por calzadas.

Así los pasos de median existente en la R-4 son los siguientes:

Pasos de Mediana			
32+200	37+170	43+250	49+280
34+600	39+400	45+280	50+880
36+690	41+270	47+300	

En base a esta distribución, la longitud de los tramos entre pasos de mediana y la productividad estimada se han determinados los tajos a considerar en el Presente Proyecto.

Para ello la productividad se ha estimado en unas 300 Tm de fresado y reposición de capa de aglomerado asfáltico. Esto equivale aproximadamente a unos 1.000m de carril por jornada laboral o unos 500m de calzada por jornada.

Con todo ello se estimas los siguientes tajos en la Calzada derecha o Creciente:

Calzada Derecha							
Tajo nº	Pk_i	Pk_f	L (m)	Propuesta de Ejecución	Esquema de Desvío	Jornadas	Jornadas
1	31+800	34+600	2.800	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		6
2	34+600	36+690	2.090	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
3	36+690	37+170	480	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		1
4	37+170	39+400	2.230	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		5
5	39+400	41+270	1.870	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
6	41+270	43+250	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
7	43+250	45+280	2.030	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
8	45+280	47+300	2.020	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
9	47+300	49+280	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
10	49+280	50+880	1.600	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		3
11	50+880	52+500	1.620	Ejecución por carriles. Tráfico a media calzada.	Esquema 1	4	
					TOTAL:	4	39

De forma análoga en la calzada Izquierda o Decreciente:

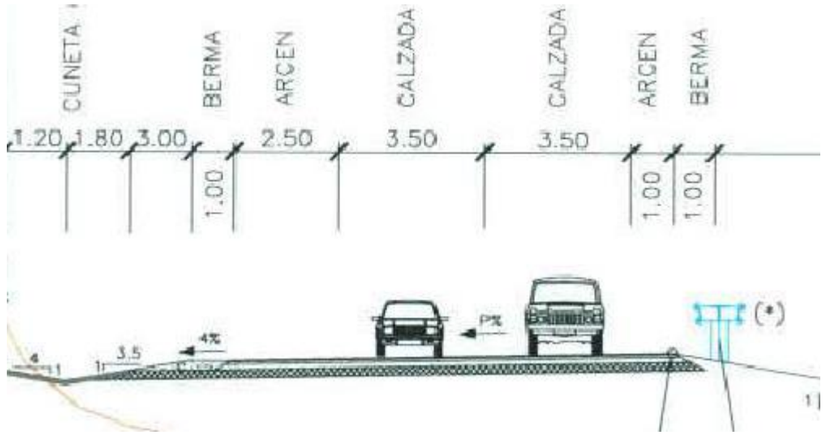
Calzada Izquierda							
Tajo nº	Pk_i	Pk_f	L (m)	Propuesta de Ejecución	Esquema de Desvío	Jornadas	Jornadas
12	31+800	34+600	2.800	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		6
13	34+600	36+690	2.090	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
14	36+690	37+170	480	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		1
15	37+170	39+400	2.230	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		5
16	39+400	41+270	1.870	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
17	41+270	43+250	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
18	43+250	45+280	2.030	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
19	45+280	47+300	2.020	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
20	47+300	49+280	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
21	49+280	50+880	1.600	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		3
22	50+880	52+500	1.620	Ejecución por carriles. Tráfico a media calzada.	Esquema 1	4	
					TOTAL:	4	39

En la mayoría de los casos se aplica el denominado ***Esquema 2***, que consiste en cortar una de las calzadas entre dos pasos de mediana consecutivos estableciendo el tráfico en una de ellas en doble sentido mientras se trabaja en la otra.

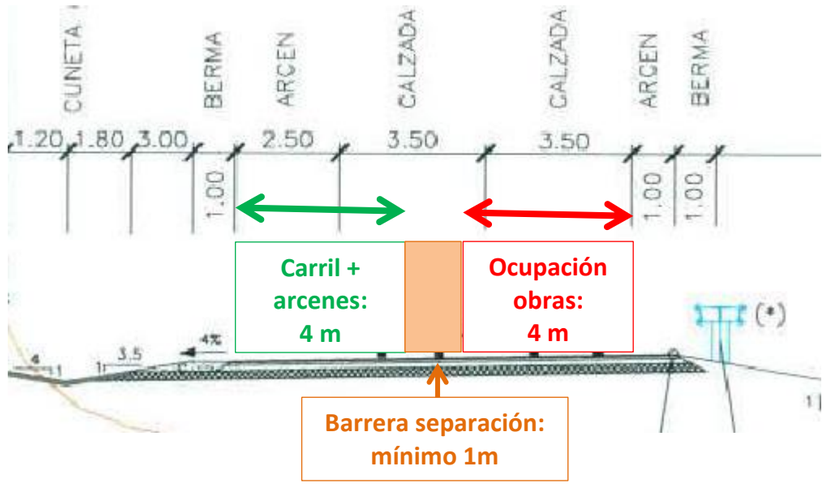
Como se observa en los tramos entre el Pk 50+880 y 52+500 no existe posibilidad de derivar el tráfico por la calzada contrario por lo que será necesario realizar las obras por carriles. Esta zona coincide con el enlace de la A-40 y AP-36, por lo que las actuaciones en los ramales de este enlace compartirán problemática.

En estos dos casos se aplicará el que denominamos ***Esquema 1*** que consiste en:

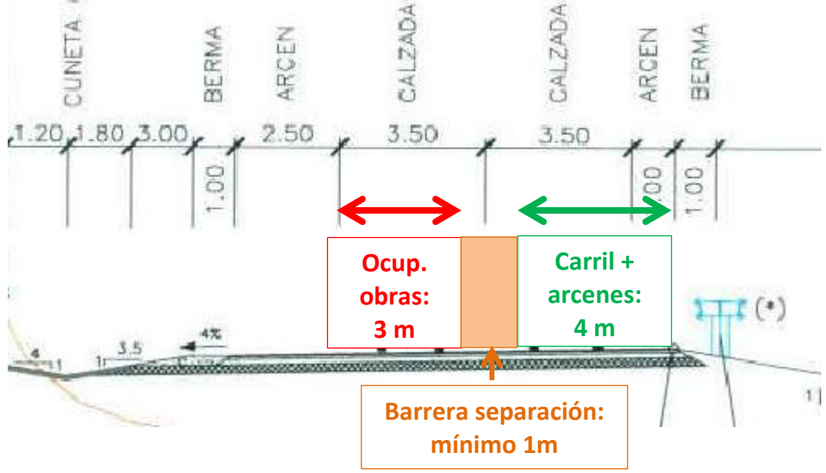
Esquema de Calzada existente:



Esquema 1- Fase A: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



Esquema 1- Fase B: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



Con todo ello se generan un total de 22 Tajos. Así estimando la productividad indicada anteriormente genera una actividad con duración de 43 jornadas por calzada. Por ello, y para no dilatar la duración de las obras aprovechando los meses cálidos para mejor ejecución de las extensiones de mezcla bituminosa se propone en el

programación de trabajos el empleo de al menos dos equipos. Con ello se obtiene una duración total de 43 jornadas que equivales a 2 meses.

Por tanto se establecen 22 Tajos que con dos equipos podrían considerarse 11 fases de obra equivalentes al corte de un carril o de la calzada completa, según los tramos descritos anteriormente, con su correspondiente señalización provisional.

En cuanto a enlaces, indicar que el enlace on la A-4 y AP-36 se ejecutará por carriles ocupando parte de la calzada (Tajos 11 y 22). Se procurará que estas obras duren lo mínimo posible y se indicara un itinerario alternativo para mantener la accesibilidad de dicho movimiento.

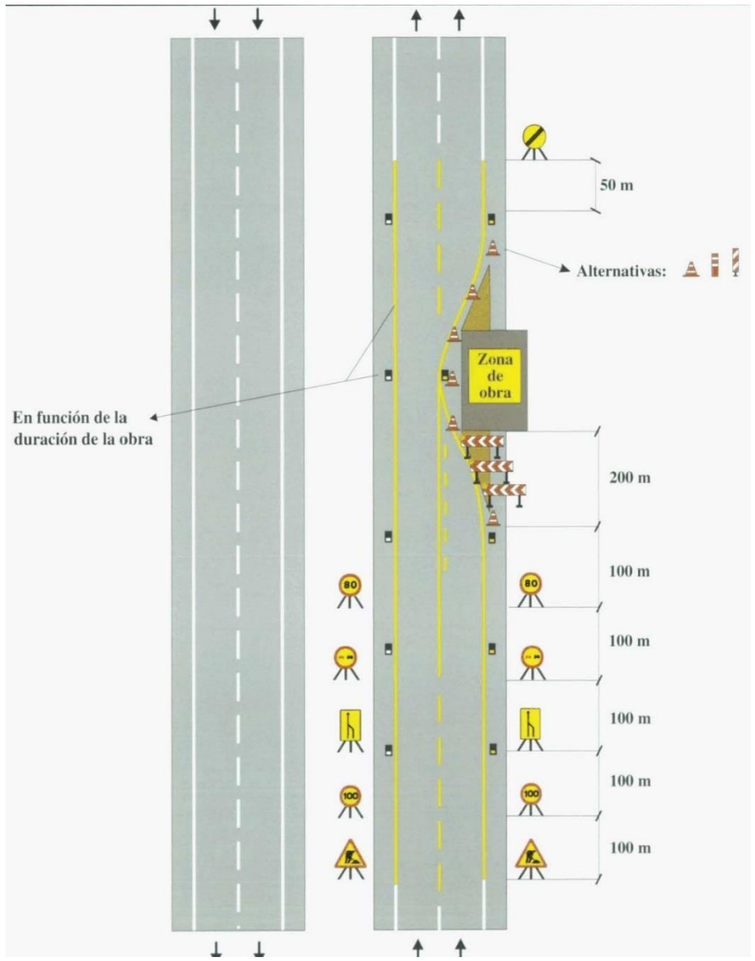
Para el resto de enlaces al disponer de un único carril no quedará más remedio que cortar alguno de los ramales temporalmente. Para ellos se hará coincidir su corte y ejecución con el tajo correspondiente al tramo de tronco desde el que salen o al que se incorporan, pues en esa fase, igualmente no podrían permanecer operativos. A continuación se asocian los diferentes ramales con los tajos en los que procede su corte.

Salida	Enlace	Ramal	Tajo Asociado
38	N-400 Ontígola	R3	49

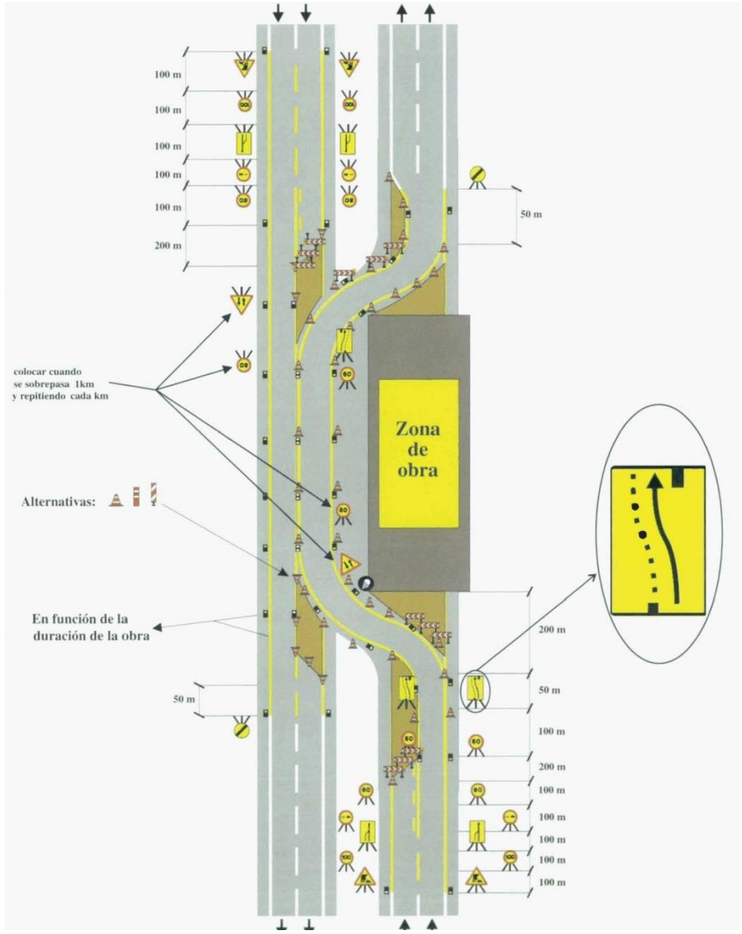
4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Para la Señalización de obras se seguirá los esquemas 3.5.2 y 3.7 del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997), según los siguientes criterios:

- Para Esquema 1 de desvío, Ejemplo 3.5.2.:

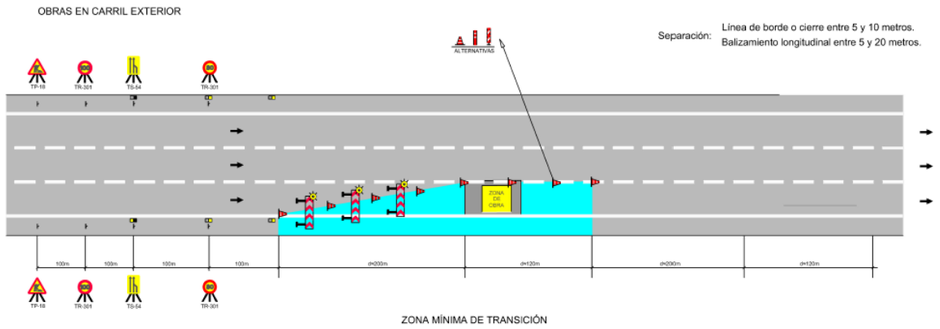


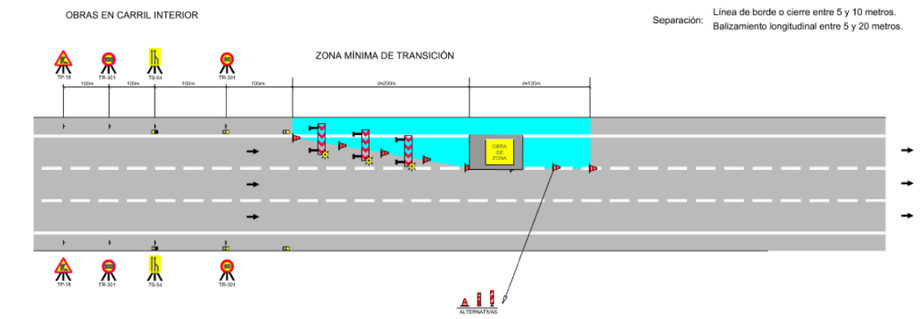
- Para Esquema 2 de desvío, Ejemplo 3.7.:

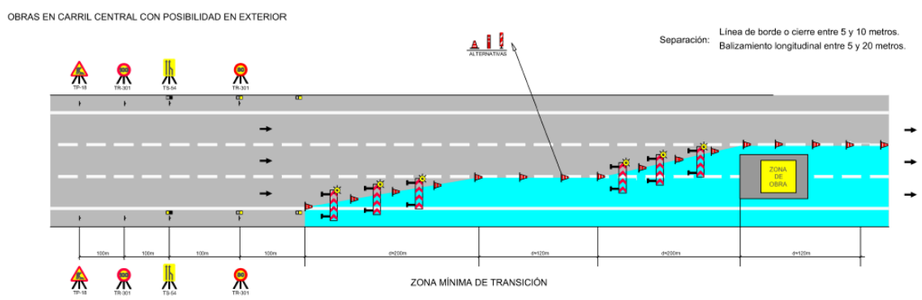


Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización que corresponda a la carretera. Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la propia de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Además de los esquemas principales mostrados anteriormente, podrían darse también las situaciones para las que se adjuntas los siguientes Croquis de señalización:







5. RESTRICCIONES DE TRÁFICO

El desarrollo de los trabajos en plataforma se deberá realizar en días laborables sin interferir en ninguna operación especial de tráfico. Se deberá prever la posible eventual suspensión de los trabajos por motivos ajenos a la propia obra, para lo que el Contratista deberá tener acopiado a pie de obra, el material necesario para restablecer el paso en el menor tiempo posible y con las suficientes garantías de seguridad y comodidad. El Contratista deberá asumir como gastos propios, los derivados de estas operaciones de restablecimiento del tráfico transitorias.

El contratista comunicará a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la situación del tajo de trabajo previsto para cada jornada, indicando si se prevé imponer restricciones al tráfico y su tipo. Esta Dirección autorizará o no las actuaciones que supongan afección a la circulación, en función de la situación del tráfico y de otras posibles restricciones ya comprometidas. Estas restricciones no se podrán imponer en días de escasa visibilidad por nieblas o en días de lluvias y vientos fuertes. Tampoco será posible realizar dichos cortes en días en los que se espere tráfico intenso por puentes, festivos, salidas o retornos de vacaciones, eventos singulares, etc.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

Por motivos de gestión de tráfico, la Dirección de las Obras podrá modificar en cualquier momento la planificación establecida de cortes de carril u otras afecciones a la circulación.

PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Para la Valoración de las actividades y recursos necesarios para la señalización de obra en las obras correspondientes al presente proyecto se ha definido una única partida de Abono única que se indica a continuación:

- ***"Partida de abono íntegro de Soluciones Propuestas al Tráfico durante a la ejecución de las obras que incluye cualquier tipo de desvío provisional, señalización temporal o cualquier actividad para el mantenimiento del tráfico en condiciones de seguridad vial durante la ejecución de las obras". (146.065,16€)***

Para la composición de dicha unidad se han empleado otros dos precios auxiliares en función de los esquemas de señalización indicados anteriormente.

Los dos precios auxiliares son:

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
7050100	u	Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 1	8	1.257,46	10.059,68
7050200	u	Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 2	78	1.743,66	136.005,48

Y como se Observa se han valorado 2 jornadas de señalización según el Esquema 1 y 136 jornadas (68 para cada calzada) de señalización según el Esquema 2.

A su vez estos Precios Auxiliares se componen de precios Unitarios (Tomados de la Base de Precios de la DGC del Ministerio de Fomento de 2022) que incluyen todas las actividades correspondientes a cada Esquema de señalización y para cada una de las jornadas.

Para ello, se considera que cada jornada de trabajo se colocará toda la señalización necesaria, y se retirará al final de la jornada dejando la autopista en condiciones normales de circulación. Incluyendo cualquier actividad necesaria para ello.

A continuación se expone de descomposición de cada uno de esto precios Auxiliares:

- ***"Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 1".***

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
MO00000003	h	Oficial 1ª	8,001	21,51	172,1
MO00000004	h	Oficial 2ª	8	20,84	166,72
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	2	58,08	116,16
MT09030020	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	0,2	92,83	18,57
MT09030001	ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	0,7	86,89	60,82
MT09030070	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	0,2	161,84	32,37
MT09010080	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	0,3	77,6	23,28
MT09050005	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA3	1,8	126,06	226,91
MT09070050N	ud	TRIPODE TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO	1,4	12,42	17,39
MT09010110N	ud	CONO TIPO TB-6, DE POLIETILENO, DIÁMETRO 300mm, RE	10	11,21	112,1
MT09040210N	m	BARRERA PREFABRICADA RÍGIDA TIPO NEW JERSEY	5	45	225
MT09010120N	ud	BALIZA INTERMITENTE TL-2	0,3	40,13	12,04
MT09010121N	ud	PILA O BATERIA	0,3	9,4	2,82
%CI	%	Costes Indirectos	11,8628	6	71,18

- ***"Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 2".***

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
MO00000003	h	Oficial 1ª	10	21,51	215,1
MO00000004	h	Oficial 2ª	10	20,84	208,4
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	2	58,08	116,16
MT09030020	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	0,6	92,83	55,7
MT09030001	ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	1,9	86,89	165,09
MT09030070	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	0,7	161,84	113,29
MT09010080	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	1,2	77,6	93,12
MT09050005	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA3	1,8	126,06	226,91
MT09070050N	ud	TRIPODE TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO	4,4	12,42	54,65
MT09010110N	ud	CONO TIPO TB-6, DE POLIETILENO, DIÁMETRO 300mm, RE	10	11,21	112,1
MT09040210N	m	BARRERA PREFABRICADA RÍGIDA TIPO NEW JERSEY	5	45	225
MT09010120N	ud	BALIZA INTERMITENTE TL-2	1,2	40,13	48,16
MT09010121N	ud	PILA O BATERIA	1,2	9,4	11,28
%CI	%	Costes Indirectos	16,4496	6	98,7

NOTA: Las unidades cuyo código termina en "N" se corresponden con unidades nuevas, no incluidas en la Base de Precios de la DGC del Ministerio de Fomento de 2022,y que se han obtenido de bases de datos o presupuestos de obras semejantes.

ANEJO Nº 20.- SISTEMAS DE CONTENCIÓN. SEÑALIZACIÓN VERTICAL, HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO

ANEJO Nº 20. SISTEMAS DE CONTENCIÓN. SEÑALIZACIÓN VERTICAL, HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 3

2.1 CRITERIOS GENERALES. 3

2.2 TIPOS DE MARCAS VIALES 5

2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas. 5

2.2.2. Marcas longitudinales discontinuas. 6

2.2.3. Marcas longitudinales Adosada. 7

2.2.4. Marcas transversales discontinuas. 7

2.2.5. Flechas. 7

2.2.6. Inscripciones. 8

2.2.7. Otras marcas. 8

2.3 DEFINICIÓN DE APLICACIÓN DE MARCAS VIALES 8

3. BALIZAMIENTO 10

3.1 GENERALIDADES 10

3.2 CAPTAFAROS 10

3.3 HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS 11

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es recoger los criterios de implantación, tipología, soluciones adoptadas y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y balizamientos necesarios.

La señalización horizontal tendrá un diseño igual que al actual. Para su diseño, como para la redacción del presente anejo, aunque en la actualidad es vigente la Norma 8.2-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden, de 16 de julio de 1987, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987), por actualización de las marcas viales a los nuevos estándares de Seguridad Vial, se ha tenido en cuenta el Borrador de dicha Norma de abril de 2007.

Se procura establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, donde el tráfico tenga movimientos fluidos y, ante todo, seguros.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 CRITERIOS GENERALES.

El proyecto consta de planos de planta, en los que se han dibujado las marcas viales proyectadas en la señalización horizontal, y planos de detalle en los que aparecen las dimensiones de cada uno de los distintos tipos de marcas viales transversales, longitudinales, flechas, etc.

Las marcas viales serán todas blancas (excepto las correspondientes a señalización de obras).

Todas las marcas viales serán reflectantes. La reflectancia se logra mezclando microesferas de vidrio con la pintura; las características y granulometría de dichas microesferas están definidas en el Pliego de Condiciones según lo establecido en las normas UNE 135 287, UNE-EN-1423 y UNE-EN-1424.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2) para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

El dimensionamiento de las marcas viales se realiza para una velocidad igual o superior a 100 Km/h en el tronco de la autopista, inferior a 100 Km/h pero superior a 50 Km/h en ramales de enlace, e igual o menor a 50 Km/h en las vías de servicio y resto de viales.

Se utilizarán marcas viales con resalto en los márgenes de calzada de la autopista.

Para la determinación del material a emplear, obtenemos el factor de desgaste para cada marca, que se obtiene como la suma de los cuatro valores individuales asignados según la tabla que a continuación se adjunta.

CARACTERÍSTICA	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	MARCA EN ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO	BANDA LATERAL IZQUIERDA, EN CALZADAS SEPA-RADAS	BANDA LATERAL DERECHA EN CALZADAS SEPARADAS, O LATERALES EN CALZADA ÚNICA	EJE O SEPARACIÓN DE CARRILES	MARCAS PARA SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES	SÍMBOLOS LETRAS Y FLECHAS
CLASE DE RUGOSIDAD (RG) CONFORME A UNE EN 13197 (H EN mm)	RG1a H≤ 0,3	RG1b 0,3 < H ≤ 0,6	RG2 0,6 < H ≤ 0,9	RG3 0,9 < H ≤ 1,2	RG4a 1,2 < H ≤ 1,5	RG4b H> 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (A, EN m)	CALZADAS SEPARADAS	CALZADA ÚNICA Y BUENA VISIBILIDAD	CALZADA ÚNICA Y BUENA VISIBILIDAD	CALZADA ÚNICA Y BUENA VISIBILIDAD	CALZAD AÚNICA Y MALA VISIBILIDAD	
	Para cualquier ancho	a ≥7,0	6,5 ≤ a <7,0	a < 6,5	cualquiera	
IMD	≤ 5 000	5 000 <IMD ≤ 10 000	10 000 < IMD ≤ 20 000	20 000 < IMD ≤ 50 000	50 000 < IMD ≤ 100 000	> 100 000

Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes la rugosidad debe entenderse siempre RG4b.

Los datos de partida para el cálculo del factor de desgaste, para las distintas marcas viales y tipo de vial son:

Tronco: IMD para el año de puesta en servicio y resto de años de periodo útil, se sitúa por debajo de 5.000. Textura superficial del pavimento mayor que 1 y Carretera de calzadas separadas.

Ramales: IMD menor que 5.000. Textura superficial del pavimento mayor que 1 y Carretera de calzadas separadas.

De acuerdo con estos datos y según tabla anterior, podemos asignar los siguientes valores a las características de la carretera para establecer el factor de desgaste:

TRONCO					
Características	Situación de la Marca Vial	Textura Superficial del Pavimento	Tipo de Vía y Ancho de Calzada	IMD	Factor de Desgaste (suma)
Bandas laterales	3	4	1	1	9
Eje	4	4	1	1	10
Separación de carriles especiales	5	4	1	1	11
Símbolos, letras y flechas	8	4	1	1	14
RAMALES					
Características	Situación de la Marca Vial	Textura Superficial del Pavimento	Tipo de Vía y Ancho de Calzada	IMD	Factor de Desgaste (suma)
Bandas laterales	3	4	1	1	9
Eje	4	4	1	1	10
Separación de carriles especiales	5	4	1	1	11
Símbolos, letras y flechas	8	4	1	1	14

Si el factor de desgaste es inferior a 10 se emplearán pinturas, si está entre 10 y 14 se emplearán productos de larga duración (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) aplicados por pulverización y si supera los 14 se emplearán productos de larga duración aplicados por extrusión o arrastre.

De las tablas anteriores se deduce que el factor de desgaste, en algunos casos es inferior a 10, pero por homogeneidad con el resto de actuaciones se considerará que iguala o supera el valor de 10.

El tipo de pintura a utilizar en los distintos viales será termoplástico en caliente aplicado por pulverización para las marcas viales longitudinales y transversales. Para otros elementos como para los cebreados, marcas excluidas al tráfico, símbolos, letras y flechas, se aplicarán productos de larga duración aplicados por extrusión o arrastre.

Las proporciones de la mezcla así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para estos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo que especifica el método “B” de la norma UNE 135 200.

Una vez obtenido el factor de desgaste, se selecciona el nivel de durabilidad más adecuado de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla:

FACTOR DE DESGASTE	NIVEL DE DURABILIDAD (UNE EN 13197)
4 a 10	P4 (0,5 10^6 PASOS DE RUEDA)
11 a 14	P5 (1 10^6 PASOS DE RUEDA)
15 a 18	P6 (2 10^6 PASOS DE RUEDA)
19 a 21	P7 (>2 10^6 PASOS DE RUEDA)

NOTA: Cuando se trata de realizar una señalización temporal, el nivel de durabilidad es P3

De la tabla anterior, se deduce que el nivel de durabilidad es el P4, P5 y P6, al ser el factor de desgaste en todos los casos inferior a 18.

2.2 TIPOS DE MARCAS VIALES

La señalización horizontal son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Delimitar los carriles de circulación.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectoras en color blanco, definiéndose sus formas y características en los Planos y Artículos correspondientes del pliego de condiciones.

Las marcas viales definidas en el presente proyecto se pueden agrupar según la siguiente distribución:

- Marcas viales longitudinales (continuas, discontinuas y adosadas).
- Marcas viales transversales (continuas y discontinuas)
- Flechas de dirección o selección de carriles.
- Inscripciones y símbolos.
- Otras marcas (cebreados)

2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas.

Para separación de carriles normales:

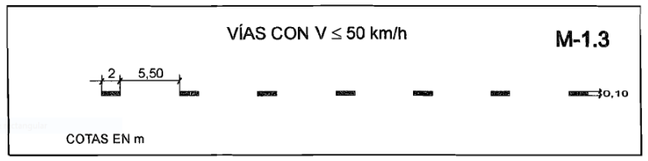
Sirven como separación de sentidos en calzada de los carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. También se utilizan para la separación de carriles del mismo sentido de circulación.



Marca vial M-1.1



Marca vial M-1.2



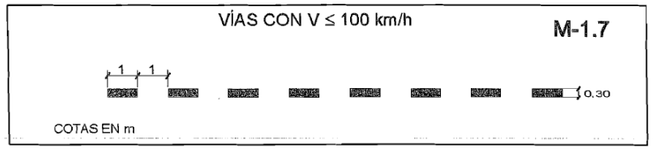
Marca vial M-1.3

Para separación de carriles de entrada y salida (vías de aceleración y deceleración)

Sirven como separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. También se utilizan para separación de carriles del mismo sentido de circulación.



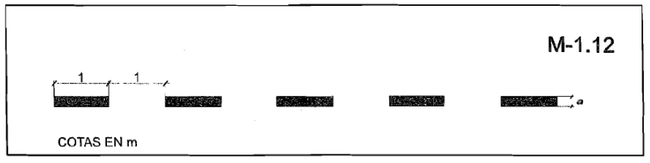
Marca vial M-1.6



Marca vial M-1.7

Para guía en intersección

Sirven para indicar una línea de cruce o de trenzado de trayectorias, la prolongación ideal de las marcas viales para la separación de carriles o para borde de calzada, así como en los carriles que deben realizarse ciertos movimientos.



Marca vial M-1.12

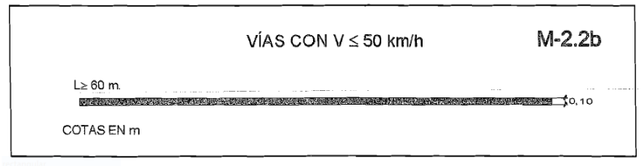
2.2.2. Marcas longitudinales discontinuas.

Para ordenación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación.

Tienen por objeto la prohibición del adelantamiento. En los casos en que ésta se utiliza como consecuencia de la falta de visibilidad para adelantamiento, se inicia cuando la distancia de visibilidad disponible es inferior a la necesaria.



Marca vial M-2.2a



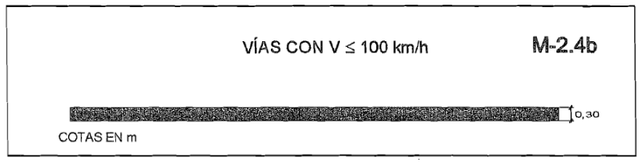
Marca vial M-2.2b

Para separación de carriles de entrada o de salida

Su función es separar un carril de entrada o de salida, en que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos, en un tramo en que no proceda maniobra de cambio de carril.



Marca vial M-2.4a



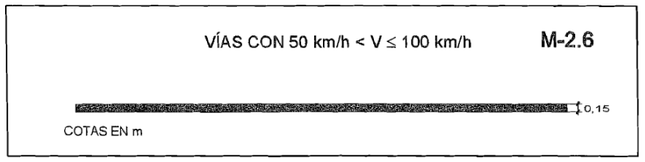
Marca vial M-2.4b

Para borde de calzada

Su función es delimitar el borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la calzada, sino que forma parte del arcén.



Marca vial M-2.5



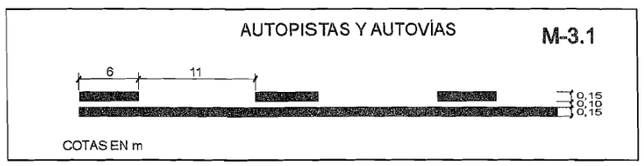
Marca vial M-2.6



Marca vial M-2.7

2.2.3. Marcas longitudinales Adosada.

Cuando la marca longitudinal es una marca continua adosada a una discontinua, su función se referirá únicamente a la línea situada del lado por el que los vehículos circulan.

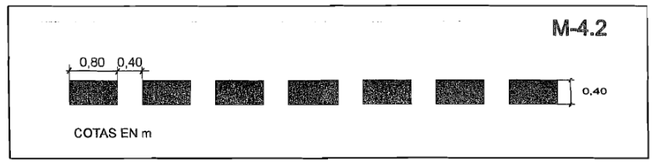


Marca vial M-3.1

2.2.4. Marcas transversales discontinuas.

Línea de ceda el paso

Su función es fijar la línea que ningún vehículo debe rebasar en cumplimiento de una señal o marca de “CEDA EL PASO”. En calzada de doble sentido de circulación se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para fijación de sentidos, esté completo. La longitud es toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceda el paso.

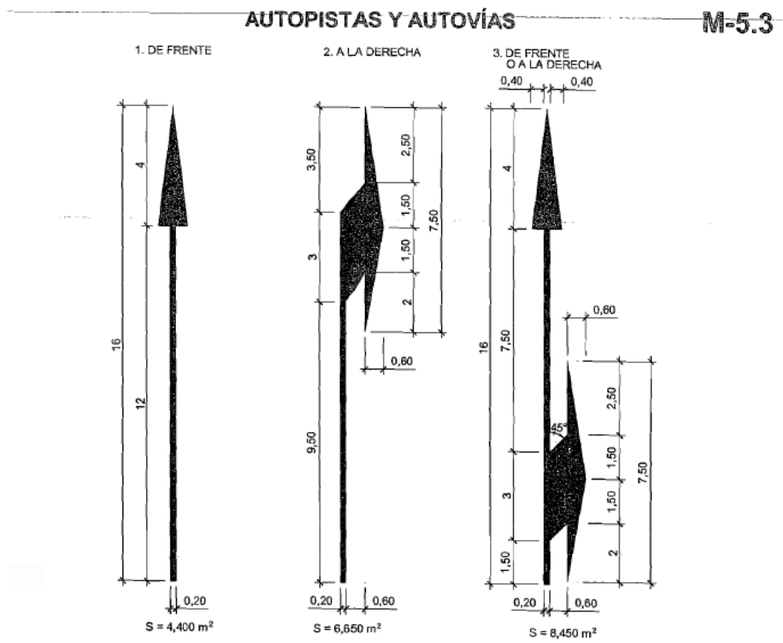


Marca vial M-4.2

2.2.5. Flechas.

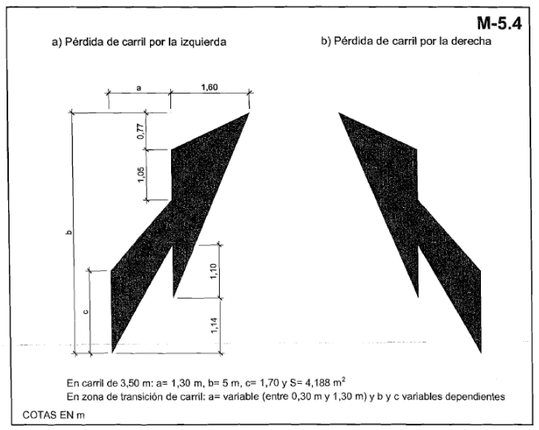
Flecha de sentido o selección de carriles en Autopistas y Autovías.

Indica el movimiento o movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo. El número de flechas (únicas o dobles) estarán en función de la visibilidad y velocidad de la vía.



Flecha de fin de carril

Indica que el carril en donde está inscrita se acaba próximamente y es preciso seguir su indicación, respetando la prioridad del vehículo que circula por el carril que se pretende ocupar.



Marca vial M-5.4

2.2.6. Inscripciones.

De ceda el paso

Su función es indicar al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Esta señal se sitúa antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde haya que ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25m recomendándose entre 5 y 10m.

Será del tipo M-6.5.

2.2.7. Otras marcas.

Cebreado

El marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del nivel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas, significa que ningún vehículo debe penetrar en esa zona, a no ser, si las líneas son discontinuas, que puedan hacerlo sin peligro a fin de girar para entrar en una vía transversal situada en el lado opuesto de la calzada. Su función es el incremento de visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicación (por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen) de hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia. Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

Serán del tipo:

- M-7.1: en vía con VM>50Km/h.

2.3 DEFINICIÓN DE APLICACIÓN DE MARCAS VIALES

Se establece de forma general el repintado de todo el tramo de actuación de la autopista R-4 y ramales de enlace, incluyendo, marcas longitudinales, transversales símbolos y cebreados.

En cualquier caso a continuación se incluyen las tablas correspondientes con cada tipo de marca vial según su tramo particular de aplicación. Estas tablas configuran en el Documento nº 4 la medición total de marcas viales.

En Tronco Autovía y sentido Creciente:

Vial/Calzada	Tramo		SENTIDO	Long	M-1.1 (e=15cm)			M-1.6 (e=40cm)			M-2.4a (e=40cm)			M-2.5 (e=20cm)		
	DO_i	DO_f		(m)	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal
Tronco CD	32+200			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	32+220			220,00	1	0,353	77,65	1	0,500	110		1,000	0	1	1,000	220
Tronco CD	32+440			1.960,00	1	0,353	691,76		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3920
Tronco CD	34+400			2.080,00	2	0,353	1468,24		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4160
Tronco CD	36+480			1.820,00	1	0,353	642,35		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3640
Tronco CD	38+300			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	38+320			340,00	1	0,353	120	1	0,500	170		1,000	0	1	1,000	340
Tronco CD	38+660			1.860,00	1	0,353	656,47		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3720
Tronco CD	40+520			2.400,00	2	0,353	1694,12		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4800
Tronco CD	42+920			460,00	1	0,353	162,35		0,500	0		1,000	0	2	1,000	920
Tronco CD	43+380			140,00	1	0,353	49,41	1	0,500	70		1,000	0	1	1,000	140
Tronco CD	43+520		CRECIENTE	20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	43+540			1.940,00	1	0,353	684,71		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3880
Tronco CD	45+480			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	45+500			280,00	1	0,353	98,82	1	0,500	140		1,000	0	1	1,000	280
Tronco CD	45+780			4.580,00	1	0,353	1616,47		0,500	0		1,000	0	2	1,000	9160
Tronco CD	50+360			260,00	2	0,353	183,53		0,500	0		1,000	0	2	1,000	520
Tronco CD	50+620			140,00	1	0,353	49,41	1	0,500	70		1,000	0	1	1,000	140
Tronco CD	50+760			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	50+780			820,00	1	0,353	289,41		0,500	0		1,000	0	2	1,000	1640
Tronco CD	51+600			200,00	1	0,353	70,59	1	0,500	100		1,000	0	1	1,000	200
Tronco CD	51+800			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	51+820			680,00	1	0,353	240		0,500	0		1,000	0	2	1,000	1360
Tronco CD	52+500			0,00		0,353	0		0,500	0		1,000	0		1,000	0

En Tronco Autovía y sentido Decreciente:

Vial/Calzada	Tramo		SENTIDO	Long	M-1.1 (e=15cm)			M-1.6 (e=40cm)			M-2.4a (e=40cm)			M-2.5 (e=20cm)		
	DO_i	DO_f		(m)	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal
Tronco CI	52+500			20,00	1	0,353	7,06	1	0,500	10		1,000	0	1	1,000	20
Tronco CI	52+480			60,00	1	0,353	21,18		0,500	0	1	1,000	60	1	1,000	60
Tronco CI	52+420			1.500,00	1	0,353	529,41		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3000
Tronco CI	50+920			40,00	1	0,353	14,12		0,500	0	1	1,000	40	1	1,000	40
Tronco CI	50+880			660,00	1	0,353	232,94	1	0,500	330		1,000	0	1	1,000	660
Tronco CI	50+220			4.100,00	1	0,353	1447,06		0,500	0		1,000	0	2	1,000	8200
Tronco CI	46+120			220,00	1	0,353	77,65	1	0,500	110		1,000	0	1	1,000	220
Tronco CI	45+900			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0		1,000	0	2	1,000	40
Tronco CI	45+880			2.380,00	1	0,353	840		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4760
Tronco CI	43+500			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	43+480		DECRECIENTE	180,00	1	0,353	63,53	1	0,500	90		1,000	0	1	1,000	180
Tronco CI	43+300			4.700,00	1	0,353	1658,82		0,500	0		1,000	0	2	1,000	9400
Tronco CI	38+600			200,00	1	0,353	70,59	1	0,500	100		1,000	0	1	1,000	200
Tronco CI	38+400			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	38+380			5.780,00	1	0,353	2040		0,500	0		1,000	0	2	1,000	11560
Tronco CI	32+600			300,00	1	0,353	105,88	1	0,500	150		1,000	0	1	1,000	300
Tronco CI	32+300			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	32+280			40,00	1	0,353	14,12		0,500	0		1,000	0	2	1,000	80
Tronco CI	32+240			40,00	1	0,353	14,12	1	0,500	20		1,000	0	1	1,000	40
Tronco CI	32+200			0,00		0,353	0		0,500	0		1,000	0		1,000	0

En Ramales:

Vial/Calzada	Sentido	Tramo	Long	M-1.2 (e=15cm)			M-2.2a (e=15cm)			M-2.6 (e=15cm)		
			(m)	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal
Ramal 2 KM32+000		0+720	719,74		0,360	0		1,000	0	2	1,000	1439,48
Ramal 2 KM32+000		0+312	312,14		0,360	0		1,000	0	1	1,000	312,14
Ramal 2 KM38+400		0+326	325,87		0,360	0		1,000	0	2	1,000	651,74
Ramal 2 KM38+400	CRECIENTE	0+415	414,85		0,360	0		1,000	0	1	1,000	414,85
Ramal 1 KM43+600		0+221	220,75		0,360	0		1,000	0	1	1,000	220,75
Ramal 1 KM43+600		0+111	111,15		0,360	0		1,000	0	2	1,000	222,3
Ramal 2 KM45+600		0+163	162,63		0,360	0		1,000	0	2	1,000	325,26
Ramal 2 KM45+600		0+354	354,12		0,360	0		1,000	0	1	1,000	354,12
Ramal 3 KM45+800		0+269	268,54		0,360	0		1,000	0	1	1,000	268,54
Ramal 3 KM45+800		0+078	77,65		0,360	0		1,000	0	2	1,000	155,3
Ramal 4 KM43+600		0+132	132,28		0,360	0		1,000	0	2	1,000	264,56
Ramal 4 KM43+600		0+295	294,74		0,360	0		1,000	0	1	1,000	294,74
Ramal 3 KM38+500	DECRECIENTE	0+259	259,08		0,360	0		1,000	0	1	1,000	259,08
Ramal 3 KM38+500		0+500	499,78		0,360	0		1,000	0	2	1,000	999,56
Ramal 3 KM32+000		0+333	333,09		0,360	0		1,000	0	1	1,000	333,09
Ramal 3 KM32+000		0+195	195,18		0,360	0		1,000	0	2	1,000	390,36
Ramal 4 KM32+000		0+615	614,53		0,360	0		1,000	0	2	1,000	1229,06
Ramal 4 KM32+000		0+259	259,34		0,360	0		1,000	0	1	1,000	259,34

Simbolos:

Vial/Calzada	SENTIDO	Situación	Simbolos (S cm^2)			
		D.O.	nº	Tipo	s	S_{real}
Salida KM32 Aranjuez		32+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM32 Aranjuez		32+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada KM32 Aranjuez		32+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Terminación 3er carril KM 36		36+500	4	M-5.4.a	4,188	16,75
Entrada KM38 N-400		38+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada KM38 N-400		38+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Terminación 3er carril KM 43	CRECIENTE	43+500	4	M-5.4.a	4,188	16,75
Salida KM44 Ocaña		44+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM44 Ocaña		44+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada en R-4 KM45 Ocaña		45+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en R-4 KM45 Ocaña		45+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada en AP-36 KM52		52+500	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en AP-36 KM52		52+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada en R-4 KM44 Ocaña		44+500	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en R-4 KM44 Ocaña		44+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Salida KM38 N-400		38+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM38 N-400	DECRECIENTE	38+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Salida KM32 Aranjuez		32+500	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM32 Aranjuez		32+500	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada KM32 Aranjuez		32+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada KM32 Aranjuez		32+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8

Cebreados:

Vial/Calzada	Sentido	Tramo	Long (m)	Cebreados (S cm^2)			
				Ancho Final	Tipo	c	S_{real}
Tronco CD/Ramal 1	CRECIENTE	Ramal 1 KM32	26	1	Sec 1m	0,500	12,78
Tronco CD/Ramal 1			51	3,5	M-7.1.a	0,286	32,68
Tronco CD			78	3,5	M-7.1.a	0,286	47,31
Ramal 1			24	3,5	M-7.1.a	0,286	9,45
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM32	59	1	Sec 1m	0,500	29,46
Tronco CD/Ramal 2			87	3,5	M-7.1.b	0,286	55,92
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.b	0,286	13,4
Ramal 2			12	3,5	M-7.1.b	0,286	4,61
Tronco CI		Terminación carril KM36+500	0	1	Sec 1m	0,500	0
Tronco CI			329	3,5	M-7.1.	0,286	129,29
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM38	13	1	Sec 1m	0,500	6,54
Tronco CD/Ramal 2			30	3,5	M-7.1.b	0,286	19,31
Tronco CD			26	3,5	M-7.1.b	0,286	15,8
Ramal 2			14	3,5	M-7.1.b	0,286	5,38
Tronco CI		Terminación carril KM43	0	1	Sec 1m	0,500	0
Tronco CI			330	3,5	M-7.1.	0,286	129,73
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM43+500	12	1	Sec 1m	0,500	6,16
Tronco CD/Ramal 1			64	3,5	M-7.1.a	0,286	41,28
Tronco CD			39	3,5	M-7.1.a	0,286	23,44
Ramal 1			0	3,5	M-7.1.a	0,286	0
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM45	43	1	Sec 1m	0,500	21,63
Tronco CD/Ramal 2			99	3,5	M-7.1.b	0,286	63,45
Tronco CD			16	3,5	M-7.1.b	0,286	9,87
Ramal 2			16	3,5	M-7.1.b	0,286	6,38
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM51	30	1	Sec 1m	0,500	14,88
Tronco CD/Ramal 1			66	3,5	M-7.1.a	0,286	42,4
Tronco CD			20	3,5	M-7.1.a	0,286	11,88
Ramal 1			11	3,5	M-7.1.a	0,286	4,36
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM52	15	1	Sec 1m	0,500	7,63
Tronco CD/Ramal 1			37	3,5	M-7.1.a	0,286	23,55
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.a	0,286	13,41
Ramal 1			13	3,5	M-7.1.a	0,286	5,23
Tronco CD/Ramal 3	DECRECIENTE	Ramal 3 KM52	86	1	Sec 1m	0,500	42,96
Tronco CD/Ramal 3			65	3,5	M-7.1.a	0,286	41,71
Tronco CD			28	3,5	M-7.1.a	0,286	16,94
Ramal 3			12	3,5	M-7.1.a	0,286	4,81
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM51	47	1	Sec 1m	0,500	23,44
Tronco CD/Ramal 4			115	3,5	M-7.1.b	0,286	74,13
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.b	0,286	13,24
Ramal 4			12	3,5	M-7.1.b	0,286	4,88
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM45+500	24	1	Sec 1m	0,500	12,01
Tronco CD/Ramal 3			33	3,5	M-7.1.a	0,286	21,12
Tronco CD			17	3,5	M-7.1.a	0,286	10,03
Ramal 3			5	3,5	M-7.1.a	0,286	1,96
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM43+500	23	1	Sec 1m	0,500	11,45
Tronco CD/Ramal 4			81	3,5	M-7.1.b	0,286	52,03
Tronco CD			28	3,5	M-7.1.b	0,286	16,76
Ramal 4			5	3,5	M-7.1.b	0,286	1,96
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM38+500	20	1	Sec 1m	0,500	10,06
Tronco CD/Ramal 3			18	3,5	M-7.1.a	0,286	11,81
Tronco CD			42	3,5	M-7.1.a	0,286	25,28
Ramal 3			21	3,5	M-7.1.a	0,286	8,24
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM32	10	1	Sec 1m	0,500	4,87
Tronco CD/Ramal 3			18	3,5	M-7.1.a	0,286	11,66
Tronco CD			94	3,5	M-7.1.a	0,286	57,18
Ramal 3			9	3,5	M-7.1.a	0,286	3,49
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM32	71	1	Sec 1m	0,500	35,52
Tronco CD/Ramal 4			13	3,5	M-7.1.b	0,286	8,35
Tronco CD			5	3,5	M-7.1.b	0,286	3,19
Ramal 4			0	3,5	M-7.1.b	0,286	0

3. BALIZAMIENTO

3.1 GENERALIDADES

Como complemento de la señalización de la carretera y con el fin de aumentar la seguridad y comodidad del usuario, se ha de incorporar una serie de elementos adicionales que conforman el balizamiento de la misma.

Su finalidad es, mediante una serie de dispositivos reflectantes, orientar y canalizar las trayectorias de los vehículos, especialmente cuando las condiciones de visibilidad resulten más adversas.

Entre estos elementos se incluyen, en el presente proyecto:

- Los captafaros.
- Hitos de vértice y balizas cilíndricas en divergencias y salidas

3.2 CAPTAFAROS

Se han proyectado elementos captafaros “ojos de gato”, como elemento adicional de balizamiento.

Colocados sobre la superficie del pavimento pegados mediante adhesivo y con los elementos reflexivos por encima de él. El color de reflexión será blanco en borde izquierdo y amarillo en el borde derecho. En el presente proyecto se incluyen entre el origen del carril de deceleración de las salidas y el cebreado de la nariz. Así como entre el cebreado de la nariz y el final de carril de aceleración de las entradas. La equidistancia dispuesta entre elementos es de 10m. El captafaro se colocará perpendicularmente al eje y separado 5cm del borde exterior de la marca vial.

3.3 HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS

Estos elementos se colocarán en las “narices” de los carriles de deceleración, pues se instalan en salidas y bifurcaciones a fin de encauzar mejor el tráfico, reforzando la señalización horizontal (su ubicación está dispuesta en los planos de detalle).

Así, para delimitar el borde de ocupación de los carriles, se colocarán balizas cilíndricas abatibles modelo CH-75, de 75cm de altura y 20 de diámetro, de color verde y dos franjas reflectantes blancas horizontales. Se fijarán al suelo mediante un tornillo-espárrago desmontable.

Los hitos de vértice, sobre la nariz de los puntos de segregación de los carriles de deceleración, en la intersección de arcenes del ramal y la carretera.

Son de color de fondo verde y flechas reflectantes de color blanco. Irán simplemente colocados y rellenos de tierra, a fin de inmovilizarlos por su peso. Las características de los materiales y modo de colocación se describen en el PPTP.

ANEJO Nº 22.- ANÁLISIS AMBIENTAL

ANEJO Nº 22. ANÁLISIS AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL 1

2.1 ANTECEDENTES 1

2.2 NORMATIVA ESTATAL 2

2.3 NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE MADRID) 3

2.4 NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE CASTILLA – LA MANCHA) 3

2.5 CONCLUSIONES 3

3. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE 4

3.1 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 4

3.2 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE AGUAS 4

3.3 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, PAISAJE, FLORA Y FAUNA 5

3.4 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO 6

3.5 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE RESIDUOS 7

3.6 OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN 8

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

5. INVENTARIO AMBIENTAL 10

5.1 BIOCLIMATOLOGÍA 10

5.2 LITOLOGÍA 11

5.3 HIDROLOGÍA 11

5.3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 11

5.3.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 12

5.4 VEGETACIÓN 12

5.4.1 VEGETACIÓN POTENCIAL 12

5.4.2 VEGETACIÓN ACTUAL 12

5.5 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 12

5.6 FAUNA 13

5.7 PAISAJE 14

5.8 ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 15

5.8.1 RED NATURA 2000 15

5.8.2 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBA) 18

5.8.3 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 18

5.9 VÍAS PECUARIAS 19

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 20

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS APLICABLES 22

7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL SUELO 22

7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LAS AGUAS 22

7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN 23

7.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA FAUNA 23

7.5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE 23

7.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LOS NIVELES SONOROS 24

7.7 RESTAURACIÓN DEL ENTORNO AFECTADO POR LAS OBRAS ... 25

8. SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL 25

8.1 OBJETIVOS 25

8.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 25

8.3 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO 26

8.4 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO 26

8.4.1 JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO 27

8.4.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA 27

8.4.3 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS 28

8.4.4 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO 29

8.4.5 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN 29

8.4.6 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA 30

8.4.7 CONTROL DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE SERVICIOS EXISTENTES 30

8.4.8 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ZONAS: ACOPIO DE MATERIALES Y GESTIÓN DE RESIDUOS 31

8.5 CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA 32

8.5.1 ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 32

8.5.2 ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA 32

8.5.3 INFORMES ESPECIALES 33

8.6 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 33

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Documento es el de identificar y evaluar aquellos elementos del medio presentes en el ámbito del proyecto, los impactos que sobre ellos se puedan generar, identificar y atender a los requisitos legales que sean de aplicación, y como consecuencia de ello, la definición de las medidas preventivas y/o correctoras y, si procediera, compensatorias, para minimizar el impacto generado por las obras, así como el establecimiento de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice el cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas determinadas en este Anejo para el **Proyecto de Construcción de rehabilitación y reposición de firmes para mejora de la seguridad vial en la autopista Radial 4. Tramo: p.k. 31+800 al p.k. 52+500.**

En el presente Anejo se expone la repercusión que, desde el punto de vista ambiental, tiene la ejecución del Proyecto. Además, se proyectan el conjunto de medidas preventivas y correctoras más apropiadas para minimizar la afección producida, logrando así una mejor integración ambiental de la obra en su entorno.

Las variables a partir de las cuales se identifican y valoran los impactos deben ser representativas del entorno afectado, deben aportar información significativa sobre la magnitud del impacto, deben ser excluyentes para que no se produzcan solapamientos ni redundancias, de fácil identificación y en la medida de lo posible deben ser cuantificables.

2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

2.1 ANTECEDENTES

El proyecto consiste en una actualización de mantenimiento de una infraestructura existente, que fue sometida en su momento al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, y que cuenta con **Declaración de Impacto Ambiental positiva**, según las siguientes resoluciones:

- Resolución de 30 de julio de 1999 («Boletín Oficial del Estado» de 31 de agosto de 1999), la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental formuló declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo «N-IV. Tramo: Variante entre la M-50 y la propia N-IV, en el entorno de Ocaña» (autopista de peaje R-4 de Madrid a Ocaña), de la Dirección General de Carreteras

- Resolución de 9 de marzo de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo de la autopista de circunvalación de Madrid M-50. Tramo: N-II—N-IV, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- Resolución de 23 de octubre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, sobre la Evaluación de Impacto Ambiental de las modificaciones de trazado de la autopista radial R-4 (Madrid-Ocaña) a su paso por la vega del río Tajo y la reserva natural de "El Regajal-Mar de Ontígola" (puntos kilométricos 27+000 a 37+000), provincia de Madrid, de la Dirección General de Carreteras.

- Resolución de 31 de octubre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, sobre la Evaluación de Impacto Ambiental de la modificación de trazado de la autopista radial R-4 (Madrid-Ocaña), a su paso por el Cerro de los Batallones (punto kilométrico 7,156 a punto kilométrico 15,238), provincia de Madrid, de la Dirección General de Carreteras.

2.2 NORMATIVA ESTATAL

A la vista de las actuaciones previstas, se ha analizado la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, sus anexos y los supuestos recogidos en ella, para comprobar si el proyecto está exento del trámite de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta Ley ha sido recientemente modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Según lo establecido en el Artículo 7 de la ley referenciada:

"1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años."

Una vez consultados los Anexos I y II de la Ley mencionada, se deduce que el presente proyecto no se encuentra englobado en ninguno de los supuestos marcados por la Ley. Asimismo, el proyecto para el que se desarrolla el presente anejo se trata de una modificación de las características de un proyecto ya autorizado y ejecutado, por lo que

podría englobarse dentro del artículo 7.2.c) de la Ley 21/2013. No obstante, y teniendo en cuenta la identificación y valoración de los impactos ambientales susceptibles de ser generados por la ejecución del presente proyecto, que se desarrolla a lo largo del documento, no se detectan efectos negativos significativos sobre el medio ambiente ni existe afección sobre el entorno o sobre la Red Natura 2000, por lo que la ejecución del *Proyecto de Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la Seguridad Vial en la Carretera R4. Tramo: p.k. 31+800 al p.k. 52+500* **no está sometido a Evaluación de Impacto Ambiental**.

2.3 NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE MADRID)

La Ley 2/2002, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid se encuentra derogada en su gran mayoría, por lo que para realizar Evaluaciones de Impacto Ambiental en la Comunidad de Madrid se utilizará la normativa estatal, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los proyectos que hayan iniciado su evaluación de impacto ambiental o su Estudio de caso por caso con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, continúan su tramitación de conformidad con el procedimiento recogido en la Ley 2/2002, de 19 de junio, no siendo el caso del presente proyecto.

2.4 NORMATIVA AUTONÓMICA (COMUNIDAD DE CASTILLA – LA MANCHA)

Tras el análisis realizado a la legislación autonómica, en concreto a Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha., se concluye afirmando que este proyecto no estaría englobado dentro del proceso **de Evaluación de Impacto Ambiental**:

TÍTULO II De la Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos

Artículo 5. Actividades a las que resulta aplicable la Evaluación del Impacto Ambiental.

1. Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, construcciones, instalaciones o cualquiera otra actividad comprendida en el Anexo I deberán someterse a Evaluación del Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley, previamente a su autorización por el órgano sustantivo que corresponda.

2. Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, construcciones, instalaciones o cualquiera otra actividad comprendida en el Anexo II, así como cualquier proyecto no incluido en el Anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, sólo deberán someterse a Evaluación del Impacto Ambiental, previamente a su autorización por el órgano sustantivo que corresponda, en la forma prevista en este ley cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el Anexo III.

En ningún caso, el proyecto se encuentra englobado dentro de los anexos mencionados en la normativa autonómica, por lo que no deberá ser sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

2.5 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado, el **proyecto no requiere tramitación de evaluación de impacto ambiental**, dado que:

- Las actuaciones contempladas en los mismos son operaciones de mantenimiento de la fase de explotación de una infraestructura que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental positiva, dentro de la cual se ha evaluado los impactos derivados de esta fase, por lo que desde el punto de vista ambiental ya están amparados por las citadas DIAs.

- Una vez consultados los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se deduce que el presente proyecto no se encuentra englobado en ninguno de los supuestos marcados por la Ley. Asimismo, el proyecto para el que se desarrolla el presente anejo se trata de una modificación de las características de un proyecto ya autorizado y ejecutado, por lo que podría

englobarse dentro del artículo 7.2.c) de la Ley 21/2013. No obstante, y teniendo en cuenta la identificación y valoración de los impactos ambientales susceptibles de ser generados por la ejecución del presente proyecto, que se desarrolla a lo largo del documento, no se detectan efectos negativos significativos sobre el medio ambiente ni existe afección sobre el entorno o sobre la Red Natura 2000, por lo que la ejecución del *Proyecto de Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la Seguridad Vial en la Carretera R4. Tramo: p.k. 31+800 al p.k. 52+500* **no está sometido a Evaluación de Impacto Ambiental**.

3. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

Todas las actuaciones de protección y corrección ambiental propuesta en el presente anejo se encuentran en máxima coherencia, ecológica y paisajística con el entorno. A continuación, se realiza un análisis de la normativa ambiental de aplicación al presente proyecto:

3.1 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Directiva 97/11/CE del CONSEJO, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. DOCE, 14 de marzo de 1997.

- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente,

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental de Castilla – La Mancha

- Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla – La Mancha.

3.2 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE AGUAS

- Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

3.3 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, PAISAJE, FLORA Y FAUNA

- Directiva 92/43/CEE del Consejo del 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

- Recomendación 75/66/CEE de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

- Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de la fauna silvestres.

- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Decreto 72/2004, de 2 de abril, por el que se declaran determinados espacios como Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies amenazadas.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y por el Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.

- Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección. Modificado por Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial.

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y sus modificaciones.

- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

- Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.

- catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad de Madrid.

- Orden 68/2015, de 20 de enero, de la consejería de medio ambiente y ordenación del territorio, por la que se modifica el catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad de Madrid, en su categoría de "árboles singulares.

- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid.

- Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y se aprueba su plan de gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves "Carrizales y Sotos de Aranjuez" y "Cortados y Cantiles de los Ríos Jarama y Manzanares".

- Ley 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.

- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

- Decreto 73/1990, de 21 de junio de 1990, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 2/1988, de 31 de mayo, de conservación de suelos y protección de cubiertas vegetales naturales.

- Decreto 22/2016, de 10/05/2016, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 33/1998, de 5 de mayo.

- Ley 9/2003, de 20 de marzo de 2003, vías pecuarias de Castilla-La Mancha.

3.4 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre de 2003, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de

noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

3.5 NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE RESIDUOS

- DECISIÓN 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Cambio Climático, por la cual se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos, y sus modificaciones.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, y sus modificaciones.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anexo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, del 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, del 30 de abril.

- Orden AAA/661/2013, del 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II e III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en escombrera.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Orden de 19 de mayo de 1997, sobre documentos a emplear en la recogida de residuos tóxicos y peligrosos.

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

- Decreto 93/1999, de 10 de junio, sobre gestión de pilas y acumuladores usados en la Comunidad de Madrid.

- Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el plan de gestión integrada de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

- Decreto 4/1991, de 10 de enero de 1991, por el que se crea el registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos.

3.6 OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE núm. 234 de 30 de septiembre de 2015).

- Decreto 19/2011, de 10 de febrero, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de ordenación del territorio.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objeto definir los documentos necesarios para la licitación de las obras de SEGURIDAD VIAL. PROYECTOS DE REHABILITACION / REPOSICION DE FIRMES EN LA AUTOPISTA R-4 (AUTOPISTA RADIAL R-4 DE PEAJE Y OTROS TRAMOS ASOCIADOS GESTIONADAS POR SEITT S.M.E., S.A). con las siguientes características:

- TIPO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- EXPEDIENTE: 20182192-V
- CLASE: REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES
- TÍTULO COMPLEMENTARIO: REDACCION DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACION Y REPOSICION DE FIRMES PARA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: TRAMO: P.K. 0+000 AL P.K. 31+800 SITUACIÓN: AUTOPISTA RADIAL R-4 PROVINCIAS: MADRID/TOLEDO.

Los Trabajos consistirán en analizar en base a los documentos técnicos iniciales facilitados por SEITT y las inspecciones visuales realizadas durante la ejecución de los proyectos, las necesidades de Actuación sobre el firme de la Autopista R-4 y sus enlaces, áreas e instalaciones asociadas y proponer los diseños para reponer dicha Autopista a unos estándares de calidad adecuados para la explotación y conservación de la misma. Así, las actuaciones, en general, incluirán:

- Fresado y reposición de capas de firme de mezcla bituminosa.
- Sellados de fisuras existentes en el pavimento.
- Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.
- Definición de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de la obra.
- Como obras complementarias se incluyen la reposición de espiras pertenecientes a estaciones de aforo que pudieran verse afectadas para las actuaciones propuestas, así como la sustitución de juntas en tableros de estructuras para su renovación.
- Elementos asociados al proyecto será la definición de unidades necesarias para la integración ambiental del mismo, para la gestión de residuos y los elementos prescriptivos de Seguridad y salud.
- Como corolario puede indicarse que, en ningún caso, se proponen actuaciones exteriores a la plataforma de la carretera que puedan generar afecciones externas a la misma.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

Basándose en una prospección inicial del medio y en la información bibliográfica consultada, se ha llevado a cabo una caracterización de la zona atendiendo a variables físicas, biológicas y socioeconómicas que pueden verse afectadas por la actuación.

Un encuadre general ambiental requiere el estudio a una escala adecuada y específica para cada uno de los factores estudiados. A continuación, se exponen los criterios utilizados para definir el marco de estudio para cada variable:

- Bioclimatología: Se observan las condiciones mesoclimáticas del área en que se encuadra la actuación desde el punto de vista ambiental (.
- Litología: Se analizan el marco litológico de la zona.
- Hidrología: Se describen las redes de agua superficial y subterránea de la zona.
- Vegetación: Se analizan la vegetación de las zonas afectadas directamente por las obras.
- Hábitat de Interés Comunitario: se relacionan los hábitat de interés comunitario presentes en la zona y su posible afección.
- Fauna: Se resume la fauna asociada a los ecosistemas en que se encuadra la actuación.
- Paisaje: Se observan las unidades paisajísticas de los distintos tramos y actuaciones.
- Espacios Naturales de Interés: Se especifica la existencia o no de algún Espacio Natural Protegido.
- Vías pecuarias: Se define la existencia de vías pecuarias en la zona de proyecto.

5.1 BIOCLIMATOLOGÍA

La bioclimatología es una ciencia ecológica que trata de poner de manifiesto la relación entre los seres vivos y las características climáticas. Se diferencia de la climatología en que la información, índices y unidades que utiliza se relacionan con la biocenosis, especialmente las comunidades vegetales.

Siguiendo la última aproximación a la bioclimatología de la Península Ibérica (Rivas Martínez, 1990) el **Índice de Termicidad** constituye el dato determinante en la discriminación de los horizontes y pisos bioclimáticos.

ÍNDICE DE TERMICIDAD

Se entiende como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una serie altitudinal o latitudinal. El fenómeno de la zonación altitudinal o latitudinal térmica tiene jurisdicción universal y en cada región o grupo de regiones biogeográficas afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con sus particulares valores térmicos calculables utilizando los índices de termicidad.

El **índice de termicidad** (It), propuesto por Rivas-Martínez, es el valor resultante de la suma en décimas de grado centígrado de T (temperatura media anual), m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) y M (temperatura media de las máximas del mes más frío); se expresa como

$$It = (T + m + M) \times 10.$$

En este caso, se utilizan los datos de la estación termopluviométrica nº 3200 Getafe “Base Aérea” para el inicio del tramo y la de Aranjuez “Las Cabezadas” nº 3100E para el final del tramo:

It **“base aérea”** = (14,50+1,30+5,80) x 10=**216**

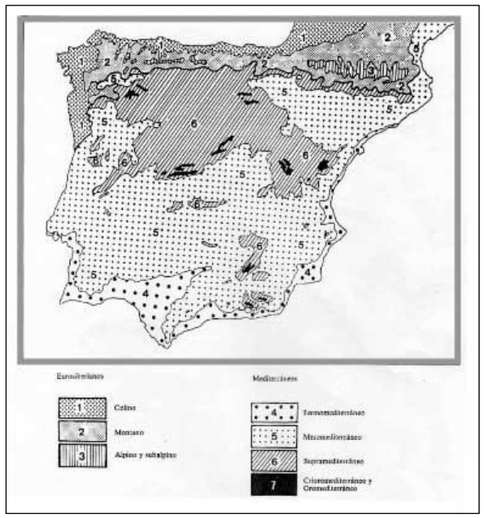
It **“las cabezadas”** = (14,50+(-1,20)+5,60) x 10=**189**

La bondad de este índice se encuentra en que el valor de las mínimas del mes más frío (m) y su corrección (en tanto a su duración a lo largo del día) con la media de las

máximas del más frío del año (M), opera como factor limitante en la vegetación. Esta fórmula o índice de termicidad ha resultado ser de gran utilidad por su correlación con la fitocenosis (ecosistema que integra la comunidad vegetal).

Teniendo en cuenta los valores obtenidos en el Índice de termicidad, y tal y como se presenta en la tabla a continuación y de manera coherente con el mapa general asociado a esta tabla, la zona de estudio se encuentra en la **Región mediterránea piso mesomediterráneo**, al inicio del tramo, y en la **Región mediterránea piso Supramediterráneo,** al final del tramo.

REGIÓN	PISO	It
EUROSIBERIANA	Alpino	<-50
	Subalpino	-50 a 50
	Montano	50 a 180
	Colino	>180
MEDITERRÁNEA	Crioromediterráneo	<-30
	Oromediterráneo	-30 a 60
	Supramediterráneo	60 a 210
	Mesomediterráneo	210 a 350
	Termomediterráneo	350 a 470
	Inframediterráneo	>470



Tanto la situación geográfica como el relieve del entorno influyen en las características climáticas de la zona objeto de estudio.

En la zona de proyecto predomina un clima que puede conceptuarse como mediterráneo continentalizado y templado fresco, dependiendo de si nos encontramos al inicio del tramo o al final del mismo. Las precipitaciones se reparten de forma bastante regular durante el invierno, disminuyendo en verano. Las temperaturas son suaves en invierno y elevadas en verano.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS

Siguiendo el criterio de Papadakis, la zona tiene una clasificación agroclimática que responde a las siguientes terminologías:

Nombre	GETAFE "BASE AÉREA"	ARANJUEZ 'LAS CABEZADAS'
Clave	3200	3100E
Tipo de Invierno	Av	Av
Tipo de Verano	O	M
Régimen de Humedad	Me	Me
Régimen Térmico	CO/Co	PA
Clasificación	**Mediterráneo Continental**	**Mediterráneo templado fresco**

5.2 LITOLOGÍA

Dentro de la litología presente en la zona, destaca la presencia de yesos y arcillas junto con áreas de limos, arenas y conglomerados.

La litología de la zona no se verá afectada por la ejecución de las obras.

5.3 HIDROLOGÍA

5.3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En cuanto a la hidrología, a lo largo de los ámbitos de actuación, el trazado salva numerosos cauces y cursos de agua.

La zona objeto del proyecto se encuentra dentro de la cuenca de la Red Hidrográfica principal del Río Tajo.

El principal río en el entorno de las obras es río Tajo, seguido del río Jarama. Existen numerosos arroyos cercanos a la carretera, entre los cuales se puede destacar la presencia del Arroyo del Culebro al ínicio del tramo de la R4 y el arroyo de Guaten.

Ninguno de ellos se verá afectado por la ejecución de las obras, al actuar únicamente sobre la plataforma de la vía.

5.3.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Cerca de la zona objeto del estudio, se localizan varias masas de agua subterránea:

- Ocaña (ES030MSBT030-018)
- Aluvial del Tajo-Zorita de los Canes-Aranjuez (ES030MSBT030-013)
- Aluviales Jarama-Tajuña (ES030MSBT030-007)
- Madrid: Guadarrama-Manzanares (ES030MSBT030-011)

Ninguno de ellos se verá afectado por la ejecución de las obras, al actuar únicamente sobre la plataforma de la vía.

5.4 VEGETACIÓN

5.4.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial de la zona de proyecto se sitúa biogeográficamente en:

- Región biogeográfica mediterránea; subregión mediterránea occidental; superprovincia mediterráneo-iberolevantina; provincia castellano-maestrazgo-manchega; sector manchego; subsector manchegoguadianés.

Se corresponde con la siguiente serie de vegetación:

- Serie mesomediterranea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

  Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etcétera) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso.

  Como bioindicadores están: *Quercus coccifera,Phillyrea angustifolia, Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo, Rhamnus alaternus*, etc.

5.4.2 VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual predominante en la zona de estudio son cultivos, terreno antropizado por el ser humano, áreas de pastizal-matorral y enclaves de bosque arbolado de encinas (*Quercus ilex*).

La afección ambiental que pueda sufrir la vegetación actual aledaña a la zona de proyecto se deberá únicamente a las emisiones de polvo por el movimiento de materiales y maquinaria, ya que las actuaciones de rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial se realizan únicamente sobre la plataforma existente.

5.5 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la zona objeto del proyecto se localizan varios **hábitats de interés comunitario no prioritarios**, aunque no se generarán impactos ambientales importantes durante la ejecución de las obras, ya que sólo se actúa sobre la plataforma de la vía:

- **92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.** Bosques riparios de las llanuras mediterráneas dominados por *Salix alba*, *S. fragilis* y otros sauces. También incluye bosques riparios mediterráneos y de Eurasia central con varios estratos y donde aparecen especies como *Populus spp., Ulmus spp., Salix spp., Alnus spp., Acer spp., Tamarix spp., Juglans regia, Quercus robur, Q.*

pedunculiflora, Fraxinus angustifolia, F. excelsior y lianas. Los chopos o álamos altos, *Populus alba, P. caspica, P. euphratica (P. diversifolia)*, son habitualmente las especies dominantes en altura, aunque su presencia puede ser nula o escasa en algunas comunidades dominadas por olmos, fresnos o sauces.

- **92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae***). Bosquetes en galería y matorrales altos de tarajes, *tarays o atarfes (Tamarix spp.)*, adelfas o baladres (*Nerium oleander L.*), sauzgatillo (*Vitex agnus-castus L.*) o tamujo [*Flueggea tinctoria (L.) G. L. Webster*], así como alamedas (*Populus alba L.*) con tarajes y comunidades semejantes de marcado carácter subtropical, que habitan cursos y humedales permanentes o temporales de las zonas termomediterráneas y del suroeste de la Península Ibérica y las áreas más hidromórficas de las zonas Sáharo-Mediterránea y Sáharo-Sindiana.

- **5210: Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*.** Matorrales perennes esclerófilos mediterráneos y submediterráneos con enebros y sabinas arborescentes.

- **5330: Matorrales termomediterrános y pre-estépicos**.

- **1420: Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)**. Vegetación perenne de suelos salinos no mareales de marismas y estuarios, compuestas principalmente por matorrales de distribución mediterránea y termoatlántica (comunidades de *Salicornia*, *Limoniun vulgare* y *Atriplex*) pertenecientes a la clase (*Sarcocornetea fruticosi*).

En la zona objeto del proyecto se localiza **hábitat de interés comunitario prioritarios**, aunque no se generarán impactos ambientales importantes durante la ejecución de las obras, ya que sólo se actúa sobre la plataforma de la vía:

- **6220*: Zonas Subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*.** Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

5.6 FAUNA

La fauna en la zona objeto de estudio se encuentra condicionada por las características de la antropización y de naturalidad de la vegetación. Este aspecto se refleja en la composición de las comunidades animales asociadas.

Los biotopos se consideran las unidades más lógicas de descripción de la fauna, ya que gran parte de las especies desarrollan su ciclo vital en un biotopo concreto observándose dificultades para su supervivencia en caso de ser trasladadas a otras condiciones bióticas. Sin embargo, en los grupos de las aves y de los mamíferos, es frecuente el caso de especies que se reproducen y / o se alimentan en biotopos diferentes o que sean ubicuitas, es decir, capaces de sobrevivir en medios muy diferentes. Por ello, no debe considerarse los biotopos como agrupaciones estancas ya que, en numerosas ocasiones, se produce un entrecruzamiento de especies entre biotopos próximos cuya intensidad está, sin duda, relacionada con su tamaño y su distribución espacial. Igualmente, la correspondencia entre las especies citadas y sus biotopos no es más que una relación aproximada entre el medio y su fauna sin que sea estrictamente cierta la presencia de una determinada especie en el medio que se le atribuye.

Se han considerado los siguientes principales biotopos, por su proximidad a la plataforma de la vía, por ser los puntos en los que mayores molestias se pueden producir durante la ejecución de las obras:

- **Zonas de pastizal-matorral**. En lo que respecta a los anfibios, en esta zona son poco comunes, por asociarse a zonas cercanas al agua. Los reptiles tampoco son muy abundantes, aunque cabe citar la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). La culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) a menudo se adentran en estas zonas de pastizal, en busca de micromamíferos. Entre las aves asociadas a estas zonas están el pardillo (*Carduelis cannabina*), la perdiz

roja (*Alectoris rufa*), el gorrión molinero (*Passer montanus*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el triguero (*Emberiza calandra*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), y la tarabilla común (*Saxicola torquata*). En cuanto a los mamíferos, cabe citar la comadreja (*Mustela nivalis*), la liebre (*Lepus granatensis*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el erizo común (*Erinaceus europaeus*), o el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).

- **Zonas humanizadas y cultivos**. En las zonas más humanizadas del área analizada y en el entorno inmediato de las zonas ya urbanizadas, los taxones más abundantes son las aves: gorrión común (*Passer domesticus*), vencejo común (*Apus apus*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), golondrina común (*Hirundo rustica*), avión común (*Delichon urbicum*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), jilguero (*Carduelis carduelis*), verderón (*Carduelis chloris*). Entre los mamíferos cabe especies como la rata parda (*Rattus norvegicus*), rata común (*Rattus rattus*) o el Ratón Casero (*Mus musculus*).

No obstante, debido a la cercanía de las obras a varios espacios naturales de interés, como ZEPA o IBA, que más adelante se detallan, existen especies faunísticas de especial interés por su categoría de protección por las que deberán aplicarse medidas preventivas para minimizar el impacto ambiental sobre ellas:

- *Milvus migrans*
- *Coracias garrulus*
- *Nycticorax nycticorax*
- *Egretta garzetta*
- *Bubulcus ibis*
- *Ardea purpurea*
- *Ardeola ralloides*
- *Falco peregrinus*
- *Bubo bubo*
- F*alco naumanni*
- *Otis tarda*
- *Tetrax tetrax*
- *Circus pygargus*
- *Circus cyaneus*

5.7 PAISAJE

Las unidades de paisaje están relacionadas con las unidades ambientales o ecológicas de forma directa o integrada. En cualquier caso, la unidad se delimita por consideraciones derivadas de su apariencia o aspecto externo que permiten distinguir unidades de paisaje distintas. La clave está en la estructura espacial aparente del territorio que es la manifestación de los procesos ecológicos que subyacen. Para realizar esta división, se ha consultado el Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2004) dando como resultado la distinción de las siguientes unidades paisajísticas dentro del área en estudio:

TRAMO	TIPO DE PAISAJE	UNIDAD PAISAJÍSTICA	ASOCIACIÓN
31+800 – 33+100	Vegas del Tajo y del Guadiana	Vega del Tajo entre Toledo y Aranjuez	Vegas y Riberas
33+100 – final tramo	Páramos y parameras de la meseta meridional	Mesa de Ocaña	Páramos y Mesas

El paisaje en el que se desarrollarán las actuaciones proyectadas carece de singularidad, con una componente antrópica bastante importante. No obstante, cabe destacar la unidad de paisaje de "Vega del Tajo entre Toledo y Aranjuez" por su ligera singularidad y ubicación en un espacio natural de interés.

5.8 ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Se consideran espacios naturales protegidos aquellas áreas que, debido a sus especiales características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas de especial interés medioambiental, y por ello han sido dotadas de una normativa de protección que evite la implantación en ellas de actuaciones que supongan su deterioro o su degradación.

Son espacios naturales inventariados aquellas áreas que presentan altos valores ambientales que han llevado a su consideración, pero no se encuentran amparados por ninguna normativa de protección

A continuación, se hace un análisis de los elementos de la Red Natura 2000 y demás Espacios Naturales Protegidos de la zona. A pesar que ninguno de ellos resulta afectado por las obras propuestas, se hace mención a los principales espacios naturales y se justifica así su no afección.

5.8.1 RED NATURA 2000

Dentro del área del proyecto se localizan los siguientes elementos de la Red Natura 2000:

- ZEPA Carrizales y Sotos de Aranjuez (ES0000119)

  Uno de los valores de la ZEPA reside en la abundancia de humedales, saladares y sotos asociados a la vega del río Tajo y sus arroyos tributarios. El bajo porcentaje de ocupación urbana en la zona favorece el buen estado de conservación de los ecosistemas y de sus comunidades. En la ZEPA están representadas un total de 41 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 27 especies migradoras de presencia regular. Este Espacio aporta interesantes refugios para especies palustres como *Circus aeroginosus* e *Ixobrychus minutus*, para aves acuáticas como *Porphyrio porphyrio* e *Himantopus himantopus* y para otras especies de Charadriformes, favorecidas estas últimas por la aparición de islas de limos y remansamientos del cauce por los frecuentes azudes existentes. Por otro lado, los sotos revalorizan igualmente la zona al encontrarse en unas aceptables condiciones de conservación y al albergar poblaciones de *Milvus migrans, Coracias garrulus, Nycticorax nycticorax, Egretta garzetta, Bubulcus ibis*. Finalmente, aporta hábitats halófilos de interés europeo en buenas condiciones de conservación, entre los que cabría destacar los matorrales halófilos y halonitrófilos ibéricos, los pastizales salinos mediterráneos de *Juncetalia maritimi*, las estepas salinas mediterráneas de *Limonietalia* y la vegetación yesosa de *Gypsophiletalia*.

- ZEPA Carrizales y Sotos de Jarama y Tajo (ES0000438)

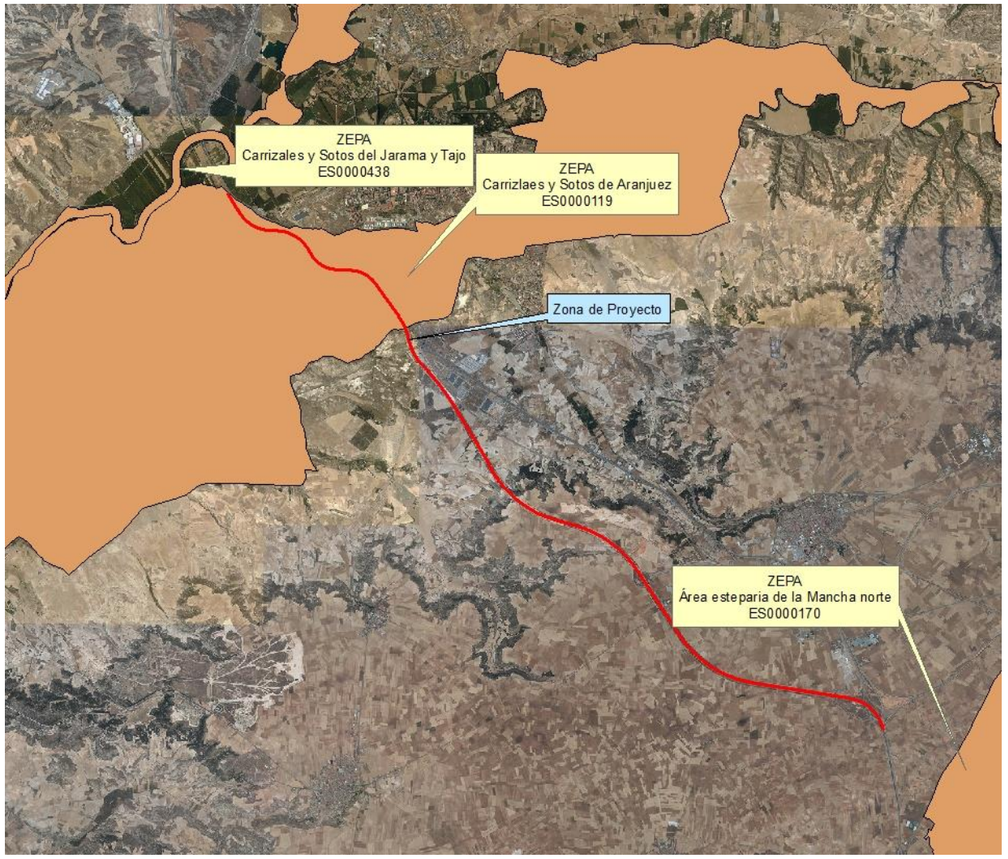
  La abundancia de humedales y sotos asociados a la vega del río Tajo y Jarama y sus arroyos concluyentes confieren a la ZEPA un gran valor ecológico. El bajo porcentaje de ocupación urbana en la zona favorece la buena conservación de los ecosistemas y de sus comunidades, no obstante, las explotaciones mineras de la zona configuran la estructura territorial del lugar. De esta forma, aporta importantes refugios para especies palustres como *Circus aeroginosus* e *Ixobrychus minutus*, para aves acuáticas como *Porphyrio porphyrio* e *Himantopus himantopus* y para otras especies de Charadriformes, favorecidas estas últimas por la aparición de islas de limos y remansamientos del cauce por los frecuentes azudes existentes. Destacan las poblaciones invernantes de azulón (*Anas platyrhynchos*), avefría (*Vanellus vanellus*), gaviota reidora (*Larus ridibundus*), pato cuchara (*Anas clypeata*) y porrón común (*Aythya ferina*), remarcando la presencia regular del porrón pardo (*Aythya nyroca*) y la malvasía (*Oxyura leucocephala*). Durante el periodo de reproducción, son destacables la presencia de importantes olonias de ardeidas, entre las que sobresalen las colonias de martinetes (*Nycticorax nycticorax*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y garza imperial (*Ardea purpurea*). Finalmente, aporta hábitats halófilos de interés europeo en buenas condiciones

de conservación, entre los que cabría destacar matorrales halófilos y halonitrófilos ibéricos, pastizales de *Juncetalia maritimi* y estepas salinas de *Limonietalia* y yesosas de *Gypsophiletalia*.

- ZEPA Área esteparia de la Mancha norte (ES0000170)

  Conjunto de áreas cultivadas con pastizal e intercalados con enclaves de encinar, coscojar y formaciones propias de estepas yesosas. La importancia de la zona radica en la cuantía de las poblaciones de aves esteparias que alberga, sobre todo de avutarda.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las ZEPAS entorno a la zona de proyecto. No obstante, Aunque el trazado de la R4 atraviesa las ZEPAS mencionadas en varios puntos, no se producirá afección significativa a los hábitats presentes en dichos espacios, ciñéndose las actuaciones de rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial a la plataforma existente. Los impactos más significativos ya se produjeron con la ejecución de la vía. Sólo se esperan impactos ambientales de escasa magnitud sobre algunos ejemplares faunísticos por actividades ruidosas.



Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Elaboración propia

- LIC/ZEC Vegas, cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (ES3110006)

  Este lugar presenta un elevado interés faunístico, florístico y geomorfológico. Son numerosas las formaciones florísticas con carácter de endemicidad, relicticidad y marginalidad en su distribución, lo que le confiere un valor único. Entre ellas, cabría reseñar los tarayales, los bosques de ribera (olmedas, alamedas y saucedas), las formaciones gypsícolas subarbustivas (ontinares, harmagales, orzagales y albardinales), los encinares manchegos y los numerosos ejemplos de ambientes palustres. De esta forma, aporta hábitats de interés europeo en buenas condiciones de conservación, entre los que destacan:

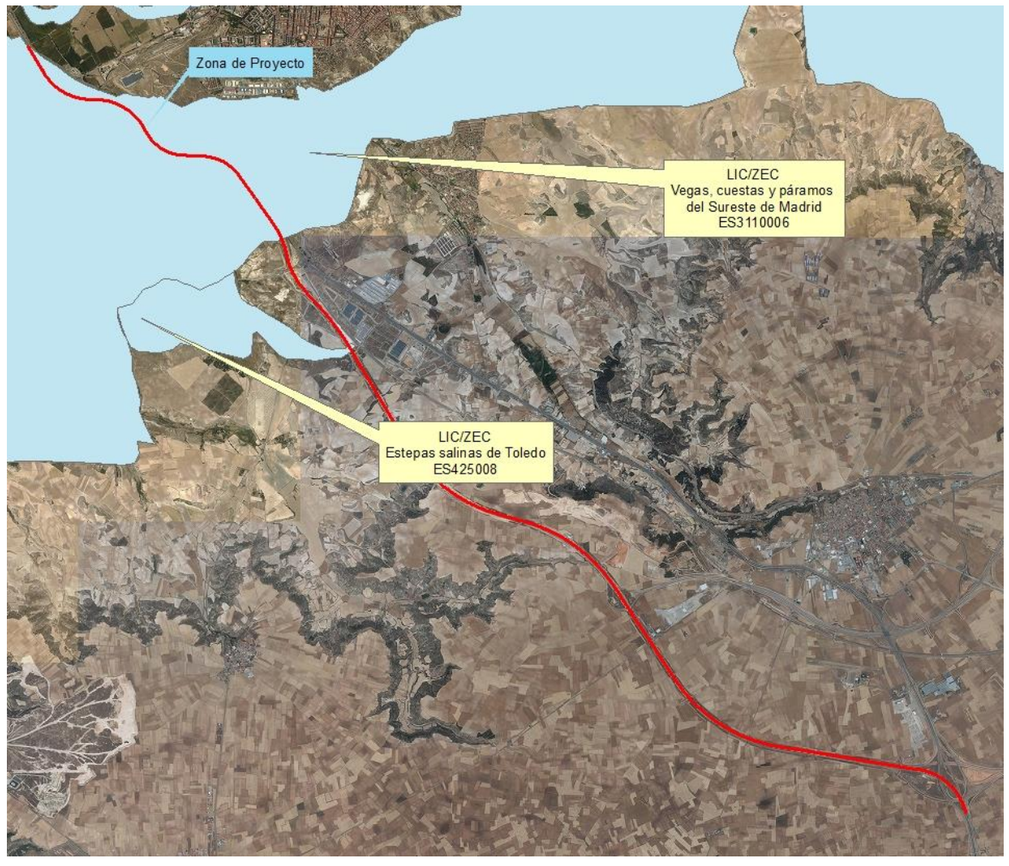
la vegetación gipsícola ibérica, los matorrales arborescentes de Juniperus spp., los brezales oromediterráneos, las zonas subestépicas de gramíneas y anuales, los matorrales halo-nitrófilos y los matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. Respecto a la fauna, son muy importantes las comunidades de aves rupícolas y acuáticas invernantes en los frecuentes cuerpos de agua asociados a las actividades extractivas en la zona de vega fluvial. Dentro del grupo de las aves rupícolas cabe reseñar la presencia de colonias de cría de *Pyrrhocorax pyrrhocorax,* y *Milvus migrans* además de numerosas parejas nidificantes de *Falco peregrinus* y *Bubo bubo*. En lo relativo a la avifauna acuática, el Espacio aporta refugios importantes para especies palustres como *Circus aeroginosus, Ixobrychus minutus, Ardea purpurea, Porphyrio porphyrio, Himantopus himantopus* y para otras especies de Charadriformes, favorecidas estas últimas por la aparición de islas de limos y remansamientos del caudal por los frecuentes azudes existentes. Por otro lado, los sotos revalorizan igualmente el LIC/ZEC al encontrarse en unas aceptables condiciones de conservación y albergar individuos de *Coracias garrulus, Nycticorax nycticorax, Egretta garzetta*, etc. De igual forma, este lugar también acoge diversas especies de aves ligadas a ambientes esteparios, como F*alco naumanni, Otis tarda, Tetrax tetrax, Circus pygargus y C. cyaneus*, además de dos de los refugios para quirópteros mejor conservados de la Comunidad de Madrid, con siete especies registradas de interés comunitario. Finalmente, hay que destacar la fauna piscícola de los tramos altos de los ríos Tajo y Tajuña (representada por las especies: *Chondrostoma polylepis, Rutilus alburnoides, Rutilus arcasii, Barbus comiza y Cobitis taenia*).

- <u>LIC/ZEC Estepas salinas de Toledo (ES4250008)</u>

  Afloramientos salinos de inundación temporal que albergan en un reducido espacio una gran diversidad de flora halófila altamente adaptada a esas particulares condiciones del medio. Estos enclaves son de vital importancia como refugio de una diversidad de flora altamente adaptada a estas peculiares condiciones del medio.

  Esta ZEC/LIC se encuentra fuera del ámbito de actuación del proyecto.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las ZEC/LIC entorno a la zona de proyecto. No obstante, Aunque el trazado de la R4 atraviesa el LIC/ZEC Vegas, cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (ES3110006), no se producirá afección significativa a los hábitats presentes en dichos espacios, ciñéndose las actuaciones de rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial a la plataforma existente. Los impactos más significativos ya se produjeron con la ejecución de la vía. Sólo se esperan impactos ambientales de escasa magnitud sobre algunos ejemplares faunísticos por actividades ruidosas.



Lugares de Importancia Comunitaria. Elaboración propia

5.8.2 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBA)

Dentro del área del proyecto se localizan dos IBA:

- IBA 72 Carrizales y Sotos de Aranjuez

  Este Espacio aporta interesantes refugios para especies palustres como *Circus aeroginosus* e *Ixobrychus minutus*, para aves acuáticas como *Porphyrio porphyrio* e *Himantopus himantopus* y para otras especies de Charadriformes. Por otro lado, los sotos revalorizan igualmente la zona al encontrarse en unas aceptables condiciones de conservación y al albergar poblaciones de *Milvus migrans, Coracias garrulus, Nycticorax nycticorax, Egretta garzetta, Bubulcus ibis*.

- IBA 193 Tarancón-Ocaña-Corral de Almaguer

  Este espacio destaca por la presencia de aves esteparias, como el cernícalo primilla y la avutarda.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las IBA entorno a la zona de proyecto. No obstante, Aunque el trazado de la R4 atraviesa varias de ellas, no se producirá afección significativa a los hábitats presentes en dichos espacios, ciñéndose las actuaciones de rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial a la plataforma existente. Sólo se esperan impactos ambientales de escasa magnitud sobre algunos ejemplares faunísticos por actividades ruidosas.



Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad. Elaboración propia

5.8.3 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Dentro del área del proyecto se localizan los siguientes espacios naturales protegidos:

- Microrreserva Salobral de Ocaña (ES425004)

  El “Salobral de Ocaña” se encuentra situado en el extremo nororiental de la provincia de Toledo, junto al límite con la Comunidad de Madrid. Se encuentran en el salobra, importantes comunidades halófilas, comunidades incluidas en los hábitats vegetales de protección especial, según la Ley 9/1999, de 26 de mayo,

de Conservación de la Naturaleza en Castilla-La Mancha, y destacan las especies *Limonium toletanum* y *Limonium tournefortii*, incluidas en la categoría "de interés especial" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998, de 5 de Mayo), así como *Microcnemum coralloides subsp. coralloidis, Senecio auricula subsp. castellanus y Sisymbrium cavanillesianum* catalogadas como "vulnerables" (Decreto 200/2001, de 6 de noviembre).

Esta microrreserva se encuentra fuera del ámbito de actuación del proyecto.

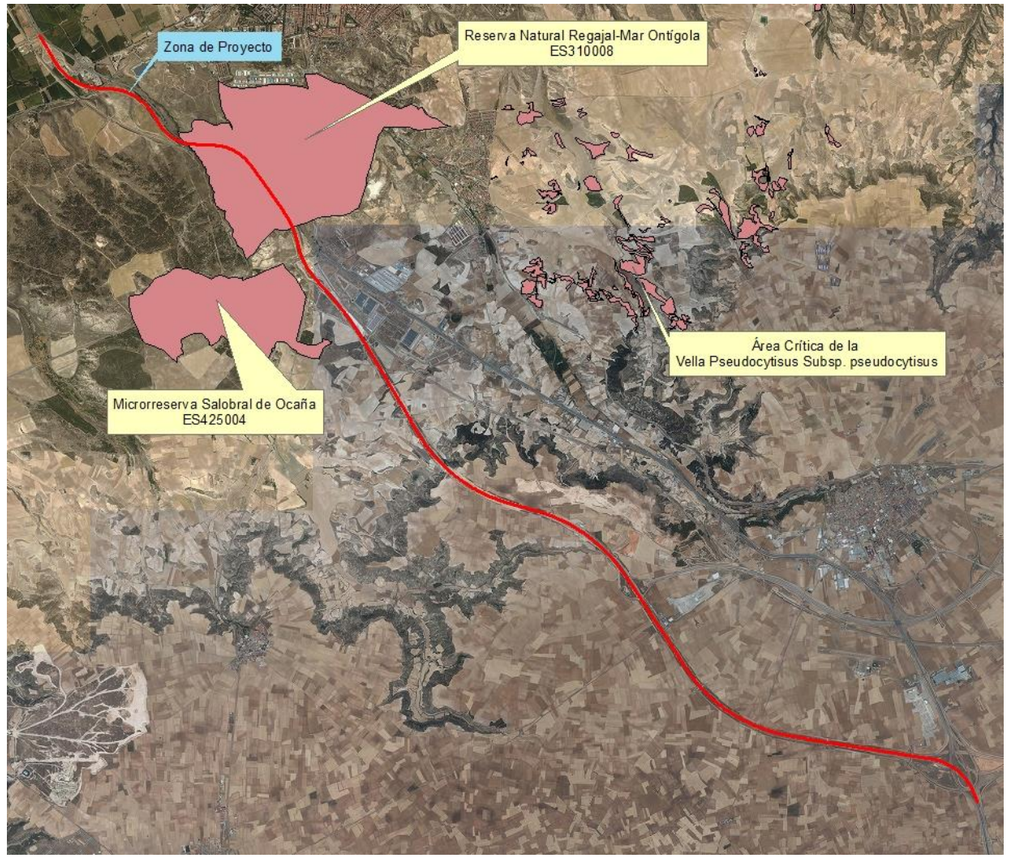
- Reserva Natural Regajal-mar Ontígola (ES310008)

  Se trata de dos parajes de excepcional importancia faunística. El Regajal constituye un enclave natural donde existen elementos botánicos y, especialmente, entomológicos (como algunas mariposas endémicas muy amenzadas) de extraordinario valor. El Mar de Ontígola es de gran importancia para la avifauna acuática, que encuentra en esta zona húmeda refugio entre la abundante vegetación palustre que se extiende por la mayor parte de su superficie.

- Microrreserva Área Crítica de la Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus

  Este espacio se encuentra fuera del ámbito de actuación del proyecto de construcción.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los Espacios Naturales Protegidos entorno a la zona de proyecto. No obstante, Aunque el trazado de la R4 atraviesa la reserva natural Regajal-Mar Ontígola, no se producirá afección significativa a los hábitats presentes en dichos espacios, ciñéndose las actuaciones de rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial a la plataforma existente.



Espacios naturales protegidos. Elaboración propia

5.9 VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son bienes de dominio público destinadas principalmente al tránsito de ganado. No obstante, de acuerdo con lo establecido en la Ley 3/1995, de Vías pecuarias, podrán ser destinadas además a otros usos compatibles (comunicaciones rurales, plantaciones lineales, cortavientos u ornamentales) y complementarios (paseo, senderismo, cabalgada, instalaciones desmontables, etc.) en términos acordes con sus naturales y fines, dando prioridad al tránsito del ganado y otros usos rurales.

En el artículo 13 del citado texto legal expresa "*cuando se proyecte una obra pública sobre terrenos por los que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante, deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como de los demás usos compatibles y complementarios de aquel*".

En la zona objeto del presente proyecto, se localizan elementos de vías pecuarias, no obstante, ninguna de ellas se verá afectada por la ejecución de las obras, ya que sólo se actúa sobre la plataforma de la vía:

- Vereda P.K. 32+750.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se recogen y evalúan los posibles impactos que podrían generar las actuaciones objeto del proyecto, tanto en fase de obra como en fase de explotación, teniendo en cuenta las características del medio en el que se desarrollan, descritas en el capítulo anterior del presente anejo.

Los impactos potenciales se valoran como significativos y no significativos de acuerdo al análisis del medio realizado en el apartado anterior, con objeto de, en consonancia con la normativa de impacto ambiental vigente, establecer las medidas adecuadas para evitar, atenuar, suprimir o compensar aquellos efectos ambientales negativos significativos resultantes. Dichas medidas se relacionan en el apartado 6. Proyecto de actuaciones preventivas y correctoras del presente anejo.

En la tabla siguiente se señalan los impactos potenciales significativos derivados del presente proyecto:

ACCIONES DEL PROYECTO / FACTORES DEL MEDIO	FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE FUNCIONAMIENTO	
	FRESADO DE PAVIMENTO	EXTENDIDO DE MEZCLA ASFÁLTICA	INSTALACIONES AUXILIARES	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	OCUPACIÓN DEL TERRENO	TRÁFICO	LABORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO
Alteración del microclima	---	---	---	---	---	---	---
Aumento de la contaminación atmosférica	X	X	---	X	---	X	X
Aumento de la contaminación acústica	X	X	---	X	---	X	X
Alteración de la litología	---	---	X	---	---	---	---
Alteración del medio hidrológico	X	X	X	X	---	---	---
Alteración del paisaje	---	---	---	---	---	---	---
Alteración de vegetación natural	X	X	---	X	---	---	---
Alteración de la fauna	X	X	---	X	---	X	X
Alteración de espacios protegidos (incluidos HIC)	X	---	---	X	---	X	X
Alteración De Vías Pecuarias	---	---	---	---	---	---	---

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS APLICABLES

En el presente capítulo se describen las medidas preventivas, protectoras y correctoras que deberán ser integradas con mayor precisión en las diferentes fases del Proyecto, con el fin de reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto.

7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL SUELO

Con el fin de restringir la afección al suelo durante la ejecución de las obras, se minimizarán las superficies de ocupación, tanto permanentes como temporales, utilizando como instalaciones auxiliares, acopio de materiales y gestión de residuos las áreas de conservación de la concesionaria.

Otras medidas preventivas a tener en cuenta para evitar la contaminación de suelos son las que se indican a continuación:

- El acopio de productos peligrosos se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

- Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de mezcla bituminosas, etc., directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

- El mantenimiento de vehículos y de maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LAS AGUAS

Con objeto de no alterar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, ni los ecosistemas, ríos y arroyos atravesados o próximos a la traza, se tendrá en cuenta:

- Prohibir el vertido de cualquier efluente generado en las obras directamente a las aguas de los arroyos colindantes, que puedan contaminar los mismos o las aguas subterráneas.

- La localización de las instalaciones auxiliares (parque de maquinaria, zona de almacenamiento de residuos) se ubicará fuera del ámbito de afección de cauces de drenaje natural o artificial del territorio (incluyendo las zonas de inundación y zona de servidumbre).

- No se podrán localizar ni realizar vertidos de materiales sólidos o líquidos, ni se ubicarán instalaciones de obra en áreas desde las que directamente o por escorrentías o erosión se afecte al sistema hidrológico.

Las medidas a adoptar para evitar el arrastre de polvo y otros materiales de obra por el agua de escorrentía serán las siguientes:

- Las ruedas de la maquinaria pesada se lavarán con agua a presión al de salir de la zona de obras e incorporarse al viario urbano. Deben designarse zonas para este fin que deberán limpiarse a diario retirando los residuos recogidos.

- Se deberán humedecer y cubrir los materiales almacenados que puedan producir polvo y humedecerlos de nuevo antes de su puesta en obra siempre que no se afecte a la calidad de los mismos.

- Se deberán cubrir los materiales durante su transporte mediante un toldo o cualquier otro sistema funcional.

7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

La principal medida de protección de la vegetación de la zona, prestando especial interés por los hábitats de interés comunitario, es la no ocupación de áreas de interés natural, circulando solamente por las áreas marcadas en el proyecto.

Una de las principales afecciones a la vegetación de la zona será por la emisión de polvo y partículas. Las medidas a aplicar se detallan en el apartado 7.5.

Asimismo, se evitarán todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre la vegetación, como son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

7.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA FAUNA

En este apartado se proponen unas medidas preventivas para evitar, en la medida de lo posible, molestias a la fauna en sus periodos de mayor sensibilidad en los cruces con los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés indicados en apartados anteriores.

Las actividades más ruidosas se intentarán efectuar fuera del periodo de cría comprendido entre los meses de marzo y junio (especialmente en abril) en las áreas de mayor sensibilidad para la fauna indicadas a lo largo del presente documento. Además, se procurará evitar las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas de la tarde (entre las 7 y las 9 h de la mañana y entre las 6 y las 8 h de la tarde). Se evitará asimismo el periodo nocturno como periodo de ejecución de trabajos, siempre y cuando esto no implique un impedimento en la ejecución de las obras.

Además, durante la realización de las obras, el Contratista deberá adoptar las siguientes medidas:

- Utilización de maquinaria en buen estado técnico y provista de dispositivos silenciadores.
- Con el objeto de evitar atropellos involuntarios de animales en la zona, se limitará la velocidad máxima de circulación durante la fase de construcción, por pistas y caminos de acceso a la misma, a 30 km/h.
- No se deberán tapar ni obstaculizar los pasos de fauna existentes, con maquinaria de obra ni acopios o similares, manteniendo la continuidad con los de otras infraestructuras.

7.5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

En fase de construcción, las principales fuentes de contaminación atmosférica son las emisiones de polvo y partículas y los gases de escape procedentes de la maquinaria empleada.

Con el fin de reducir las **emisiones de polvo y partículas**, durante los periodos secos se tomarán las siguientes medidas:

- Aplicación de riegos periódicos en las zonas afectadas por las obras para evitar el levantamiento de polvo. La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las distintas condiciones meteorológicas, de modo que, en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas habitadas próximas a las actividades de obra desarrolladas en superficie, no superen los límites establecidos por la legislación vigente.

- Se deberán humedecer y cubrir los materiales almacenados que puedan producir polvo (acopios de áridos) y humedecerlos de nuevo antes de su puesta en obra.

- Se deberán cubrir los materiales durante su transporte mediante un toldo o cualquier otro sistema funcional.

Para reducir las **emisiones de gases contaminantes**, se tomarán las siguientes medidas:

- Se deben vigilar los reglajes de los motores de la maquinaria para asegurar que los niveles de emisión de sustancias contaminantes sean acordes con los establecidos en la legislación vigente y mediante las revisiones reglamentarias.

- Planificar las actuaciones para reducir al mínimo los movimientos de maquinaria.

7.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LAS ALTERACIONES SOBRE LOS NIVELES SONOROS

Para reducir las **emisiones de ruido y vibraciones**, se tomarán las siguientes medidas, prestando especial interés en los Espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés:

- Se evitará en la medida de lo posible la producción de ruido mediante la limitación del horario, la velocidad y la frecuencia del tráfico de obra.

- En las zonas cercanas a los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés, deberán limitarse los trabajos nocturnos, siempre y cuando esto no implique un impedimento en la ejecución de las obras.

- El movimiento de maquinaria debe ser el mínimo imprescindible apagándose los motores de los vehículos cuando no se usen, evitando el uso de transistores o megafonía, etc.

- Se seleccionará la maquinaria teniendo en cuenta el ruido emitido. Se utilizará exclusivamente maquinaria que cumpla la normativa vigente relativa a la limitación de los niveles de potencia sonora.

- Se dispondrá de revestimientos elásticos en tolvas y volquetes. Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección

- Se exigirá un mantenimiento correcto de la maquinaria, en especial de los sistemas de insonorización, y evitar la realización de ruidos innecesarios

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

- Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación, e incluso, se estudiará la conveniencia de modificar determinados accesos. Esta medida se tendrá en cuenta cuando los niveles sonoros de inmisión en el ambiente exterior superen los niveles máximos permisibles.

- Se debe respetar la época de reproducción de las especies faunísticas presentes en la zona, evitando las actividades más ruidosas.

7.7 RESTAURACIÓN DEL ENTORNO AFECTADO POR LAS OBRAS

Tras la finalización de las obras se procederá al desmantelamiento y limpieza de las zonas ocupadas tanto por las instalaciones auxiliares de carácter temporal como por las zonas ocupadas por los acopios de materiales y vertido temporal de residuos inertes. Ésta, se realizará de forma rápida y ordenada, teniendo como referencia la situación previa al inicio de la fase de construcción.

8. SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

8.1 OBJETIVOS

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) garantizará el cumplimiento de las recomendaciones y medidas preventivas y correctoras contenidas en este estudio.

Uno de los objetivos del PVA consiste en verificar los impactos producidos por las acciones derivadas del proyecto desarrollado, así como detectar las desviaciones no previstas que se produzcan durante la construcción y funcionamiento de las instalaciones proyectadas respecto a las previsiones de impacto efectuadas en este estudio. Asimismo, mediante el PVA se pretende comprobar la ejecución y la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas, para poder actuar sobre aquellas medidas que sean insuficientes.

De todos aquellos controles que se realicen, se deberá informar a SEITT y se elaborarán todos los informes que se estipulen en el presente anejo.

Este programa es, por su propia naturaleza, de carácter abierto, por lo que podrá ser modificado y mejorado siempre y cuando las circunstancias así lo aconsejen.

8.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del SEITT, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo dispondrá en las fases de oferta, inicio, desarrollo y final de las obras, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto. Durante las obras, la Dirección de Obra o quien ésta estime oportuno se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos y de su remisión al SEITT.

El Contratista, por su parte, nombrará un responsable técnico de medio ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las

condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, y de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obligará a tener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

8.3 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

El Programa de vigilancia ambiental debe establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de daños ambientales.

Como consideraciones generales, se plantea que el Programa de Vigilancia se centre en:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y/o correctoras previstas en el presente Anejo.
- Determinar las afecciones de la obra al medio, comprobando su adecuación a las medidas contempladas en el presente anejo.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas. Si esta eficacia es insuficiente, determinar las causas y desarrollar medidas complementarias.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse al organismo ambiental competente.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y su eficiencia; pueden existir, por tanto, dos tipos de parámetros indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- **Indicadores de realizaciones**, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- **Indicadores de eficacia**, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del SEITT; de los valores tomados por estos indicadores, en especial los de eficacia o eficiencia, se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

8.4 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Una vez estudiados los aspectos más vulnerables del entorno en el que se ubica el proyecto y atendiendo a las medidas preventivas y correctoras propuestas, se recomiendan los siguientes indicadores para llevar a cabo una correcta vigilancia ambiental en la obra:

8.4.1 JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO

OBJETIVO
Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
INDICADOR
Longitud correctamente señalada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación.
FRECUENCIA
Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción en todas las zonas jalonadas
VALOR UMBRAL
Apreciación visual de menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del responsable Ambiental de Obra
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Reparación o reposición de la señalización y jalonamiento
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES

OBJETIVO
Evitar daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
INDICADOR
Circulación o presencia de vehículos fura de las zonas señalizadas. Presencia de rodadas de maquinaria fuera de la zona expropiada
FRECUENCIA
Semanal durante la fase de construcción
VALOR UMBRAL
Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Restauración de los impactos causados por la presencia de la maquinaria. Reposición del jalonamiento si se hubiera deteriorado. Mejorar las condiciones de tránsito en el interior del área de jalonamiento.
DOCUMENTACIÓN
Se apuntará cada control en una hoja de inspección, la fecha, ubicación de la máquina y el tipo de máquina vista fuera de las áreas señalizadas, así como las zonas en las que hay presencia de rodadas.
OBSERVACIONES

8.4.2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

OBJETIVO
Mantener el aire libre y elementos aledaños libre de polvo
INDICADOR
Presencia ostensible de polvo en el ambiente y/o elementos aledaños
FRECUENCIA
Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival y de 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias)
VALOR UMBRAL
Apreciación visual
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Humectación de las superficies polvorientas. El responsable Ambiental de Obra puede requerir el lavado de los elementos sensibles afectados (ejemplo: vegetación).
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

OBJETIVO
Realizar reglajes necesarios para mantener el nivel de gases y ruidos emitidos por la maquinaria de obra y reducir las probabilidades de vertidos accidentales
INDICADOR
Nivel de ruido y de gases emitidos
FRECUENCIA
Control trimestral
VALOR UMBRAL
Aumento considerable de la emisión de humos y del nivel de ruido ocasionado por la maquinaria. Documentación de la maquinaria no reglamentaria
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Revisión de la maquinaria
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA
Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto

OBJETIVO
Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos
INDICADOR
Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales, tapado de acopios.
FRECUENCIA
Control semanal
VALOR UMBRAL
Ausencia de lona
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Obligación por parte de contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en parte y hoja de inspección con la fecha.
OBSERVACIONES
INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA
Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto

OBJETIVO
Control sobre limpieza de ruedas de maquinaria pesada
INDICADOR
Presencia de polvo y tierra fuera de la zona de obra y en el vial urbano
FRECUENCIA
Control semanal
VALOR UMBRAL
Presencia de polvo y tierra fuera de la zona de obra y en el vial urbano
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Obligación de limpieza de ruedas de maquinaria pesada con agua a presión al salir de la zona de obras e incorporarse al vial urbano.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en parte y hoja de inspección con la fecha.
OBSERVACIONES
INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA
Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto

8.4.3 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

OBJETIVO
Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras
INDICADOR
Accidentes con productos peligrosos que afecten directamente al suelo
FRECUENCIA
Control mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras. En caso de detectarse accidente grave (rotura de depósito de combustible, vertido de pinturas, etc.), se realizarán inspecciones y se elaborarán informes en los lugares afectados.
VALOR UMBRAL
No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.
DOCUMENTACIÓN
En cada control se anotará en una hoja de inspección la fecha, las superficies inspeccionadas, el espesor extendido y las características de las tierra apostada cuando difieran en calidad de lo esperado en proyecto y en el PAC del Contratista
OBSERVACIONES
En cada momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el Proyecto de Construcción.

8.4.4 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

OBJETIVO
Tratamiento y gestión de residuos
INDICADOR
Presencia de aceites combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
FRECUENCIA
Control mensual en fase de construcción
VALOR UMBRAL
Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Sanción prevista en el manual
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria

OBJETIVO
Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua
INDICADOR
Manchas de aceite y combustible en el terreno, bidones en mal estado de conservación. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados.
FRECUENCIA
Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas a la obra o que se crucen con ella
VALOR UMBRAL
Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a las masas de agua cercanas
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Emisión de informe y si el director de obra lo considera necesario, paralización de las obras de cimentación u otro tipo generadoras de vertidos. Adopción de las medidas propuestas en el plan de emergencia u otras sugeridas por el Responsable ambiental de la obra: instalación de barreras flotantes, absorción de productos tóxicos, contratación de empresas especializadas, etc.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES

8.4.5 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN

OBJETIVO
Minimización de la presencia de polvo en la vegetación
INDICADOR
Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras
FRECUENCIA
7 a 15 días después del comienzo del periodo seco. Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire de forma diaria
VALOR UMBRAL
Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Riego de superficies polvorientas, lavado de elementos sensibles afectados.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.

8.4.6 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

OBJETIVO
Protección de la fauna
INDICADOR
Ausencia de actividades generadoras de ruido en áreas sensibles por presencia de fauna (cruce de hábitat de interés comunitario 92A0) en épocas de reproducción o cría
FRECUENCIA
Control continuo por parte del responsable ambiental de la obra
VALOR UMBRAL
Existencia de actividades generadoras de ruido en áreas sensibles en épocas de reproducción o cría.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Comunicación al director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades que puedan perturbar la reproducción o la cría de especies.
DOCUMENTACIÓN
En cada control se anotará la fecha, el lugar o lugares de inspección y las desviaciones detectadas respecto al proyecto
OBSERVACIONES

8.4.7 CONTROL DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE SERVICIOS EXISTENTES

OBJETIVO
Mantenimiento de la permeabilidad territorial
INDICADOR
Verificar la continuidad de los viales, y la funcionalidad de los desvíos provisionales.
FRECUENCIA
Control semanal en las fases en las que se realizan desvíos de los viales cercanos.
VALOR UMBRAL
Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Solución y Disponer accesos alternativos si se detecta falta de continuidad en algún vial.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES

OBJETIVO
Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas (control del tráfico)
INDICADOR
Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas Se realizará un control diario de las rutas de la maquinaria en los viales cercanos, con destino y procedencia de la zona de actuación. Se controlará la disminución de labores de la maquinaria en las puntas de tráfico en las cercanías de la obra
FRECUENCIA
Al menos semanal, durante la fase de construcción
VALOR UMBRAL
Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA
Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto

8.4.8 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ZONAS: ACOPIO DE MATERIALES Y GESTIÓN DE RESIDUOS

OBJETIVO
Control de la correcta gestión de RSU
INDICADOR
Presencia de contenedores en instalaciones auxiliares, correcta señalización y estado de los mismos.
FRECUENCIA
Control semanal
VALOR UMBRAL
Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración de espacio afectado. Recogida de los residuos generados.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
Las zonas de localización serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el proyecto de restauración paisajística.

OBJETIVO
Control de la correcta gestión de residuos de construcción y demolición en obra
INDICADOR
Presencia de contenedores o zonas de acopio apropiadas en instalaciones auxiliares, correcta señalización y estado de los mismos.
FRECUENCIA
Control semanal
VALOR UMBRAL
Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración de espacio afectado. Recogida de los residuos generados.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
Las zonas de localización serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el proyecto de restauración paisajística.

OBJETIVO
Control de la correcta gestión de residuos peligrosos
INDICADOR
Correcta señalización de la zona de almacenamiento y gestión de residuos; estado de las zonas de almacenamiento; localización de residuos fuera de las zonas habilitadas para ello; correcta gestión y almacenamiento; control de documentación de correcta gestión.
FRECUENCIA
Control semanal
VALOR UMBRAL
Deterioro parcial de los bienes protegidos, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas autorizadas, no entrega de documentación solicitada, incorrecto almacenamiento y señalización de residuos peligrosos.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración de espacio afectado. Recogida de los residuos generados y limpieza de la zona.
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.
OBSERVACIONES
Las zonas de localización serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el proyecto de restauración paisajística.

OBJETIVO
Limpieza de la zona de obras antes de la entrega del acta de recepción
INDICADOR
Ausencia de residuos de cualquier tipología que deba ser retirado antes de la entrega del acta de recepción de la obra.
FRECUENCIA
Control previo a la entrega del acta de recepción de las obras.
VALOR UMBRAL
Presencia de algún tipo de residuo, vertido o material
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN
Retirada de residuo, vertido o material de la zona afectada
DOCUMENTACIÓN
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes realizados al respecto, ya sean generales o específicos, y en los parte de inspección de obra.

8.5 CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá materializarse mediante la emisión de los correspondientes informes técnicos periódicos.

8.5.1 ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes del inicio de las obras se redactarán los siguientes informes:

- Escrito del responsable técnico de medio ambiente de las obras, certificando que el proyecto cumple en lo referente a la adecuación ambiental de la actuación.

- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, presentado por el Director de Obra al responsable técnico de medio ambiente, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

- Manual de Buenas Prácticas Ambientales, definido por el Contratista.

- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:

    - Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.

    - Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.

    - Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas, así como acciones de vigilancia y seguimiento.

    - Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta.

    - Acta de replanteo

8.5.2 ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA

El presente informe contendrá al menos los siguientes elementos:

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación, en el que queden reflejados los resultados de los indicadores de realización relativos a la conservación del suelo y la vegetación, así como todo lo relativo al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares, jalonamiento y todas las actividades de restauración de la zona afectada por las obras.

- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico, donde se recojan los resultados de los indicadores de realización relativos a la protección de la calidad de las aguas, así como todas las incidencias referentes a este aspecto señaladas o no en el Diario Ambiental de la obra: vertidos accidentales o ilegales directos e indirectos al dominio público hidráulico, extracciones de áridos que puedan afectar a caudales circulantes, ausencia de medidas correctoras, etc., y el Tratamiento y gestión de residuos según su tipología: urbanos, asimilables, inertes y tóxicos y peligrosos

- Informe sobre las medidas de protección de la fauna

- Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento

- Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias

8.5.3 INFORMES ESPECIALES

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes en fase de explotación.

8.6 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras, el contratista de las mismas entregará a SEITT un Manual de buenas prácticas ambientales. Las buenas prácticas ambientales son una serie de recomendaciones prácticas con cuya aplicación se trata de conseguir:

- La racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas.
- La reducción de los consumos energéticos y de agua.
- La prevención de la generación de residuos.
- La disminución de los residuos generados, facilitando su reciclaje.
- El control de la contaminación atmosférica, acústica, vibratoria y los vertidos.
- La sensibilización ambiental de trabajadores y proveedores.
- La correcta gestión de los aspectos ambientales una vez que se han generado.
- Mejora de la imagen de la empresa ante los usuarios y los trabajadores.
- La información y formación a los empleados, lo que redundará en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora del medio ambiente.

Entre otras determinaciones deberá incluir:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este Manual deberá ser aprobado por el Responsable Técnico de Medio Ambiente de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

ANEJO Nº 23.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº 23. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO. 3

2. AFECCIONES. 3

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO.

Con motivo de la realización de las obras definidas en el presente proyecto de "Construcción de la rehabilitación y reposición de firmes para la mejora de seguridad vial en la autopista radial 4. Tramo: P.K. 31+800 a P.K. 52+500", se ven afectados diversos servicios que son necesarios reponer.

El objeto del presente anejo es la identificación de dichos servicios, así como su posterior reposición.

2. AFECCIONES.

En este apartado se precisan todas las afecciones a los diferentes servicios públicos y privados que son afectados por la definición del proyecto en estudio.

En este caso, los servicios afectados por las obras serán:

- Juntas
- Espiras

Las juntas las encontraremos en las estructuras correspondientes del propio trazado.

Las espiras han sido facilitadas por SEITT.

Todas las posibles afecciones serán repuestas, ya que todas estarán afectadas.

	JUNTAS			
	TRAMOS	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
CARRIL CRECIENTE	32+600	2	13	26
CARRIL DECRECIENTE	32+600	2	15	30
CARRIL CRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL DECRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL CRECIENTE	35+000	4	12	48
CARRIL DECRECIENTE	35+000	4	11	44
CARRIL CRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	48+600	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	48+600	2	11	22
TOTAL		30		352

En este listado se pueden ver todas las juntas afectadas del trazado, por carril y P.K.

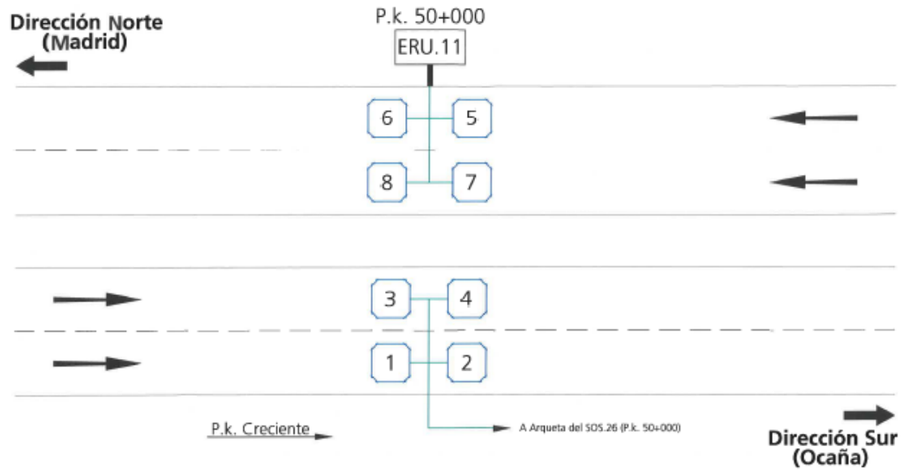
Teniendo la longitud de cada junta y el número de juntas, sacamos una longitud total de unos 352 metros, los cuales tendremos en cuenta para el cálculo del presupuesto

Para las espiras y sabiendo donde se encuentran, únicamente habrá que reponerlas, ya que al ser la obra una reposición del firme, se verán afectadas, pero se colocarán en los mismos cajones en los que se encuentran.

El resto de la estación de aforo no se verá afectada.

Serán un total de 22 espiras repartidas por todo el trazado, que desarrollarán un total de 226 metros lineales.

El esquema tipo de éstas será el siguiente:



ANEJO Nº 27.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 27. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DURACIÓN DE LA OBRA 3

2.1. Unidades de Obra a ejecutar 3

2.2. Programación de la obra 3

2.3. Duración de las obras 4

3. PROGRAMA DE TRABAJOS 6

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir la programación prevista para los trabajos correspondientes “Proyecto de construcción de rehabilitación y reposición de firmes para la mejora de la seguridad vial en la autopista radial 4. Tramo: P.K. 31+800 al P.K. 52+500”.

El presente anejo se redacta cumpliendo lo establecido en la ley 9/2017 de Contratos del Sector público y en los artículos correspondientes de su reglamento (RD 1098/2001, Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Los plazos indicados en el anejo para cada una de las unidades tienen el carácter de meramente indicativos. El contratista adjudicatario, al inicio de la obra, deberá cumplir lo establecido en el Reglamento General de Contratación del Estado y en el Artículo "Programa de trabajos" del Pliego de Prescripciones, debiendo presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado, así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos.

En los apartados siguientes se explica someramente el proceso seguido para la confección del programa de trabajos. Si bien la definición de detalle del programa de trabajos corresponderá al adjudicatario de la misma en función de los medios de que disponga y de su rendimiento, se hace necesario a nivel de proyecto definir una planificación estimada.

Se aborda en consecuencia en el presente anejo, aunque con carácter meramente indicativo, una programación de las obras a partir de rendimientos medios globales en obras de similares características y localización a las descritas en el presente proyecto, deducidas de la experiencia.

Se ha realizado un diagrama de Gantt de carácter orientativo sobre el programa de ejecución de las obras definidas por el presente proyecto. Se estima un plazo de ejecución igual a **2 meses**.

2. DURACIÓN DE LA OBRA

2.1. Unidades de Obra a ejecutar

Del presupuesto del presente proyecto se deducen los siguientes capítulos con sus principales unidades de obra:

CAPÍTULOS	PEM	PBL (sin IVA)	PBL (con IVA)	%
01 FIRMES	**4.852.378,68 €**	**5.774.330,63 €**	**6.986.940,06 €**	**89,91%**
Fresado de capas asfalticas				
Extensión de mezclas asfálticas				
Colocación de Geotextiles				
Sellado de juntas				
02 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**124.340,42 €**	**147.965,10 €**	**179.037,77 €**	**2,30%**
Marcas Viales				
Elementos de Balizamiento en enlaces				
03 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	**146.065,16 €**	**173.817,54 €**	**210.319,22 €**	**2,71%**
04 OBRAS COMPLEMENTARIAS	**201.405,82 €**	**239.672,93 €**	**290.004,25 €**	**3,73%**
Reposición estaciones Aforo				
Sustitución Juntas de Tablero				
05 GESTIÓN DE RESIDUOS	**21.723,53 €**	**25.851,00 €**	**31.279,71 €**	**0,40%**
06 SEGURIDAD Y SALUD	**30.151,33 €**	**35.880,08 €**	**43.414,90 €**	**0,56%**
07 VARIOS	**21.000,00 €**	**24.990,00 €**	**30.237,90 €**	**0,39%**
TOTAL	**5.397.064,94 €**	**6.422.507,28 €**	**7.771.233,81 €**	

Se desprende del presente presupuesto que el capítulo de obras que marca la ejecución de las mismas es el de firmes, de forma que su programación marcará el resto de las actividades y además configura el camino crítico.

2.2. Programación de la obra

Se adjunta a modo orientativo la programación de actividades en la que únicamente se han marcado como hitos la ejecución de las principales unidades de obra.

Se propone que el proceso constructivo sea a través de los tajos definidos en el "Anejo 9. Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras", por lo que en la ejecución de los tajos pueden mezclarse las distintas unidades de obras que se ubican en ellos.

1) Instalación de la señalización temporal de obra.
2) Corte de los carriles necesarios que integran el tajo.
3) Ejecución de las unidades de obra ubicadas en el tajo
4) Pintado de marcas vial definitiva
5) Retirada de la señalización temporal de obra.

Al ser los tajos independientes, algunos podrán ejecutarse simultáneamente en función de los equipos propuestos, tal como se propone en el Plan de Obra adjunto. No obstante, el contratista presentará un Plan detallado de trabajo en el que se especificarán todas y cada una de las actividades a realizar en el presente proyecto de rehabilitación, así como las fechas previstas para la ejecución de las mismas. Este plan de trabajo deberá ser presentado al Ingeniero Director de la obra antes de los diez días posteriores a la fecha de la firma del contrato.

2.3. Duración de las obras

En coordinación con el Anejo nº 19 de Soluciones al tráfico durante las obras se habían propuesto los siguientes tajos y duraciones parciales de los mismos:

Calzada Derecha							
Tajo nº	Pk_i	Pk_f	L (m)	Propuesta de Ejecución	Esquema de Desvío	Jornadas	Jornadas
1	31+800	34+600	2.800	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		6
2	34+600	36+690	2.090	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
3	36+690	37+170	480	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		1
4	37+170	39+400	2.230	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		5
5	39+400	41+270	1.870	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
6	41+270	43+250	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
7	43+250	45+280	2.030	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
8	45+280	47+300	2.020	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
9	47+300	49+280	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
10	49+280	50+880	1.600	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		3
11	50+880	52+500	1.620	Ejecución por carriles. Tráfico a media calzada.	Esquema 1	4	
					TOTAL:	4	39

Calzada Izquierda							
Tajo nº	Pk_i	Pk_f	L (m)	Propuesta de Ejecución	Esquema de Desvío	Jornadas	Jornadas
12	31+800	34+600	2.800	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		6
13	34+600	36+690	2.090	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
14	36+690	37+170	480	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		1
15	37+170	39+400	2.230	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		5
16	39+400	41+270	1.870	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
17	41+270	43+250	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
18	43+250	45+280	2.030	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
19	45+280	47+300	2.020	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
20	47+300	49+280	1.980	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		4
21	49+280	50+880	1.600	Ejecución Calzada completa. Desvío por la otra calzada.	Esquema 2		3
22	50+880	52+500	1.620	Ejecución por carriles. Tráfico a media calzada.	Esquema 1	4	
					TOTAL:	4	39

A partir de estas tablas se obtenían en dicho anejo las siguientes conclusiones:

- Se estima una productividad de unas 300 Tm de fresado y reposición de capa de aglomerado asfáltico por jornada que equivale aproximadamente a unos 1.000m de carril o unos 500m de calzada por jornada.
- Por tanto, se generan un total de 22 Tajos que se traducen en 43 jornadas por calzada.
- Para no dilatar la duración de las obras aprovechando los meses cálidos se propone el empleo de al menos dos equipos.
- Con ello, se obtiene se podría reducir a una duración total de 43 jornadas es caso óptimo, pero para facilitar las soluciones al tráfico durante las obras y evitar superposición o afectación entre tajos por su cercanía, se extienden las obras a 66 jornadas que equivalen a 3 meses.
- Se considera un mes adicional al inicio de las obras previo al inicio de los trabajos productivos para preparación de zona de instalaciones, implantación de maquinarias, obtención de permisos, etc.
- Se considera igualmente 1 mes adicional posterior a los trabajos de fresados y extendidos de mezclas bituminosas, para instalación de espiras, finalización de pintado de marcas viales, elementos de balizamiento a sustituir y labores de limpieza y terminación de obras.
- El mes previo y posterior a los trabajos de fresados y extendidos de mezclas bituminosas, podrán también ser considerados por el constructor para extender estos trabajos en caso de contingencias que pudieran afectar al plazo estricto de tres meses previstos para esas actividades.

En consecuencia, **la duración estimada de las obras será de 5 meses**.

3. PROGRAMA DE TRABAJOS

	ACTIVIDADES	Duración* (Jornadas)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	PBL (con IVA)	PBL (con IVA)
00	TRABAJOS PREVIOS	23							
01	FIRMES	66						4.852.378,68 €	5.774.330,63 €
	Tajo 1								
	Tajo 2								
	Tajo 3								
	Tajo 4								
	Tajo 5								
	Tajo 6								
	Tajo 7								
	Tajo 8								
	Tajo 9								
	Tajo 10								
	Tajo 11								
	Tajo 12								
	Tajo 13								
	Tajo 14								
	Tajo 15								
	Tajo 16								
	Tajo 17								
	Tajo 18								
	Tajo 19								
	Tajo 20								
	Tajo 21								
	Tajo 22								
02	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	78						124.340,42 €	147.965,10 €
	Marcas Viales								
	Elementos de Balizamiento en enlaces								
03	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	92						146.065,16 €	173.817,54 €
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	61						201.405,82 €	239.672,93 €
	Reposición estaciones Aforo								
	Sustitución Juntas de Tablero								
05	GESTIÓN DE RESIDUOS**	92						21.723,53 €	25.851,00 €
06	SEGURIDAD Y SALUD**	92						30.151,33 €	35.880,08 €
07	VARIOS	10						21.000,00 €	24.990,00 €
	PEM PARCIAL		0	1.843.505,19 €	1.853.069,84 €	1.556.567,27 €	143.922,65	5.397.064,94 €	-
	PEM ACUMULADO		0	1.843.505,19 €	3.696.575,03 €	5.253.142,30 €	5.397.064,95 €		
	PBL (Sin IVA) PARCIAL		0	2.193.771,18 €	2.205.153,11 €	1.852.315,05 €	171.267,95	-	6.422.507,28 €
	PBL (Sin IVA) ACUMULADO		0	2.193.771,18 €	4.398.924,29 €	6.251.239,34 €	6.422.507,29 €		

(*) Duración en jornadas de cada subactuvidad obtenida en el Apartado 2.3. del Anejo nº 27 Plan de Obra

(**) Actividad que se desarrolla a lo largo de toda la obra

ANEJO Nº 28.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 28. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 3

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías.
5. Túneles.

B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C- Edificaciones

1. Demoliciones.
2. Estructuras de fábrica u hormigón.
3. Estructuras metálicas.
4. Albañilería, revocos y revestidos.
5. Cantería y marmolería.
6. Pavimentos, solados y alicatados.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Carpintería de madera.
9. Carpintería metálica.

D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.
2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.
3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos.

G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.
6. Obras viales sin cualificación específica.

H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos.
2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía.
3. Líneas eléctricas de transporte.
4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión
6. Distribuciones de baja tensión.
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
8. Instalaciones electrónicas.
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.
6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato,

cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Conforme a la Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras, del R.D. 773/2015, para los contratos de obras cuyo plazo de presentación de ofertas termine antes del día uno de enero de 2020 las clasificaciones en los subgrupos incluidos en el artículo 26 del Reglamento surtirán sus efectos, con el alcance y límites cuantitativos determinados para cada subgrupo y categoría de clasificación, tanto si fueron otorgadas en los términos establecidos por el presente real decreto como si lo fueron con anterioridad a su entrada en vigor y en los términos establecidos por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con el siguiente cuadro de equivalencias:

Categoría del contrato	Categoría Real Decreto 1098/2001
1	A ó B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	F

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Con este criterio se propone que el contratista esté clasificado en el siguiente grupo, según la justificación que se adjunta a continuación.

CLASIFICACIÓN	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G-4.5	G - Viales y pistas	4 – Firmes de Mezclas Bituminosas	5

Siendo el valor del capítulo de Firmes, muy superior al 80% del presupuesto total de la obra, siendo **4.852.378,68€** de un total de **5.397.064,94€**

ANEJO Nº 29.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 29. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES 3

3. PRECIOS UNITARIOS 4

3.1 PRECIOS UNITARIOS MANO DE OBRA 5

3.2 PRECIOS UNITARIOS MAQUINARIA 6

3.3 PRECIOS UNITARIOS MATERIALES 7

4. PRECIOS AUXILIARES 8

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS 9

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto el estudio y determinación de las unidades de obra y sus precios correspondientes, los cuales servirán de base para la valoración económica de las obras objeto del presente Proyecto.

Para el proyecto se han utilizado los precios de las unidades de obra incluidos en la "BASE DE PRECIOS DE REFERENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS" de julio de 2022 (Orden circular 2/2022).

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se ha realizado determinando los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$PEM = (1 + k/100)*Cd$$

Donde:

PEM: Precio de ejecución material de la unidad.

k: Porcentaje que corresponde a los costes indirectos (6%)

Cd: Coste directo de la unidad.

Se consideran costes directos:

Mano de obra

Materiales integrados en la unidad de obra correspondiente, a los precios a pie de obra.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc. Que tengan lugar por el acondicionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se consideran costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

En el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra no se incorpora, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido.

2. MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES

El coste de las distintas categorías, se ha obtenido a partir de la Base de Precios del Ministerio de Fomento.

3. PRECIOS UNITARIOS

A continuación, se presentan los listados de precios unitarios:

3.1 PRECIOS UNITARIOS MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO00000002	h	Capataz	21,98
MO00000003	h	Oficial 1ª	21,51
MO00000004	h	Oficial 2ª	20,84

3.2 PRECIOS UNITARIOS MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q010302C10	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	17,61
Q030000B01	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1,07
Q040101C01	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48
Q040105A01	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74
Q040201A10	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39
Q040800A05	h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04
Q050102A01	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88
Q050205B01	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23
Q090201B05	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03
Q090301A01	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22
Q090401A01	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91
Q090503A01	h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	6,21
Q090600A15	h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49
Q100002A05	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70
Q100003A01	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87
Q100003A05	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56

3.3 PRECIOS UNITARIOS MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ESELLADON	h	Equipo sellado fisuras l/LANZA T.	41,92
MT01030020	m³	Grava silícea de 20 a 40 mm	11,00
MT01030112	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	10,33
MT01030113	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	10,05
MT01030114	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	10,05
MT01030115	t	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	9,72
MT01030116	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura	10,33
MT01030117	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura	12,29
MT01030118	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura	12,29
MT01030119	t	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para capa de rodadura	11,95
MT01030120	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura drenante/discontinua	13,00
MT01030121	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura drenante/discontinua	19,00
MT01050035	t	Polvo mineral de aportación utilizado en la fabricación de mezclas bituminosas	56,47
MT01090020	kg	Adhesivo epoxy para captafaro	10,80
MT01120070	m³	Poliestireno expandido	65,00
MT05041000	kg	Mortero de alta resistencia	0,90
MT05041010	kg	Resina de adherencia hormigón	13,54
MT05041020	kg	Mástico bituminoso	0,80
MT05041030	ud	Anclajes metálicos M14	0,85
MT05045030	m	Junta de dilatación calzada de 100 mm de recorrido máximo	200,85
MT05050010	m²	Suministro de geotextil no tejido tipo 3	1,88
MT07010005	t	Betún asfáltico 35/50 (40/50)	650,00
MT07010010	t	Betún asfáltico 50/70 (60/70)	650,00
MT07010045	t	Betún PMB 45/80-65 modificado con polímeros	750,00
MT07010050	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH / C60B3 CUR	475,00
MT07010065	t	Emulsión bituminosa tipo C60BP3 ADH	493,73
MT09010065	ud	Baliza CH-75 retrorreflectante de clase RA2	36,80
MT09010075	ud	Hito de vértice N-180 retrorreflectante de clase RA2	510,00
MT09010080	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	77,60
MT09010095	ud	Captafaro horizontal con reflectancia a una cara	3,20
MT09010110N	ud	CONO TIPO TB-6, DE POLIETILENO, DIÁMETRO 300mm, REFLECTANTE CLAS	11,21
MT09010120N	ud	BALIZA INTERMITENTE TL-2	40,13
MT09010121N	ud	PILA O BATERIA	9,40
MT09030001	ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	86,89
MT09030020	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	92,83
MT09030070	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	161,84
MT09040210N	m	BARRERA PREFABRICADA RÍGIDA TIPO NEW JERSEY	45,00
MT09050005	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA3	126,06
MT09060005	kg	Microesferas de vidrio	0,82
MT09060020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95
MT09060025N	Ud	Taco blanco de 10 mm de Espesor	0,05
MT09070050N	ud	TRIPODE TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO	12,42
MT11010020N	m	ESPIRA, CON REGATA EN PAVIMENTO, CABLE Y SELLADO	21,04
MT13GR0003	t	Canon a planta (RI)	50,00
MT13GR0004	t	Canon a planta (RP)	300,00

4. PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
7050100		u				
MO00000003	8,0010	h	Oficial 1ª	21,51	172,10	
MO00000004	8,0000	h	Oficial 2ª	20,84	166,72	
Q060201A01	2,0000	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	116,16	
MT09030020	0,2000	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	92,83	18,57	
MT09030001	0,7000	ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	86,89	60,82	
MT09030070	0,2000	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	161,84	32,37	
MT09010080	0,3000	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	77,60	23,28	
MT09050005	1,8000	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA3	126,06	226,91	
MT09070050N	1,4000	ud	TRIPODE TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO	12,42	17,39	
MT09010110N	10,0000	ud	CONO TIPO TB-6, DE POLIETILENO, DIÁMETRO 300mm, REFLECTANTE CLAS	11,21	112,10	
MT09040210N	5,0000	m	BARRERA PREFABRICADA RÍGIDA TIPO NEW JERSEY	45,00	225,00	
MT09010120N	0,3000	ud	BALIZA INTERMITENTE TL-2	40,13	12,04	
MT09010121N	0,3000	ud	PILA O BATERIA	9,40	2,82	
%CI	6,0000	%	Costes Indirectos	1.186,28	71,18	
						1.257,46
			TOTAL PARTIDA			1.257,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

7050200		u				
MO00000003	10,0000	h	Oficial 1ª	21,51	215,10	
MO00000004	10,0000	h	Oficial 2ª	20,84	208,40	
Q060201A01	2,0000	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	116,16	
MT09030020	0,6000	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	92,83	55,70	
MT09030001	1,9000	ud	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	86,89	165,09	
MT09030070	0,7000	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	161,84	113,29	
MT09010080	1,2000	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	77,60	93,12	
MT09050005	1,8000	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA3	126,06	226,91	
MT09070050N	4,4000	ud	TRIPODE TUBULAR DE ACERO GALVANIZADO	12,42	54,65	
MT09010110N	10,0000	ud	CONO TIPO TB-6, DE POLIETILENO, DIÁMETRO 300mm, REFLECTANTE CLAS	11,21	112,10	
MT09040210N	5,0000	m	BARRERA PREFABRICADA RÍGIDA TIPO NEW JERSEY	45,00	225,00	
MT09010120N	1,2000	ud	BALIZA INTERMITENTE TL-2	40,13	48,16	
MT09010121N	1,2000	ud	PILA O BATERIA	9,40	11,28	
%CI	6,0000	%	Costes Indirectos	1.644,96	98,70	
						1.743,66
			TOTAL PARTIDA			1.743,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.01			LIMPIEZA DE OBRA			
			PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			21.000,00
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL EUROS			
211.0010		t	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL TIPO 35/50			
			BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 35/50			
MT07010005	1,0000	t	Betún asfáltico 35/50 (40/50)	650,00	650,00	
%CI	6,5000	%	Costes Indirectos	6,00	39,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			689,00
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS			
215.0030		t	BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO PMB 45/80-65			
			BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.			
MT07010045	1,0000	t	Betún PMB 45/80-65 modificado con polímeros	750,00	750,00	
%CI	7,5000	%	Costes Indirectos	6,00	45,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			795,00
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS			
290.0030		m²	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 3 COMO SEPARADOR			
			GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 GR/M2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/M, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 MM Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.			
MO00000003	0,0377	h	Oficial 1ª	21,51	0,81	
MO00000004	0,1054	h	Oficial 2ª	20,84	2,20	
Q060201A01	0,0011	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	0,06	
MT05050010	1,0000	m²	Suministro de geotextil no tejido tipo 3	1,88	1,88	
%CI	0,0495	%	Costes Indirectos	6,00	0,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			5,25
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
301.0140		m²cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE			
			FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0004	h	Capataz	21,98	0,01	
MO00000004	0,0020	h	Oficial 2ª	20,84	0,04	
Q060202A01	0,0031	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q090600A15	0,0010	h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	0,16	
Q040201A10	0,0010	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04	
Q100003A05	0,0002	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,02	
%CI	0,0049	%	Costes Indirectos	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			0,52
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
531.0020		t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO			
			EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,2400	h	Capataz	21,98	5,28	
MO00000004	1,9200	h	Oficial 2ª	20,84	40,01	
Q090201B05	0,4800	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	42,25	
Q100003A05	0,2400	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010050	1,0000	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH / C60B3 CUR	475,00	475,00	
%CI	5,8883	%	Costes Indirectos	6,00	35,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			624,16
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS			
531.0040		t	EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA			
			EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,2667	h	Capataz	21,98	5,86	
MO00000004	2,1334	h	Oficial 2ª	20,84	44,46	
Q090201B05	0,5333	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	46,95	
Q100003A05	0,2667	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	29,22	
MT07010065	1,0000	t	Emulsión bituminosa tipo C60BP3 ADH	493,73	493,73	
%CI	6,2022	%	Costes Indirectos	6,00	37,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			657,43
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
542.0040		t	MBC TIPO AC22 SURF D, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129	h	Capataz	21,98	0,28	
MO00000003	0,0514	h	Oficial 1ª	21,51	1,11	
MO00000004	0,0514	h	Oficial 2ª	20,84	1,07	
Q040101C01	0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0972	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	7,02	
Q090401A01	0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17	
Q050205B01	0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66	
Q050102A01	0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71	
MT01030116	0,5700	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura	10,33	5,89	
MT01030117	0,1900	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura	12,29	2,34	
MT01030118	0,1520	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura	12,29	1,87	
MT01030119	0,0380	t	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para capa de rodadura	11,95	0,45	
%CI	0,2863	%	Costes Indirectos	6,00	1,72	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			30,35
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
542.0060		t	MBC TIPO AC22 BIN D, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129	h	Capataz	21,98	0,28	
MO00000003	0,0514	h	Oficial 1ª	21,51	1,11	
MO00000004	0,0514	h	Oficial 2ª	20,84	1,07	
Q040101C01	0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0972	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	7,02	
Q090401A01	0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050205B01	0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66	
Q050102A01	0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71	
MT01030112	0,5700	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	10,33	5,89	
MT01030113	0,1900	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	10,05	1,91	
MT01030114	0,1520	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	10,05	1,53	
MT01030115	0,0380	t	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	9,72	0,37	
%CI	0,2778	%	Costes Indirectos	6,00	1,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			29,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

542.0110 t CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

MT01050035	1,0000	t	Polvo mineral de aportación utilizado en la fabricación de mezclas bituminosas	56,47	56,47	
%CI	0,5647	%	Costes Indirectos	6,00	3,39	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			59,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

543.0020 m² MBC TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.

MO00000002	0,0009	h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000003	0,0038	h	Oficial 1ª	21,51	0,08	
MO00000004	0,0038	h	Oficial 2ª	20,84	0,08	
Q040101C01	0,0009	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,07	
Q090301A01	0,0009	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	0,36	
Q060202A01	0,0072	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,52	
Q090401A01	0,0009	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	0,08	
Q050205B01	0,0009	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,05	
Q050102A01	0,0009	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,05	
MT01030120	0,0180	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura drenante/discontinua	13,00	0,23	
MT01030121	0,0520	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura drenante/discontinua	19,00	0,99	
%CI	0,0253	%	Costes Indirectos	6,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

560.0010N m SELLADO DE JUNTAS Y FUSURAS

SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.

MO00000002	0,0090	h	Capataz	21,98	0,20	
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	21,51	0,22	
MO00000004	0,0100	h	Oficial 2ª	20,84	0,21	
Q090201B05	0,0020	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	0,18	
Q100003A05	0,0020	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,22	
Q090503A01	0,0150	h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	6,21	0,09	
ESELLADON	0,0010	h	Equipo sellado fisuras l/LANZA T.	41,92	0,04	
MT07010010	0,0030	t	Betún asfáltico 50/70 (60/70)	650,00	1,95	
MT01120070	0,0020	m³	Poliestireno expandido	65,00	0,13	
%CI	0,0324	%	Costes Indirectos	6,00	0,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			3,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
694.0040		m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR			

JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

MO00000002	1,2000	h	Capataz	21,98	26,38	
MO00000003	2,2000	h	Oficial 1ª	21,51	47,32	
MO00000004	4,2000	h	Oficial 2ª	20,84	87,53	
Q010302C10	1,8000	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	17,61	31,70	
Q090503A01	1,7000	h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	6,21	10,56	
Q030000B01	1,5000	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1,07	1,61	
MT05045030	1,0500	m	Junta de dilatación calzada de 100 mm de recorrido máximo	200,85	210,89	
MT05041000	64,0000	kg	Mortero de alta resistencia	0,90	57,60	
MT05041010	0,9000	kg	Resina de adherencia hormigón	13,54	12,19	
MT05041020	42,0000	kg	Mástico bituminoso	0,80	33,60	
MT05041030	7,0000	ud	Anclajes metálicos M14	0,85	5,95	
%CI	5,2533	%	Costes Indirectos	6,00	31,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			556,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

700.0020 m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, ANCHO 15 cm

MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	21,51	0,04	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	0,4500	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	0,43	
MT09060005	0,0750	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,06	
%CI	0,0067	%	Costes Indirectos	6,00	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			0,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

700.0031N m MARCA VIAL SONORA BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE,

MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	21,51	0,04	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	0,6000	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	0,57	
MT09060005	0,1000	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,08	
MT09060025N	3,0000	Ud	Taco blanco de 10 mm de Espesor	0,05	0,15	
%CI	0,0098	%	Costes Indirectos	6,00	0,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			1,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

700.0120 m2 MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍM

MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS

MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	21,51	0,22	
Q100002A05	0,0100	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	3,0000	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	2,85	
MT09060005	0,5000	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,41	
%CI	0,0392	%	Costes Indirectos	6,00	0,24	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			4,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.0160N		m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, ANCHO			
			MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	21,51	0,04	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	1,2000	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	1,14	
MT09060005	0,2000	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,16	
%CI	0,0148	%	Costes Indirectos	6,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			1,57
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
702.0010		ud	CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA			
			CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.			
MO00000004	0,0700	h	Oficial 2ª	20,84	1,46	
MT09010095	1,0000	ud	Captafaro horizontal con reflectancia a una cara	3,20	3,20	
MT01090020	0,1000	kg	Adhesivo epoxy para captafaro	10,80	1,08	
%CI	0,0574	%	Costes Indirectos	6,00	0,34	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			6,08
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
703.0010		ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 DE CLASE RA2			
			BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.			
MO00000004	0,5000	h	Oficial 2ª	20,84	10,42	
MT09010065	1,0000	ud	Baliza CH-75 retrorreflectante de clase RA2	36,80	36,80	
%CI	0,4722	%	Costes Indirectos	6,00	2,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			50,05
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
703.0030		ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2			
			HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.			
MO00000004	1,0000	h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
MT09010075	1,0000	ud	Hito de vértice N-180 retrorreflectante de clase RA2	510,00	510,00	
MT01030020	0,6350	m³	Grava silícea de 20 a 40 mm	11,00	6,99	
%CI	5,3783	%	Costes Indirectos	6,00	32,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			570,10
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
705.0000			PA SOLUCIONES AL TRÁFICO			
			PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.			
7050100	8,0000	u	Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 1	1.257,46	10.059,68	
7050200	78,0000	u	Señalización Corte Tráfico Provisional Tipo 2	1.743,66	136.005,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			146.065,16
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS			
900.1000N		ud	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS			
			PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			30.151,33
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
930.0010N		m	ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS			
			INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.			
MO00000002	0,0100	h	Capataz	21,98	0,22	
MO00000003	0,0200	h	Oficial 1ª	21,51	0,43	
MO00000004	0,0400	h	Oficial 2ª	20,84	0,83	
MT11010020N	1,0000	m	ESPIRA, CON REGATA EN PAVIMENTO, CABLE Y SELLADO	21,04	21,04	
%CI	0,2252	%	Costes Indirectos	6,00	1,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			23,87
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
950.0010N		t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA			
			CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO			
Q040201A10	0,0300	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	1,33	
Q040800A05	0,0200	h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	0,64	
Q060202A01	0,5000	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	36,12	
MO00000004	0,2000	h	Oficial 2ª	20,84	4,17	
MT13GR0003	1,0000	t	Canon a planta (RI)	50,00	50,00	
%CI	0,9226	%	Costes Indirectos	6,00	5,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			97,80
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
950.0051		t	GESTIÓN DE RP			
			CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS			
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44	
Q060201A01	0,1500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	8,71	
MT13GR0004	1,0000	t	Canon a planta (RP)	300,00	300,00	
%CI	3,0915	%	Costes Indirectos	6,00	18,55	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			327,70
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			

ANEJO Nº 30.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 30. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 3

2. DEFINICIONES 3

3. NORMATIVA 6

3.1 NORMATIVA A NIVEL EUROPEO 6

3.2 NORMATIVA A NIVEL NACIONAL 6

3.3 NORMATIVA A NIVEL AUTONÓMICO 7

4. METODOLOGÍA 7

5. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS 7

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 8

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RCDS 10

7.1 SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES. 10

7.2 ENVASES Y EMBALAJES 10

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA 10

8.1 SEPARACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍA DE RESIDUOS 11

8.2 RESIDUOS PELIGROSOS 11

8.3 RESIDUOS INERTES (NO PELIGROSOS) 12

8.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS CONTENEDORES 12

9. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN 12

9.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 13

9.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN 13

9.3 OPERACIONES DE ELIMINACIÓN 14

10. GESTORES Y DEPÓSITOS AUTORIZADOS PARA DIFERENTES RESIDUOS 15

APÉNDICE 1. PLANOS

APÉNDICE 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

APÉNDICE 3. PRESUPUESTO

1. OBJETO Y ALCANCE

Se redacta el presente anejo con el objeto de facilitar el seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición (RCDs) generados por la ejecución del presente proyecto.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye en el proyecto de construcción un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contiene como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

- El pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En el presente Anejo, se incluye una estimación del volumen de residuos que se prevé generar en la obra, y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En el mencionado Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Anejo.

Con la redacción del presente Anejo, se pretende, además, velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclaje y otras formas de valoración, todo asegurando un tratamiento adecuado, con el objeto de conseguir un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

Las actuaciones generadoras de residuos de construcción y demolición en el presente proyecto tienen que ver con:

- Ejecución de obras para la rehabilitación y reposición de firmes para mejora de la seguridad vial en la autopista Radial 4. Tramo: P.K. 31+800 al P.K. 52+500.

2. DEFINICIONES

A continuación, se incluye apartado de definiciones de conceptos relacionados con la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, siguiendo el artículo 2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 11/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

- **Residuo**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

- **Residuo peligroso**: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios

internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

- **Residuo de construcción y demolición**: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida la Ley 11/2011, se genere en una obra de construcción o demolición.

- **Residuo inerte**: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **Aceites usados**: todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

- **Prevención**: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

    - La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.

    - Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.

    - El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

- **Productor de residuos de construcción y demolición**:

    - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

    - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

    - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- **Gestión de residuos**: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

- **Gestor de residuos**: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

- **Recogida**: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.

- **Recogida separada**: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

- **Reutilización**: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

- **Tratamiento**: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

- **Tratamiento previo**: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

- **Valorización**: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.

- **Reciclado**: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

- **Eliminación**: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

- **Obra de construcción o demolición:** la actividad consistente en:

  - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

  - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo,
- plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- plantas de prefabricados de hormigón,
- plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
- talleres de fabricación de encofrados,
- talleres de elaboración de ferralla,
- almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

- **Obra menor de construcción o reparación domiciliaria:** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados**.**

3. NORMATIVA

3.1 NORMATIVA A NIVEL EUROPEO

- DECISIÓN 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

3.2 NORMATIVA A NIVEL NACIONAL

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 943/2010, de 23/07/2010, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Cambio Climático, por la cual ese publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Ley 16/2002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la Contaminación (IPPC).

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos, y sus modificaciones.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, que modifica el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anexo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, del 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, del 30 de abril.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, y sus modificaciones.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

3.3 NORMATIVA A NIVEL AUTONÓMICO

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

- Decreto 93/1999, de 10 de junio, sobre gestión de pilas y acumuladores usados en la Comunidad de Madrid.

- Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el plan de gestión integrada de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

- Decreto 4/1991, de 10 de enero de 1991, por el que se crea el registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos.

4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de demolición, desmontajes y construcción es la establecida en la Guía para la redacción del Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y demolición elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC).

Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

Según esta metodología, para el cálculo de las cantidades de residuos se tuvieron en cuenta unos modelos de edificios y viales representativos de cada uno de los tipos de construcciones y demoliciones que se presentan con mayor asiduidad.

Además, se han tenido en cuenta los siguientes conceptos de partida para la identificación y cuantificación de las cantidades de los residuos, el concepto de volumen y clasificación de los residuos.

5. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Además de su clasificación según la Lista Europea de Residuos (LER), se ha considerado la siguiente agrupación por tipo de materiales motivada por las condiciones y costes similares de aceptación de residuos en las plantas de valorización:

- Residuos no peligrosos no pétreos (residuos inertes, papel y cartón, plásticos, metales, madera y envases y embalajes de estos materiales).

- Residuos peligrosos: Son residuos que tienen en su composición determinadas sustancias o materiales constituyentes en una concentración tal que, en función de la cantidad y forma de presentación del residuo, le pueden dar a éste características de peligrosos.

Los principales residuos que se pueden originar en la obra son:

- Mezclas bituminosas.
- Plásticos, procedentes del desmontaje de elementos de balizamiento existentes.
- Hierro y Acero, procedente de la desinstalación de las juntas de tablero existentes para sustitución por nuevas.
- Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa.

A continuación, se expone la identificación, y posteriormente la estimación, de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

CÓDIGO LER	Definición de Residuo	Origen
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Construcción
17 02 03	Madera, Vidrio y Plástico: Plásticos.	Construcción y demolición
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Construcción y demolición
17 04 05	Metales: Hierro y acero.	Construcción y demolición

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

El cálculo de las cantidades de los residuos de demolición se realiza a partir de las mediciones contempladas en el presupuesto.

Las partidas consideradas para el cálculo de residuos han sido:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	UNIDAD
17 02 03 Plásticos Procedentes de Residuos Construcción y Demolición		
BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUIDA LA RETIRADA DE LA EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.	72	Ud
HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.	6	Ud
CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.	666	Ud
17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01		
FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	2.303.332.50	m^2 cm
17 04 05 Metales: Hierro y Acero procedente de Residuos Construcción y Demolición.		
JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE, RETIRADA DE LA EXITENTE, TRANSPORTE DE RESIDUOS A GESTOR AUTORIZADO Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	352	m

Dentro del precio de cada una de estas unidades de obra está incluida el coste de la carga y transporte y gestión de residuos, por lo que no se incluirán en el capítulo de gestión de residuos del presupuesto.

A continuación, se procede a la estimación de los residuos susceptibles de ser generados durante la etapa de construcción. Dado que su gestión no ha sido valorada en otros capítulos del presupuesto, formarán parte del presupuesto de Gestión de Residuos:

FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN								
CÓDIGO LER	**NOMENCLATURA DE RESIDUO**	**TIPOLOGÍA**	**ORIGEN**	**PESO (Tn)**	**DENSIDAD (Tn/m^3)**	**VOLUMEN REAL (m^3)**	**CORRECCIÓN VOLUMEN**	**VOLUMEN APARENTE (m^3)**
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Peligroso	Construcción	0,02	0,16	0,13	1,70	0,22
17 02 03	Plásticos Procedentes de Residuos Construcción y Demolición	No peligroso plático	Construcción	0,268	0,34	18.63	1,5	27.95
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cógido 17 03 01	No peligroso pétreo	Construcción	186.65	1,20	155.54	2,00	311.08
17 04 05	Metales: Hierro y Acero procedente de Residuos Construcción y Demolición	No peligroso metal	Construcción	35,137	7,85	4,476	1,2	5,371
TOTAL				**222,075**		**178,776**		**344,621**

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RCDS

Se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCDs.

7.1 SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

- Analizar las previsiones de uso de materiales y suministrar en obra únicamente los materiales de para su utilización inmediata evitando la generación de excedentes.

- En caso de excedentes, establecer en los contratos de suministro que los materiales sobrantes en obra que no hayan sufrido daños o alteraciones sean retirados por el proveedor.

- Establecer zonas adecuadamente señalizadas y valladas para el acopio y almacenamiento de materiales. Estas zonas deberán estar claramente separadas de las zonas de almacenamiento de residuos y fuera de zonas de tránsito de vehículos y maquinaria. Según el caso, los materiales (madera, aglomerados, cementos, etc.) deberán ser protegidos de la humedad y la lluvia.

- Extremar las precauciones en el suministro, transporte y trasiego de materiales.

- Conservar los materiales en sus envases y embalajes originales hasta el momento de su utilización.

7.2 ENVASES Y EMBALAJES

- Realizar compras de productos o materiales a granel o envases de mayor tamaño posible en el mercado.

- Minimización del volumen de envases y embalajes mediante compactación.

- Establecer en los contratos de suministro que los residuos de envases y embalajes sean retirados por el propio suministrador y que acredite su destino final.

- Realizar compras de productos que no tengan alguna característica de peligrosidad

- En caso, de utilizar los productos con alguna característica de peligrosidad (según el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos) hasta que el envase quede completamente vacío con objeto de evitar que sean caracterizados como residuo peligroso.

- En caso de uso de cementos o pinturas con características de peligrosidad proceder al uso del contenido total del envase.

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

En el presente capítulo, se incluye una relación de operaciones y de instalaciones destinadas a la gestión de los residuos que se pueden prever desde la fase de proyecto.

Con los residuos generados en la obra, se pueden dar dos tipos de gestión, una dentro de la obra y otra fuera de la misma. Para este motivo es necesario conocer las diferentes posibilidades de gestión, internas y externas, más adecuadas para la obra, en base a:

- El espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de obra.

- La posibilidad de reutilización y reciclaje “in situ”.

- La proximidad de gestores de residuos de la construcción y demolición, la distancia a los depósitos controlados y los costes económicos asociados a cada opción de gestión.

En cualquier caso, la opción de vertido en depósito controlado ha sido considerada como la última opción de gestión, priorizando por este orden: la reutilización, el reciclaje o cualquier otro tipo de valorización.

La gestión mínima de separación selectiva en las obras ha de estar formada por la segregación de los residuos no peligrosos pétreos, de los residuos no peligrosos no pétreos y de los residuos peligrosos (separados estos últimos del resto).

Esta gestión mínima podrá ser complementada, en función de las posibilidades de valorización (interna y externa), que existan dentro de la propia obra o en el entorno más próximo. Por otro lado, se ha analizado la viabilidad de contar con gestores externos de residuos, por ejemplo, de plástico, madera, metal, papel, cartón, etc.

Para que la gestión de residuos continúe, es necesaria una correcta clasificación en origen (dentro de la misma obra), ya que un contenedor con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado que uno cargado de residuos homogéneos, que pueden ser transportados directamente a un central de reciclaje, o pueden ser reutilizados en la propia obra. Por tanto, la clasificación en origen tiene como función principal hacer una selección inicial que permite disponer de una materia prima uniforme y de un material resultante de calidad.

Estos residuos en los cuales no sea viable la clasificación selectiva en origen, serán derivados hacia instalaciones donde se haga un tratamiento previo y desde donde el residuo pueda ser finalmente tramitado a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, a un vertido en depósito controlado.

Dentro de la obra, o muy próxima a ella, se deberá habilitar el espacio suficiente para posibilitar la separación selectiva de los residuos de la obra. Los puntos limpios son lugares de almacenamiento temporal de los residuos, cercanos a áreas de actividad intensa y prolongada. Cuentan con un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho; metal, madera, plástico, papel y cartón, residuos orgánicos, entre otros.

8.1 SEPARACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

Dentro de la obra se habrá de habilitar el espacio suficiente para posibilitar la separación selectiva de los residuos de obra.

Según el Real Decreto 105/2008 se ha de prever una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metales: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plásticos: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Si bien, cabe destacar que se realizará separación de residuos en obra, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

8.2 RESIDUOS PELIGROSOS

En lo referente a los Residuos Peligrosos, será obligatorio disponer de una zona adecuada (con los bidones que sean necesarios), para el almacenaje de este tipo de residuo. Habrá que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No se almacenarán en la obra más de 6 meses.

- El o los contenedores de residuos peligrosos habrán de situarse en un lugar plano y fuera de la zona de tráfico habitual de la maquinaria de obra para evitar vertidos accidentales.

- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se hayan de situar los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.

- Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc.

- Almacenar los bidones que contiene líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, …) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.

- Impermeabilizar la tierra donde se sitúen los contenedores de residuos peligrosos.

8.3 RESIDUOS INERTES (NO PELIGROSOS)

Por lo que respeta a los residuos inertes (no peligrosos), se habilitarán contenedores o zonas de acopio para las siguientes tipologías y su posterior traslado con gestor autorizado:

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

- **Plasticos, procedentes del desmontaje de elementos de balizamiento existentes.**

- **Hierro y Acero, procedente de la desinstalación de las juntas de tablero existentes para sustitución por nuevas.**

8.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS CONTENEDORES

Los contenedores se habrán de señalizar en función del tipo de residuo que contenga, de acuerdo con la separación selectiva prevista.

A continuación, se adjunta una ficha resumen con la señalización prevista:

FICHA RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA	
Señalización de los contenedores	Los contenedores se han de señalizar en función del tipo de residuo que contenga, de acuerdo con la separación selectiva prevista.
Peligrosos 	CÓDIGOS LER: 150111. Los códigos dependerán del tipo de residuo. Este símbolo identifica a los residuos Peligrosos de manera genérica y puede servir para señalizar la zona de acopio habilitada para los residuos peligrosos. No obstante, a la hora de almacenarlos se debería tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalizar los bidones o contenedores de acuerdo con la legislación de residuos peligrosos.

Aclarar que no se ubicarán contenedores para residuos de mezclas bituminosas (Código LER 17 03 02), ya que serán llevados a gestor autorizado en el momento que se generen, sin acopiarse previamente.

9. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Las operaciones de reutilización, valorización y eliminación a que se destinarán los residuos de obra se recogen en la siguiente tabla:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO PREVIO	REUTILIZACIÓN	VALORIZACIÓN	ELIMINACIÓN
15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)					
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Recogida selectiva / Clasificación	-	R3 / R4	-
17 02 Madera, Vidrio y Plástico, Procedentes de Residuos Construcción y Demolición					
17 02 03	Plásticos Procedentes de Residuos Construcción y Demolición	Recogida selectiva / Clasificación	-	R5	-
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Recogida selectiva / Clasificación	-	R5	-
17 04 Metales procedentes de Residuos Construcción y Demolición					
17 04 05	Hierro y Acero procedente de Residuos Construcción y Demolición	Recogida selectiva / Clasificación	-	R4	-

9.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

A efectos del presente Estudio se considera reutilización cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

9.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Se consideran operaciones de valorización cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general (Art. 3.r de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados). Se consideran, en cualquier caso, operaciones de valorización las establecidas en Anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
R2	Recuperación o regeneración de disolventes.
R3	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
R6	Regeneración de ácidos o de bases.
R7	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R8	Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
R10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
R11	Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

R12	Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
R13	Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

Las operaciones de valorización deberán ser realizadas por gestores autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Tras el análisis de los gestores de residuos que realizan operaciones de transporte/recogida y valorización en el entorno donde se desarrolla la obra, se prevé que todos los residuos que no sean reutilizados en la propia obra se destinen a operaciones de valorización.

El contratista deberá:

- Entregar los residuos a gestores autorizados para el transporte/recogida y disponer de copia de las resoluciones de inscripción en el Registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos (RNP) y conservar los documentos de recogida.

- Verificar que los transportistas/recogedores/almacenistas autorizados que retiran los residuos en obra entregan los residuos a gestores de valorización autorizados, disponer de copia de las autorizaciones de los gestores de valorización y conservar los documentos de entrega en las instalaciones de valorización y certificados de aceptación de cada uno de los residuos, emitido por titulares de plantas de clasificación, valorización u otros gestores autorizados.

<u>Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno</u>

En caso de utilización de los residuos en obras de restauración, acondicionamiento o relleno se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008. En este sentido, la utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

- Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno

9.3 OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

Se consideran operaciones de eliminación cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. (Art. 3.v de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados). Se consideran, en cualquier caso, operaciones de eliminación las establecidas en Anexo I de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

D1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
D2	Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).

D3	Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
D4	Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
D6	Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
D7	Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
D8	Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
D10	Incineración en tierra.
D11	Incineración en el mar.
D12	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
D13	Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
D14	Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
D15	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

Las operaciones de eliminación deberán ser realizadas por gestores autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

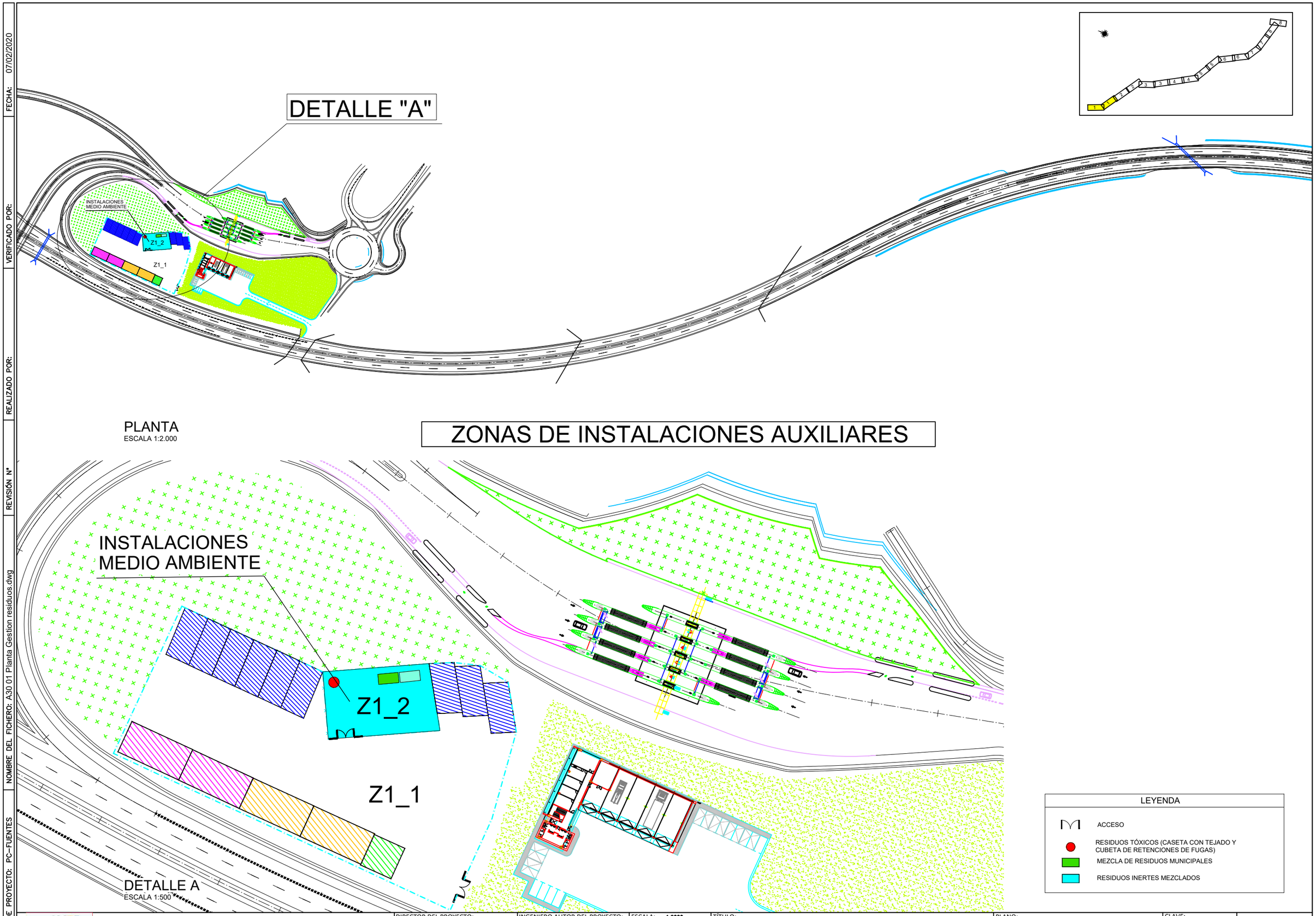
10. GESTORES Y DEPÓSITOS AUTORIZADOS PARA DIFERENTES RESIDUOS

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor será, por tanto, diferente (vertedero controlado o planta de reciclaje), en la mayor parte de los casos el material se extraerá clasificado o se clasificará en la planta autorizada de reciclaje de residuos de construcción y demolición por lo que esta fase será casi inexistente en obra. Se deberá reciclar todo lo posible y el material no valorizable por ninguno de los cauces descritos en el presente apéndice irán finalmente a un vertedero controlado.

En el enlace web http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Madrid.

En el enlace web http://agricultura.jccm.es/ireno/forms/geref000.htm se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Castilla-La Mancha.

APÉNDICE 1. PLANOS



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: A30 01 Planta Gestion residuos.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000 1:500 (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: ANEJO Nº 30. GESTIÓN DE RESIDUOS PLANTA

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: A30 AP1

HOJA 1 DE 1

PICTOGRAMAS IDENTIFICADORES DE RESIDUOS

1. CONTENEDOR DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS



RESIDUOS INERTES MEZCLADOS



MEZCLAS BITUMINOSAS

2. CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS



OTROS PELIGROSOS



ENVASES CONTAMINADOS

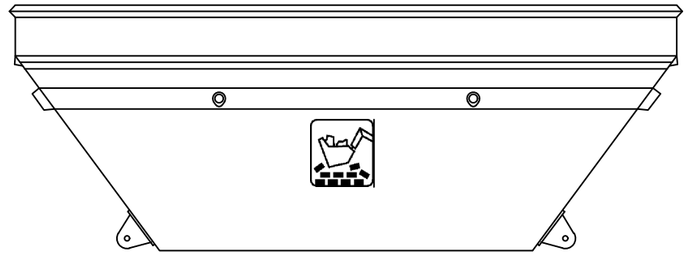
3. CONTENEDORES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS NO PÉTREOS

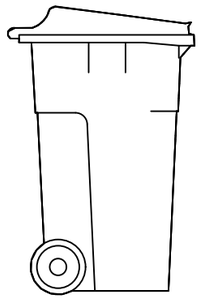


RESIDUOS MUNICIPALES

TIPOS DE CONTENEDORES DE RESIDUOS

S/E





APÉNDICE 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ARTICULO 1.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.1.- Gestión de Residuos

El Contratista está obligado a elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. Este plan se incluirá en el plan de calidad medioambiental que desarrollará el contratista y recogerá todos los procedimientos encaminados a disminuir los riesgos de contaminación. Entre estos procedimientos se incluirá el plan de gestión de residuos que deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean éstos inertes, asimilables a urbanos o industriales o peligrosos.

El manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio (BOE nº181, de 29/07/2011) y sus modificaciones en la ley 11/2012 de 19 de diciembre, el Real Decreto-Ley 17/2012 de 4 de mayo, la Ley 5/2013 de 11 de junio y el Real Decreto 180/2015 de 13 de marzo. Real Decreto 833/1998, de 20 de julio y Real Decreto 952/1997, de 20 de junio en el que se incluyen las demás normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores y a las operaciones de gestión.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

En las zonas de instalaciones se emplazarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias.

El sistema de colores a emplear con objeto de facilitar la distinción visual será:

Rojo	Gris
Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, toner, absorbentes	Inertes

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en cada una de las dos zonas de instalaciones de obra con los siguientes contenedores:

Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos
Contenedor o depósito sobre terreno adecuado para inertes

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

<u>Gestión de residuos inertes</u>

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008), la gestión de los RCD comprende un conjunto de actividades encaminadas a que estos residuos tengan un destino adecuado, en base a sus características y también basadas en la protección de la salud humana, de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generan y, cuando sea posible, reutilizarlos. Los que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo, etc.).

Debe identificarse y diferenciarse el conjunto de los residuos en función de las posibilidades de gestión en tres grandes grupos:

- Los componentes de la construcción que pueden ser reutilizados en otras construcciones.

- Los materiales de construcción que pueden ser reciclados.

- Los elementos que, por su propia composición, son potencialmente peligrosos y sólo pueden ser destinados a una deposición controlada en el suelo.

Gestión de residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes... etc., así como las tierras contaminadas con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas de la gestión y tratamiento.

- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

- Cabe la posibilidad de que pudieran aparecer indicios de tierras y balasto contaminados. En tal caso, se procederá a su retirada y separación selectiva, almacenándolo y clasificándolo como residuo peligroso para su entrega a un gestor autorizado que lo gestione adecuadamente.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Asimismo, deben ser retirados por Gestores Autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

También el almacenamiento será diferente, según tipo y naturaleza del residuo, como se indica a continuación, aunque en ningún caso el almacenamiento de RPs en las instalaciones sobrepasará los 6 meses.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos y escombros serán gestionados adecuadamente, y no se abandonarán en las inmediaciones.

1.2.- Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de

Obra del promotor, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores -transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas.
- Definición del plan de formación medioambiental.
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.
- Definición de los planos.

Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

Documentación de la gestión de los RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008) el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE nº 43, de 19 de febrero de 2002) – Corrección de errores en BOE nº 61, de 12 de marzo de 2002).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o m^3).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización).
- Identificación del gestor de tratamiento -valorizador/eliminador- (código de su autorización).
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.

- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Asimismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.
- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

Almacenamiento, entrega y destino de los RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero *(BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008)* el contratista poseedor de RCD:

- deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que “se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.”

Se considera “Tratamiento previo” lo establecido en el artículo 2.g del Real Decreto 105/2008 “Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.”

Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Asimismo, deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

Adjuntará al Plan:

- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD

Planos

El Plan deberá contener, en su caso, los siguientes planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño)
- Localización de zonas de acopio de residuos
- Localización de zonas de materiales reutilizables
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos
- Localización de planta machacadora o compactadora
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria
- Flujograma de residuos en obra.

1.3.- Gestión de residuos de construcción y demolición

1.3.1.- Definición y alcance

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto.

Gestión de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo excepto tierras y piedras constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas y de carácter no pétreo constituidos por cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

1.3.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

Gestión de residuos

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

1.3.3.- Medición y abono

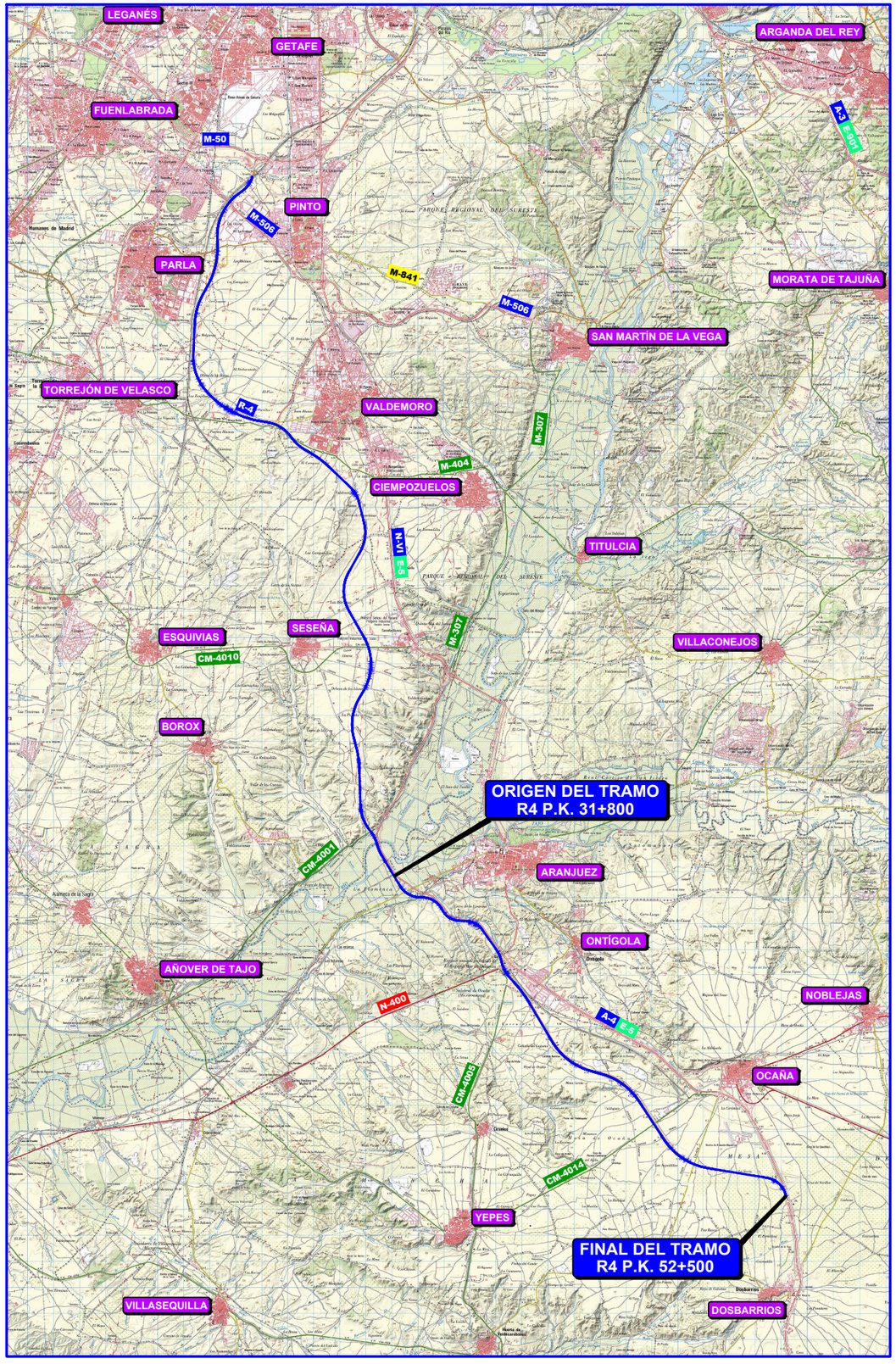
Se medirá por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización. Se abonará por entrega realizada.

- El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro 950.0010N *"t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO".*
- 950.0051 *"t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS".*

APÉNDICE 3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010N	t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO	222,055	97,80	21.716,96
950.0061	t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	0,020	327,70	6,55
	TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			**21.723,53**



seitt

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE PROYECTO:

ACTUACIÓN ESPECÍFICA

REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL R-4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

CLAVE:	CARRETERA:	PUNTOS KILOMÉTRICOS:
32-TO-0016	R-4	31+800 A 52+500

TÉRMINOS MUNICIPALES:	PROVINCIA:
ARANJUEZ - ONTÍGOLA - OCAÑA	MADRID - TOLEDO

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

TOMO II

DOCUMENTOS QUE INCLUYE:

Documento nº 2: PLANOS

Documento nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº 4: PRESUPUESTO

Documento nº 5: SEGURIDAD Y SALUD

EMPRESA CONSULTORA:

peYco, s.a.

FECHA DE REDACCIÓN:

FEBRERO 2023

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA):

6.422.507,28 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA):

7.771.233,81 €

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS			
NÚMERO	**DESIGNACIÓN**		**Nº PLANOS**
2.1	**ÍNDICE DE PLANOS**		1
2.2	**SITUACIÓN**		1
2.3	**CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS**		1
2.4	**PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES**		8
2.5	**SECCIONES TIPO Y DETALLES FIRME**		
	2.5.1	ESTADO ACTUAL	2
	2.5.2	ACTUACIONES	3
2.6	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO**		
	2.6.1	PLANTA	8
	2.6.2	DETALLES	3
2.7	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**		4
		TOTAL DE PLANOS	31

CODIGO DE PROYECTO: PC--FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.1 Índice de Planos.dwg | REVISIÓN Nº

REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

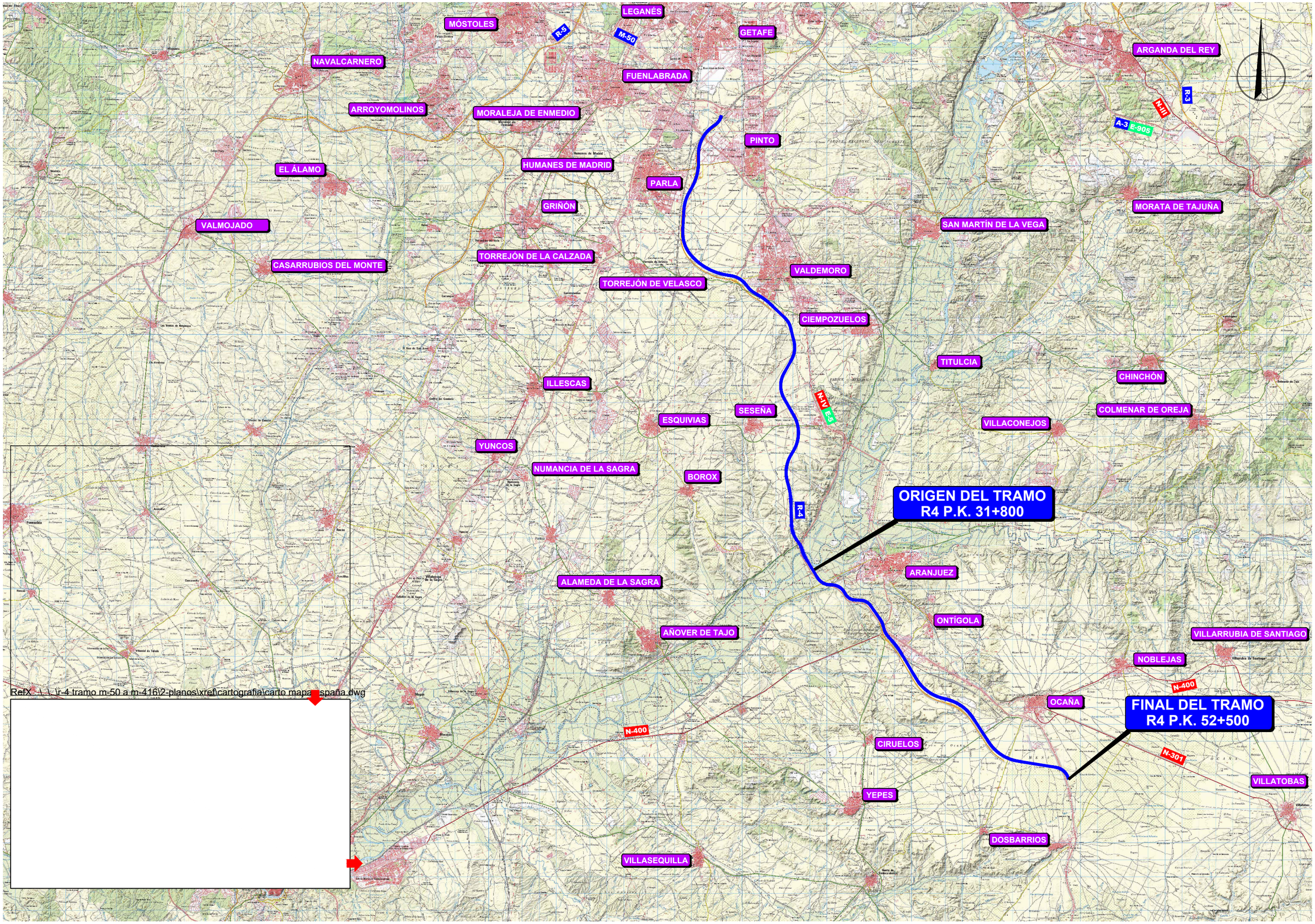
ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: ÍNDICE DE PLANOS

CLAVE: 32-TO-0016 | ENERO 2019

Nº PLANO: 2.1 | HOJA 1 DE 1



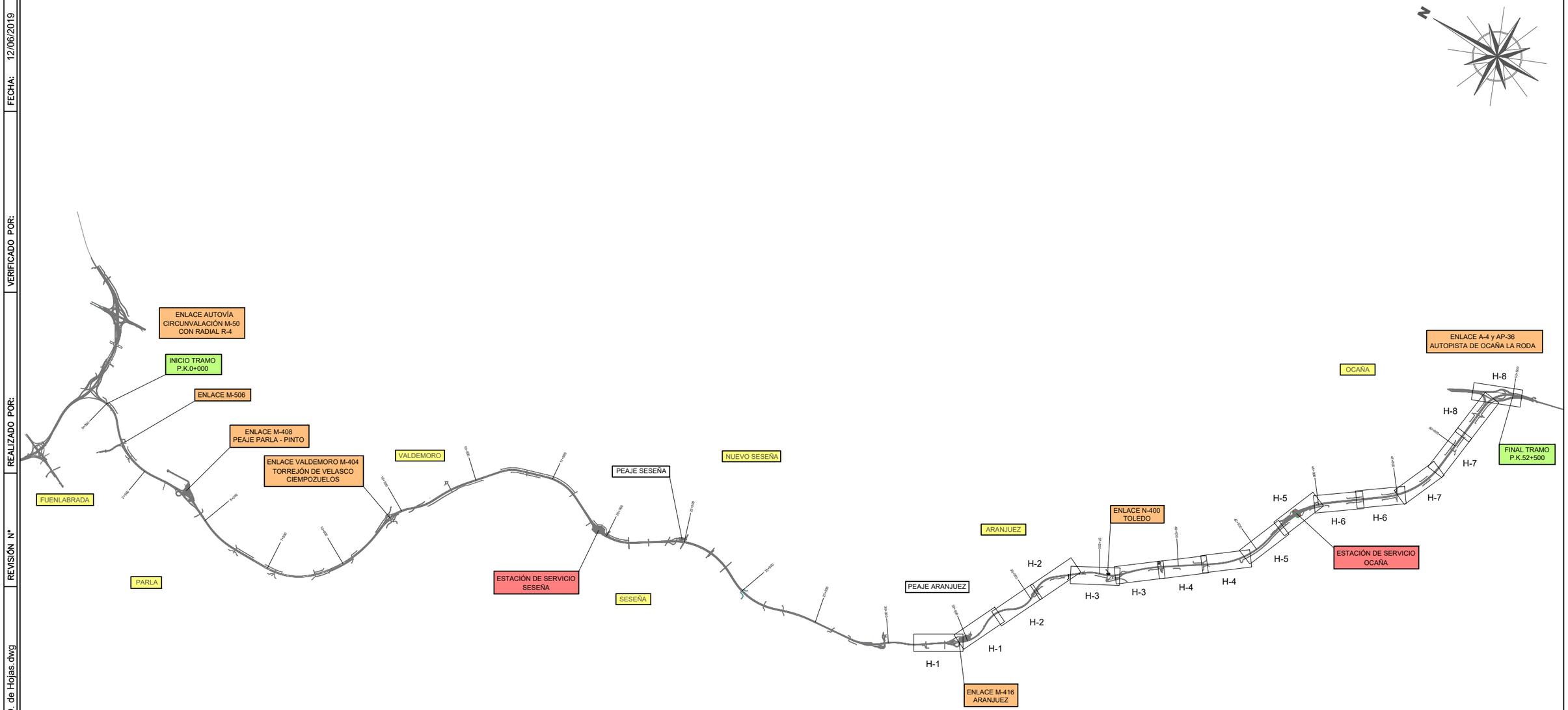
1:100.000

0 1 2 3Km

PLANO DE SITUACIÓN

2.2 1 1

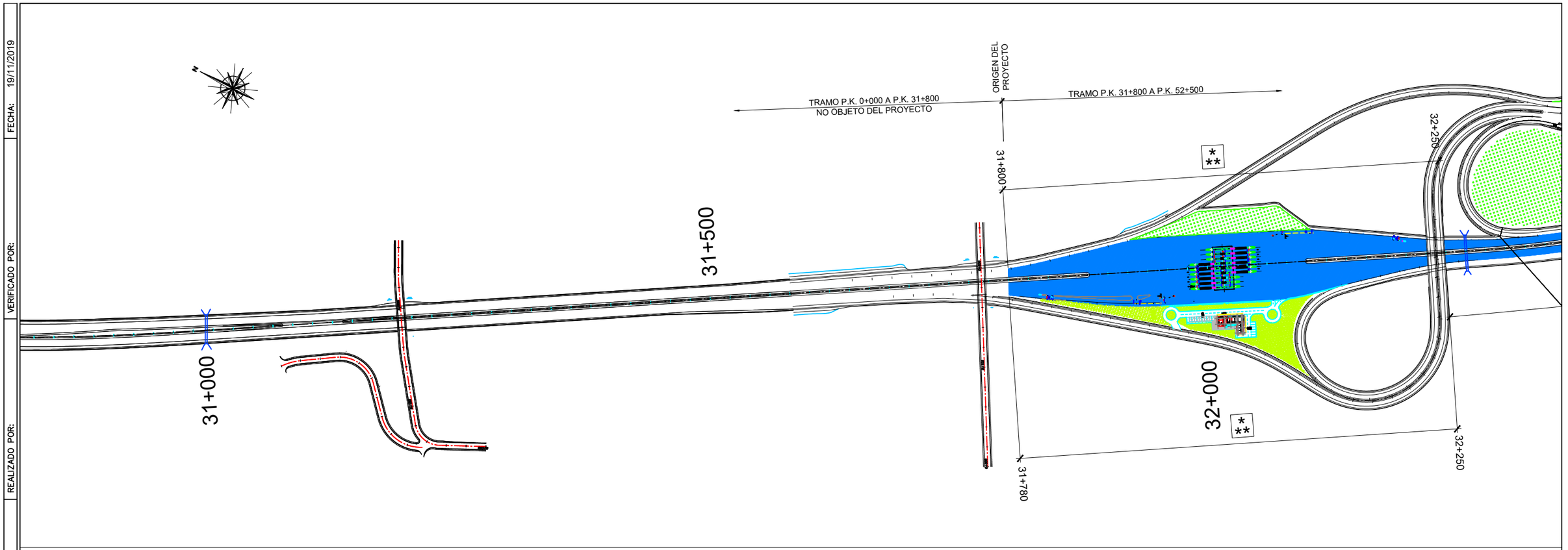
RefX J:\1564 SEITT-R4\3 DOC INTERNA\R-4 Tramo M-416 a A-4\2-PLANOS\XREF\FORMATO\SELLO.dwg



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.3 Plano Conjunto y D. de Hojas.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019

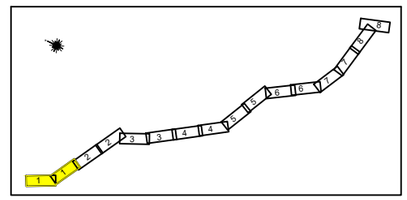
seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.3	ENERO 2019 HOJA 1 DE 1

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO



seitt / MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.4	ENERO 2019 HOJA 1 DE 8

FECHA: 19/11/2019

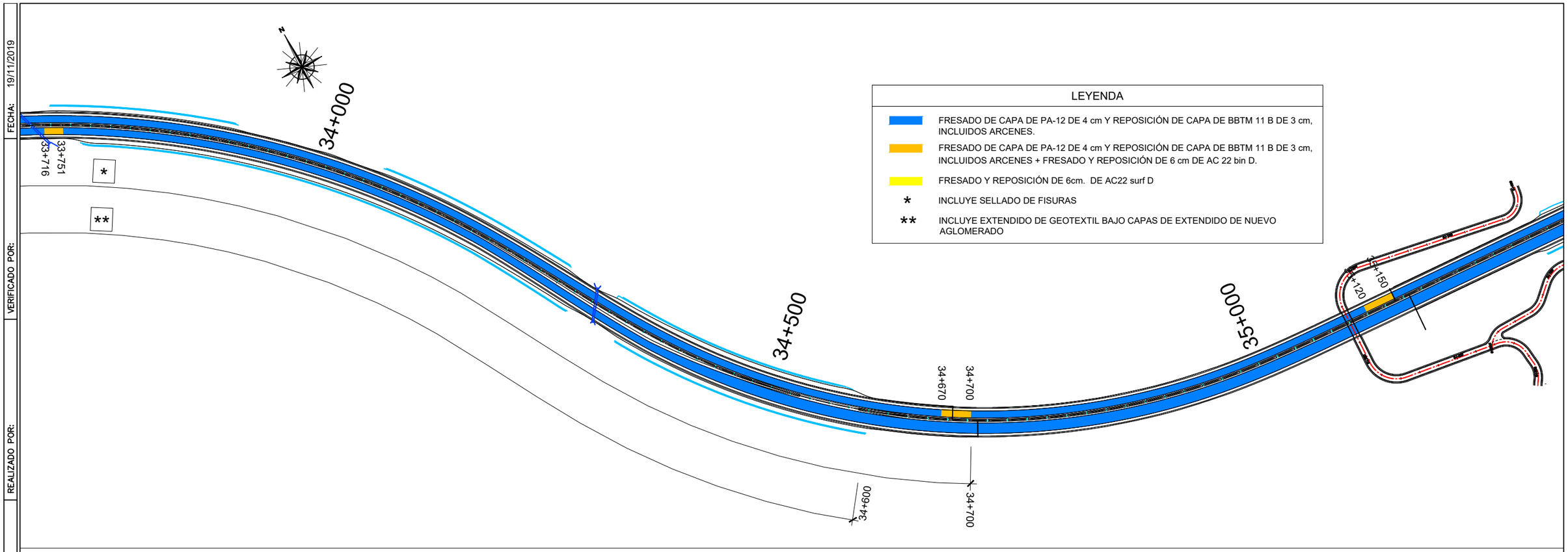
VERIFICADO POR:

REALIZADO POR:

REVISIÓN Nº

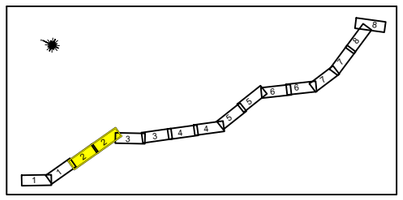
NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO



seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

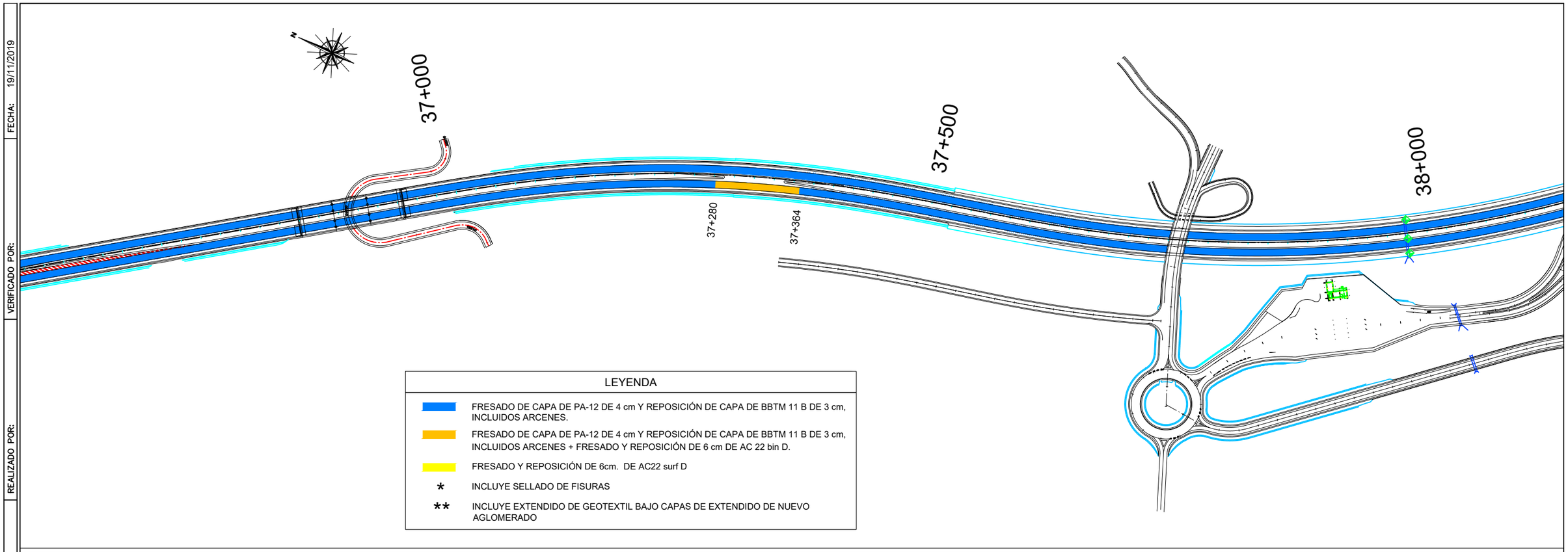
PLANO:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

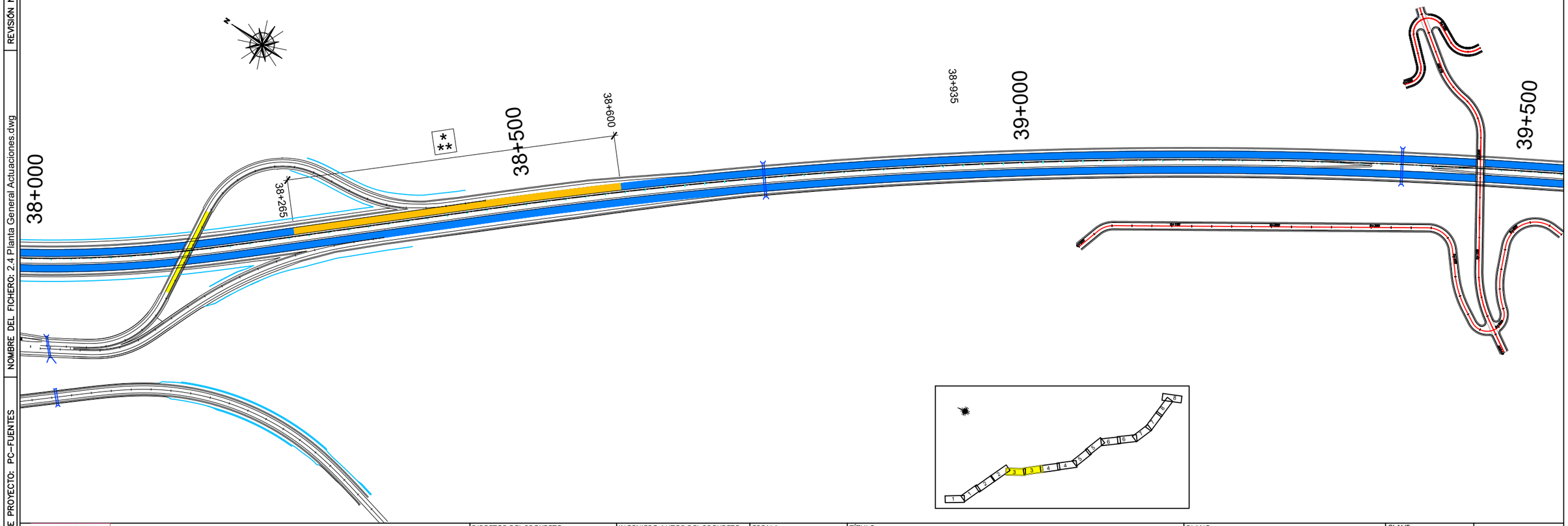
CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: 2.4

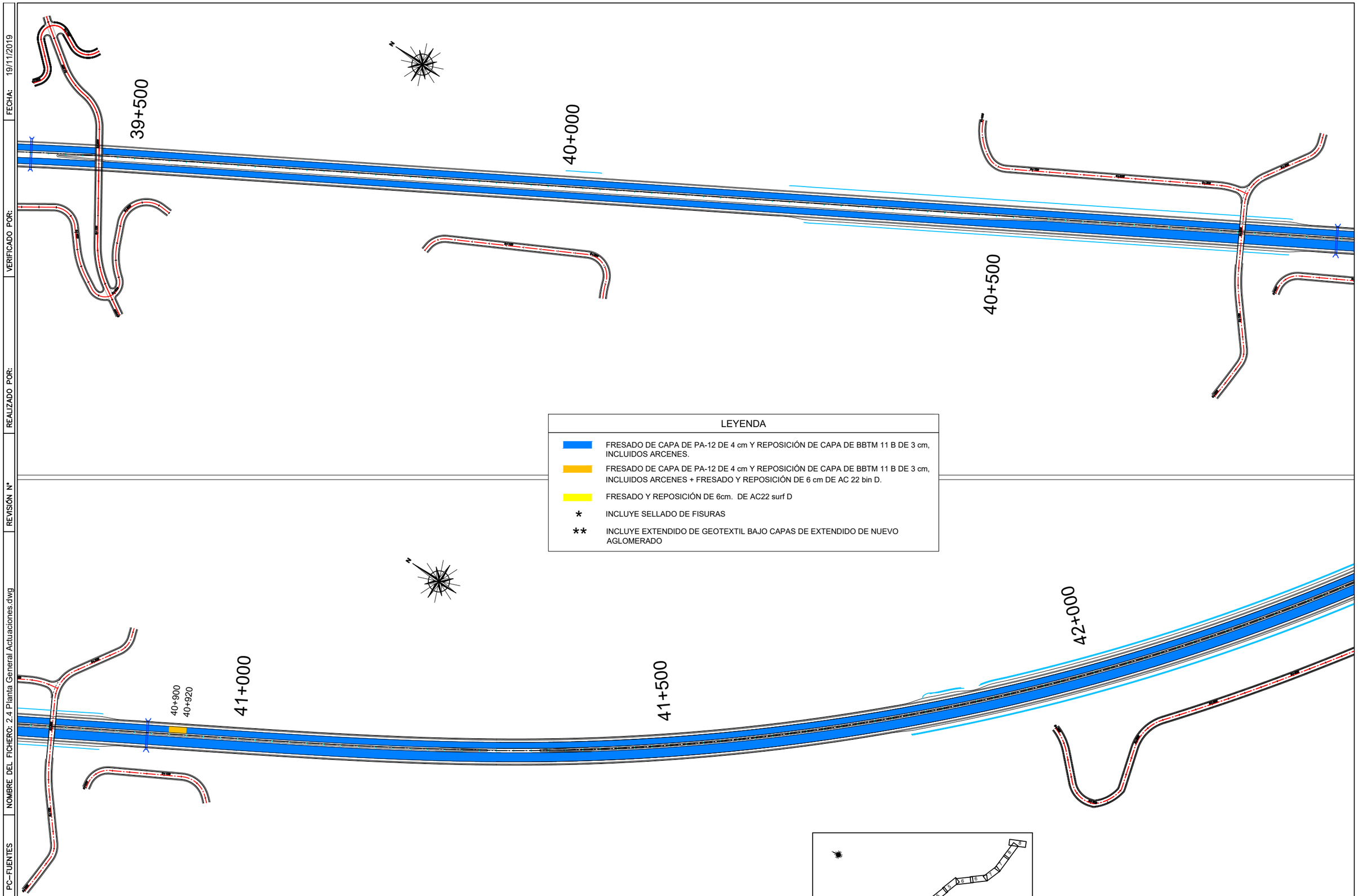
HOJA 2 DE 8





MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.4	ENERO 2019 HOJA 3 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019 | REVISIÓN Nº

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

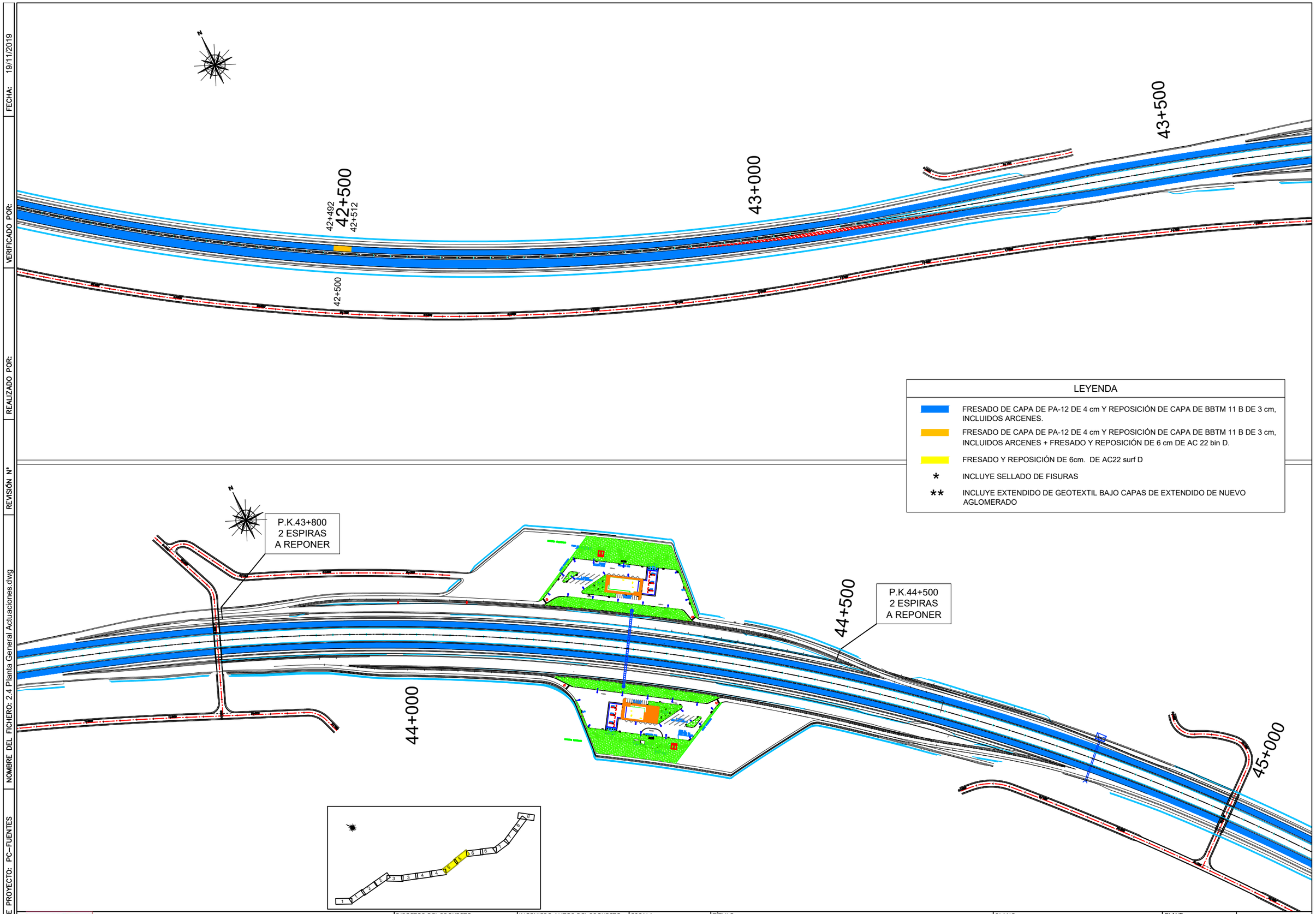
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: 2.4
HOJA 4 DE 8

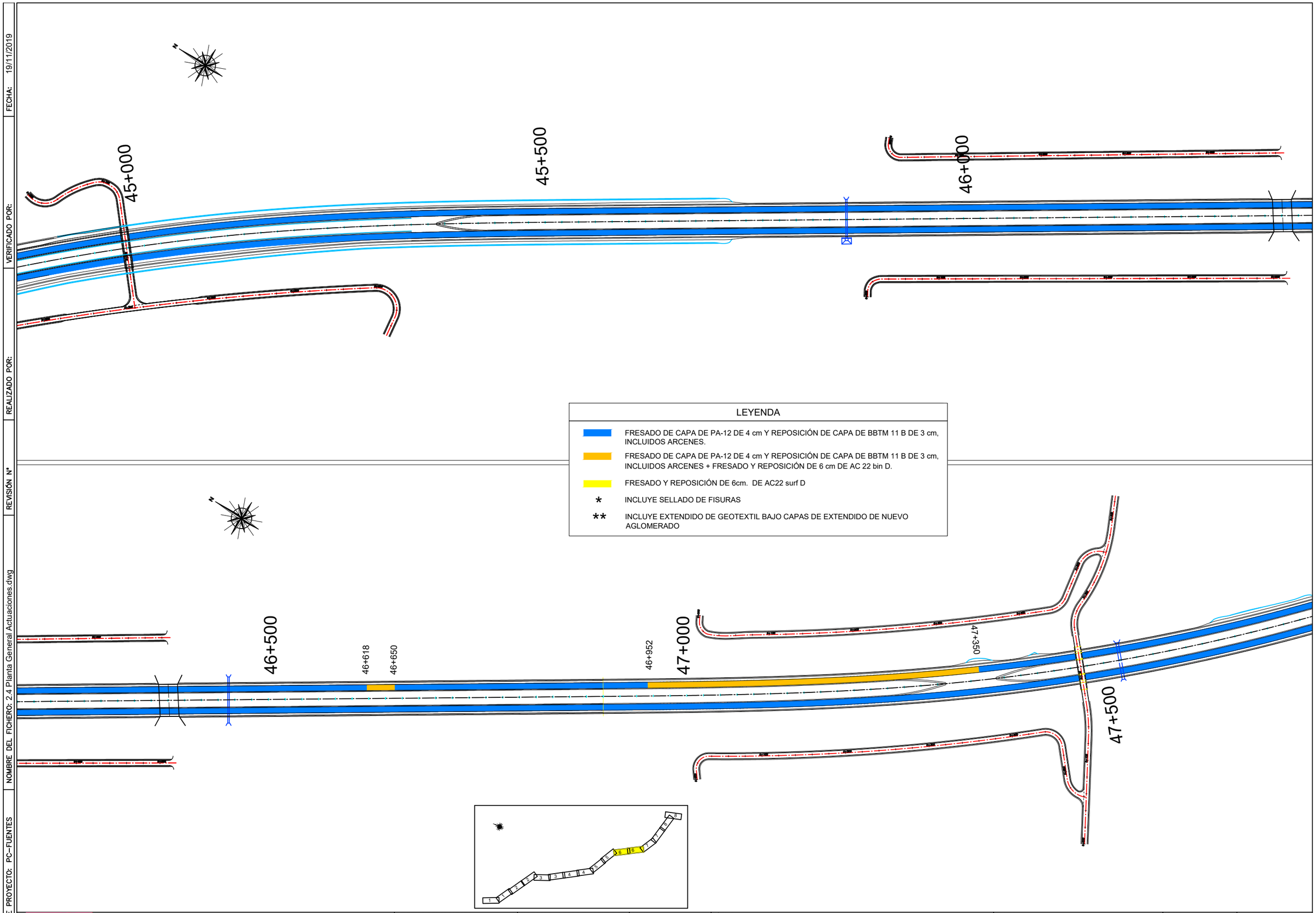


LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019

seitt MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.4	ENERO 2019 HOJA 5 DE 8

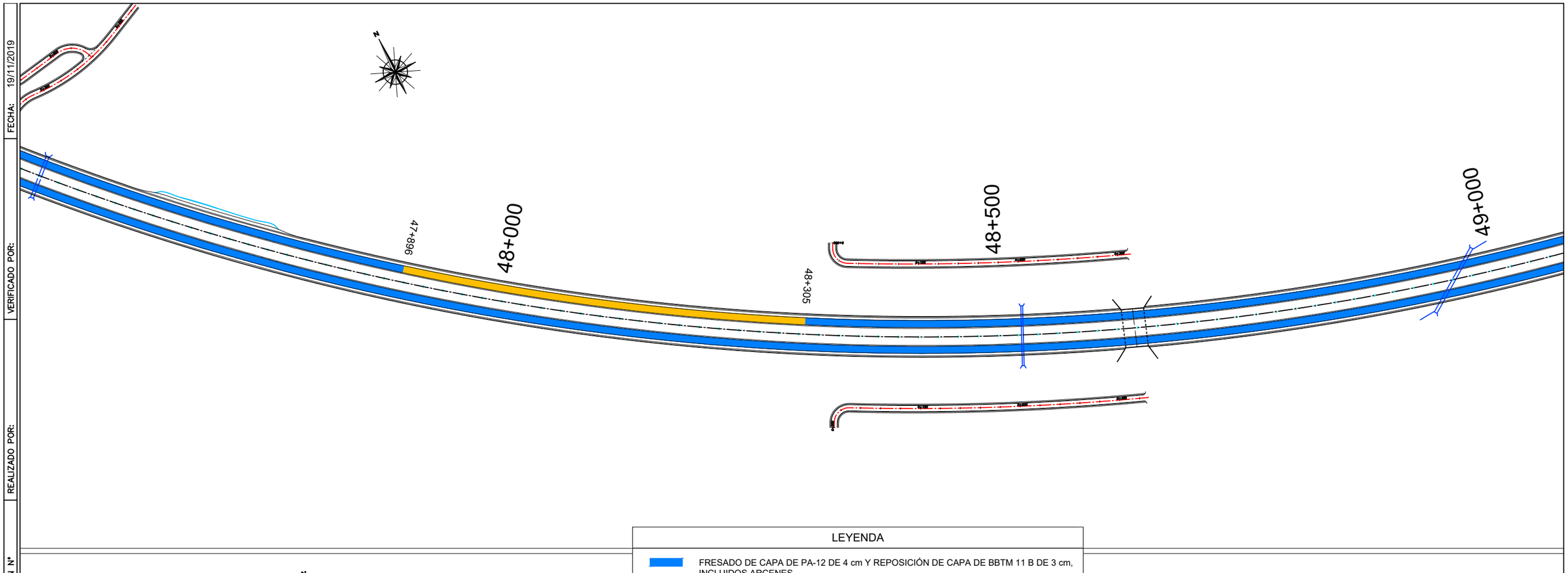


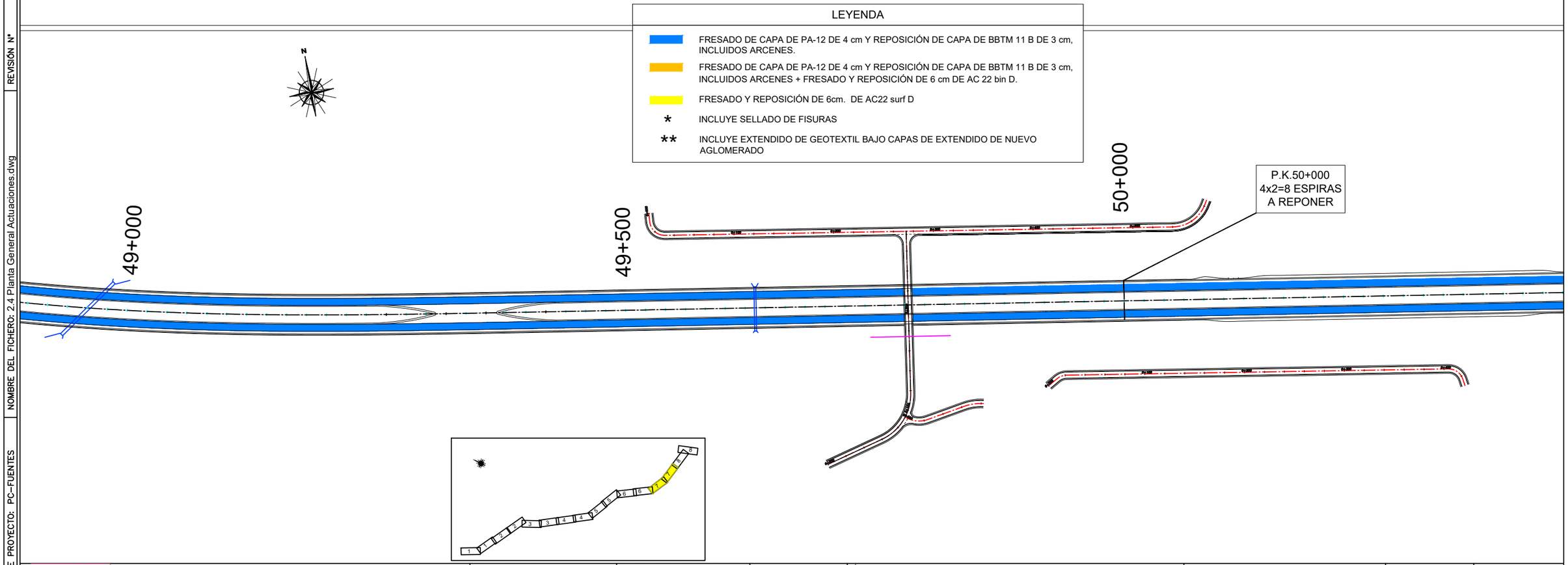
LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019

seitt MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.4	ENERO 2019 HOJA 6 DE 8





REVISIÓN Nº

NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES

REALIZADO POR:

VERIFICADO POR:

FECHA: 19/11/2019

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

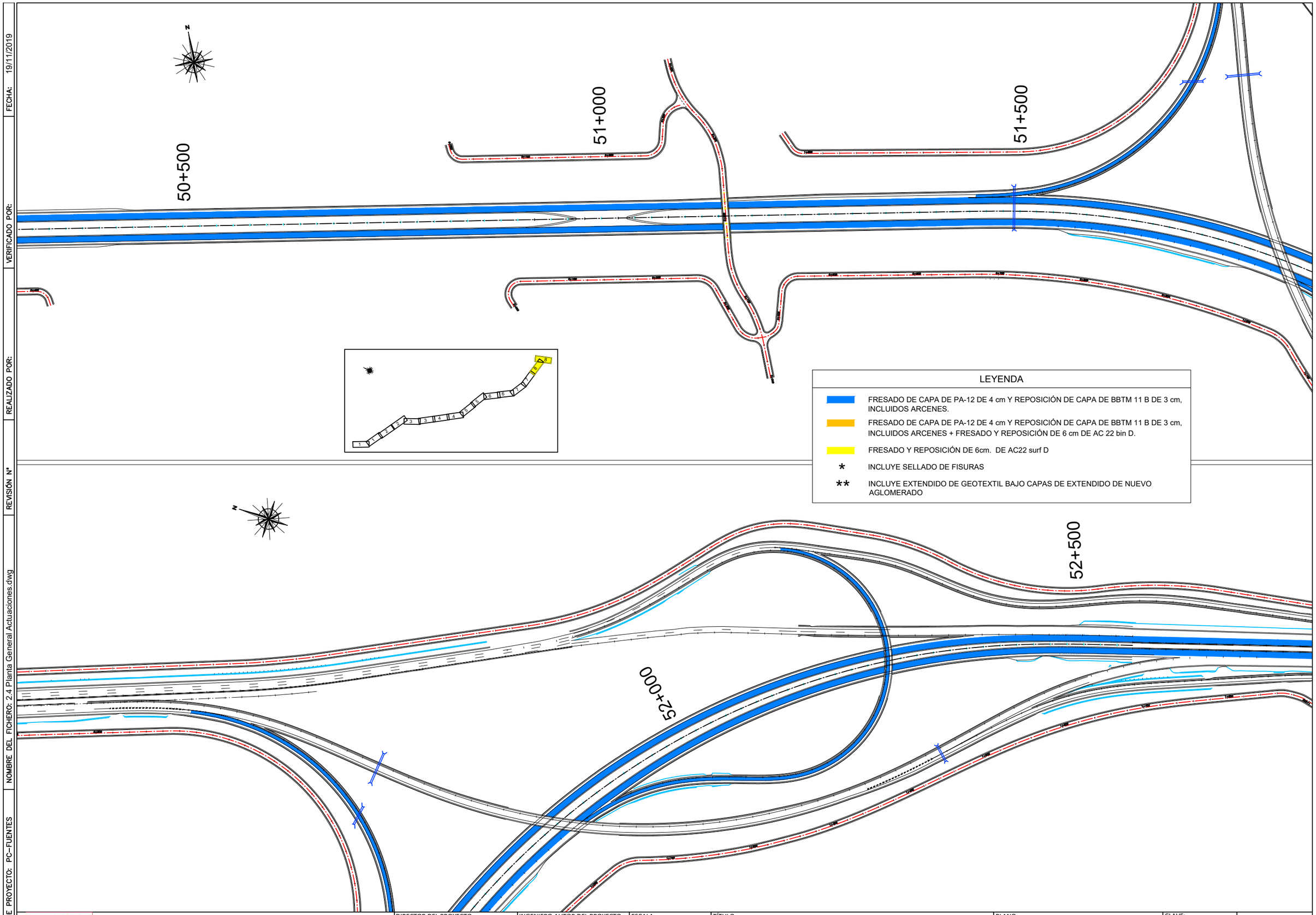
PLANO:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: 2.4

HOJA 7 DE 8



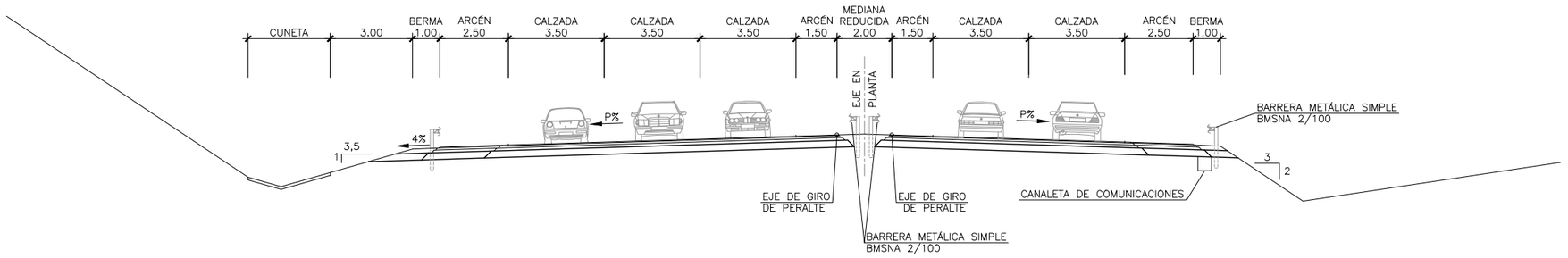
LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.4 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019

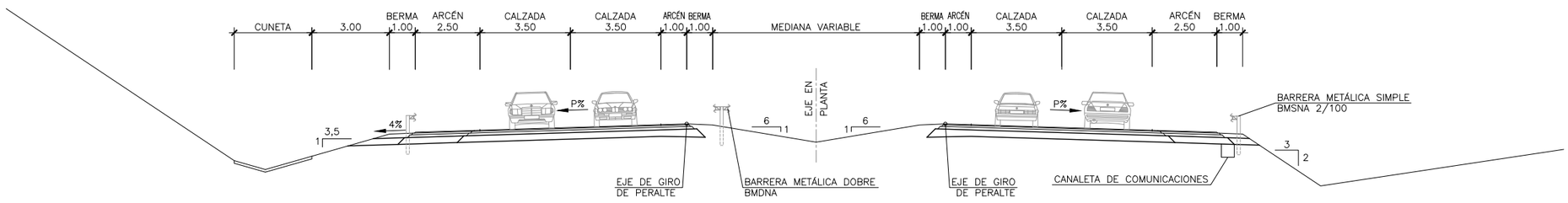
seitt GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.4	ENERO 2019 HOJA 8 DE 8

SECCIONES TRONCO



SECCIÓN TIPO TRONCO (3+2 CARRILES POR CALZADA)
DESDE PK. 34+400 HASTA 36+500 Y DESDE PK. 40+460 HASTA 42+920

ESCALA 1:100



SECCIÓN TIPO TRONCO (2+2 CARRILES POR CALZADA)
RESTO DE TRAMOS NO INCLUIDOS EN OTRAS SECCIONES

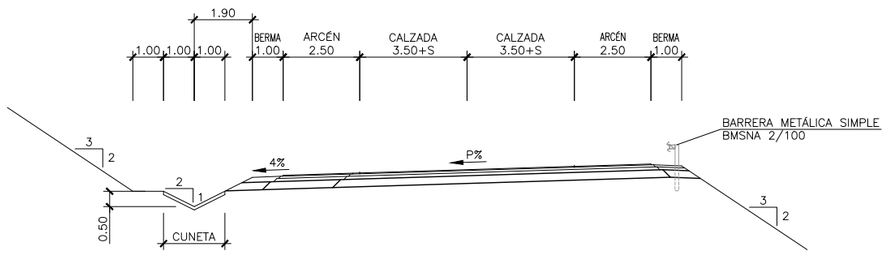
ESCALA 1:100

SECCIÓN VARIABLE MULTICARRIL
PEAJE ARANJUEZ DESDE 31+780 HASTA 32+200

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.5.1 SECCIONES TIPO ACTUAL.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 31/05/2019

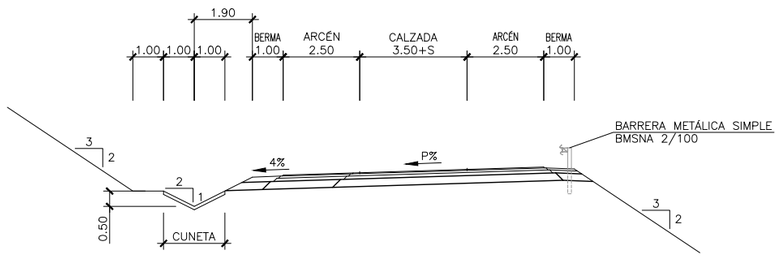
seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:100 1:20 0 1 2 3m 0 0,2 0,4 0,6m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: SECCIONES TIPO Y DETALLES FIRME ESTADO ACTUAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.5.1	ENERO 2019 HOJA 1 DE 2

SECCIONES RAMALES



SECCIÓN TIPO RAMAL BIDIRECCIONAL

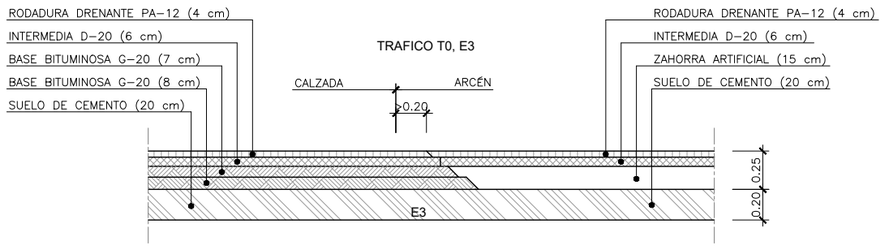
ESCALA 1:100



SECCIÓN TIPO RAMAL UNIDIRECCIONAL

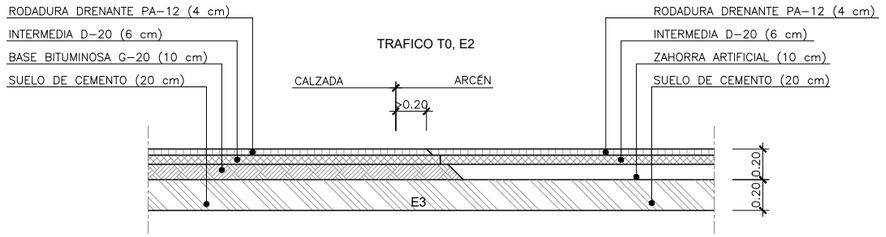
ESCALA 1:100

SECCIONES FIRME EXISTENTE



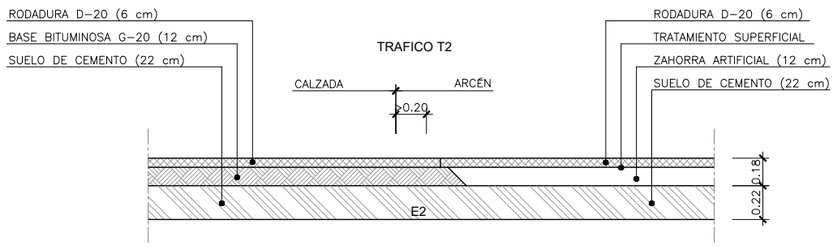
DETALLE ENLACE CON M-50

ESCALA 1:20



DETALLE DESDE PK. 31+800 HASTA 52+500 Y ENLACE DE OCAÑA

ESCALA 1:20



DETALLE RAMALES DE ENLACE EXCEPTO ENLACE DE OCAÑA

ESCALA 1:20

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.5.1 SECCIONES TIPO ACTUAL.dwg | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | REVISIÓN Nº | FECHA: 31/05/2019

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

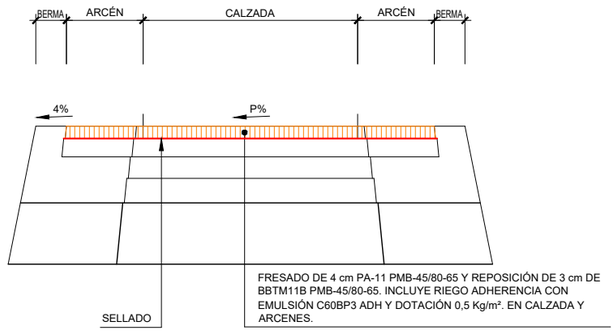
ESCALA: 1:100 1:20 (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
SECCIONES TIPO
Y DETALLES FIRME
ESTADO ACTUAL

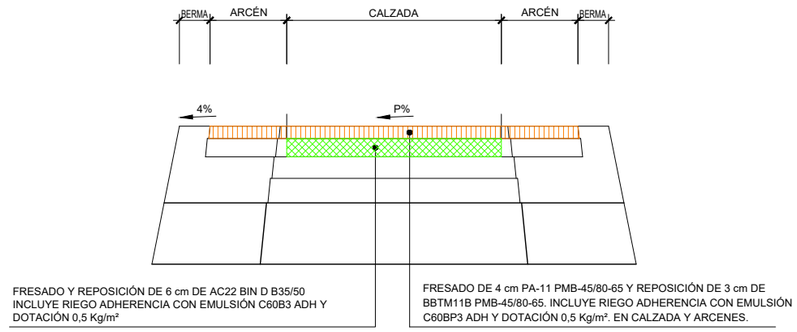
CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: 2.5.1
HOJA 2 DE 2

ACTUACIONES



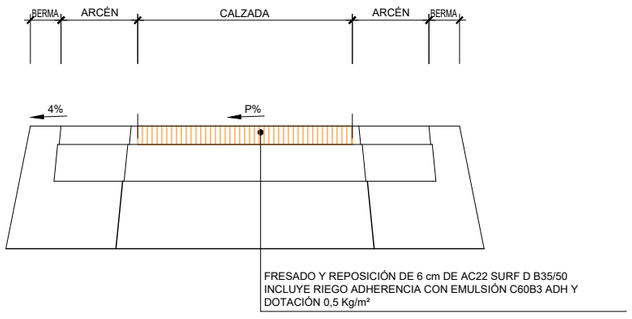
1 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA EN TRONCO Y ENLACE OCAÑA

SIN ESCALA



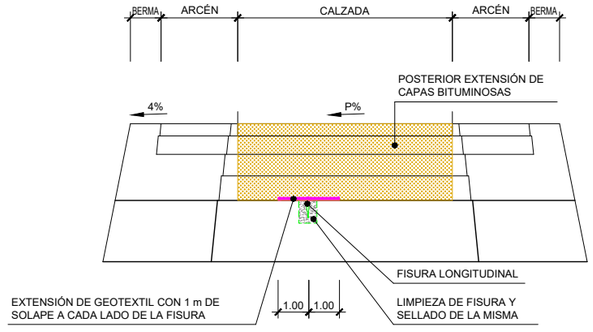
2 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA + INTERMEDIA EN TRONCO

SIN ESCALA



3 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA EN RAMALES DE ENLACE EXCEPTO ENLACE OCAÑA

SIN ESCALA



4 - DETALLE EXTENSIÓN GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE RODADURA Y/O INTERMEDIA

SIN ESCALA

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.5.2 ACTUACIONES.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: SIN ESCALA (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: SECCIONES TIPO Y DETALLES FIRME ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.5.2	ENERO 2019 HOJA 1 DE 3

ACTUACIONES PROPUESTAS EN TRONCO

TRONCO SENTIDO CRECIENTE

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI	
32+410	32+550				SI	
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI
32+570	33+716				SI	SI
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI
33+751	34+360				SI	SI
34+360	34+500				SI	SI
34+500	34+600				SI	SI
34+600	34+700				SI	
34+700	36+000					
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI
36+400	36+525				SI	SI
36+525	37+280					
37+280	37+364		37+280 AL 37+364			
37+364	38+300					
38+300	38+570					
38+570	38+710					
38+710	40+360					
40+360	40+500					
40+500	41+000					
41+000	42+500	41+000 al 42+500				
42+500	42+860	42+500 al 52+500				
42+860	43+000					
43+000	43+300					
43+300	43+440					
43+440	43+520					
43+520	45+550					
45+550	45+710					
45+710	45+850					
45+850	50+000					
50+000	50+300					
50+300	50+580					
50+580	52+500					

TRONCO SENTIDO DECRECIENTE

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+300	32+250 AL 38+265				
32+300	32+490					
32+490	32+630					
32+630	34+670					
34+670	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	35+120					
35+120	35+150		35+120 al 35+150			
35+150	36+450					
36+450	36+482		36+450 al 36+482			
36+482	38+265					
38+265	38+400	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		SI	SI
38+400	38+530				SI	SI
38+530	38+600				SI	SI
38+600	38+670	38+600 al 52+500				
38+670	38+935					
38+935	40+900					
40+900	40+920		40+900 al 40+920			
40+920	42+492					
42+492	42+512		42+492 al 42+512			
42+512	43+200					
43+200	43+340					
43+340	43+500					
43+500	45+875					
45+875	46+010					
46+010	46+150					
46+150	46+618					
46+618	46+650		46+618 al 46+650			
46+650	46+952					
46+952	47+350		46+952 al 47+350			
47+350	47+896					
47+896	48+305		47+896 al 48+305			
48+305	50+500					
50+500	50+920					
50+920	52+500					

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.5.2 ACTUACIONES.dwg | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 19/11/2019 | REVISIÓN Nº

seitt | GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: SIN ESCALA (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: SECCIONES TIPO Y DETALLES FIRME ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016 | ENERO 2019

Nº PLANO: 2.5.2 | HOJA 2 DE 3

ACTUACIONES EN ENLACES

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de PA-12 por BBTM11B				
	R4 a A-4C					
	R4 a A-4D					
	A-4C a R4					
	A-4D a R4					
	AP-36 a R4					
A-4, S-32	R1				SI	
	R2				SI	
	R3				SI	
	R4				SI	
CM-4005, S-38	R2					
	R3	Solo Estrutura				
A-40, S-44	R1					
	R4					

ACTUACIONES EN AREAS

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+780 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	SI
Centro Conservación Aranjuez	R4					
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1					

CODIGO DE PROYECTO: PC--FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.5.2 ACTUACIONES.dwg | VERIFICADO POR: | REALIZADO POR: | REVISIÓN Nº | FECHA: 19/11/2019

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

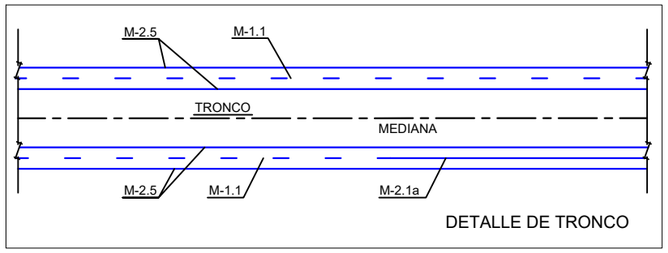
ESCALA: SIN ESCALA (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

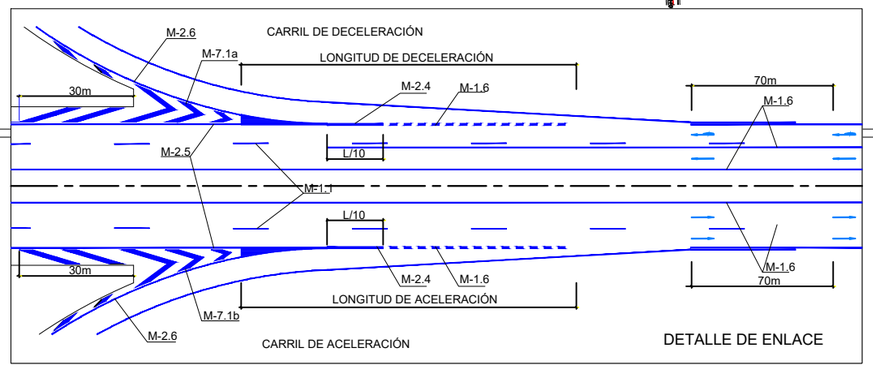
PLANO: SECCIONES TIPO Y DETALLES FIRME ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016 | ENERO 2019

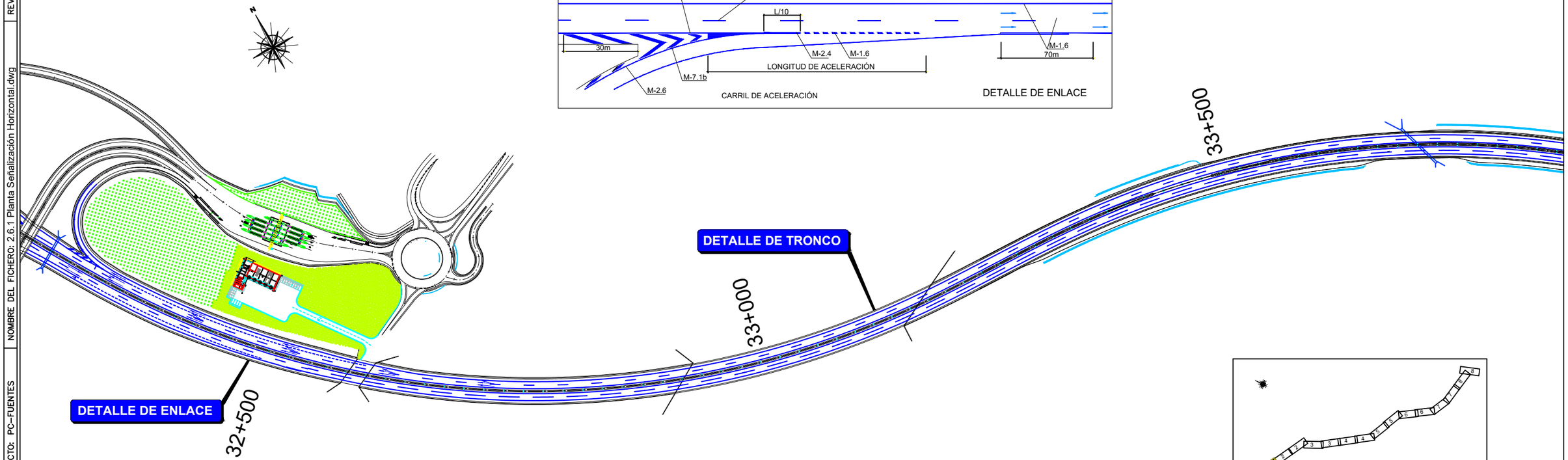
Nº PLANO: 2.5.2 | HOJA 3 DE 3



DETALLE DE TRONCO



DETALLE DE ENLACE



seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.6.1	ENERO 2019 HOJA 1 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019

FECHA: 12/06/2019

VERIFICADO POR:

REALIZADO POR:

REVISIÓN Nº

NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg

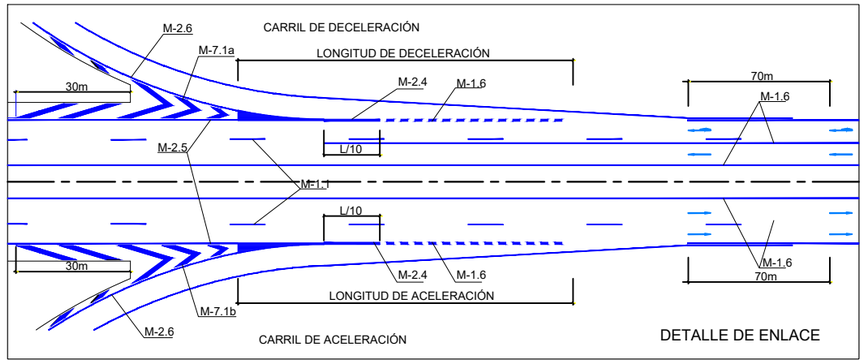
CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES

34+000

34+500

35+000

DETALLE DE TRONCO



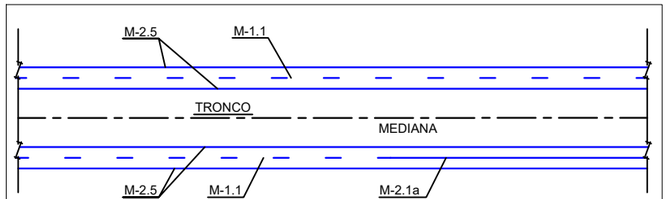
DETALLE DE ENLACE

35+500

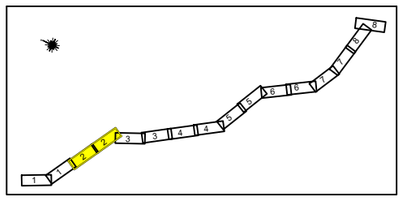
36+000

36+500

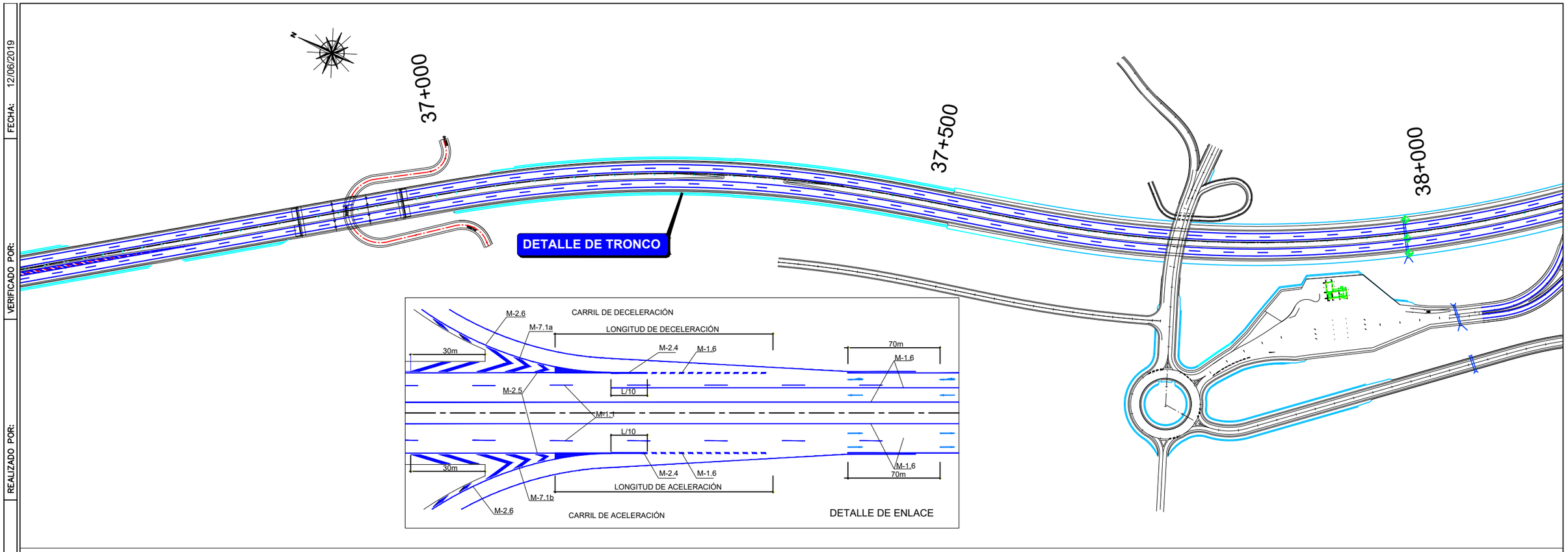
DETALLE DE TRONCO

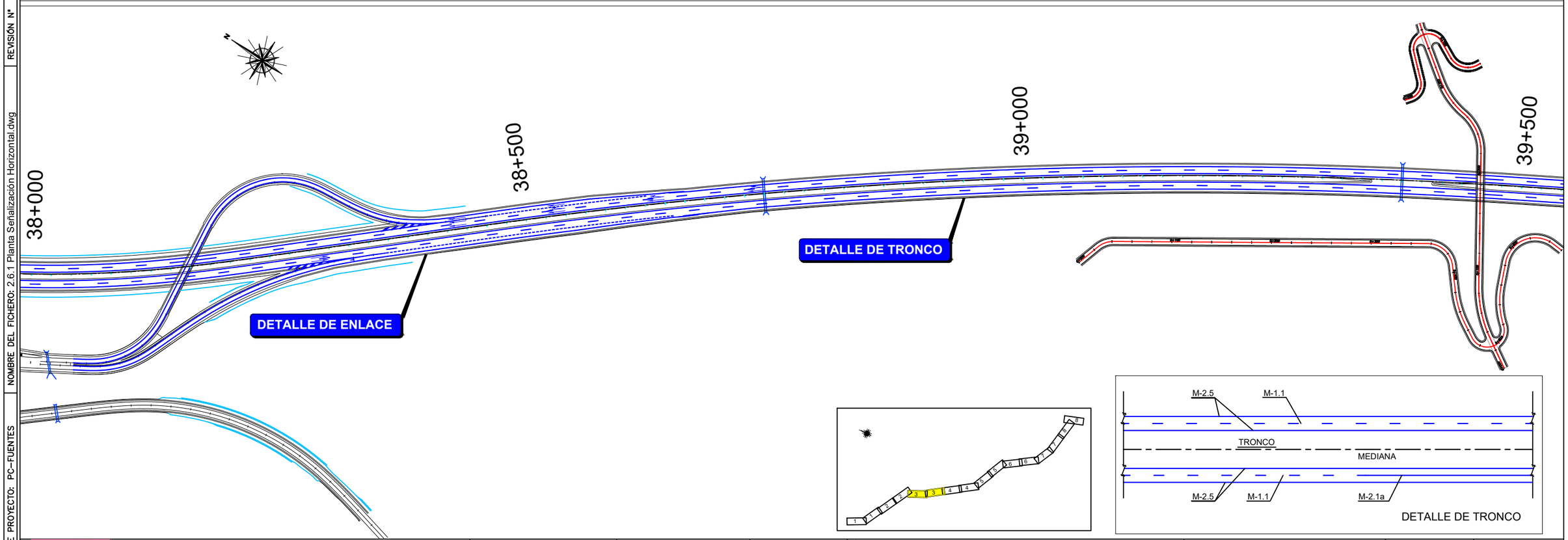


DETALLE DE TRONCO



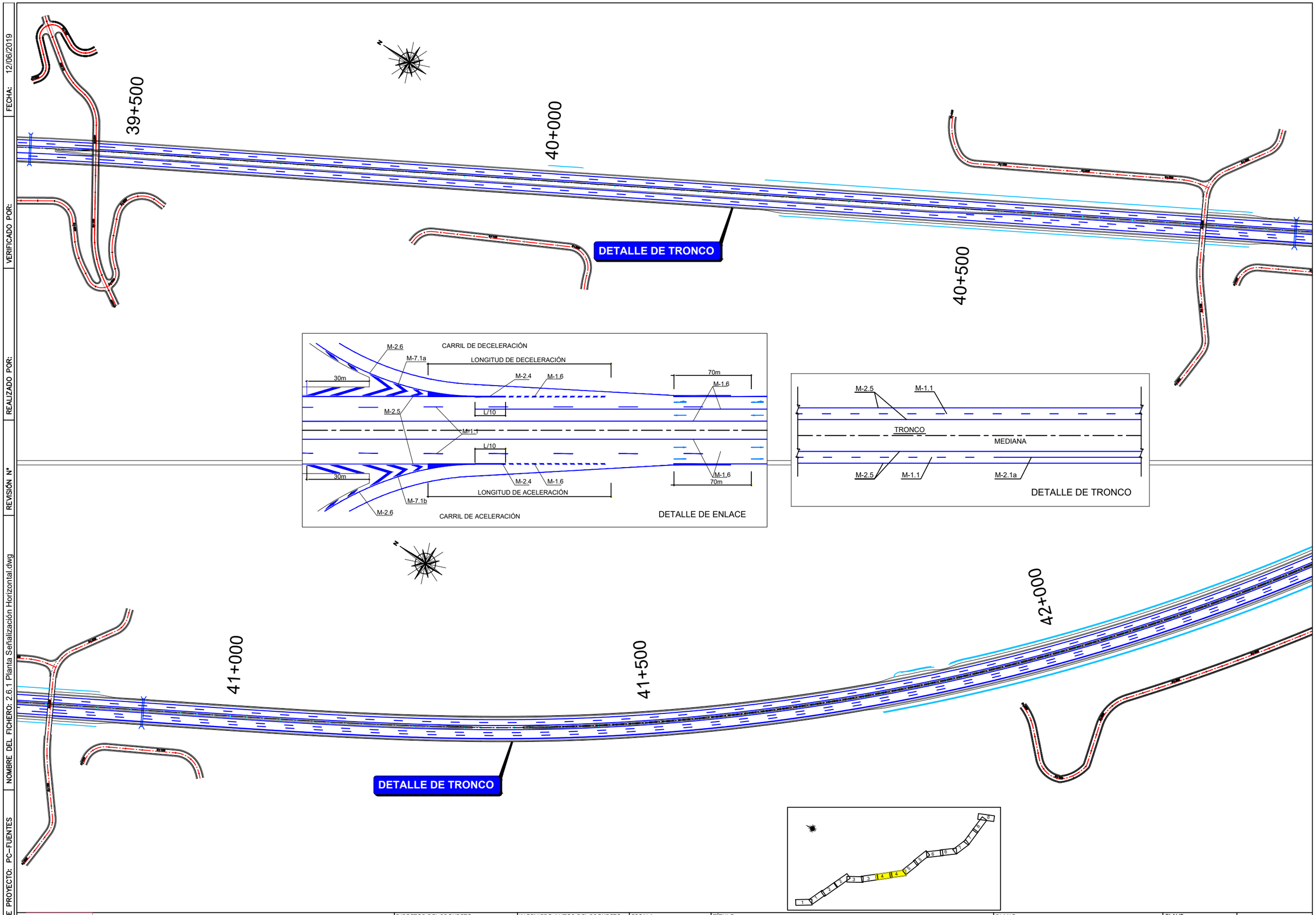
seitt MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.6.1	ENERO 2019 HOJA 2 DE 8





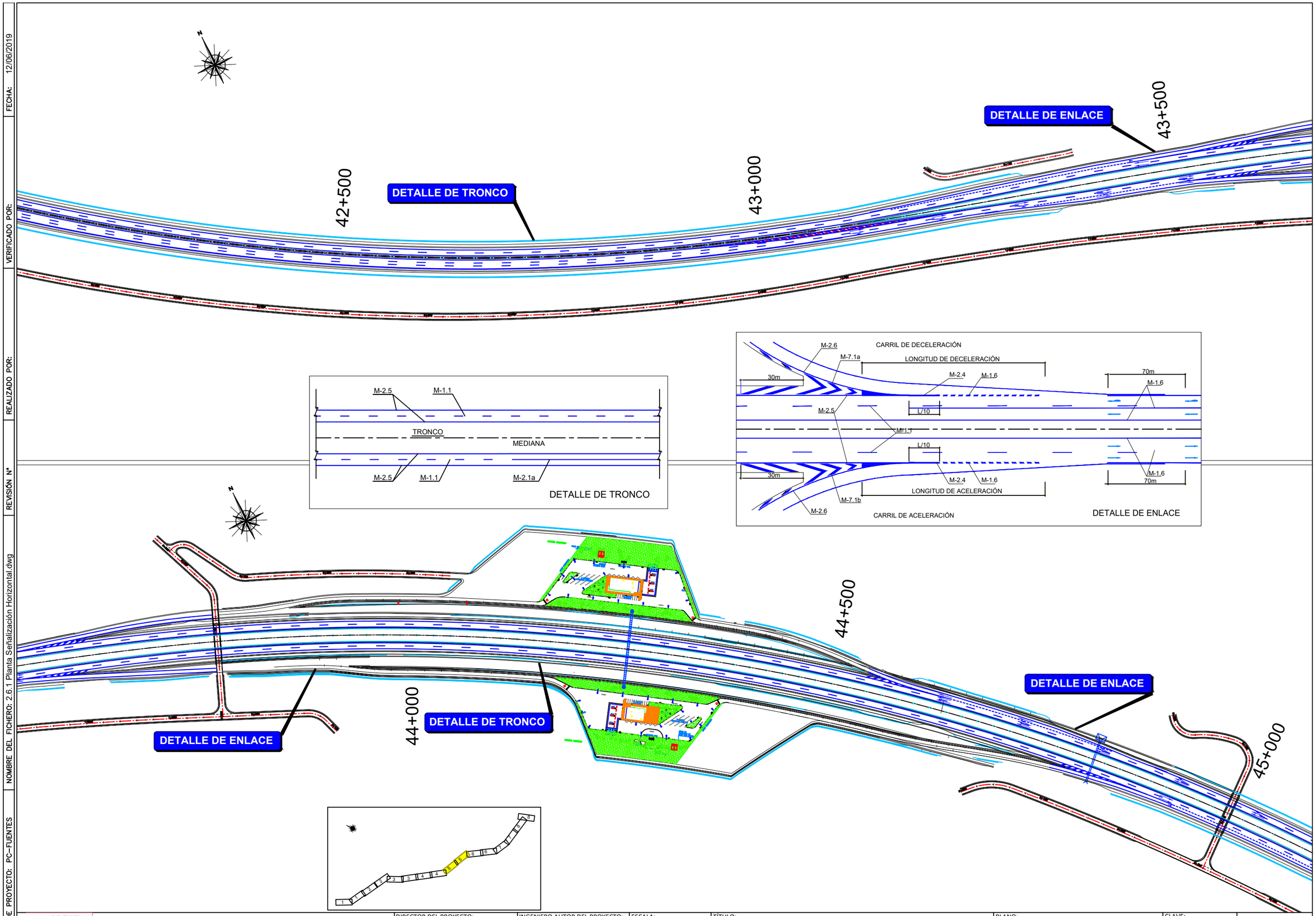
seitt MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.6.1	ENERO 2019 HOJA 3 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019



MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.6.1	ENERO 2019 HOJA 4 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019



seitt MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: PLANTA GENERAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.6.1	ENERO 2019 HOJA 5 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019

FECHA: 12/06/2019

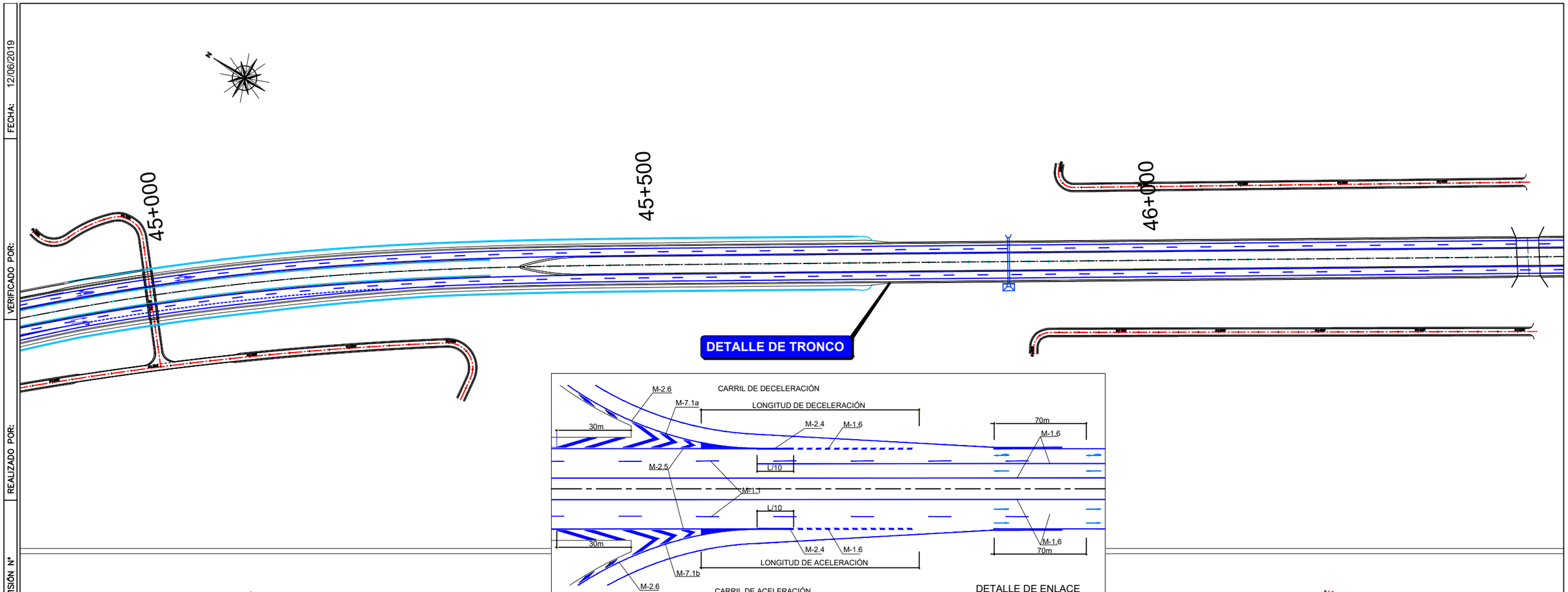
VERIFICADO POR:

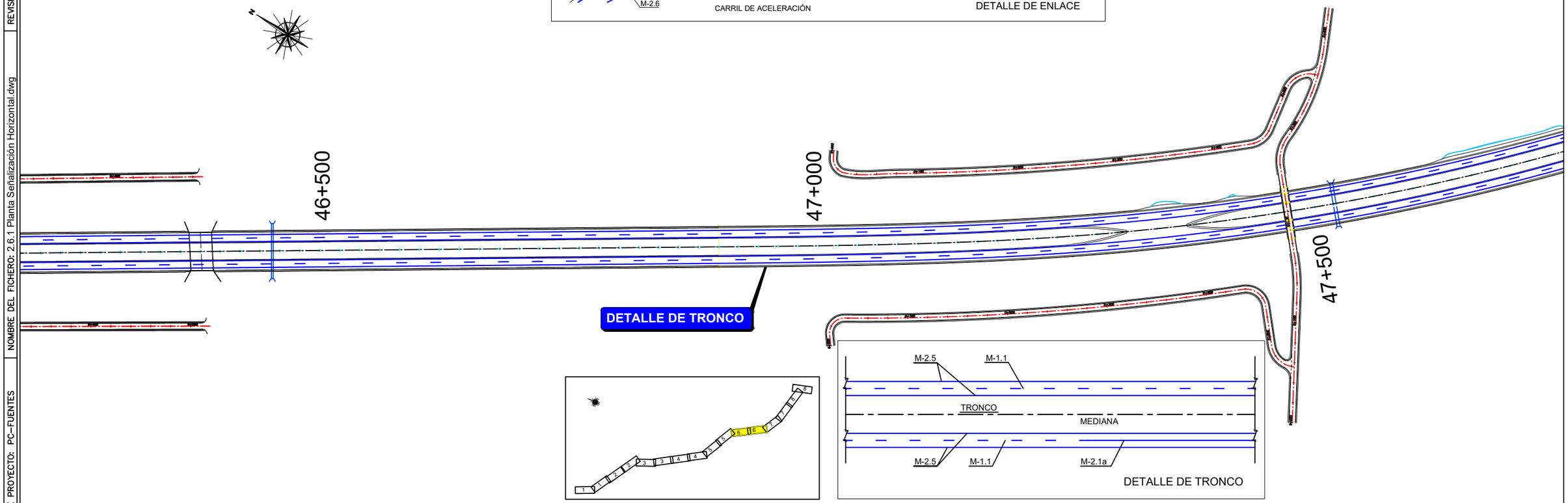
REALIZADO POR:

REVISIÓN Nº

NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES





seitt

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
PLANTA GENERAL
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: 2.6.1

HOJA 6 DE 8

FECHA: 12/06/2019

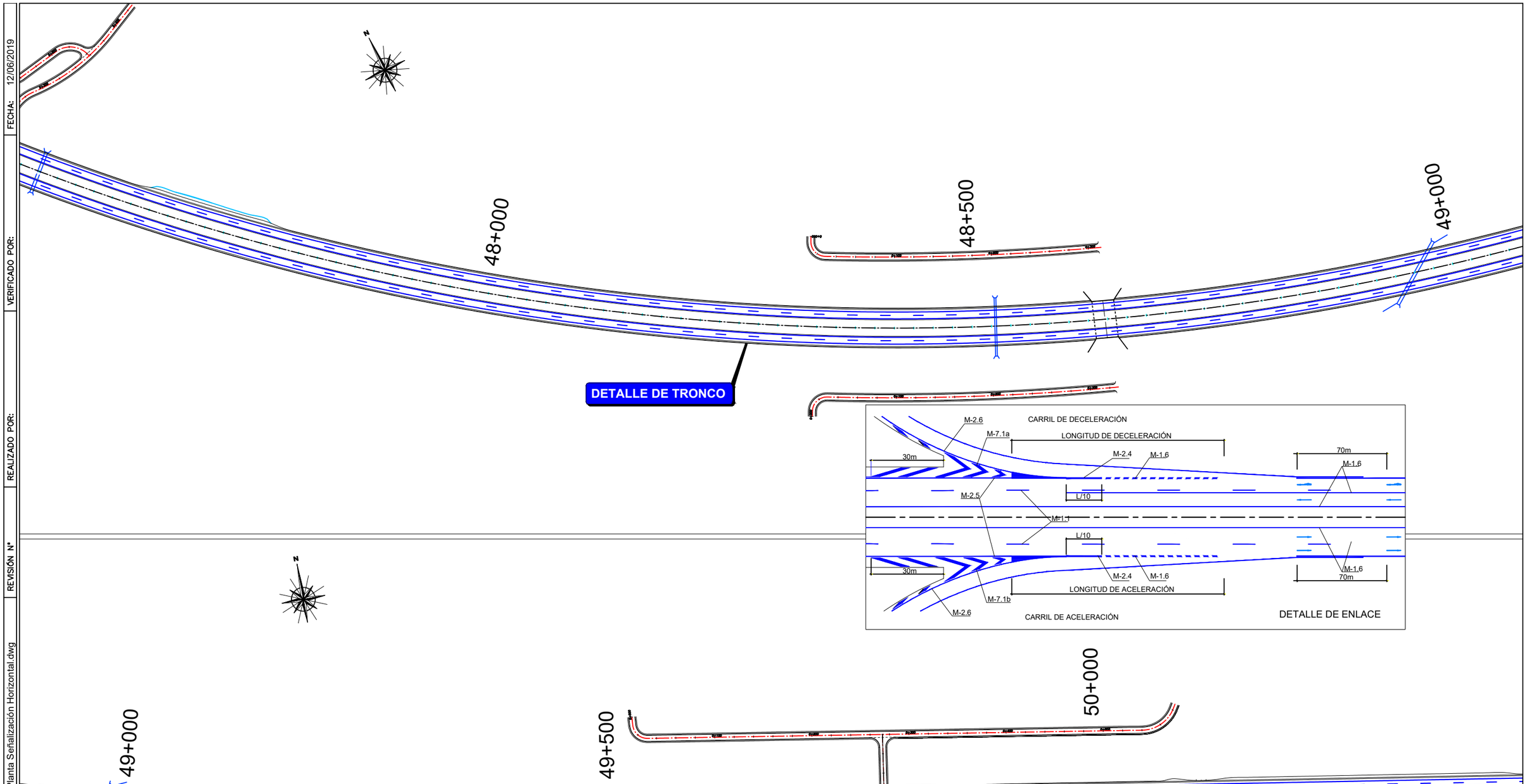
VERIFICADO POR:

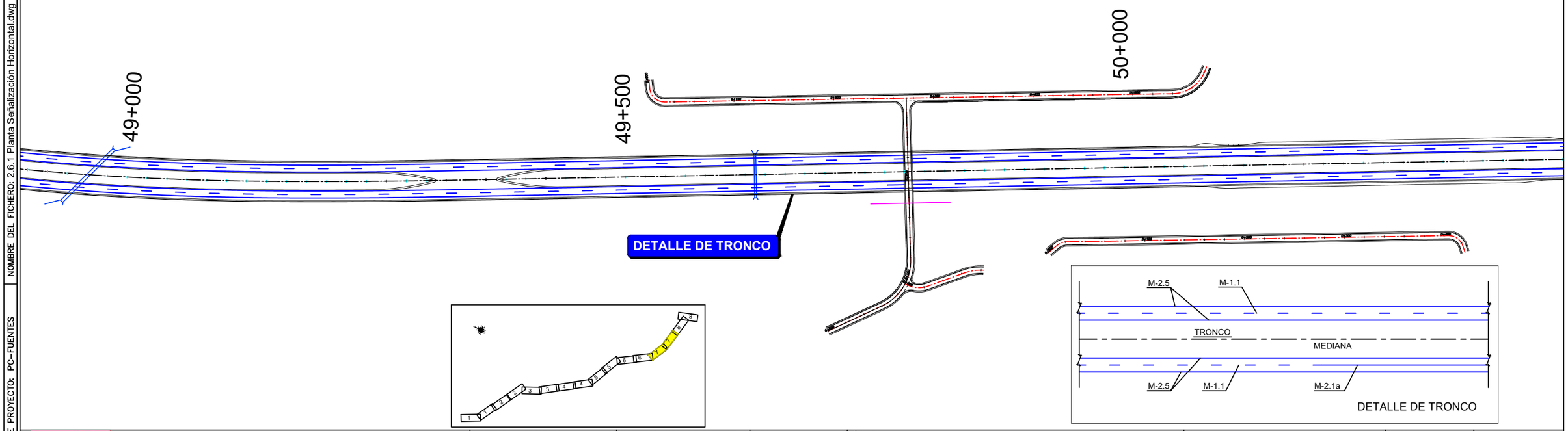
REALIZADO POR:

REVISIÓN Nº

NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES





seitt

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
PLANTA GENERAL
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: 2.6.1

HOJA 7 DE 8

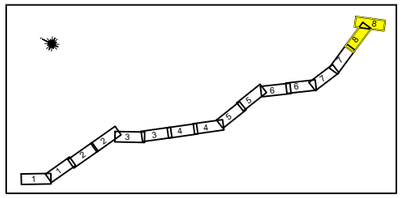
50+500

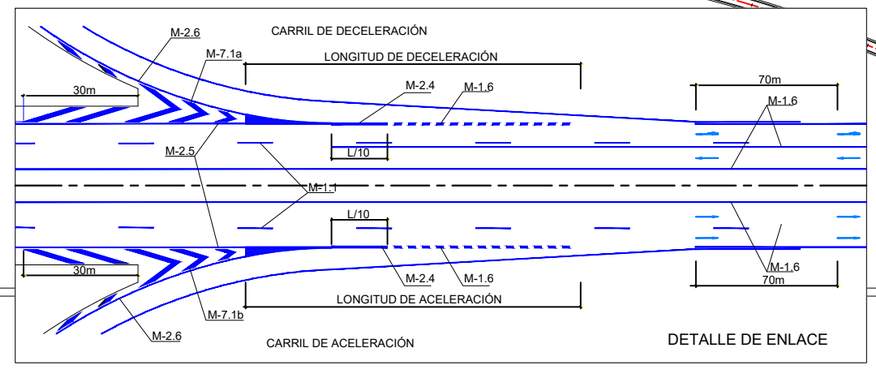
51+000

51+500

DETALLE DE ENLACE

DETALLE DE TRONCO



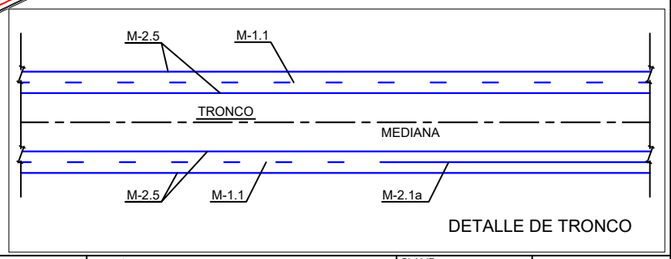


52+500

52+000

DETALLE DE TRONCO

DETALLE DE ENLACE



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.6.1 Planta Señalización Horizontal.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 12/06/2019

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
PLANTA GENERAL
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: 2.6.1
HOJA 8 DE 8

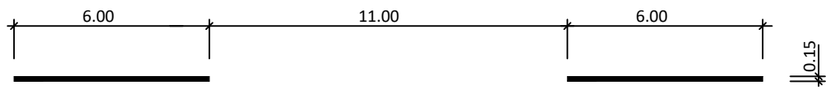
R.A.P.

J.B.M.

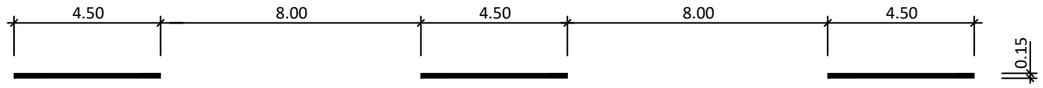
0

PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES

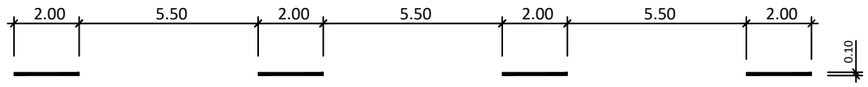
M-1.1 VÍAS CON VM > 100 km/h



M-1.2 VÍAS CON 50 km/h >M ⩽ Km/h

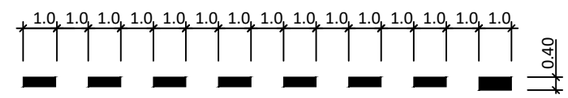


M-1.3 VÍAS CON VM ⩽ 60 km/h

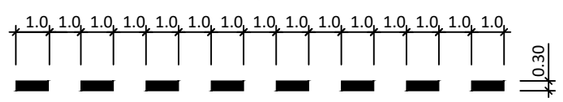


PARA SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O DE SALIDA

M-1.6 EN VÍA CON VM > 100 km/h

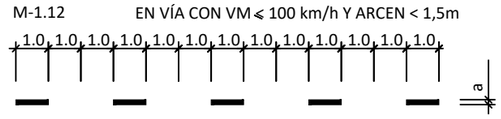


M-1.7 EN VÍA CON VM ⩽ 100 km/h



PARA GUIA DE INTERSECCIÓN

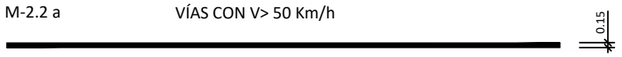
M-1.12 EN VÍA CON VM ⩽ 100 km/h Y ARCEN < 1,5m



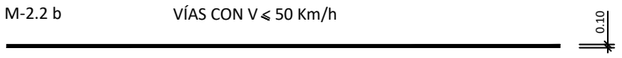
"a" SERÁ LA MISMA QUE SE VENGA UTILIZANDO EN LA MARCA LONGITUDINAL PARA SEPARACIÓN DE CARRILES O BORDES DE CALZADA.

PARA ORDENACIÓN DEL ADELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS CARRILES Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN

M-2.2 a VÍAS CON V> 50 Km/h

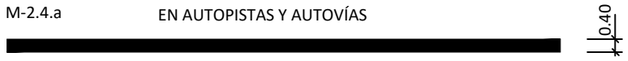


M-2.2 b VÍAS CON V ⩽ 50 Km/h

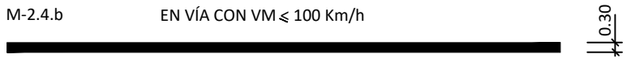


PARA SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O DE SALIDA

M-2.4.a EN AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS

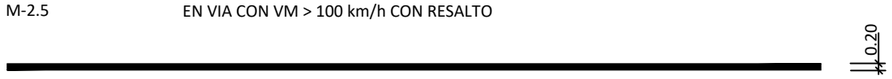


M-2.4.b EN VÍA CON VM ⩽ 100 Km/h



PARA BORDE DE CALZADA

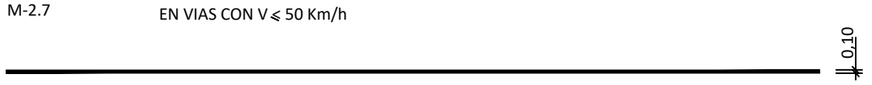
M-2.5 EN VIA CON VM > 100 km/h CON RESALTO



M-2.6 EN VIA CON 50 Km/h VM < 100 km/h CON RESALTO

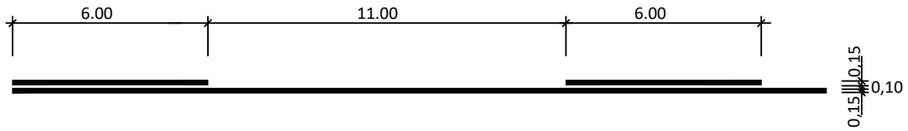


M-2.7 EN VIAS CON V ⩽ 50 Km/h



PARA ORDENACIÓN DEL CAMBIO DE CARRIL ENTRE CARRILES DEL MISMO SENTIDO

M-3.1 EN VIAS CON V ⩽ 50 Km/h



MARCAS TRANSVERSALES

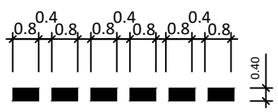
CONTINUA (STOP)

M-4.1



DISCONTINUA (CEDA EL PASO)

M-4.2



INDICADAS

SEÑALIZACIÓN
DETALLES

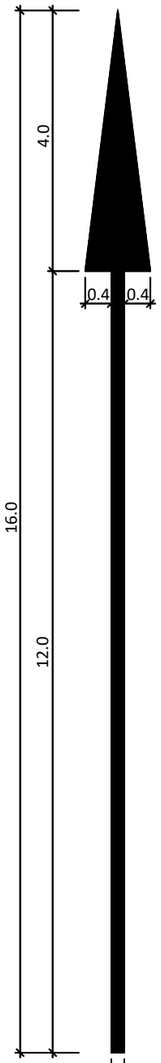
2.6.2 1 3

RefX J:\1564 SEITT-R4\3 DOC INTERNA\R-4 Tramo M-416 a A-4\2-PLANOS\XREF\FORMATO\SELLO.dwg

AUTOVIA M-5.3

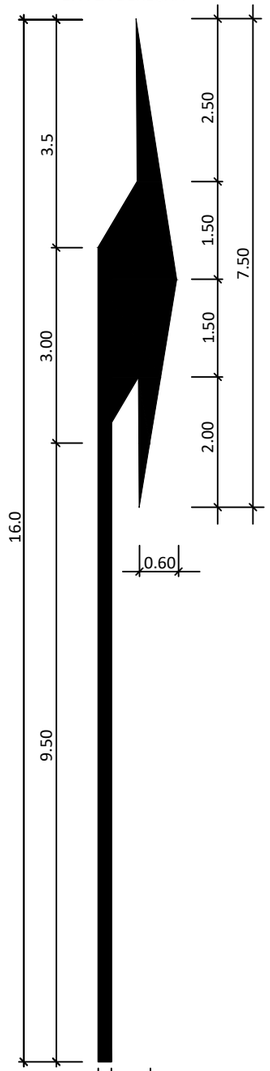
ESCALA 1:50

1. DE FRENTE



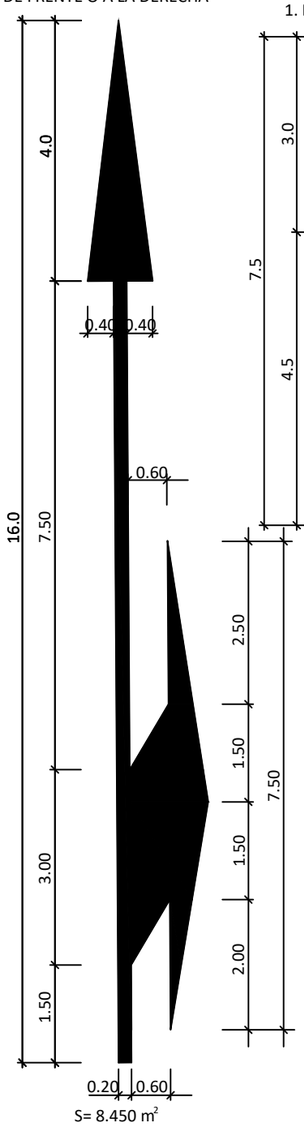
S= 4.40 m²

2. A LA DERECHA



S= 6.650 m²

3. DE FRENTE O A LA DERECHA

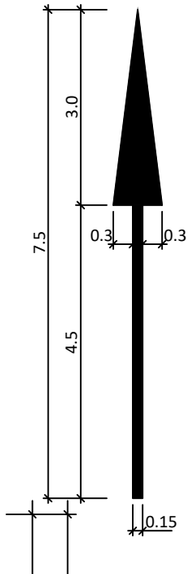


S= 8.450 m²

VÍA CON 50 <V < 100Km/h M-5.1

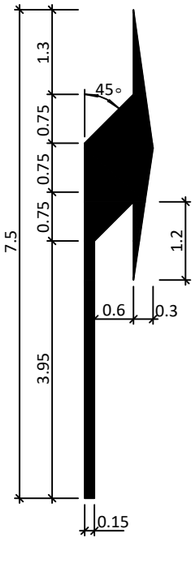
ESCALA 1:50

1. DE FRENTE



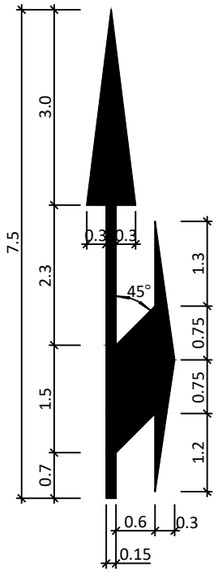
S= 1.80m²

2. A LA DERECHA

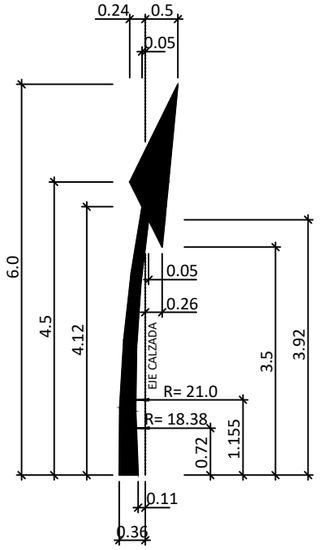


S= 2.3287m²

3. DE FRENTE O A LA DERECHA

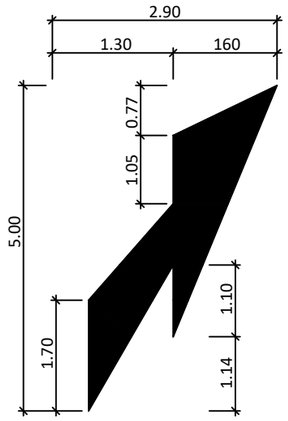


S= 3.30m²



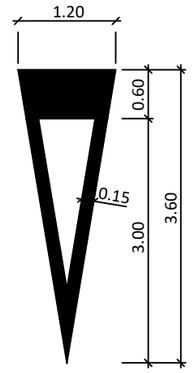
S= 1.585m²

FLECHA DE RETORNO M-5.5



S= 4.19m²

FLECHA FIN DE CARRIL M-5.4



S= 1.43m²

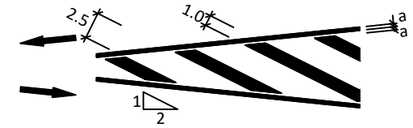
CEDA EL PASO M-6.5

ESCALA 1:40

VÍA CON VM > 60 Km/h M-7.1

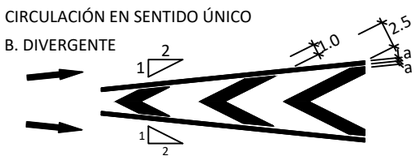
SIN ESCALA

A. CIRCULÁCION EN DOBLE SENTIDO

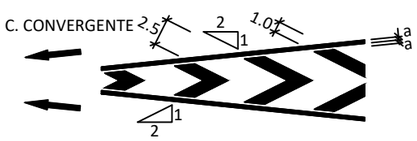


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO

B. DIVERGENTE



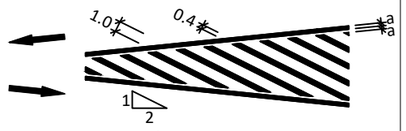
C. CONVERGENTE



VÍA CON VM < 60 Km/h M-7.2

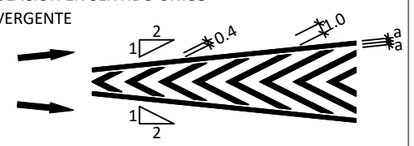
SIN ESCALA

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO

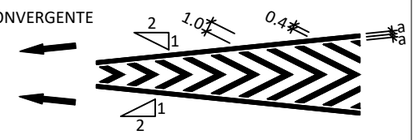


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO

B. DIVERGENTE



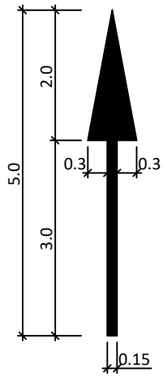
C. CONVERGENTE



VÍA CON ⩽ 50 Km/h M-5.2

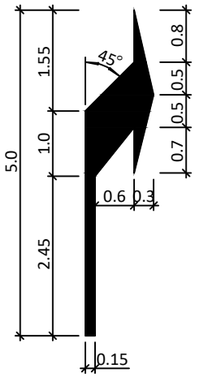
ESCALA 1:50

1. DE FRENTE



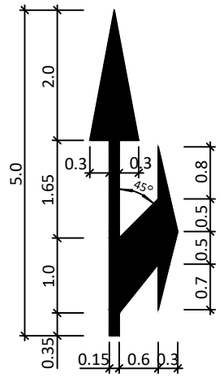
S= 1.20m²

2. A LA DERECHA

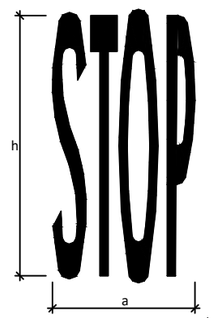


S= 1.5037m²

3. DE FRENTE O A LA DCHA.



S= 2.175m²



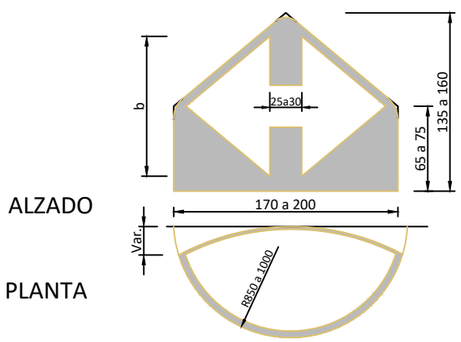
VIAS CON VM < 60Km/h M-6.4

a= 2.09m
h= 1.60m
s= 1.23m²

VIAS CON VM > 60Km/h M-6.3

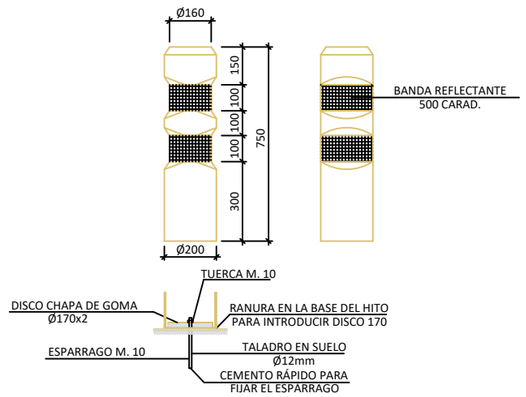
a= 2.12m
h= 4.00m
s= 3.18m²

VER DETALLE DE MARCAS VIALES PARA CARRILES DE ACELERACIÓN Y DECELERACIÓN EN HOHA 12 DE 16



HITOS DE VÉRTICE

S/E



BALIZA CILÍNDRICA ABATIBLE (HITOS DE VÉRTICE)

ESCALA 1:10

R.A.P.

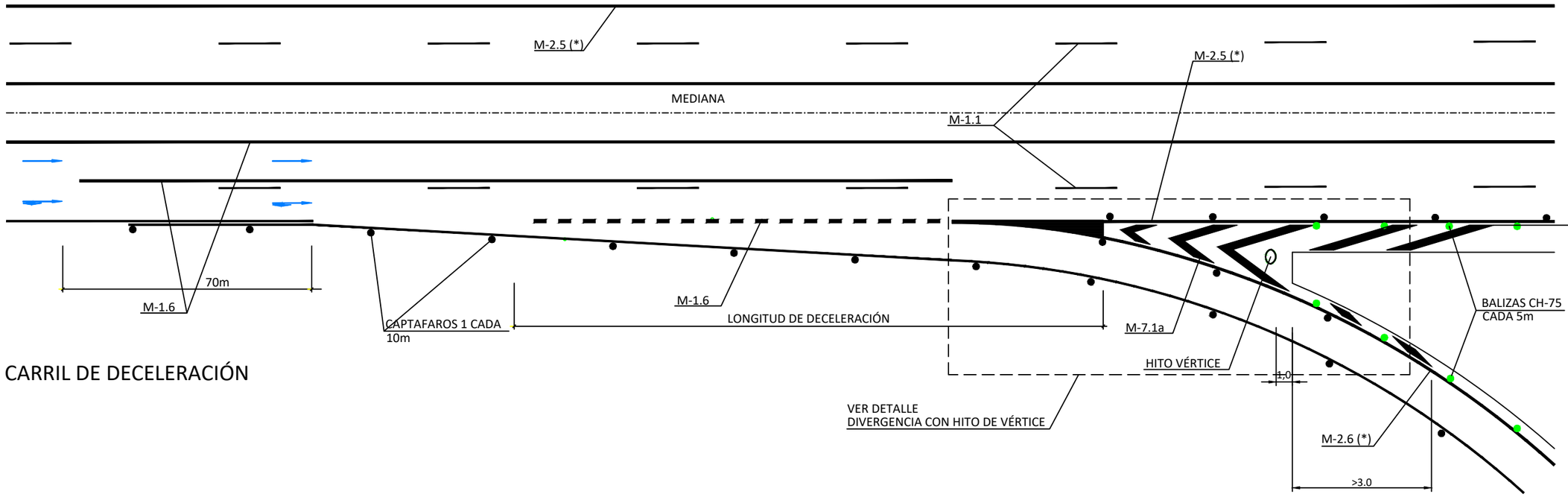
J.B.M.

INDICADAS

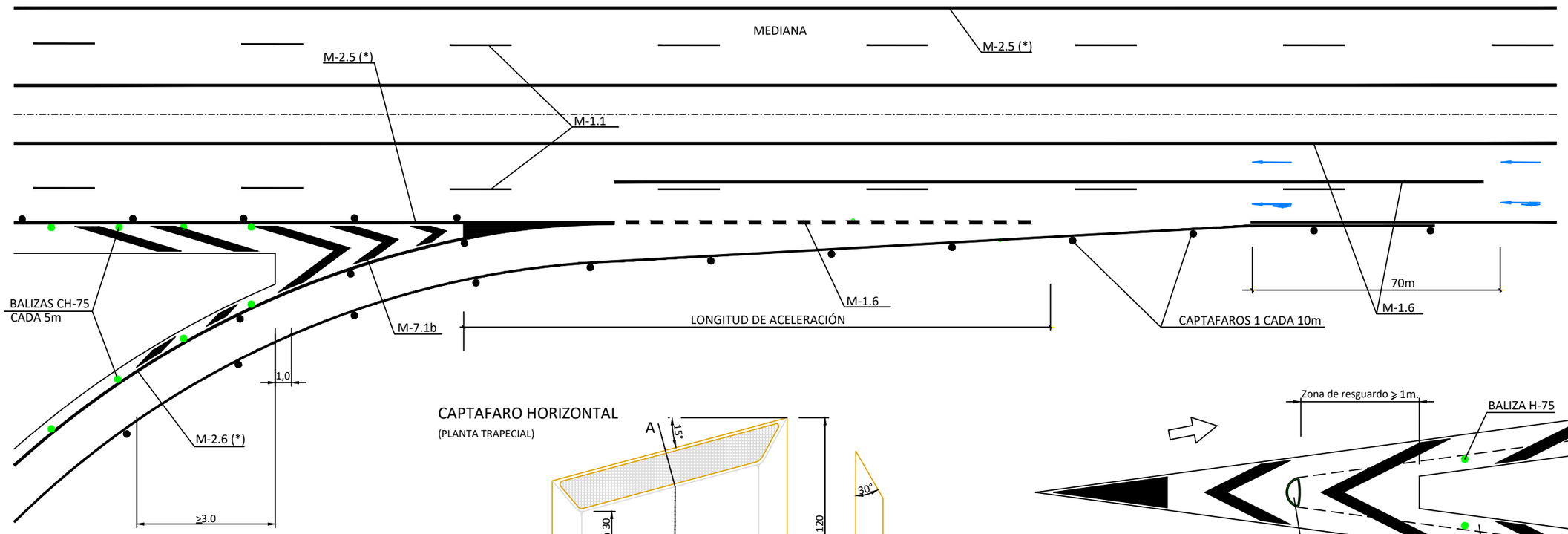
SEÑALIZACIÓN
DETALLES

2.6.2 2 3

RefX J:\1564 SEITT-R4\3 DOC INTERNA\R-4 Tramo M-416 a A-4\2-PLANOS\XREF\FORMATO\SELLO.dwg



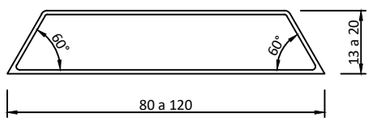
CARRIL DE DECELERACIÓN



CARRIL DE ACELERACIÓN

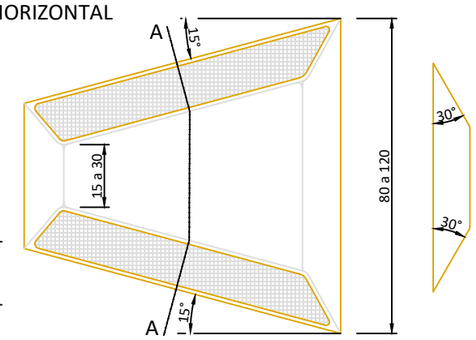
NOTAS: EN LOS 45m PRÓXIMOS A LA NARIZ FORMADA POR LA AUTOVÍA Y LOS RAMALES DE LOS ENLACES VAN COLOCADOS CAPTAFAROS DE ACUERDO CON NORMA.

(*) MARCA VIAL CON RESALTO.



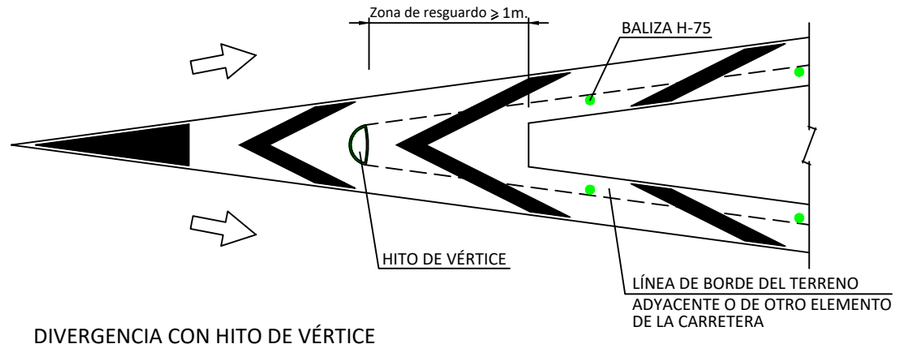
ALZADO
S/E

CAPTAFARO HORIZONTAL
(PLANTA TRAPECIAL)



PLANTA
S/E

SECCIÓN A-A
S/E



DIVERGENCIA CON HITO DE VÉRTICE
S/E

INDICADAS

SEÑALIZACIÓN
DETALLES

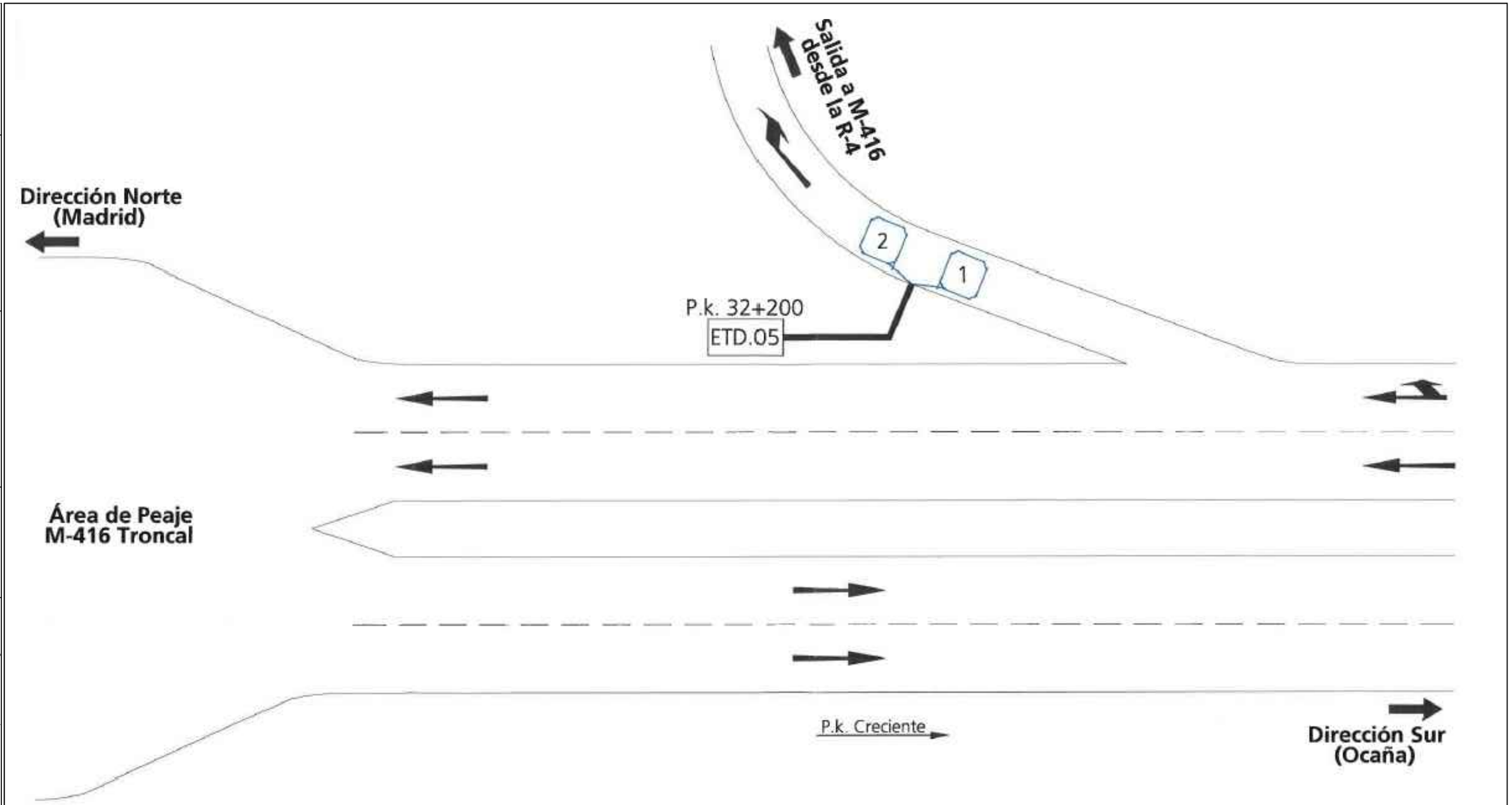
2.6.2 3 3

R.A.P.

J.B.M.

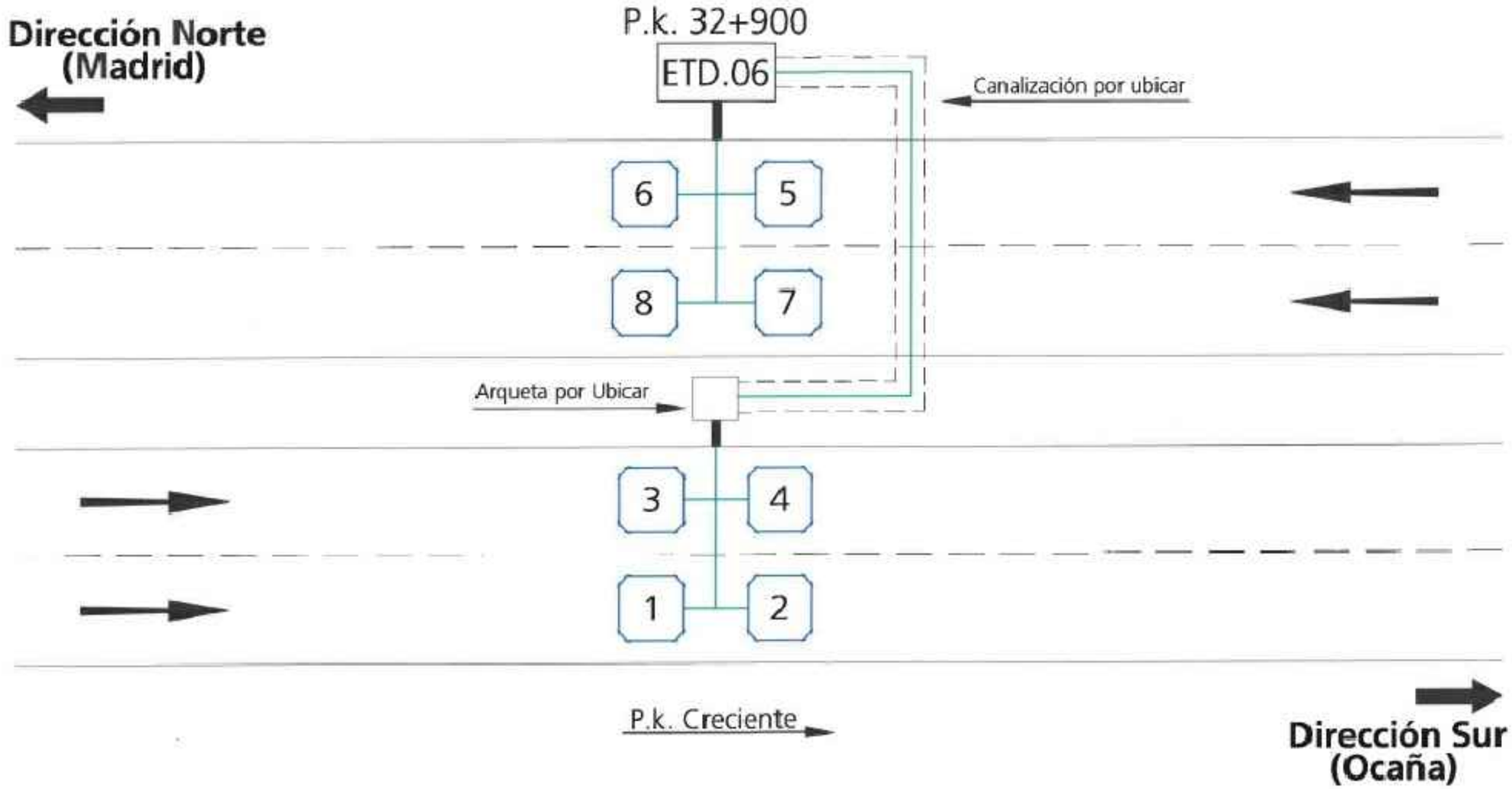
0

RefX J:\1564 SEITT-R4\3 DOC INTERNA\R-4 Tramo M-416 a A-4\2-PLANOS\XREF\FORMATO\SELLO.dwg



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.7 Actuaciones complementarias.dwg | REVISIÓN Nº 0 | REALIZADO POR: J.B.M. | VERIFICADO POR: R.A.P. | FECHA: 12/06/2019

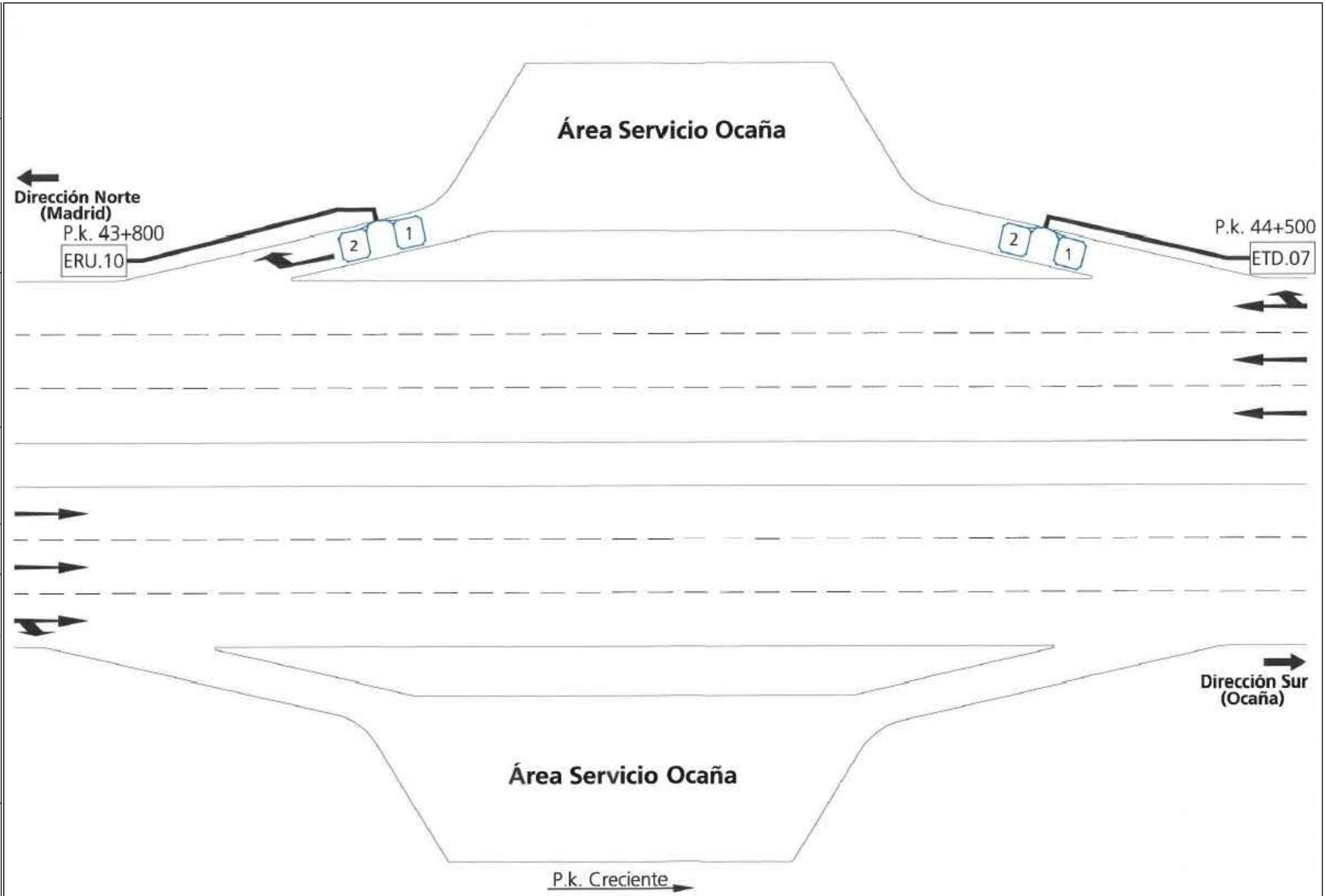
seitt / MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS NUMERACIÓN DE ESPIRAS EN ETD.05 P.K. 32+200	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.7	ENERO 2019 HOJA 1 DE 4



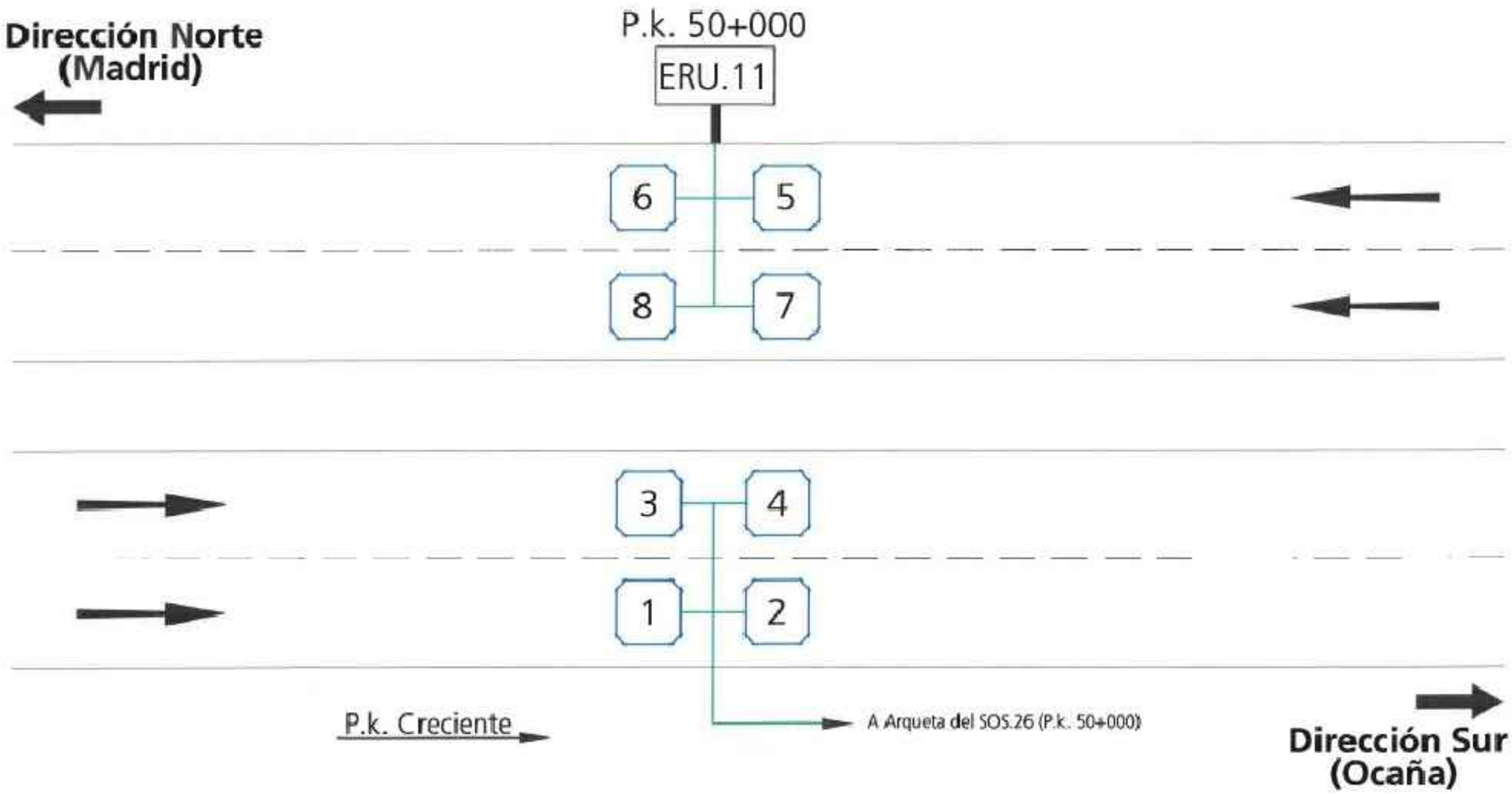
CODIGO DE PROYECTO: PC--FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.7 Actuaciones complementarias.dwg | REVISIÓN Nº 0

REALIZADO POR: J.B.M. | VERIFICADO POR: R.A.P. | FECHA: 12/06/2019

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS NUMERACIÓN DE ESPIRAS EN ETD.06 P.K. 32+900	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.7	ENERO 2019 HOJA 2 DE 4



seitt / MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS NUMERACIÓN DE ESPIRAS EN ERU.10 P.K. 43+800 Y EN ETD.07 P.K. 44+500	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.7	ENERO 2019 HOJA 3 DE 4



CODIGO DE PROYECTO: PC--FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: 2.7 Actuaciones complementarias.dwg | REVISIÓN Nº 0 | REALIZADO POR: J.B.M. | VERIFICADO POR: R.A.P. | FECHA: 12/06/2019

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS NUMERACIÓN DE ESPIRAS EN ERU.11 P.K. 50+000	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: 2.7	ENERO 2019 HOJA 4 DE 4

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRECRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

PARTE I: DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS. 3

1. Demoliciones y Explanaciones 5
2. Firmes y Pavimentos. 5
3. Señalización, balizamiento y control de la circulación 5
4. Varios 5

PARTE II: DISPOSICIONES GENERALES 6

1. Definición y ámbito de aplicación 6
2. Pliego de prescripciones técnicas particulares del estudio de seguridad y salud 6
3. Dirección de las obras 6
4. Delegado de obra del contratista 7
5. Legislación y normativa de aplicación 7
6. Contradicción entre los distintos documentos 8
7. Procedencias, destinos, marcas y patentes 8
8. Restricciones por necesidad de mantener el tráfico 9
9. Trabajos nocturnos 9
10. Replanteos de detalle y documentos finales de obra 9
11. Instalaciones auxiliares 10
12. Señalización, balizamiento y defensas durante la ejecución de las obras 11
13. Autocontrol 12
14. Ensayos de contraste 14
15. Trabajos defectuosos 14
16. Servicios afectados 14
17. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras 14
18. Limpieza y terminación de las obras 15
19. Conservación de los trabajos 16
20. Medición y abono 16
21. Resolución de contrato 18

PARTE III. UNIDADES DE OBRA 18

Unidades que figuran en el PG-3 18

211 BETUNES ASFÁLTICOS 18
212 BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS 19
290 GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS 19
301 DEMOLICIONES 20
531 RIEGOS DE ADHERENCIA 20
542 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 21
543 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS. 24
694 JUNTAS DE TABLERO 24
700 MARCAS VIALES. 26
702 CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 27
703 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES. 28

Unidades que NO figuran en el PG-3 29

560 SELLADO DE JUNTAS. 29
925 INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS. 32
950 GESTIÓN DE RESIDUOS 33

PARTE I: DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS.

1. Descripción general

Se ejecutarán todas las obras que comprende el " *PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN DE FIRMES Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA R-4. TRAMO: VARIOS* "

Así las actuaciones a ejecutar serán:

- Fresado y reposición de capas de firme de mezcla bituminosa.
- Sellados de fisuras existentes en el pavimento.
- Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme, como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.
- Definición de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.
- Como obras complementarias se incluyen la reposición de espiras pertenecientes a estaciones de aforo que pudieran verse afectadas para las actuaciones propuestas, así como la sustitución de juntas en tableros de estructuras para su renovación.
- Elementos asociados al proyecto será la definición de unidades necesarias para la integración ambiental del mismo, para la gestión de residuos y los elementos prescriptivos de Seguridad y salud.

En concreto en las actuaciones sobre firmes las mezclas a emplear serán:

- *Fresado completo de rodadura en tronco (incluidos arcenes) o ramales correspondientes al enlace de M-50 de* **4 cm** de Mezcla discontinua tipo **PA-11** (existente), y reposición mediante extensión de una nueva capa de **3 cm** de mezcla bituminosa discontinua del tipo **BBTM 11B.**
- *Fresado y reposición de rodadura en ramales de resto de enlaces*: **6 cm** de MBC tipo **AC 22 surf D.**
- *Fresado y reposición de Intermedia en tronco o ramales correspondientes al enlace de A-4 y AP-36:* **6 cm** de MBC tipo **AC 22 bin D**
- *Fresado y reposición de intermedia en ramales de resto de enlaces*: **12 cm** de MBC tipo **AC 22 bin G.**
- *Fresado y reposición de base en tronco (Solo se da en los tramos del Pk 31+800 al 52+500)* : **10 cm** de MBC tipo **AC 22 base G**

Y los tramos y actuaciones a ejecutar con sus correspondientes Pks serán:

- **Tronco, Calzada Derecha ó Creciente**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI	
32+410	32+550				SI	
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI
32+570	33+716				SI	SI
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI
33+751	34+360				SI	SI
34+360	34+500				SI	SI
34+500	34+600				SI	SI
34+600	34+700				SI	
34+700	36+000					
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI
36+400	36+525				SI	SI
36+525	37+280					
37+280	37+364		37+280 AL 37+364			
37+364	38+300					
38+300	38+570					
38+570	38+710					
38+710	40+360					
40+360	40+500					
40+500	41+000					
41+000	42+500	41+000 al 42+500				
42+500	42+860	42+500 al 52+500				
42+860	43+000					
43+000	43+300					
43+300	43+440					
43+440	43+520					
43+520	45+550					
45+550	45+710					
45+710	45+850					
45+850	50+000					
50+000	50+300					
50+300	50+580					
50+580	52+500					

- **Tronco, Calzada Izquierda ó Decreciente**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+300	32+250 AL 38+265				
32+300	32+490					
32+490	32+630					
32+630	34+670					
34+670	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	35+120					
35+120	35+150		35+120 al 35+150			
35+150	36+450					
36+450	36+482		36+450 al 36+482			
36+482	38+265					
38+265	38+400	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		SI	SI
38+400	38+530				SI	SI
38+530	38+600				SI	SI
38+600	38+670	38+600 al 52+500				
38+670	38+935					
38+935	40+900					
40+900	40+920		40+900 al 40+920			
40+920	42+492					
42+492	42+512		42+492 al 42+512			
42+512	43+200					
43+200	43+340					
43+340	43+500					
43+500	45+875					
45+875	46+010					
46+010	46+150					
46+150	46+618					
46+618	46+650		46+618 al 46+650			
46+650	46+952					
46+952	47+350		46+952 al 47+350			
47+350	47+896					
47+896	48+305		47+896 al 48+305			
48+305	50+500					
50+500	50+920					
50+920	52+500					

- **Enlaces**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de rodadura PA-12 por BBTM11B				
	R4 a A-4C					
	R4 a A-4D					
	A-4C a R4					
	A-4D a R4					
	AP-36 a R4					
A-4, S-32	R1				SI	
	R2				SI	
	R3				SI	
	R4				SI	
CM-4005, S-38	R2					
	R3					
A-40, S-44	R1					
	R4					

- **Áreas de Peaje, servicio y conservación**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	SI
Centro Conservación Aranjuez	R4					
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1					

Las clases de obras a realizar son las siguientes:

1. Demoliciones y Explanaciones

Fresado de pavimento de M.B.C. hasta 20 cm. de espesor.

2. Firmes y Pavimentos.

Limpieza, preparación de la superficie y refuerzo con mezcla bituminosa en caliente de los tramos del tronco en que se prevé la extensión de una nueva capa de rodadura, incluyendo los preceptivos riegos de adherencia.

Afirmado de calzada y ramales, con alcance según tramos, con base bituminosa, una capa intermedia y otra de rodadura con mezclas bituminosas en caliente, con los correspondientes riegos de adherencia.

3. Señalización, balizamiento y control de la circulación

Señalización:

Pintura de marcas viales en la calzada y cebreados en "narices" y "puntas".

Balizamiento:

Suministro y colocación de captafaros retrorreflectantes, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

4. Varios

Reposición de instalaciones de tráfico.

Reposición de juntas de estructuras

Limpieza general de las obras.

PARTE II: DISPOSICIONES GENERALES

1. Definición y ámbito de aplicación

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares (en adelante PPTP) tiene por objeto establecer las condiciones técnicas a las que deben ajustarse la ejecución de las obras proyectadas. Lo establecido en él tiene carácter contractual y, por tanto, es de obligado cumplimiento.

2. Pliego de prescripciones técnicas particulares del estudio de seguridad y salud

Debe darse por aquí reproducido el contenido del PPTP del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3. Dirección de las obras

El DIRECTOR DE LAS OBRAS es la persona con titulación adecuada y suficiente, responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta ejecución de las actuaciones contratadas. Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "DIRECCIÓN DE LAS OBRAS".

Son competencia de la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS todas y cada una de las funciones expresadas en la normativa y legislación vigente, en el pliego de cláusulas administrativas particulares, y además, las siguientes:

- Exigir al CONTRATISTA, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al contrato y cumplimiento del programa de trabajos.
- Detener los trabajos en curso que no se estén ejecutando de acuerdo con las prescripciones del contrato.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los distintos documentos del contrato, calidad de los materiales y de la ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Proponer las actuaciones que procedan para obtener de los organismos oficiales y de los particulares los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras, así como resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Certificar al CONTRATISTA las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- Aprobar los procedimientos reguladores del registro, intercambio, control y archivo de toda la documentación de la obra (el proyecto, la derivada de la ejecución de la obra y la relativa a la calidad) y, en especial, de toda aquella que permita verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas y de todo tipo contratadas. Dichos procedimientos serán de obligado cumplimiento para el CONTRATISTA.

4. Delegado de obra del contratista

Se entiende por 'CONTRATISTA' la parte contratante obligada a ejecutar la obra en las condiciones contratadas. Se entiende por DELEGADO DE OBRA (del contratista) la persona designada expresamente por el CONTRATISTA y aceptada por la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del CONTRATISTA cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del DIRECTOR DE LAS OBRAS
- Proponer soluciones al DIRECTOR DE LAS OBRAS y colaborar con él en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El DIRECTOR DE LAS OBRAS podrá recabar del CONTRATISTA la designación de un nuevo DELEGADO DE OBRA y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

A los efectos de lo dispuesto en el presente pliego todas las menciones realizadas al CONTRATISTA se entenderán hechas al DELEGADO DE OBRA que es, a los efectos del presente contrato, su representante.

El CONTRATISTA designará formalmente, las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar y decidir con el DIRECTOR DE LAS OBRAS (cuando éste lo estime necesario) sobre las diferentes materias en los diferentes niveles de responsabilidad, y puedan elaborar la documentación formal de constancia, conformidad y objeciones.

El CONTRATISTA deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que, de acuerdo con lo establecido en el PPTP, le sean dictadas por el DIRECTOR DE LAS OBRAS, para la regulación de las relaciones entre ambos en lo referente a operaciones de control, valoración y, en general, de información relacionadas con la ejecución del contrato de obra.

El CONTRATISTA notificará al DIRECTOR DE LAS OBRAS todas aquellas previsiones o actuaciones que tenga previsto llevar a cabo. Asimismo, asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y ejecución.

5. Legislación y normativa de aplicación

El PPTP constituye el conjunto de normas que, junto con las establecidas en los artículos vigentes de los pliegos de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) y pliegos de prescripciones técnicas generales para obras de conservación de carreteras (PG-4) de la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS del Ministerio de Fomento definen todos los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, en general, no se repiten las prescripciones técnicas establecidas en el PG-3 o en el PG-4 que no son modificadas

por el presente PPTP y que por tanto serán de total aplicación a las obras contratadas.

Asimismo, se deberán cumplir las ORDENES CIRCULARES (OO.CC. Y NOTAS DE SERVICIO) de la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS vigentes en el momento de presentación de las ofertas y toda la normativa a la que se haga referencia en el presente PPTP. Las menciones hechas en el proyecto, por error o actualización posterior a su redacción, a apartados, artículos, normas u otras disposiciones legales derogadas o modificadas, deberán entenderse realizadas a la normativa en vigor en la fecha de presentación de las ofertas. En ningún caso lo anterior podrá dar lugar a modificación o reclamación.

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos que forman parte del mismo o de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole de aplicación a la ejecución de lo pactado no eximirá al CONTRATISTA de la obligación de su cumplimiento.

6. Contradicción entre los distintos documentos

Cuando se detecte contradicción entre los distintos documentos que forman el contrato, se considerará que prevalece el pliego de cláusulas administrativas particulares (PCAP) sobre los demás.

Lo mencionado en el presente pliego y omitido en los PLANOS, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del DIRECTOR DE LAS OBRAS, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y tenga precio en los cuadros de precios.

En caso de contradicción entre las partes II y III de este pliego prevalecerá lo indicado en esta parte II.

Para el resto de las contradicciones, omisiones o errores será el DIRECTOR DE LAS OBRAS el que interprete el sentido en el que debe resolverse la contradicción/omisión/error encontrada. Si existiera incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad de obra, se aplicarán solamente aquellas limitaciones que a juicio de la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS reporten la mayor calidad.

7. Procedencias, destinos, marcas y patentes

Independientemente de que en el proyecto se estudie la localización de canteras, lugar de acopios, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, estas localizaciones figuran únicamente con carácter informativo. No tienen en ningún caso el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el artículo 161 del REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, debiendo ser el CONTRATISTA quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, el emplazamiento de los acopios y los vertederos.

El CONTRATISTA tiene libertad para establecer la procedencia de los materiales naturales que las obras precisen, así como para llevar los residuos al gestor/vertedero que considere conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la normativa y legislación vigente y el DIRECTOR DE LAS OBRAS no haya indicado lo contrario.

Si por error en alguno de los documentos contractuales se menciona un fabricante o se hace referencia a una marca o a una patente, debe entenderse que la misma lo es a título informativo. En todo caso siempre debe ir acompañada de la mención «o equivalente».

8. Restricciones por necesidad de mantener el tráfico

La ejecución de las obras deberá ajustarse a las restricciones impuestas por la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS o por el órgano competente en materia de tráfico, debiéndose interrumpir la ejecución de las obras en los periodos que dicho órgano lo indique. Se cumplirán además, sin derecho a abono independiente, las limitaciones establecidas por motivos medioambientales que queden definidas en los distintos documentos del proyecto. Será por tanto responsabilidad del CONTRATISTA conocer y tener en cuenta en el plan de obra las restricciones anteriores.

Es decir, todos los sobrecostes originados por las restricciones en fechas y horas así como de la reducción de rendimiento en ciertas unidades de obra por obligación de mantener el tráfico, se considerará incluido en los costes de cada unidad de obra, no pudiendo dar lugar a reclamación, abono independiente alguno o justificar la necesidad de prorrogar el plazo de las obras, etc.

9. Trabajos nocturnos

Cuando la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, para disminuir la afección a los usuarios u otras razones, lo considere necesario, los trabajos deberán ejecutarse en horario nocturno. Asimismo, podrán realizarse trabajos en horario nocturno a solicitud del CONTRATISTA siempre que sean previamente autorizados por la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El CONTRATISTA deberá instalar a su costa, y mantener en perfecto estado, la señalización, balizamiento, defensas y equipos de iluminación del tipo e intensidad necesarios para que el desarrollo de los trabajos se realice en las mejores condiciones de seguridad tanto para el tráfico como para los trabajadores. Asimismo, dichos medios deberán posibilitar que la ejecución de las obras se realice con la misma calidad que en horario diurno por lo que en ningún caso la ejecución de unidades en horario nocturno podrá ser justificación de disminuciones en la calidad de las obras ejecutadas.

El posible sobrecoste por la realización de trabajos en horario nocturno está incluido en los precios de las distintas unidades por lo que en ningún caso dará lugar a incrementos de abono ni derecho a reclamación alguna.

10. Replanteos de detalle y documentos finales de obra

El CONTRATISTA deberá suministrar a su cargo todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos necesarios o cualquier levantamiento de detalle que sea requerido por la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. Todos los medios materiales y de personal mencionados tendrán la calificación adecuada para el trabajo

y precisión requerido en cada una de las fases de replanteo de acuerdo con las características de obra.

A petición de la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, el CONTRATISTA preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de los trabajos contratados. Dichos planos se someterán

a la aprobación de la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión. Éstos se integrarán en el Documento final de obra definido en el artículo 11.f de la LEY 37/2015, DE 29 DE SEPTIEMBRE, DE CARRETERAS.

La DIRECCIÓN DE LAS OBRAS podrá verificar en cualquier momento los replanteos que estime conveniente, para lo cual el CONTRATISTA prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquella y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. No obstante, la responsabilidad del replanteo es del CONTRATISTA y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquel.

Igualmente, es obligación del CONTRATISTA dejar constancia formal de los datos del terreno o afirmado antes del inicio de las obras, así como la definición de las actividades o partes de la obra que vayan a quedar ocultas, siendo necesaria la aprobación de la Dirección para proceder a su ocultación.

Asimismo, el CONTRATISTA facilitará la asistencia y ayuda necesarias a la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS para la confección de los documentos finales señalados en el artículo 11 de la LEY 37/2015, DE 29 DE SEPTIEMBRE, DE CARRETERAS.

El coste de estos trabajos está incluido en los precios de las distintas unidades por lo que en ningún caso dará lugar a incrementos de abono ni derecho a reclamación alguna.

11. Instalaciones auxiliares

Será obligación y responsabilidad del CONTRATISTA el proyecto de todos los medios de acceso, elementos e instalaciones auxiliares que puedan ser necesarias para la ejecución de las obras, su construcción, conservación y explotación y posterior desmontaje y retirada de la obra.

Durante toda la fase de montaje y desmontaje de cualquier elemento auxiliar de la construcción, todas las operaciones deberán estar supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente. Deberá estar adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, a pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar. Este técnico supervisor del montaje, desmontaje y funcionamiento (en su caso) del elemento auxiliar, se ocupará, además, de comprobar que dicho elemento cumple las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento. Será de aplicación lo establecido en la ORDEN FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

12. Señalización, balizamiento y defensas durante la ejecución de las obras

A todos los efectos se considerará parte integrante de este PPTP el contenido de los apartados 2º, 3º, 4º, 5º y 6º de la ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE AGOSTO DE 1987 por la que se aprueba la INSTRUCCIÓN 8.3-IC SOBRE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSA, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO.

Será de aplicación al presente contrato lo indicado en la cláusula 23 “señalización de obra” del pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado, aprobado por DECRETO 3854/1970, DE 31 DE DICIEMBRE y artículo 104.9 “señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones” del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con lo dispuesto en la

INSTRUCCIÓN 8.3-IC ‘SEÑALIZACIÓN DE OBRAS’, complementada por la ORDEN CIRCULAR 301/89 sobre

señalización de obras; el "manual de ejemplos de señalización de obras fijas" y la publicación “señalización móvil de obras” del Ministerio de Fomento y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la presentación de las ofertas.

El CONTRATISTA deberá estudiar el programa de ejecución de la obra de forma que se produzcan las menores perturbaciones posibles a los usuarios de la carretera y, en cualquier caso, de forma que la obra no represente un factor de inseguridad para la circulación ni ésta un factor de inseguridad para los equipos y personal del CONTRATISTA.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación de la carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensas provisionales. La señalización, balizamiento y defensas a colocar deberán haber sido aprobadas previamente por la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El CONTRATISTA destinará durante el periodo de obras, tanto de día como de noche, un equipo de personas y medios suficientes y permanentemente dedicados a vigilar y mantener la señalización, balizamiento y defensas provisionales en las debidas condiciones. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados tan pronto como varíe o desaparezca la afección que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS podrá retirarlos, bien directamente o bien por medio de la empresa que tiene encomendada la conservación del tramo, pasando el oportuno cargo de gastos al CONTRATISTA.

Todos los elementos de las señales empleadas deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro. La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a la prescrita en la tabla 1. Clase de retrorreflexión mínima en señales y carteles de la NORMA 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

En cualquier caso, las señales, el balizamiento y las defensas provisionales empleadas deberán presentar, en el momento de inicio de la obra y durante toda la duración de la misma, un estado de conservación adecuado. Será potestad de la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS exigir al CONTRATISTA su sustitución cuando considere que no se respeta la condición anterior.

Medición y abono Todos los gastos (mano de obra, materiales y maquinaria incluidos) señalados en el presente apartado, incluso otros que no figurando la Dirección de la obras considere necesarios para la correcta señalización, balizamiento y defensas provisionales de los trabajos y desvíos, incluso el desmontaje y montaje de barreras para la realización de posibles cambios de calzada, se abonarán mediante la partida alzada de abono íntegro para la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante la ejecución de las obras (prórrogas incluidas). De acuerdo con lo anterior, en su caso, los incrementos de medición serán a cuenta del CONTRATISTA.

Mediante esta partida alzada se abona además de toda la señalización (marcas viales provisionales incluidas), balizamiento y defensas provisionales fijadas en los distintos documentos del proyecto, toda aquella que el DIRECTOR DE LAS OBRAS estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras de la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

Dicha partida también deberá incluir todos aquellos carteles que sea necesario colocar para informar adecuadamente de los desvíos que fueren necesarios.

13. Autocontrol

El CONTRATISTA deberá asegurar en todo momento que las obras se ejecutan con la calidad y requisitos establecidos en el presente PPTP. Para ello deberá llevar a cabo los siguientes tipos de controles de calidad (“autocontrol”):

- Control de calidad de producción (CCP): Es el control de calidad que lleva a cabo la rama de producción de la obra. Este control deberá contar al menos con un equipo de topografía para el replanteo y control geométrico y de un laboratorio (salvo que la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS estime lo contrario).
- Control externo: Es el control de calidad que, con independencia de los controles de producción señalados en el punto anterior, es realizado por un laboratorio homologado bajo las órdenes del responsable de aseguramiento de la calidad del CONTRATISTA (RACC), responsable que debe tener total independencia de la rama de producción (no dependerá del JEFE DE OBRA).

El RACC será, en lo que a la calidad se refiere, el interlocutor con la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS y habrá de garantizar que la información derivada del proceso de aseguramiento de la calidad se genera y transmite en la forma y plazo por éste señaladas.

Todos los trabajos que forman parte del control de calidad del CONTRATISTA están incluidos en los precios de las distintas unidades y en ningún caso darán lugar a su abono por separado.

Procedencia de materiales El CONTRATISTA deberá notificar con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar, acompañando para ello los ensayos de caracterización que aseguren que el producto terminado cumplirá las especificaciones establecidas en el presente PPTP. Si la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS no aceptase los materiales sometidos a su examen deberá comunicarlo por escrito al CONTRATISTA señalando las causas. En todo caso, la recepción de los materiales por la Dirección no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente PPTP.

Marcado CE Se exigirá el marcado CE de todos los productos empleados en la obra que así lo requiera la normativa y legislación vigente. Aunque se disponga del marcado CE la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los materiales que se vayan a emplear o se encuentren acopiados. En este caso los productos serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación especificados, a cargo del control de calidad del CONTRATISTA.

Unidades de obra terminadas No se comunicará a la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS que una unidad de obra está terminada hasta que el RACC disponga de los resultados de ensayos, inspecciones, mediciones y demás controles que justifiquen que dicha unidad cumple las especificaciones requeridas a las unidades de obra terminadas, entre los que además de los que figuran en el presente PPTP se encuentran los criterios de aceptación que figuran para las distintas unidades en el PG-3.

Ensayos mínimos Todos los ensayos especificados en este PPTP y los que figuran en los correspondientes artículos del PG-3 para las distintas unidades, y al menos con la frecuencia en dichos documentos señalada, deberán ser realizados por el control externo del CONTRATISTA. Además será responsable de realizar aquellos otros ensayos que la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS le indique para justificar adecuadamente el cumplimiento de las prescripciones y calidad contratados.

Deberán realizarse al menos los siguientes tipos de controles:

- Controles de procedencia de materiales.
- Controles de calidad de los materiales.
- Controles de ejecución, incluso geométricos.
- Controles de recepción, aceptación de la unidad terminada.

Tramos de prueba Siempre que se especifique en el presente PPTP y cuando la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS lo considere oportuno deberá el CONTRATISTA realizar un tramo de prueba previo a la puesta en obra de cualquier unidad. Dicho tramo de prueba tiene por objeto validar la calidad de los materiales, el diseño, la fabricación y la puesta en obra de la unidad correspondiente.

Medición y abono Los gastos del autocontrol no serán objeto de abono independiente al estar incluidos en los costes indirectos (6%) de los precios unitarios de las distintas unidades de obra.

14. Ensayos de contraste

Con independencia del autocontrol del CONTRATISTA la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS llevará a cabo los ensayos de contraste que considere oportunos. Los gastos derivados de estos ensayos contraste serán por cuenta del CONTRATISTA, hasta el 1% del presupuesto de ejecución material del contrato (afectado por la correspondiente baja).

15. Trabajos defectuosos

En caso de que el incumplimiento de las especificaciones contenidas en los artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares dé lugar a ejecuciones defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS podrá exigir al CONTRATISTA su demolición y reconstrucción, así como la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido, todo ello por cuenta del CONTRATISTA.

Hasta que tenga lugar la recepción, el CONTRATISTA responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales a cuenta.

En cualquier caso la ejecución de trabajos defectuosos debe conllevar que el CONTRATISTA presente a la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS un informe sobre las causas y medidas adoptadas sobre los materiales, maquinaria y/o personal para que no se vuelva a repetir la ejecución de trabajos defectuosos.

Los retrasos y otros daños y perjuicios que causen los trabajos defectuosos serán de la exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

16. Servicios afectados

Los servicios que se repongan, salvo que el DIRECTOR DE LAS OBRAS lo autorice, deberán estar en funcionamiento en todo momento por lo que deberá ejecutarse previamente al corte del servicio su reposición. Para ello se tomarán todas las medidas y se ejecutarán los apeos que fueren necesarios. El coste de estos trabajos está incluido en el precio de las distintas unidades incluidas en el proyecto para la reposición de los distintos servicios.

17. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Además de las especificadas en el artículo 104 del PG3, se establecerán las siguientes precauciones.

Drenaje Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Los daños que puedan producirse por efecto de un insuficiente drenaje correrán a cargo del CONTRATISTA.

En todo momento se asegurará el paso libre del agua por cauces, barrancos y arroyos.

Se garantizará en todo momento la ausencia de daños a los viales del entorno, incluida la carretera, así a como a propiedades, colindantes con la obra o no, que pudieran quedar afectadas.

Estas precauciones se adoptarán tanto en la zona de obras propiamente dichas como en los préstamos y canteras, vertederos, acopios y zonas de instalaciones.

Medio ambiente Durante la ejecución de las obras, el CONTRATISTA estará obligado al cumplimiento y realización correcta de todas las especificaciones y medidas de protección y corrección medioambientales incluidas en el proyecto, incluyendo todas aquellas prescripciones derivadas de la tramitación ambiental del proyecto o resultado de las informaciones oficiales con las administraciones medioambientales competentes

Nota: se deberá incluir en este apartado del PPTP un resumen de las especificaciones medioambientales particulares del proyecto en cuestión.

Se garantizará que toda medida correctora esté ejecutada en su totalidad con anterioridad a la emisión del acta de recepción de obra.

En ningún caso se implantarán en el entorno de las zonas con valor ambiental parques de maquinaria, vertederos o instalaciones de obra.

18. Limpieza y terminación de las obras

Se evitará que la ejecución de los trabajos provoque la formación de polvo, extensión de agua o cualquier otra circunstancia que perjudique las condiciones de visibilidad y seguridad, tanto de los usuarios de la carretera como del personal de obra.

Conforme se vayan desarrollando los trabajos, el CONTRATISTA deberá ir acondicionando y limpiando los tajos de manera que presenten en todo momento un aspecto de limpieza y orden de los mismos.

Durante los periodos en que no se trabaje, todos los materiales, maquinaria o medios mecánicos, casetas, herramientas, etc., deberán quedar debidamente ordenados en los puntos protegidos y debidamente señalizados.

Se cuidará de no dejar residuos de ningún tipo en la carretera, no obstante, una vez que los trabajos se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de los mismos, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos, si ello fuera necesario, tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Cualquier molestia ocasionada a los usuarios de la carretera por los materiales o medios del CONTRATISTA, tales como caída de materiales a la calzada, barro desprendido por camiones, etc., deberá ser rápidamente eliminada por el mismo. Si así no ocurriera, aparte de las responsabilidades en que pueda incurrir el CONTRATISTA, la Dirección General de Carreteras está facultada para efectuar a cargo de aquél, cuando lo estime conveniente, la limpieza y retirada de obstáculos.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno. También se incluirá en este concepto la restitución a la situación original de los desvíos provisionales utilizados.

Todos los trabajos señalados en este apartado se abonarán mediante la partida alzada de abono íntegro incluida en el cuadro de precios23.

19. Conservación de los trabajos

El CONTRATISTA está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la finalización del plazo de garantía. La responsabilidad del CONTRATISTA se extiende a las faltas que en la obra ejecutada puedan advertirse debidas a una deficiente ejecución y/o conservación, aunque éstas hayan sido en su momento examinadas y encontradas conformes por la DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

La conservación no será objeto de abono independiente al estar incluidos los gastos ocasionados por estas operaciones en los en los costes indirectos (6%) de los precios unitarios de las distintas unidades de obra.

20. Medición y abono

La forma de medición y abono de cada unidad de obra se especifica en la parte III del presente PPTP. No obstante, en este apartado se establecen los criterios generales a los que debe ajustarse la medición y el abono de todas las unidades de obra. En caso de contradicción entre lo indicado en este apartado y en la parte III del presente pliego, o incluso en los pliegos de prescripciones técnicas generales, prevalecerá lo indicado aquí.

Todos los precios unitarios del cuadro de precios nº 1 incluyen, con independencia de que por error se omita alguno en la justificación del mismo: los costes de la maquinaria (y de su traslado cuantas veces se requiera), mano de obra, materiales, estudio de fórmulas de trabajo, peajes, sobrecostes por restricciones de horario para minorar las afecciones al tráfico, sobrecostes por trabajos en horario nocturno, sobrecostes por otras reducciones de rendimiento debido a la necesidad de mantener el tráfico durante las obras, controles de calidad del CONTRATISTA, replanteos, medios auxiliares, transporte a cualquier distancia, gastos de gestión de los residuos, gastos de conservación durante el plazo de garantía, gastos de obtención de permisos o licencias, gastos de protección de los materiales y de la propia obra (contra deterioro, daño o incendio), impuestos excepto el IVA, y toda clase de operaciones, directas o indirectas, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas y sus residuos gestionados con arreglo a las condiciones especificadas en este PPTP y, en todo caso, a las reglas de buena práctica profesional.

De acuerdo con lo anterior los precios unitarios fijados para cada unidad de obra cubren todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente. Cuando se haya omitido en la documentación contractual que rige la ejecución de una unidad de obra, un material o trabajo necesario para poder ejecutarla conforme a las reglas de buena práctica profesional, se deberá considerar al mismo incluido en el precio. Por ello nunca podrá el CONTRATISTA reclamar incrementos de abono por la necesidad de utilizar medios auxiliares no referenciados en este pliego ni basarse en omisiones del mismo para justificar malos acabados.

[23] Como se indica en el anejo de justificación de precios, dicha partida alzada de abono íntegro deberá incluirse en todos los proyectos tramitados por la Subdirección General de Conservación (con independencia de su importe).

Transporte adicional Conforme a lo señalado anteriormente los precios incluyen el transporte, cualquiera que sea la distancia a la que deba realizarse, por lo que en ningún caso se abonará transporte adicional alguno.

El DIRECTOR DE LAS OBRAS puede indicar para determinados residuos (barreras metálicas, fresado, etc.) el traslado de los mismos a un lugar de acopio o empleo (por ejemplo, un centro de conservación) en lugar de su traslado a vertedero o gestor autorizado. Dicha modificación del destino de los residuos no dará lugar a abono alguno ni derecho a reclamación.

21. Resolución de contrato

En caso de resolución del contrato únicamente se abonarán las unidades total y correctamente ejecutadas, por lo que a efectos del cuadro de precios nº2 todas las unidades se entienden SIN DESCOMPOSICIÓN.

Si la resolución se produce una vez iniciada la ejecución de las obras, el CONTRATISTA está obligado a proceder antes de efectuar la liquidación, a la limpieza general, retirando todos los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, etc. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de las obras. Dicha limpieza se abonará mediante la partida alzada de abono íntegro incluida en el cuadro de precios

PARTE III. UNIDADES DE OBRA

Unidades que figuran en el PG-3

211 BETUNES ASFÁLTICOS

211.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 211.0010 **t** BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).

211.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 211 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

211.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

El betún asfáltico de las mezclas bituminosas en caliente (MBC) a emplear en las obras será del tipo BC-35/50 en todas las capas, excepto en la de rodadura del tronco, mezcla bituminosa de tipo drenante en que se empleará betún modificado del tipo PMB-45/80-65, que cumplirá las prescripciones del artículo 212 del presente Pliego.

Será de obligado cumplimiento lo estipulado en la “Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)”.

En cualquier caso se cumplirá la O.C. nº 21bis/2009 sobre “Betunes Mejorados y Betunes Modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera

de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra".

El Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 grados Cº, para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

Se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas, incluyendo en el precio tanto el betún como los aditivos eventualmente empleados. El precio a aplicar es el establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 211.0010 "t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50)".

212 BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS

212.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 215.0030 **t** BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.

212.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 212 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

212.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

En la capa de rodadura del tronco, en que la mezcla bituminosa de tipo abierto se empleará betún modificado del tipo PMB-45/80-65.

Se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas, incluyendo en el precio tanto el betún como los aditivos eventualmente empleados. El precio a aplicar es el establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 215.0030 "t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA".

290 GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

290.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 290.0030 **m^2** GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 gr/m^2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/m, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 mm Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.

290.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 290 del PG3, según Orden FOM/510/2018, de 8 de Mayo, por la que se modifican algunos aspectos de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre.

290.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

Se medirá y abonará por metro cuadrado realmente empleados. El precio a aplicar es el establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 290.0030 **m²** GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 gr/m². AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/m, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 mm Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.

301 DEMOLICIONES

301.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 301.0140 **m2cm** FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE, CARGA, BARRIDO, RETIRADA, TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE ACOPIO, EMPLEO, Y/O GESTOR AUTORIZADO (INCLUIDO CANON) O CUALQUIER SOLUCIÓN ALTERNATIVA.

301.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 301 del PG3, aprobado por Orden Fom/1382/2002 de 16 de mayo.

301.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

Se medirá y abonará por metro cuadrado por centímetro realmente ejecutados en base a lo indicado en planos de proyecto. En el Precio, además de las actividades inherentes al fresado como carga, barrido y retirada, queda incluida cualquier operación de acopio, transporte, vertido o gestión del residuo mediante gestor autorizado, incluido cánon; siendo completa responsabilidad del contratista el destino de los residuos.

El precio a aplicar es el establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 301.0140 **m2cm** FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE, CARGA, BARRIDO, RETIRADA, TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE ACOPIO, EMPLEO, Y/O GESTOR AUTORIZADO (INCLUIDO CANON) O CUALQUIER SOLUCIÓN ALTERNATIVA.

531 RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 531.0020 **t** EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

- 531.0040 **t** EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

531.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 531 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

531.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH en todos los casos, excepto donde se vayan a colocar mezclas discontinuas o porosas como capa de rodadura con betún modificado por polímeros, donde será una emulsión bituminosa modificada con polímeros del tipo C60BP3 ADH.

La dotación de ligante residual será superior a doscientos gramos por metro cuadrado (0,2 kg/m2) entre capas de mezclas bituminosas de cualquier tipo, excepto si la capa superior es una mezcla bituminosa discontinua con betún modificado por polímeros, en cuyo caso será como mínimo de doscientos cincuenta gramos (0,25 kg/m2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

El ligante hidrocarbonado se abonará por toneladas (t) realmente realmente empleadas y pesadas, a los precios siguientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 según el tipo:

- 531.0020 “t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.”
- 531.0040 “t EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.”

El precio comprende el suministro, la adquisición, el transporte, la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

542 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 542.0040 **t** MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

- 542.0060 **t** MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

- 542.0110 **t** POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

542.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 542 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

542.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

En el presente proyecto se utilizarán los siguientes tipos de mezclas asfálticas en caliente.

Tipo	Capa
AC22 surf D	rodadura
AC22 bin D	intermedia

Se empleará el siguiente tipo de ligante hidrocarbonado:

- Betún asfáltico B 35/50 en mezclas bituminosas continuas en caliente para capas de rodadura, intermedia y de base. (tablas 542.1 y 543.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas PG-3).

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear deberá cumplir las especificaciones que se definen en el Artículo 211.- Betunes Asfálticos, en el cual se establecen criterios de control de calidad, transporte, almacenamiento, etc.

Los betunes con caucho deberán cumplir la O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

El empleo de otro tipo de betún se someterá a la aprobación de la Dirección de obra, siendo en ese caso betún del tipo B 60/70 el que se deberá utilizar.

La relación ponderal, entre el contenido de polvo mineral y el ligante bituminoso será de uno con dos (1,2) en capas de rodadura tipo AC22 surf; de uno con uno (1,1) en capas intermedias de tipo AC22 bin y de uno (1,0) en capas de base tipo AC22 base.

Las densidades de las mezclas, calculadas a efectos de mediciones y presupuestos, son las siguientes:

- Capa de rodadura: Tipo AC22 surf D, densidad 2,45 t/m3. En Ramales
- Capa intermedia: Tipo AC 22 bin D, densidad 2,45 t/m3. En Tronco

Las dosificaciones y tipos propuestos para las mezclas bituminosas podrán ser modificadas o sustituidas por otras que cumplan las condiciones especificadas en el PG-3 y en el presente Pliego, previa aprobación del Director de las Obras. En todo caso deberán ajustarse en obra a la vista de los ensayos que se realicen y de las experiencias adquiridas durante la ejecución de los trabajos.

La anchura de extensión se establece en dos metros y treinta centímetros (2,30 m) mínimo y once metros (11,00 m) máximo. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será:

Los elementos mínimos a emplear son los siguientes:

- Un compactador vibratorio autopropulsado de rodillo de llanta lisa, tipo tándem, y peso total no inferior a ocho toneladas (8 t).
- Un compactador de neumáticos autopropulsado, cuyas ruedas puedan alcanzar una presión de siete kilogramos por centímetro cuadrado (7 kg/cm2) y transmitir una carga de tres toneladas (3 t) cada una.

Las velocidades de la extendedora y del rodillo liso deberán estar sincronizadas para que, en todo momento, este rodillo de compactación esté en cabeza.

Si por evitar el enfriamiento de la mezcla o aumentar el rendimiento de su extendido fuese necesario aumentar la velocidad de la extendedora, podrá hacerse ampliando el número de rodillos lisos a dos (2), si fuese preciso, para que éstos siempre se mantengan en cabeza.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y

homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Para nivelación de referencias por ultrasonidos la extensión se realizará con reglas de alta compactación RAC.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso).

El abono se hará para cada tipo de mezcla al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1:

542.0040 *"t mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 SURF D (D-20 rodadura), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación".*

542.0060 *"t mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación".*

La ejecución de la mezcla incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la Fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla
- Los ensayos de control de la ejecución como IRI, CRT, Retrorreflexiones y, en general, todos los citados en el PG3 y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación se medirá por toneladas deducidas del volumen de fabricación y puesta en obra y de la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote y se abonará según el tipo empleado al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 para:

211.0010 "t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).".

Las posibles adiciones de activantes o aditivos al ligante se considerarán incluidas en los precios de la tonelada de mezcla correspondiente, no siendo por tanto objeto de abono independiente.

El polvo mineral de aportación se medirá por toneladas empleadas, deducidas de la dosificación en cada caso, y abonará al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1 para:

542.0110 *"t polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta".*

No será de abono el exceso de mezcla que se coloque, aún estando dentro de los límites de tolerancias, ni los excesos necesarios para corregir las irregularidades que dentro de lo admisible se cometan en las capas inferiores.

No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

543 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.

543.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 543.0020 **m2** MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3cm

543.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 543 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

543.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

En el presente proyecto se utilizará el siguiente tipo de mezcla bituminosa discontinua:

Tipo	Capa
BBTM 11B (M-10)	rodadura

El abono se hará al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1 para:

- 543.0020 **m2** MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3cm.

694 JUNTAS DE TABLERO

694.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 694.0040 **m** JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

694.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 694 del PG3, aprobado por Orden Fom/3818/2007 de 10 de diciembre.

694.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

Se definen como juntas de tablero de puentes los dispositivos que enlazan bien el tablero con el estribo o bien dos tramos continuos de tablero y crean una superficie lo más continua posible a la rodadura a la vez que permiten los movimientos relativos de la estructura.

El tipo de juntas será el apropiado para cada estructura y en función de los movimientos máximos de 38, 50, 65, 76, 102 y 165 mm, en función de las dimensiones de los tableros. El director de obra aprobará el tipo de junta a implantar en cada estructura.

Si la junta existente no fuera del mismo tipo indicado en planos para su reposición, se repondrá por un modelo idéntico o técnicamente compatible con el existente en lugar del indicado en planos bajo aprobación de la dirección de obra.

Para conseguir el nivel adecuado de funcionalidad en las juntas se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben absorber todos los movimientos que le transmita la estructura.

- No deben transmitir acciones significativas a la estructura, a no ser que ésta haya sido proyectada para resistirlas.
- Deben ser impermeables o dar facilidades para su desagüe, evitando así que el paso del agua produzca deterioros en la estructura o en la propia junta.
- Deben ser difícilmente obturables por materias sólidas extrañas que pueden impedir el funcionamiento de la junta como tal.
- Deben ser fáciles de conservar.
- En caso de deterioros o roturas deben ser fáciles de reponer, incluso en presencia de tráfico.

El Contratista notificará al Ingeniero Director de la obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando los datos y muestras que se le soliciten para la aceptación correspondiente, y no se colocará ningún material sin aprobación del Ingeniero Director de la obra.

Antes de proceder al montaje de la junta, el contratista propondrá y justificará al Director de Obra la apertura de montaje de la junta en función de la temperatura estimada en el tablero en el momento del montaje.

El material elastomérico de las juntas, normalmente constituido por una mezcla de cauchos con base de cloropreno, deberá cumplir las siguientes características:

Propiedades del Caucho vulcanizado	**Especificaciones**
Dureza Shore A (UNE 53.549)	>55
Densidad (g./cc.)	>1,10
Resistencia a tracción (Mpa) (UNE 53.510)	>15
Alargamiento hasta rotura (%) (UNE 53.510)	>450
Resistencia a desgarro (kN/m.) (UNE 53.51 6)	>60
Envejecimiento térmico (UNE 53.548), 100oC, 70 horas: Variación de peso (%) Dureza Shore A Variación de la resistencia a tracción (%) Variación del alargamiento a rotura (%)	 <5 >55 <35 <40
Resistencia al Ozono (UNE 53.558/ parte 1)	Sin grietas en la zona expuesta

El acero de las juntas deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Propiedades del Acero	**Especificaciones**
Resistencia atracción hasta fluencia (Mpa) (UNE 36.080)	>250
Resistencia atracción hasta rotura (Mpa) (UNE 36.080)	>450
Alargamiento (%) (UNE 36.080)	>23

El mortero epoxídico responderá a formulaciones sancionadas por la práctica como adecuadas. No será alterable por los agentes atmosféricos o químicos.

La proporción mínima de resina epoxi a los áridos será de uno a seis coma cinco (1: 6,5).

El corte del revestimiento asfáltico debe realizarse con una sierra de disco de diamante, a un lado y a otro del eje de la junta, cortando una anchura igual al ancho de la junta, más veinte centímetros (20 cm).

Durante la operación de corte, es necesario verter agua en el disco de corte al objeto de no calentar el asfalto; se recomienda una cantidad no inferior a veinticinco litros por metro (25 l/m).

Para la preparación de cajetines y anclajes se utilizará plantilla especial, suministrada por el fabricante del perfil de la junta.

La limpieza de cajetines se efectuará con aire comprimido y medios mecánicos, a fin de asegurar una perfecta adherencia entre hormigones. El Ingeniero Director de la obra deberá dar el visto bueno a estas operaciones antes de comenzar el montaje.

Para la nivelación del perfil de junta se empleará mortero epoxi.

Las juntas no se colocarán con temperaturas inferiores a diez grados centígrados (10 ºC), ni con humedades relativas superiores al ochenta por ciento (80%).

La tolerancia de nivelación para las juntas y rellenos de asfalto respecto al pavimento de los tableros, serán como máximo de un milímetro (1 mm).

Las juntas de tablero estarán constituidas por láminas de material elastomérico tipo neopreno una serie de pernos de anclaje Todos los materiales utilizados presentarán una resistencia adecuada a los aceites y grasas, a los ciclos térmicos y a la acción de los rayos ultravioleta, ozono e intemperie en general.

La recepción se realizará una vez contrastada la calidad de las juntas suministradas y puestas en obra.

El Director de la Obra podrá realizar aquellos ensayos previos complementarios que estime conveniente para garantizar la calidad del suministro.

Las juntas de tablero se medirán por metros (m) de junta colocada y medida sobre planos.

Se abonarán al precio que figura en el Cuadros de Precios nº 1 (o en la base de Precios de 2016 del Ministerio de Fomento para aperturas máximas no incluidas en el proyecto) en función de su apertura máxima nominal:

694.0040 *"m junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar, totalmente colocada i/ p.p. de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores".*

Si la junta existente no fuera del mismo tipo indicado en planos para su reposición, se repondrá por un modelo idéntico o técnicamente compatible con el existente en lugar del indicado en planos y, en cualquier caso, sería abonado al precio 694.0040 indicado en proyecto o, si lo aprueba la dirección de obra, según precio asimilable de la base de precios del Ministerio de Fomento.

En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, remates en bordes y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta colocación.

El abono se hará al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1 para:

- 694.0040 **m** JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

700 MARCAS VIALES.

700.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 700.0020 **m** MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

- 700.0120 **m2** MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS

- 700.0160N **m** MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

- 700.0031N **m** MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

700.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 700 del PG3, aprobado por Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

700.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

En lo referente a materiales, definición y ejecución de las bandas transversales de alerta, se estará a lo dispuesto en la Oren FOM 3053/2008 “Instrucción técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en el RCE”.

El abono se hará al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1 para:

- 700.0020 **m** MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

- 700.0120 **m2** MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS

- 700.0160N **m** MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

- 700.0031N **m** MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

702 CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

702.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 702.0010 **ud** CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

702.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 702 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

702.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

El abono se hará al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1 para:

- 702.0010 **ud** CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

703 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.

703.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 703.0010 **ud** BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUIDA LA RETIRADA DE LA EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

- 703.0030 **ud** HHITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

703.2 Artículo de Aplicación.

Será de Aplicación el Artículo 703 del PG3, aprobado por Orden Fom/2523/2014 de 12 de diciembre.

703.3 Prescripciones particulares de Aplicación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado a los precios que figuran en los Cuadros de Precios para:

- 703.0010 **ud** BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUIDA LA RETIRADA DE LA EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

- 703.0030 **ud** HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA LA RETIRADA DEL EXISTENTE Y TRANSPORTE DE RESÍDUO A GESTOR AUTORIZADO.

Unidades que NO figuran en el PG-3

560 SELLADO DE JUNTAS.

560.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 560.0010 **m** SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.

560.2 Prescripciones particulares de Aplicación.

A) DEFINICIÓN:

Consiste en el sellado de las juntas de las losas de hormigón que no estén adecuadamente selladas o de las grietas y fisuras existentes.

Esta actuación se dividirá en tres tipos:

- Fisuras o grietas < 6mm.
- Grietas entre 6 y 50 mm.
- Juntas o grietas > 50 mm.

B) JUNTAS O GRIETAS > 50 mm:

El proceso comienza con la eliminación del sellado existente con una cortadera de pavimento con discos de diamante. Una vez eliminado el material se procederá a la limpieza de las caras interiores de la junta. Para ello se colocará en una corta pavimentos dos discos con un separador de dimensiones apropiadas, limpiándose posteriormente manualmente con un cepillo de púas de acero para que no quede ningún rastro de material antiguo que impidiera la adherencia del nuevo (no utilizar ni agua a presión ni el chorro de arena en estos procesos de limpieza). Finalmente con aire a presión se termina el proceso de limpieza. Debe utilizarse una lanza térmica con la que se proyecta un chorro de aire caliente a presión de 6 a 7 kg/cm2. Deben estar perfectamente secas y carentes de polvo, grasa o cualquier materia extraña. Además, este proceso de limpieza y calentamiento de la superficie interna y sus labios, favorece la perfecta unión con el producto de sellado.

Una vez limpias las caras de la junta se coloca el obturador o fondo de junta. Este debe tener un ancho un 20% superior al de la junta para que quede confinado en su interior. Su profundidad debe estar comprendida entre 15 y 20 mm por debajo de la cara superior de la losa. El material podrá ser, dependiendo de la abertura de la junta, un cordón obturador o un polietileno expandido no quebradizo. Se suministrará de forma continua en rollos y tendrá el diámetro preciso para que quede perfectamente encajado en los labios de las juntas y cumplan su misión de soportar el material de sellado. Cumplirá las especificaciones de la Norma ASTM-D-2628. En las juntas que por su tamaño el polietileno expandido no sea un material adecuado se sustituirá por porexpan.

Colocado el obturador de la junta se procede al sellado de la misma. El material de sellado a utilizar será una masilla de betún altamente modificado con polímeros que cumpla las especificaciones de la normativa UNE-EN 14188-1:2005 “Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente”. El producto de sellado se aplicará directamente sobre el cordón obturador. No debe ser necesaria imprimación previa. La superficie deberá estar seca y limpia. El material sellante se aplicará mediante equipos mecánicos adecuados a este tipo de trabajo. Se calentará el producto sellante en caldera especial con baño de aceite y sistema de agitación, hasta una temperatura de 180 °C y cuidando especialmente no sobrepasar la temperatura límite de 210 ºC.

El ancho de la banda estará comprendido entre 5 y 15 cm, en función de las características de la junta.

C) FISURAS O GRIETAS < 50 mm:

C.1) Proceso:

Para el sellado de grietas menores de 6 mm se deberá limpiar la fisura de polvo, grasa o cualquier materia extraña. Para lograrlo se deberá utilizar una lanza térmica capaz de proyectar un chorro de aire caliente sobre la fisura y sus labios de forma que se produzca un calentamiento de la superficie interna de los mismos a una temperatura entre 80 y 100ºC para favorecer la perfecta unión con el producto de sellado.

Posteriormente se deberá proceder a la colocación de la masilla, que previamente deberá haber sido calentada en una caldera con un baño de aceite que impida sobrecalentamientos y con un regulador de temperatura que garantice el mantenimiento de la temperatura adecuada del producto. Simultáneamente, un agitador de eje horizontal deberá actuar homogeneizando constantemente la masilla. La temperatura de trabajo se deberá elevar hasta 180ºC siendo el límite donde los polímetros pueden deteriorarse 210ºC.

A continuación, se deberá proceder al vertido del producto sobre la fisura a sellar utilizando un dispositivo de reparto que permita mantener un ancho constante a caballo sobre los labios de la grieta.

Para el sellado de grietas entre 6 mm y 50 mm, se deberá realizar un cajeado y sellado de la grieta. Mediante una máquina cajeadota que dispone de una fresa de un ancho de unos 3.2 mm. La cajeadora dispondrá de unas ruedas que permitan seguir el recorrido de la grieta, por lo que no se recomienda el uso de cortadoras de pavimento, ni radiales ni punzones que pudieran producir cortes o desprendimientos de materiales. Una vez realizado el cajeado se deberá proceder a la limpieza del mismo mediante aire a presión y cepillo de púas metálicas, para posteriormente introducir el obturador y el material sellante de manera similar a lo descrito para las reparaciones de juntas.

La apertura al tráfico después de la aplicación del producto sellante varía entre media hora y dos horas, en función siempre de la temperatura ambiente.

Opcionalmente, con el fin de evitar la adherencia del material sellante a los neumáticos, puede extenderse árido limpio sobre la banda de sellado. El árido deberá aplicarse antes de que el material se enfríe.

El sellado no deberá realizarse con temperaturas inferiores a 8 °C ni con el pavimento húmedo, no garantizándose en estos casos la correcta adherencia masilla-pavimento.

C.2) Características que deben reunir los materiales:

C.2.1) Masilla:

Se utilizará una masilla de aplicación en caliente, obtenida mediante mezcla homogénea y estable de materiales poliméricos, betún asfáltico y fílleres especiales de compatibilidad garantizada con los que se obtenga un material que cumpla los requisitos establecidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

En ningún caso la proporción de fílleres de aportación será superior al treinta y cinco por ciento (35 %) de la masa total de la masilla de sellado.

Las características físicas de la masilla serán las reseñadas a continuación:

Penetración a 15ºC a 25ºC a 35ºC	 30 a 50 50 a 70 80 a 100
Punto de reblandecimiento	85 min.
Fluencia a 60ºC, 5 horas	5 mm máx.
Adherencia a bloques de mortero a –10ºC, 5 ciclos	pasa
Alargamiento entre bloques de hormigón, a – 15ºC, 2 ciclos	75% min.
Efecto del calor y del aire en película fina	-0,20% máx.
Penetración del residuo	50 min.
Cambio en el punto de reblandecimiento por calentamiento a 180ºC)	± 10 máx.

C.2.2) Árido de cobertura:

Condiciones generales

El árido de cobertura procederá de machaqueo y deberá poseer una buena afinidad con la masilla, así como ser de naturaleza y color semejante al de la capa de rodadura existente.

Granulometría

La granulometría del árido deberá estar comprendida entre los tamices 2,5 y 0,5 UNE.

Se exigirá que la fracción cernida por el tamiz 0,080 mm UNE no exceda del cinco por mil (0,5 %) en masa.

Limpieza

El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Calidad

El árido grueso de deberá satisfacer las siguientes especificaciones:

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la norma NTL-149/91, no deberá ser superior a veinte (20).

El coeficiente de pulimento acelerado, según las normas NTL 174/72 y NTL 175/72, no deberá ser inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

C.3) Ensayos:

C.3.1) Control de procedencia:

El Director de las Obras deberá aceptar previamente la procedencia de los materiales (masilla de sellado y árido de cubrición).

El suministrador de la masilla deberá proporcionar un certificado de calidad, así como de que se cumplen las prescripciones exigidas en el presente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomará una (1) muestra según la norma NTL-148/91, y sobre ella se determinará el coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la norma NTL- 149/91, la granulometría y la limpieza.

C.3.2) Control de recepción:

Masilla

Por cada tres toneladas (3 t) de masilla, o por cada partida suministrada si fuere de menor cantidad, se tomará una (1) muestra según la norma NTL-121/85 y se realizará un ensayo de penetración a las tres temperaturas especificadas en el apartado donde se define la masilla de este artículo.

Con independencia de lo anterior, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de prescripciones técnicas.

D) MEDICIÓN Y ABONO:

El abono se hará al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1 para:

560.0010 **m** SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.

925 INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS.

925.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 930.0010N **m** INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.

925.2 Prescripciones particulares de Aplicación.

Motivado por las obras de fresado sobre el pavimento existente y la eventual destrucción de las espiras existente en estaciones de aforo, se manifiesta la necesidad de reponer dichos elementos de las estaciones de aforos en todas las cubicaciones que puedan verse afectadas.

El sistema de control de aforo tiene como función la obtención de la densidad de la circulación y su velocidad.

El equipo detector está compuesto por los captadores instalados en la calzada y por los detectores ubicados dentro de la registradora.

La misión del captador es notar el paso de un vehículo por la calzada y dar la información de este hecho al detector correspondiente.

Para que el sistema permita recoger información tanto de intensidades como de velocidades y clasificación de vehículos, en la estación de toma de datos se repondrán dos captadores de bucle de inducción por cada carril.

El captador de bucle de inducción magnética se compone de unas espiras de cable embutidas en el pavimento, formando unos rectángulos, cuya anchura y longitud varían con cada casa comercial y son función, en general, de la anchura del carril.

El bucle de inducción capta los vehículos cuando al pasar la masa metálica de éstos por encima de él, estando conectado al detector, varía su inducción.

La instalación de los bucles requiere la apertura de una ranura de unos 5 cm. de profundidad en el pavimento, a lo largo del rectángulo que forma el bucle, cuyas dimensiones aproximadas serán de 1,50 m. de longitud y 2,10 m. de anchura. El cable será de cobre de 1,5 mm2 de sección y cubierto de protección y se formará el bucle con tres vueltas o espiras sobre el rectángulo. Instalado el cable se sellará la ranura con productos bituminosos blandos pues el captador debe poder moverse libremente en el pavimento sin romperse. En general, el producto que permite cerrar con seguridad la ranura, es el mastic en caliente con aditivos de caucho, previo secado de aquella.

Finalmente, los detectores quedarán perfectamente instalados dentro de la unidad llamada registradora existente, y en número de dos por carril para conexión a bucle de inducción.

Las partidas de obra que comprende la instalación de espira para detección de vehículos se medirán por metro (m.) de espira totalmente repuesta, incluyendo ejecución de roza, colocación de espita sellado mediante mastic bituminoso, conexión a la instalación existente y ajustes necesarios (o cualquier actividad adicional) para el perfecto funcionamiento del sistema.

Estos precios incluyen todo el material, equipos, maquinaria y mano de obra necesaria para una rápida y correcta ejecución.

El material diverso se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo de material.

Se definen la siguiente unidad de abono:

- 930.0010N **m** INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA

EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.

950 GESTIÓN DE RESIDUOS

950.1 Unidades a las que es de Aplicación.

- 950.0010N **t** CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.

- 950.0051 **t** CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

.

950.2 Prescripciones particulares de Aplicación.

Los residuos inertes (no peligrosos), generados en la presente obra:

- **Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 02. (Procedentes de Fresado de capas bituminosas)**

- **Plásticos, procedentes del desmontaje de elementos de balizamiento existentes.**

- **Hierro y Acero, procedente de la desinstalación de las juntas de tablero existentes para sustitución por nuevas.**

Serán clasificados, mediante habilitación de contenedores o zonas de acopio, para su posterior traslado mediante gestor autorizado.

El Contratista está obligado a elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. Este plan se incluirá en el plan de calidad medioambiental que desarrollará el contratista y recogerá todos los procedimientos encaminados a disminuir los riesgos de contaminación. Entre estos procedimientos se incluirá el plan de gestión de residuos que deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean éstos inertes, asimilables a urbanos o industriales o peligrosos.

El manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio (BOE nº181, de 29/07/2011) y sus modificaciones en la ley 11/2012 de 19 de diciembre, el Real Decreto-Ley 17/2012 de 4 de mayo, la Ley 5/2013 de 11 de junio y el Real Decreto 180/2015 de 13 de marzo. Real Decreto 833/1998, de 20 de julio y Real Decreto 952/1997, de 20 de junio en el que se incluyen las demás normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores y a las operaciones de gestión.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

En cada una de las zonas de instalaciones se emplazarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias.

El sistema de colores a emplear con objeto de facilitar la distinción visual será:

Rojo	Gris
Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, toner, absorbentes	Inertes

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en cada una de las dos zonas de instalaciones de obra con los siguientes contenedores:

Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos
Contenedor o depósito sobre terreno adecuado para inertes

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Gestión de residuos inertes

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008), la gestión de los RCD comprende un conjunto de actividades encaminadas a que estos residuos tengan un destino adecuado, en base a sus características y también basadas en la protección de la salud humana, de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generan y, cuando sea posible, reutilizarlos. Los que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo, etc.).

Debe identificarse y diferenciarse el conjunto de los residuos en función de las posibilidades de gestión en tres grandes grupos:

- Los componentes de la construcción que pueden ser reutilizados en otras construcciones.
- Los materiales de construcción que pueden ser reciclados.
- Los elementos que, por su propia composición, son potencialmente peligrosos y sólo pueden ser destinados a una deposición controlada en el suelo.

Gestión de residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes... etc., así como las tierras contaminadas con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas de la gestión y tratamiento.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

- Cabe la posibilidad de que pudieran aparecer indicios de tierras y balasto contaminados. En tal caso, se procederá a su retirada y separación selectiva, almacenándolo y clasificándolo como residuo peligroso para su entrega a un gestor autorizado que lo gestione adecuadamente.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Asimismo, deben ser retirados por Gestores Autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

También el almacenamiento será diferente, según tipo y naturaleza del residuo, como se indica a continuación, aunque en ningún caso el almacenamiento de RPs en las instalaciones sobrepasará los 6 meses.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos y escombros serán gestionados adecuadamente, y no se abandonarán en las inmediaciones.

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra del promotor, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores -transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas.
- Definición del plan de formación medioambiental.
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.
- Definición de los planos.

Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

Documentación de la gestión de los RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008) el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE nº 43, de 19 de febrero de 2002) – Corrección de errores en BOE nº 61, de 12 de marzo de 2002).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o m³).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización).
- Identificación del gestor de tratamiento -valorizador/eliminador- (código de su autorización).
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Asimismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).

Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.

- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

Almacenamiento, entrega y destino de los RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero *(BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008)* el contratista poseedor de RCD:

- Deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que “se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.”

Se considera “Tratamiento previo” lo establecido en el artículo 2.g del Real Decreto 105/2008 “Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.”

Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Asimismo, deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

adjuntará al Plan:

- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD

Planos

El Plan deberá contener, en su caso, los siguientes planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño)
- Localización de zonas de acopio de residuos
- Localización de zonas de materiales reutilizables
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos
- Localización de planta machacadora o compactadora
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria
- Flujograma de residuos en obra.

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto.

Gestión de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo excepto tierras y piedras constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas y de carácter no pétreo constituidos por cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

Gestión de residuos

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

Se medirá por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización. Se abonará por entrega realizada.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

- 950.0010N **t** CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.

- 950.0051 **t** CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

Madrid, febrero de 2.023

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Javier Romera Durán

El Ingeniero Director del Proyecto.



D. Gonzalo Ortiz Lorenzo.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES 4

1.1.MEDICIONES AUXILIARES..... 5

1.1.3. FIRMES..... 6

1.1.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 7

1.1.3. BALIZAMIENTO..... 8

1.2.MEDICIONES GENERALES 9

2. CUADRO DE PRECIOS 10

2.1.CUADRO DE PRECIOS Nº1 11

2.2.CUADRO DE PRECIOS Nº2 12

3. PRESUPUESTO.....13

3.1.PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS 14

3.2.PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....15

3.3.PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....16

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. FIRMES

UNIDADES DE OBRA			Tronco Creciente	Tronco Decreciente	Enlaces	Áreas Conservación, Servicio y Peaje.	SUMA
301.0140	**m^2cm**	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	1.016.775,50	1.002.412,00	284.145,00	0,00	**2.303.332,50**
211.0010	**T**	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).	41,45	64,29	2,19	0,00	**107,93**
215.0030	**T**	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.	899,62	867,39	259,42	0,00	**2.026,43**
531.0020	**T**	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	3,13	4,86	0,15	0,00	**8,14**
531.0040	**T**	EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO	122,40	118,01	35,30	0,00	**275,71**
542.0040	**T**	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN	0,00	0,00	43,73	0,00	**43,73**
542.0060	**T**	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN	921,21	1.428,77	0,00	0,00	**2.349,98**
542.0110	**T**	POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA	1.125,14	1.111,59	313,93	0,00	**2.550,66**
543.0020	**m^2**	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.	244.793,75	236.023,75	70.590,00	0,00	**551.407,50**
560.0010N	**m**	SELLADO JUNTAS Y FISURAS ENTRE 6MM y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPLADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO	3.425,00	4.835,00	258,00	2.300,00	**10.818,00**
290.0030	**m^2**	GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 3 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE MÁS DE 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE MÁS DE 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DE MÁS DE 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA DE MÁS DEL 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DE MÁS DE 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DE MENOS DE 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DE MÁS DE 7,3 10-6/m^2/s	6.050,00	1.570,00	0,00	920,00	**8.540,00**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS																									
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones							Rodadura				Intermedia				Base				Sellado Fisuras	Getextil en junta
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta	Long (m)	nº carriles	Ancho carriles	Ancho Total incluido Arcenes	Ancho Total sin Arcenes	Superficie Total (m^2)	Superficie sin arcenes(m^2)	Riego Rod (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	(m)	(m2)
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI	450	Varios	3,5	Variable	Variable	11475	9900	11475	3	45900	344,25	0		0	0	0		0	0	450	900
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI		160	3	3,5	14	10,5	2240	1680	2240	3	8960	67,2	0		0	0	0		0	0	160	0
32+410	32+550				SI		140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	140	0
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI	20	2	3,5	10,5	7	210	140	210	3	840	6,3	140	6	840	8,4	0		0	0	20	40
32+570	33+716				SI	SI	1.146	2	3,5	10,5	7	12033	8022	12033	3	48132	360,99	0		0	0	0		0	0	1146	2292
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI	35	2	3,5	10,5	7	367,5	245	367,5	3	1470	11,025	245	6	1470	14,7	0		0	0	35	70
33+751	34+360				SI	SI	609	2	3,5	10,5	7	6394,5	4263	6394,5	3	25578	191,835	0		0	0	0		0	0	609	1218
34+360	34+500				SI	SI	140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	140	280
34+500	34+600				SI	SI	100	3	3,5	14	10,5	1400	1050	1400	3	5600	42	0		0	0	0		0	0	100	200
34+600	34+700				SI		100	3	3,5	14	10,5	1400	1050	1400	3	5600	42	0		0	0	0		0	0	100	0
34+700	36+000						1.300	3	3,5	14	10,5	18200	13650	18200	3	72800	546	0		0	0	0		0	0	0	0
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI	400	3	3,5	14	10,5	5600	4200	5600	3	22400	168	4200	6	25200	252	0		0	0	400	800
36+400	36+525				SI	SI	125	2,5	3,5	12,25	8,75	1531,25	1093,75	1531,25	3	6125	45,9375	1093,75	6	6562,5	65,625	0		0	0	125	250
36+525	37+280						755	2	3,5	10,5	7	7927,5	5285	7927,5	3	31710	237,825	0		0	0	0		0	0	0	0
37+280	37+364		37+280 AL 37+364				84	2	3,5	10,5	7	882	588	882	3	3528	26,46	588	6	3528	35,28	0		0	0	0	0
37+364	38+300						936	2	3,5	10,5	7	9828	6552	9828	3	39312	294,84	0		0	0	0		0	0	0	0
38+300	38+570						270	3	3,5	14	10,5	3780	2835	3780	3	15120	113,4	0		0	0	0		0	0	0	0
38+570	38+710						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
38+710	40+360						1.650	2	3,5	10,5	7	17325	11550	17325	3	69300	519,75	0		0	0	0		0	0	0	0
40+360	40+500						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
40+500	41+000						500	3	3,5	14	10,5	7000	5250	7000	3	28000	210	0		0	0	0		0	0	0	0
41+000	42+500	41+000 al 42+500					1.500	3	3,5	14	10,5	21000	15750	21000	3	84000	630	0		0	0	0		0	0	0	0
42+500	42+860	42+500 al 52+500					360	3	3,5	14	10,5	5040	3780	5040	3	20160	151,2	0		0	0	0		0	0	0	0
42+860	43+000						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
43+000	43+300						300	2	3,5	10,5	7	3150	2100	3150	3	12600	94,5	0		0	0	0		0	0	0	0
43+300	43+440						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
43+440	43+520						80	3	3,5	14	10,5	1120	840	1120	3	4480	33,6	0		0	0	0		0	0	0	0
43+520	45+550						2.030	2	3,5	10,5	7	21315	14210	21315	3	85260	639,45	0		0	0	0		0	0	0	0
45+550	45+710						160	3	3,5	14	10,5	2240	1680	2240	3	8960	67,2	0		0	0	0		0	0	0	0
45+710	45+850						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
45+850	50+000						4.150	2	3,5	10,5	7	43575	29050	43575	3	174300	1307,25	0		0	0	0		0	0	0	0
50+000	50+300						300	2,5	3,5	12,25	8,75	3675	2625	3675	3	14700	110,25	0		0	0	0		0	0	0	0
50+300	50+580						280	3	3,5	14	10,5	3920	2940	3920	3	15680	117,6	0		0	0	0		0	0	0	0
50+580	52+500						1.920	2	3,5	10,5	7	20160	13440	20160	3	80640	604,8	0		0	0	0		0	0	0	0
							20.700					**244.794**	**172.344**	**244.794**		**979.175**	**7.344**	**6.267**		**37.601**	**376**	**0**		**0**	**0**	**3.425**	**6.050**

Resumen Mediciones					
301.0140		**m^2cm**		**Fresado**	**1.016.775,50**
211.0010		**T**		**Betun**	**41,45**
215.030		**T**		**Betun Mod**	**899,62**
531.0020		**T**		**Riego Adh**	**3,13**
531.0040		**T**		**Riego Adh Mod**	**122,40**
542.0040		**T**		**MBC Rod**	
542.0060		**T**		**MBC Int**	**921,21**
542.0090		**T**		**MBC Base**	**0,00**
542.0110		**T**		**Filler**	**1125,14**
543.0030		**m^2**		**MD Rod**	**244.793,75**
		m		**Sellado Fisuras**	**3.425**
		m^2		**Geomalla**	**6.050**

Caracteríaticas de la Mezcla Asfáltica							Riego Adh	
Tipo		γ (T/m3)		Betún	% Betún	Filler/Betún	Tipo	Dot (Kg/m^2)
BBTM 11b		2,45		PMB 45/80-65	5,00%	1,2	C60BP3 ADH	0,5
AC 22 bin D		2,45		B 35/50	4,50%	1,1	C60B3 ADH	0,5
AC 22 base G		2,4		B 35/50	4,00%	1	C60B3 ADH	0,5

		ACTUACIONES PROPUESTAS																									
Tramos		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones								Rodadura				Intermedia				Base				Sellado Fisuras	Getextil en junta
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta	Long (m)	nº carriles	Ancho carriles	Ancho Total incluido Arcenes	Ancho Total sin Arcenes	Superficie Total (m^2)	Superficie sin arcenes(m^2)	Riego Rod (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	(m)	(m2)
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI	450	Varios	3,5	Variable	Variable	14955	13380	14955	3	59820	448,65	0		0	0	0		0	0	4500	900
32+250	32+300						50	2	3,5	10,5	7	525	350	525	3	2100	15,75	0		0	0	0		0	0	0	0
32+300	32+490						190	3	3,5	14	10,5	2660	1995	2660	3	10640	79,8	0		0	0	0		0	0	0	0
32+490	32+630						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
32+630	34+670						2.040	2	3,5	10,5	7	21420	14280	21420	3	85680	642,6	0		0	0	0		0	0	0	0
34+670	34+700	32+250 AL 38+265	34+670 al 34+700				30	2	3,5	10,5	7	315	210	315	3	1260	9,45	210	6	1260	12,6	0		0	0	0	0
34+700	35+120						420	2	3,5	10,5	7	4410	2940	4410	3	17640	132,3	0		0	0	0		0	0	0	0
35+120	35+150		35+120 al 35+150				30	2	3,5	10,5	7	315	210	315	3	1260	9,45	210	6	1260	12,6	0		0	0	0	0
35+150	36+450						1.300	2	3,5	10,5	7	13650	9100	13650	3	54600	409,5	0		0	0	0		0	0	0	0
36+450	36+482		36+450 al 36+482				32	2	3,5	10,5	7	336	224	336	3	1344	10,08	224	6	1344	13,44	0		0	0	0	0
36+482	38+265						1.783	2	3,5	10,5	7	18721,5	12481	18721,5	3	74886	561,645	0		0	0	0		0	0	0	0
38+265	38+400				SI	SI	135	2	3,5	10,5	7	1417,5	945	1417,5	3	5670	42,525	945	6	5670	56,7	0		0	0	135	270
38+400	38+530	38+265 al 38+600	38+265 al 38+600		SI	SI	130	3	3,5	14	10,5	1820	1365	1820	3	7280	54,6	1365	6	8190	81,9	0		0	0	130	260
38+530	38+600				SI	SI	70	2,5	3,5	12,25	8,75	857,5	612,5	857,5	3	3430	25,725	612,5	6	3675	36,75	0		0	0	70	140
38+600	38+670						70	2,5	3,5	12,25	8,75	857,5	612,5	857,5	3	3430	25,725	0		0	0	0		0	0	0	0
38+670	38+935						265	2	3,5	10,5	7	2782,5	1855	2782,5	3	11130	83,475	0		0	0	0		0	0	0	0
38+935	40+900						1.965	2	3,5	10,5	7	20632,5	13755	20632,5	3	82530	618,975	0		0	0	0		0	0	0	0
40+900	40+920		40+900 al 40+920				20	2	3,5	10,5	7	210	140	210	3	840	6,3	140	6	840	8,4	0		0	0	0	0
40+920	42+492						1.572	2	3,5	10,5	7	16506	11004	16506	3	66024	495,18	0		0	0	0		0	0	0	0
42+492	42+512		42+492 al 42+512				20	2	3,5	10,5	7	210	140	210	3	840	6,3	140	6	840	8,4	0		0	0	0	0
42+512	43+200						688	2	3,5	10,5	7	7224	4816	7224	3	28896	216,72	0		0	0	0		0	0	0	0
43+200	43+340						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
43+340	43+500						160	3	3,5	14	10,5	2240	1680	2240	3	8960	67,2	0		0	0	0		0	0	0	0
43+500	45+875						2.375	2	3,5	10,5	7	24937,5	16625	24937,5	3	99750	748,125	0		0	0	0		0	0	0	0
45+875	46+010	38+600 al 52+500					135	3	3,5	14	10,5	1890	1417,5	1890	3	7560	56,7	0		0	0	0		0	0	0	0
46+010	46+150						140	2,5	3,5	12,25	8,75	1715	1225	1715	3	6860	51,45	0		0	0	0		0	0	0	0
46+150	46+618						468	2	3,5	10,5	7	4914	3276	4914	3	19656	147,42	0		0	0	0		0	0	0	0
46+618	46+650		46+618 al 46+650				32	2	3,5	10,5	7	336	224	336	3	1344	10,08	224	6	1344	13,44	0		0	0	0	0
46+650	46+952						302	2	3,5	10,5	7	3171	2114	3171	3	12684	95,13	0		0	0	0		0	0	0	0
46+952	47+350		46+952 al 47+350				398	2	3,5	10,5	7	4179	2786	4179	3	16716	125,37	2786	6	16716	167,16	0		0	0	0	0
47+350	47+896						546	2	3,5	10,5	7	5733	3822	5733	3	22932	171,99	0		0	0	0		0	0	0	0
47+896	48+305		47+896 al 48+305				409	2	3,5	10,5	7	4294,5	2863	4294,5	3	17178	128,835	2863	6	17178	171,78	0		0	0	0	0
48+305	50+500						2.195	2,5	3,5	12,25	8,75	26888,75	19206,25	26888,75	3	107555	806,6625	0		0	0	0		0	0	0	0
50+500	50+920						420	3	3,5	14	10,5	5880	4410	5880	3	23520	176,4	0		0	0	0		0	0	0	0
50+920	52+500						1.580	2	3,5	10,5	7	16590	11060	16590	3	66360	497,7	0		0	0	0		0	0	0	0
							20.700						**163.574**	**236.024**		**944.095**	**7.081**	**9.720**		**58.317**	**583**	**0**		**0**	**0**	**4.835**	**1.570**

Resumen Mediciones				
301.0140		**m^2cm**	**Fresado**	**1.002.412,00**
211.0010		**T**	**Betun**	**64,29**
215.030		**T**	**Betun Mod**	**867,39**
531.0020		**T**	**Riego Adh**	**4,86**
531.0040		**T**	**Riego Adh Mod**	**118,01**
542.0040		**T**	**MBC Rod**	
542.0060		**T**	**MBC Int**	**1.428,77**
542.0090		**T**	**MBC Base**	**0,00**
542.0110		**T**	**Filler**	**1111,59**
543.0030		**m^2**	**MD Rod**	**236.023,75**
		m	**Sellado Fisuras**	**4.835**
		m^2	**Geomalla**	**1.570**

Caracteríaticas de la Mezcla Asfáltica						Riego Adh	
Tipo		γ (T/m3)	Betún	% Betún	Filler/Betún	Tipo	Dot (Kg/m^2)
BBTM 11b		2,45	PMB 45/80-65	5,00%	1,2	C60BP3 ADH	0,5
AC 22 bin D		2,45	B 35/50	4,50%	1,1	C60B3 ADH	0,5
AC 22 base G		2,4	B 35/50	4,00%	1	C60B3 ADH	0,5

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS												Rodadura				Intermedia				Sellado Fisuras	Getextil en junta
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones																		
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta	Long (m)	nº carriles	Ancho carriles	Ancho Total incluido Arcenes	Ancho Total sin Arcenes	Superficie Total (m^2)	Superficie sin arcenes(m^2)	Riego Rod (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	(m)	(m2)
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de PA-12 por BBTM11B					2.600	2	3,5	10,5	7	27300	18200	18200	3	72800	546	0		0	0	0	0
	R4 a A-4C						2.120	2	3,5	10,5	7	22260	14840	14840	3	59360	445,2	0		0	0	0	0
	R4 a A-4D						920	1	4	7,5	4	6900	3680	3680	3	14720	110,4	0		0	0	0	0
	A-4C a R4						820	1	4	7,5	4	6150	3280	3280	3	13120	98,4	0		0	0	0	0
	A-4D a R4						2.120	2	3,5	10,5	7	22260	14840	14840	3	59360	445,2	0		0	0	0	0
	AP-36 a R4						2.250	2	3,5	10,5	7	23625	15750	15750	3	63000	472,5	0		0	0	0	0
SUMA ENLACES M-50 Y A-4 CON AP-36 (Firme idem Tronco)							**10.830**						**70.590**	**70.590**		**282.360**	**2.118**						
A-4, S-32	R1				SI		920	1	3,5		3,5		3220	0		0	0	0		0	0	92	0
	R2				SI		725	1	3,5		3,5		2537,5	0		0	0	0		0	0	72,5	0
	R3				SI		285	1	3,5		3,5		997,5	0		0	0	0		0	0	28,5	0
	R4				SI		650	1	3,5		3,5		2275	0		0	0	0		0	0	65	0
CM-4005, S-38	R2						400	1	3,5		3,5		1400	0		0	0	0		0	0	0	0
	R3	Solo Estrutura					85	1	3,5		3,5		297,5	297,5	6	1785	17,85	0		0	0	0	0
A-40, S-44	R1						375	1	3,5		3,5		1312,5	0		0	0	0		0	0	0	0
	R4						315	1	3,5		3,5		1102,5	0		0	0	0		0	0	0	0
SUMA RESTO ENLACES (Firme Rodadura D-20)							**3.755**						**13.143**	**298**		**1.785**	**18**	**0**		**0**	**0**	**258**	**0**
SUMA TOTAL ENLACES							**14.585**						**83.733**	**70.888**		**284.145**	**2.136**	**0**		**0**	**0**	**258**	**0**

Resumen Mediciones				
301.0140		**m^2cm**	**Fresado**	**284.145,00**
211.0010		**T**	**Betun**	**2,19**
215.030		**T**	**Betun Mod**	**259,42**
531.0020		**T**	**Riego Adh**	**0,15**
531.0040		**T**	**Riego Adh Mod**	**35,30**
542.0040		**T**	**MBC Rod**	**43,73**
542.0060		**T**	**MBC Int**	**0,00**
542.0090		**T**	**MBC Base**	
542.0110		**T**	**Filler**	**313,93**
543.0030		**m^2**	**MD Rod**	**70.590,00**
		m	**Sellado Fisuras**	**258**
		m^2	**Geomalla**	**0**

Caracteriaticas de la Mezcla Asfáltica						Riego Adh	
Tipo		γ (T/m3)	Betún	% Betún	Filler/Betún	Tipo	Dot (Kg/m^2)
BBTM 11b		2,45	PMB 45/80-65	5,00%	1,2	C60BP3 ADH	0,5
AC 22 surf D		2,45	B 35/50	5,00%	1,2	C60B3 ADH	0,5
AC 22 bin D		2,45	B 35/50	4,50%	1,1	C60B3 ADH	0,5

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS									Rodadura				Intermedia				Sellado Fisuras	Getextil en junta
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones															
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta	Long (m)	nº carriles	Ancho carriles	Ancho total	Superficie (m^2)	Riego Rod (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	Riego Int (m^2)	Espesor e (cm)	Fresado (m^2cm)	Reposicion Vol (m^3)	(m)	(m2)
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+800 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	SI	460		3,5	0	0	0		0	0	0		0	0	2300	920
Centro Conservación Aranjuez	R4								3,5	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1								3,5	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0
							460				**0**	**0**		**0**	**0**	**0**		**0**	**0**	**2.300**	**920**

Resumen Mediciones			
301.0140	**m^2cm**	**Fresado**	**0,00**
211.0010	**T**	**Betun**	**0,00**
215.030	**T**	**Betun Mod**	
531.0020	**T**	**Riego Adh**	**0,00**
531.0040	**T**	**Riego Adh Mod**	
542.0040	**T**	**MBC Rod**	**0,00**
542.0060	**T**	**MBC Int**	**0,00**
542.0090	**T**	**MBC Base**	
542.0110	**T**	**Filler**	**0**
543.0030	**m^2**	**MD Rod**	
	m	**Sellado Fisuras**	**2.300**
	m^2	**Geomalla**	**920**

Caracteríaticas de la Mezcla Asfáltica					Riego Adh	
Tipo	γ (T/m3)	Betún	% Betún	Filler/Betún	Tipo	Dot (Kg/m^2)
AC 22 surf D	2,45	B 35/50	5,00%	1,2	C60B3 ADH	0,5
AC 22 bin D	2,45	B 35/50	4,50%	1,1	C60B3 ADH	0,5

1.1.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Resumen Medición Auxiliar Marcas viales			Lineas Autovía	Lineas Viales (Vp>50Km/h)	Símbolos	Cebreados	Suma
700.0020	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA	16.002,37	8.394,27			**24.396,64**
N700.0031	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR) SONORA, DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO, RESALTADA CON TACOS DE 10 MM DE ESPESOR i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA)	77.980,00				**77.980,00**
N700.0160	m	MARCA VIAL, DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 CM DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	1.750,00	0,00			**1.750,00**
7000120	m^2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	0,00	0,00	275,48	1.336,29	**1.611,77**

Vial/Calzada	Tramo		SENTIDO	Long (m)	M-1.1 (e=15cm)			M-1.6 (e=40cm)			M-2.4a (e=40cm)			M-2.5 (e=20cm)		
	DO_i	DO_f			nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal
Tronco CD	32+200		CRECIENTE	20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	32+220			220,00	1	0,353	77,65	1	0,500	110		1,000	0	1	1,000	220
Tronco CD	32+440			1.960,00	1	0,353	691,76		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3920
Tronco CD	34+400			2.080,00	2	0,353	1468,24		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4160
Tronco CD	36+480			1.820,00	1	0,353	642,35		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3640
Tronco CD	38+300			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	38+320			340,00	1	0,353	120	1	0,500	170		1,000	0	1	1,000	340
Tronco CD	38+660			1.860,00	1	0,353	656,47		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3720
Tronco CD	40+520			2.400,00	2	0,353	1694,12		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4800
Tronco CD	42+920			460,00	1	0,353	162,35		0,500	0		1,000	0	2	1,000	920
Tronco CD	43+380			140,00	1	0,353	49,41	1	0,500	70		1,000	0	1	1,000	140
Tronco CD	43+520			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	43+540			1.940,00	1	0,353	684,71		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3880
Tronco CD	45+480			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	45+500			280,00	1	0,353	98,82	1	0,500	140		1,000	0	1	1,000	280
Tronco CD	45+780			4.580,00	1	0,353	1616,47		0,500	0		1,000	0	2	1,000	9160
Tronco CD	50+360			260,00	2	0,353	183,53		0,500	0		1,000	0	2	1,000	520
Tronco CD	50+620			140,00	1	0,353	49,41	1	0,500	70		1,000	0	1	1,000	140
Tronco CD	50+760			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	50+780			820,00	1	0,353	289,41		0,500	0		1,000	0	2	1,000	1640
Tronco CD	51+600			200,00	1	0,353	70,59	1	0,500	100		1,000	0	1	1,000	200
Tronco CD	51+800			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CD	51+820			680,00	1	0,353	240		0,500	0		1,000	0	2	1,000	1360
Tronco CD	52+500			0,00		0,353	0		0,500	0		1,000	0		1,000	0
Tronco CI	52+500		DECRECIENTE	20,00	1	0,353	7,06	1	0,500	10		1,000	0	1	1,000	20
Tronco CI	52+480			60,00	1	0,353	21,18		0,500	0	1	1,000	60	1	1,000	60
Tronco CI	52+420			1.500,00	1	0,353	529,41		0,500	0		1,000	0	2	1,000	3000
Tronco CI	50+920			40,00	1	0,353	14,12		0,500	0	1	1,000	40	1	1,000	40
Tronco CI	50+880			660,00	1	0,353	232,94	1	0,500	330		1,000	0	1	1,000	660
Tronco CI	50+220			4.100,00	1	0,353	1447,06		0,500	0		1,000	0	2	1,000	8200
Tronco CI	46+120			220,00	1	0,353	77,65	1	0,500	110		1,000	0	1	1,000	220
Tronco CI	45+900			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0		1,000	0	2	1,000	40
Tronco CI	45+880			2.380,00	1	0,353	840		0,500	0		1,000	0	2	1,000	4760
Tronco CI	43+500			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	43+480			180,00	1	0,353	63,53	1	0,500	90		1,000	0	1	1,000	180
Tronco CI	43+300			4.700,00	1	0,353	1658,82		0,500	0		1,000	0	2	1,000	9400
Tronco CI	38+600			200,00	1	0,353	70,59	1	0,500	100		1,000	0	1	1,000	200
Tronco CI	38+400			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	38+380			5.780,00	1	0,353	2040		0,500	0		1,000	0	2	1,000	11560
Tronco CI	32+600			300,00	1	0,353	105,88	1	0,500	150		1,000	0	1	1,000	300
Tronco CI	32+300			20,00	1	0,353	7,06		0,500	0	1	1,000	20	1	1,000	20
Tronco CI	32+280			40,00	1	0,353	14,12		0,500	0		1,000	0	2	1,000	80
Tronco CI	32+240			40,00	1	0,353	14,12	1	0,500	20		1,000	0	1	1,000	40
Tronco CI	32+200			0,00		0,353	0		0,500	0		1,000	0		1,000	0
Totales:				**40600**			**16002,37**			**1470**			**280**			**77980**

Resumen Mediciones				
7.000.020	m		MV 15 cm	**16.002,37**
7.000.035	m		MV 20 cm	**77.980,00**
	m		MV 40 cm	**1.750,00**
7000120	m2		Superficie	

Vial/Calzada	Sentido	Tramo	Long	M-1.2 (e=15cm)			M-2.2a (e=15cm)			M-2.6 (e=15cm)		
			(m)	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal	nº	c	Lreal
Ramal 2 KM32+000	CRECIENTE	0+720	719,74		0,360	0		1,000	0	2	1,000	1439,48
Ramal 2 KM32+000		0+312	312,14		0,360	0		1,000	0	1	1,000	312,14
Ramal 2 KM38+400		0+326	325,87		0,360	0		1,000	0	2	1,000	651,74
Ramal 2 KM38+400		0+415	414,85		0,360	0		1,000	0	1	1,000	414,85
Ramal 1 KM43+600		0+221	220,75		0,360	0		1,000	0	1	1,000	220,75
Ramal 1 KM43+600		0+111	111,15		0,360	0		1,000	0	2	1,000	222,3
Ramal 2 KM45+600		0+163	162,63		0,360	0		1,000	0	2	1,000	325,26
Ramal 2 KM45+600		0+354	354,12		0,360	0		1,000	0	1	1,000	354,12
Ramal 3 KM45+800	DECRECIENTE	0+269	268,54		0,360	0		1,000	0	1	1,000	268,54
Ramal 3 KM45+800		0+078	77,65		0,360	0		1,000	0	2	1,000	155,3
Ramal 4 KM43+600		0+132	132,28		0,360	0		1,000	0	2	1,000	264,56
Ramal 4 KM43+600		0+295	294,74		0,360	0		1,000	0	1	1,000	294,74
Ramal 3 KM38+500		0+259	259,08		0,360	0		1,000	0	1	1,000	259,08
Ramal 3 KM38+500		0+500	499,78		0,360	0		1,000	0	2	1,000	999,56
Ramal 3 KM32+000		0+333	333,09		0,360	0		1,000	0	1	1,000	333,09
Ramal 3 KM32+000		0+195	195,18		0,360	0		1,000	0	2	1,000	390,36
Ramal 4 KM32+000		0+615	614,53		0,360	0		1,000	0	2	1,000	1229,06
Ramal 4 KM32+000		0+259	259,34		0,360	0		1,000	0	1	1,000	259,34
Totales:			**5555,46**			**0**			**0**			**8394,27**

Resumen Mediciones			
7.000.020	m	MV 15 cm	**8.394,27**
	m	MV 30 cm	**0,00**
	m	MV 40 cm	**0,00**
7000120	m2	Superficie	

Vial/Calzada	SENTIDO	Situación	Simbolos (S cm^2)			
		D.O.	nº	Tipo	s	S_{real}
Salida KM32 Aranjuez	CRECIENTE	32+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM32 Aranjuez		32+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada KM32 Aranjuez		32+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Terminación 3er carril KM 36		36+500	4	M-5.4.a	4,188	16,75
Entrada KM38 N-400		38+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada KM38 N-400		38+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Terminación 3er carril KM 43		43+500	4	M-5.4.a	4,188	16,75
Salida KM44 Ocaña		44+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM44 Ocaña		44+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada en R-4 KM45 Ocaña		45+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en R-4 KM45 Ocaña		45+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada en AP-36 KM52		52+500	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en AP-36 KM52		52+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada en R-4 KM44 Ocaña	DECRECIENTE	44+500	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Entrada en R-4 KM44 Ocaña		44+500	1	M-6.5.	1,434	1,43
Salida KM38 N-400		38+000	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM38 N-400		38+000	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Salida KM32 Aranjuez		32+500	5	M-5.3.1.	4,400	22
Salida KM32 Aranjuez		32+500	3	M-5.3.3.	8,450	25,35
Entrada KM32 Aranjuez		32+000	1	M-6.5.	1,434	1,43
Entrada KM32 Aranjuez		32+000	2	M-5.3.1.	4,400	8,8
Totales:						**275,48**

Resumen Mediciones				
7.000.120		m^2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	**275,48**

Vial/Calzada	Sentido	Tramo	Long (m)	Cebreados (S cm^2)			
				Ancho Final	Tipo	c	S_{real}
Tronco CD/Ramal 1	CRECIENTE	Ramal 1 KM32	26	1	Sec 1m	0,500	12,78
Tronco CD/Ramal 1			51	3,5	M-7.1.a	0,286	32,68
Tronco CD			78	3,5	M-7.1.a	0,286	47,31
Ramal 1			24	3,5	M-7.1.a	0,286	9,45
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM32	59	1	Sec 1m	0,500	29,46
Tronco CD/Ramal 2			87	3,5	M-7.1.b	0,286	55,92
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.b	0,286	13,4
Ramal 2			12	3,5	M-7.1.b	0,286	4,61
Tronco CI		Terminación carril KM36+500	0	1	Sec 1m	0,500	0
Tronco CI			329	3,5	M-7.1.	0,286	129,29
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM38	13	1	Sec 1m	0,500	6,54
Tronco CD/Ramal 2			30	3,5	M-7.1.b	0,286	19,31
Tronco CD			26	3,5	M-7.1.b	0,286	15,8
Ramal 2			14	3,5	M-7.1.b	0,286	5,38
Tronco CI		Terminación carril KM43	0	1	Sec 1m	0,500	0
Tronco CI			330	3,5	M-7.1.	0,286	129,73
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM43+500	12	1	Sec 1m	0,500	6,16
Tronco CD/Ramal 1			64	3,5	M-7.1.a	0,286	41,28
Tronco CD			39	3,5	M-7.1.a	0,286	23,44
Ramal 1			0	3,5	M-7.1.a	0,286	0
Tronco CD/Ramal 2		Ramal 2 KM45	43	1	Sec 1m	0,500	21,63
Tronco CD/Ramal 2			99	3,5	M-7.1.b	0,286	63,45
Tronco CD			16	3,5	M-7.1.b	0,286	9,87
Ramal 2			16	3,5	M-7.1.b	0,286	6,38
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM51	30	1	Sec 1m	0,500	14,88
Tronco CD/Ramal 1			66	3,5	M-7.1.a	0,286	42,4
Tronco CD			20	3,5	M-7.1.a	0,286	11,88
Ramal 1			11	3,5	M-7.1.a	0,286	4,36
Tronco CD/Ramal 1		Ramal 1 KM52	15	1	Sec 1m	0,500	7,63
Tronco CD/Ramal 1			37	3,5	M-7.1.a	0,286	23,55
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.a	0,286	13,41
Ramal 1			13	3,5	M-7.1.a	0,286	5,23
Tronco CD/Ramal 3	DECRECIENTE	Ramal 3 KM52	86	1	Sec 1m	0,500	42,96
Tronco CD/Ramal 3			65	3,5	M-7.1.a	0,286	41,71
Tronco CD			28	3,5	M-7.1.a	0,286	16,94
Ramal 3			12	3,5	M-7.1.a	0,286	4,81
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM51	47	1	Sec 1m	0,500	23,44
Tronco CD/Ramal 4			115	3,5	M-7.1.b	0,286	74,13
Tronco CD			22	3,5	M-7.1.b	0,286	13,24
Ramal 4			12	3,5	M-7.1.b	0,286	4,88
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM45+500	24	1	Sec 1m	0,500	12,01
Tronco CD/Ramal 3			33	3,5	M-7.1.a	0,286	21,12
Tronco CD			17	3,5	M-7.1.a	0,286	10,03
Ramal 3			5	3,5	M-7.1.a	0,286	1,96
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM43+500	23	1	Sec 1m	0,500	11,45
Tronco CD/Ramal 4			81	3,5	M-7.1.b	0,286	52,03
Tronco CD			28	3,5	M-7.1.b	0,286	16,76
Ramal 4			5	3,5	M-7.1.b	0,286	1,96
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM38+500	20	1	Sec 1m	0,500	10,06
Tronco CD/Ramal 3			18	3,5	M-7.1.a	0,286	11,81
Tronco CD			42	3,5	M-7.1.a	0,286	25,28
Ramal 3			21	3,5	M-7.1.a	0,286	8,24
Tronco CD/Ramal 3		Ramal 3 KM32	10	1	Sec 1m	0,500	4,87
Tronco CD/Ramal 3			18	3,5	M-7.1.a	0,286	11,66
Tronco CD			94	3,5	M-7.1.a	0,286	57,18
Ramal 3			9	3,5	M-7.1.a	0,286	3,49
Tronco CD/Ramal 4		Ramal 4 KM32	71	1	Sec 1m	0,500	35,52
Tronco CD/Ramal 4			13	3,5	M-7.1.b	0,286	8,35
Tronco CD			5	3,5	M-7.1.b	0,286	3,19
Ramal 4			0	3,5	M-7.1.b	0,286	0
Totales:			**2526,952**				**1336,29**

Resumen Mediciones				
7.000.120		m^2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	**1336,29**

1.1.3. BALIZAMIENTO

Resumen Medición Balizamiento			Total
703.0010	Ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	**72,00**
703.0030	Ud	HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	**6,00**
702.0010	Ud	CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA	**666,00**

Vial/Calzada	Sentido	Tramo	Long (m)	Captafaros a una cara		
				nº lineas	c	Medición
R-4	CRECIENTE	Salida KM32 Aranjuez	164,41	1	0,100	16
			120,32	3	0,100	36
R-4		Entrada KM32 Aranjuez	86,18	3	0,100	26
			226,40	1	0,100	23
R-4		Entrada KM38 N-400	334,62	1	0,100	33
			55,41	3	0,100	17
R-4		Salida KM44 Ocaña	98,39	3	0,100	30
			152,34	1	0,100	15
R-4		Entrada KM45 Ocaña	280,43	1	0,100	28
			134,13	3	0,100	40
R-4		Entrada en AP-36 KM52	96,02	3	0,100	29
			122,55	1	0,100	12
R-4	DECRECIENTE	Salida KM52	675,61	1	0,100	68
			137,50	3	0,100	41
R-4		Salida KM46 Ocaña	50,44	3	0,100	15
			209,07	1	0,100	21
R-4		Entrada KM44 Ocaña	191,12	1	0,100	19
			102,65	3	0,100	31
R-4		Salida KM38 N-400	66,29	3	0,100	20
			203,16	1	0,100	20
R-4		Salida KM32 Aranjuez	109,47	3	0,100	33
			286,50	1	0,100	29
R-4		Entrada KM32 Aranjuez	184,76	1	0,100	18
			152,27	3	0,100	46
Totales:						**666**

Resumen Mediciones					
702.0010			Ud	CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA	**666**

Vial/Calzada	Tramo		Nº Elementos a Disponer		
			Hitos Vertice	Balizas CH-75	
Tronco CD/Ramal	Salida KM32/Aranjuez		1,000		
Linea Tronco				6	
Linea Ramal				6	
Tronco CD/Ramal	Salida KM44/ Ocaña		1,000		
Linea Tronco				6	SENTIDO CRECIENTE
Linea Ramal				6	
Tronco CD/Ramal	Sladida KM51/AP-36		1,000		
Linea Tronco				6	
Linea Ramal				6	
Tronco CD/Ramal	Salida KM49/Ocaña		1,000		
Linea Tronco				6	
Linea Ramal				6	
Tronco CD/Ramal	Salida KM38/N-400		1,000		
Linea Tronco				6	SENTIDO DECRECIENTE
Linea Ramal				6	
Tronco CD/Ramal	Salida KM32/Aranjuez		1,000		
Linea Tronco				6	
Linea Ramal				6	
Totales:			**6,000**	**72,000**	

Resumen Mediciones			
703.0030	Ud	HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO	**6,000**
703.0010	Ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	**72,000**

1.2. MEDICIONES GENERALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 FIRMES						
301.0140	m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	1.016.775,5				1.016.775,500	
	Tronco decreciente	1.002.412				1.002.412,000	
	Enlaces	284.145				284.145,000	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						2.303.332,500
							2.303.332,500
211.0010	t BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 35/50						
	Según medición auxiliar						
	Tronco Creciente	41,45				41,45	
	Tronco Decreciente	64,29				64,29	
	Enlaces	2,19				2,19	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						107,93
							107,930
215.0030	t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	899,62				899,620	
	Tronco Decreciente	867,39				867,390	
	Enlaces	259,42				259,420	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						2.026,430
							2.026,430
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	3,13				3,130	
	Tronco decreciente	4,86				4,860	
	Enlaces	0,15				0,150	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						8,140
							8,140
531.0040	t EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	122,4				122,400	
	Tronco decreciente	118,01				118,010	
	Enlaces	35,3				35,300	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						275,710
							275,710
542.0040	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente						
	Tronco decreciente						
	Enlaces	43,73				43,73	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						43,73
							43,730
542.0060	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco Creciente	921,21				921,21	
	Tronco Decreciente	1.428,77				1.428,77	
	Enlaces						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						2.349,98
							2.349,980
542.0110	t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	1.125,14				1.125,14	
	Tronco decreciente	1.111,59				1.111,59	
	Enlaces	313,93				313,93	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						2.550,66
							2.550,660
543.0020	m² MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.						
	Tronco creciente	244.793,75				244.793,750	
	Tronco decreciente	236.023,75				236.023,750	
	Enlaces	70.590				70.590,000	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje						551.407,500
							551.407,500
290.0030	m² GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 GR/M2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/M, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 MM Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.						
	Según medición auxiliar						
	Tronco creciente	6.050				6.050,000	
	Tronco decreciente	1.570				1.570,000	
	Enlaces						
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje	920				920,000	8.540,000
							8.540,000
560.0010N	m SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.						
	Según medición auxilliar						
	Tronco creciente	3.425				3.425,000	
	Tronco decreciente	4.835				4.835,000	
	Enlaces	258				258,000	
	Áreas Conservación, Servicio y Peaje	2.300				2.300,000	10.818,000
							10.818,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO						
	SUBCAPÍTULO 07.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
700.0020	m MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).						
	Líneas Autopista. Según medición auxiliar	1	16.002,37			16.002,37	
	Líneas Ramales. Según medición auxiliar	1	8.394,27			8.394,27	
	% adicional otros viales auxiliares	0,05	24.396,64			1.219,83	25.616,47
							25.616,470
700.0120	m2 MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS						
	Símbolos. Según medición auxiliar	1	275,480			275,480	
	Cebreados. Según medición auxiliar	1	1.336,290			1.336,290	
	% adicional otros viales auxiliares	0,05	1.611,770			80,589	1.692,359
							1.692,359
700.0160N	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).						
	Según medición auxiliar	1	1.750,000			1.750,000	
	% adicional otros viales auxiliares	0,05	1.750,000			87,500	1.837,500
							1.837,500
700.0031N	m MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).						
	Según medición auxiliar	1	77.980,000			77.980,000	
	% adicional otros viales auxiliares	0,05	77.980,000			3.899,000	81.879,000
							81.879,000
	SUBCAPÍTULO 07.02 BALIZAMIENTO						
703.0010	ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.						
	Según medición auxiliar	72				72,00	72,00
							72,000
703.0030	ud HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.						
	Según medición auxiliar	6				6,00	6,00
							6,000
702.0010	ud CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.						
	Según medición auxiliar	666				666,00	666,00
							666,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO						
705.0000	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.						
		1				1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
694.0040	m JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.						
	Según medición auxiliar	352				352,00	352,00
							352,000
930.0010N	m INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.						
	Según medición auxiliar	226				226,000	226,000
							226,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS						
950.0010N	t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO						
	Mat Fresado		186,65			186,650	
	Mat Metálicos		35,137			35,137	
	Mat Plásticos		0,268			0,268	222,055
							222,055
950.0051	t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS						
	Según medición auxiliar		0,02			0,020	0,020
							0,020

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
900.1000N	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	ud					
						1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 VARIOS						
08.01	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS.						
						1,000	1,000
							1,000

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
EL CONTRATISTA NO PUEDE, BAJO NINGÚN PRETEXTO DE ERROR U OMISIÓN, RECLAMAR MODIFICACIÓN ALGUNA RESPECTO A LOS PRECIOS SEÑALADOS EN LETRA EN EL CUADRO DE PRECIOS Nº1					
0001	08.01		PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS.	VEINTIÚN MIL EUROS	21.000,00
0002	211.0010	t	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 35/50	SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS	689,00
0003	215.0030	t	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.	SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	795,00
0004	290.0030	m²	GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 GR/M2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/M, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 MM Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.	CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	5,25
0005	301.0140	m²cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,52
0006	531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	624,16
0007	531.0040	t	EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	657,43

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008	542.0040	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	TREINTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	30,35
0009	542.0060	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	29,45
0010	542.0110	t	POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,86
0011	543.0020	m²	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.	DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,68
0012	560.0010N	m	SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.	TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,43
0013	694.0040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	556,85
0014	700.0020	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	0,71

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	700.0031N	m	MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1,04
0016	700.0120	m2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	4,16
0017	700.0160N	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,57
0018	702.0010	ud	CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.	SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	6,08
0019	703.0010	ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	CINCUENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	50,05
0020	703.0030	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	QUINIENTOS SETENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	570,10
0021	705.0000		PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	146.065,16
0022	900.1000N	ud	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	TREINTA MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	30.151,33
0023	930.0010N	m	INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.	VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,87

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	950.0010N	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO	NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	97,80
0025	950.0051	t	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	327,70

El presente Cuadro de Precios nº 1 consta de 025 precios

Madrid, Febrero de 2023

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gonzalo Ortiz Lorenzo

Por Peyco
El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Romera Durán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

LOS PRECIOS DEL PRESENTE CUADRO SE APLICARÁN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE EN LOS CASOS EN QUE SEA PRECIOS ABONAR OBRAS INCOMPLETAS, CUANDO POR RESCISIÓN U OTRA CAUSA NO LLEGUEN A TERMINARSE LOS CONTRATOS; SIN QUE PUEDA PRETENDERSE LA VALORACIÓN DE CADA UNIDAD DE OBRA FRACCIONADA EN OTRA FORMA QUE LA ESTABLECIDA EN ESTE CUADRO.
EL CONTRATISTA NO PUEDE, BAJO NINGÚN PRETEXTO DE ERROR U OMISIÓN, RECLAMAR MODIFICACIÓN ALGUNA RESPECTO A LOS PRECIOS SEÑALADOS EN LETRA EN EL CUADRO DE PRECIOS Nº1, LOS CUALES SON LOS QUE SIRVEN DE BASE DE ADJUDICACIÓN Y LOS ÚNICOS APLICABLES A LOS TRABAJOS CONTRATADOS CON EL INCREMENTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

0001 08.01

PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS.

Sin descomposición

Materiales	0,00
Costes indirectos y medios auxiliares	21.000,00
TOTAL PARTIDA	21.000,00

0002 211.0010 t

BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 35/50

Materiales	650,00
Costes indirectos y medios auxiliares	39,00
TOTAL PARTIDA	689,00

0003 215.0030 t

BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.

Materiales	750,00
Costes indirectos y medios auxiliares	45,00
TOTAL PARTIDA	795,00

0004 290.0030 m²

GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 GR/M2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/M, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 MM Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.

Mano de obra	3,01
Maquinaria	0,06
Materiales	1,88
Costes indirectos y medios auxiliares	0,30
TOTAL PARTIDA	5,25

0005 301.0140 m²cm

FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

Mano de obra	0,05
Maquinaria	0,44
Materiales	0,00
Costes indirectos y medios auxiliares	0,03
TOTAL PARTIDA	0,52

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0006 531.0020 t

EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Mano de obra	45,29
Maquinaria	68,54
Materiales	475,00
Costes indirectos y medios auxiliares	35,33
TOTAL PARTIDA	624,16

0007 531.0040 t

EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Mano de obra	50,32
Maquinaria	76,17
Materiales	493,73
Costes indirectos y medios auxiliares	37,21
TOTAL PARTIDA	657,43

0008 542.0040 t

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

Mano de obra	2,46
Maquinaria	15,62
Materiales	10,55
Costes indirectos y medios auxiliares	1,72
TOTAL PARTIDA	30,35

0009 542.0060 t

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

Mano de obra	2,46
Maquinaria	15,62
Materiales	9,70
Costes indirectos y medios auxiliares	1,67
TOTAL PARTIDA	29,45

0010 542.0110 t

POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

Materiales	56,47
Costes indirectos y medios auxiliares	3,39
TOTAL PARTIDA	59,86

0011 543.0020 m²

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.

Mano de obra	0,18
Maquinaria	1,13
Materiales	1,22
Costes indirectos y medios auxiliares	0,15
TOTAL PARTIDA	2,68

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0012	560.0010N	m	SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.	
			Mano de obra	0,63
			Maquinaria	0,49
			Materiales	2,12
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,19
			TOTAL PARTIDA	3,43
0013	694.0040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	
			Mano de obra	161,23
			Maquinaria	43,87
			Materiales	320,23
			Costes indirectos y medios auxiliares	31,52
			TOTAL PARTIDA	556,85
0014	700.0020	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	
			Mano de obra	0,04
			Maquinaria	0,14
			Materiales	0,49
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,04
			TOTAL PARTIDA	0,71
0015	700.0031N	m	MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	
			Mano de obra	0,04
			Maquinaria	0,14
			Materiales	0,80
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,06
			TOTAL PARTIDA	1,04
0016	700.0120	m2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	
			Mano de obra	0,22
			Maquinaria	0,44
			Materiales	3,26
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,24
			TOTAL PARTIDA	4,16
0017	700.0160N	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	
			Mano de obra	0,04
			Maquinaria	0,14

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Materiales	1,30
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,09
			TOTAL PARTIDA	1,57
0018	702.0010	ud	CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.	
			Mano de obra	1,46
			Materiales	4,28
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,34
			TOTAL PARTIDA	6,08
0019	703.0010	ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	
			Mano de obra	10,42
			Materiales	36,80
			Costes indirectos y medios auxiliares	2,83
			TOTAL PARTIDA	50,05
0020	703.0030	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	
			Mano de obra	20,84
			Materiales	516,99
			Costes indirectos y medios auxiliares	32,27
			TOTAL PARTIDA	570,10
0021	705.0000		PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	
			Mano de obra	35.743,56
			Maquinaria	9.989,76
			Materiales	92.063,80
			Costes indirectos y medios auxiliares	8.268,04
			TOTAL PARTIDA	146.065,16
0022	900.1000N	ud	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	
			Sin descomposición	
			Materiales	0,00
			Costes indirectos y medios auxiliares	30.151,33
			TOTAL PARTIDA	30.151,33
0023	930.0010N	m	INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, ROZA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.	
			Mano de obra	1,48
			Materiales	21,04
			Costes indirectos y medios auxiliares	1,35
			TOTAL PARTIDA	23,87

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0024	950.0010N	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO	
			Mano de obra	4,17
			Maquinaria	38,09
			Materiales	50,00
			Costes indirectos y medios auxiliares	5,54
			TOTAL PARTIDA	97,80
0025	950.0051	t	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	
			Maquinaria	9,15
			Materiales	300,00
			Costes indirectos y medios auxiliares	18,55
			TOTAL PARTIDA	327,70

El presente Cuadro de Precios nº 2 consta de 025 precios

Madrid, Febrero de 2023

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gonzalo Ortiz Lorenzo

Por Peyco
El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Romera Durán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 FIRMES			
301.0140	m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
		2.303.332,500	0,52	1.197.732,90
211.0010	t BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO 35/50			
		107,930	689,00	74.363,77
215.0030	t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.			
		2.026,430	795,00	1.611.011,85
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
		8,140	624,16	5.080,66
531.0040	t EMULSIÓN C60BP3 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
		275,710	657,43	181.260,03
542.0040	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF D (D-20 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
		43,730	30,35	1.327,21
542.0060	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
		2.349,980	29,45	69.206,91
542.0110	t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.			
		2.550,660	59,86	152.682,51
543.0020	m² MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.			
		551.407,500	2,68	1.477.772,10

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
290.0030	m² GEOCOMPUESTO DEREFUERZO DE ASFALTO FORMADO POR UNA GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO UNIDA A UN GEOTEXTIL NO TEJIDO ULTRALIGERO DE POLIPROPILENO (PP), DE NO MÁS DE 20 GR/M2. AL CONJUNTO SE LE DARÁ UN ACABADO MEDIANTE RECUBRIMIENTO BITUMINOSO. TOTALMENTE COLOCADO COMO SISTEMA ANTIREMONTE DE FISURAS CON ÚTIL ESPECÍFICO PARA LA CORRECTA INSTALACION FACILITADO POR EL FABRICANTE Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TENSIÓN ÚLRIMA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) MAYOR DE 100 KN/M, ELONGACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA MENOR DEL 3%, TAMAÑO DE ABERTURA DE MALLA DE 25,4 X 25,4 MM Y RESISTENCIA TÉRMICA DEL ELEMENTO DE REFUERZO SUPERIOR A 200ºC.			
		8.540,000	5,25	44.835,00
560.0010N	m SELLADO JUNTAS Y FUSURAS ENTRE 6MM Y 50MM CON MÁSTIC DE BETÚN ALTAMENTE MODIFICADO CON POLÍMEROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA MEDIANTE SOPADO CON LANZA TÉRMICA Y OBTURADOR DE FONDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO CILÍNDRICO.			
		10.818,000	3,43	37.105,74
	TOTAL CAPÍTULO 01 FIRMES.....			4.852.378,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
	SUBCAPÍTULO 07.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
700.0020	m MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
		25.616,470	0,71	18.187,69
700.0120	m2 MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
		1.692,359	4,16	7.040,21
700.0160N	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
		1.837,500	1,57	2.884,88
700.0031N	m MARCA VIAL SONORA DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO RESALTADA CON TACOS DE 10mm DE ESPESOR, i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
		81.879,000	1,04	85.154,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 SEÑALIZACIÓN			113.266,94
	SUBCAPÍTULO 07.02 BALIZAMIENTO			
703.0010	ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.			
		72,000	50,05	3.603,60
703.0030	ud HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.			
		6,000	570,10	3.420,60
702.0010	ud CAPTAFARO HORIZONTAL CON REFLECTANCIA A UNA CARA.			
		666,000	6,08	4.049,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 BALIZAMIENTO			11.073,48
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			124.340,42

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO			
705.0000	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO DE SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE INCLUYE CUALQUIER TIPO DE DESVÍO PROVISIONAL, SEÑALIZACIÓN TEMPORAL O CUALQUIER ACTIVIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.			
		1,000	146.065,16	146.065,16
	TOTAL CAPÍTULO 03 SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO			146.065,16

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
694.0040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.			
			352,000	556,85	196.011,20
930.0010N	m	INSTALACIÓN DE ESPIRA PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS, INCLUSO SUMINISTRO DE CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2, RODA EN ASFALTO, SELLADO MEDIANTE MÁSTIC BITUMINOSO Y CONEXIÓN A ESTACIÓN DE AFOROS.			
			226,000	23,87	5.394,62
		TOTAL CAPÍTULO 04 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....			201.405,82

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010N	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA, INCLUSO TRANSPORTE A GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO			
			222,055	97,80	21.716,98
950.0051	t	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS			
			0,020	327,70	6,55
		TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			21.723,53

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD				
900.1000N	ud	PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS			
			1,000	30.151,33	30.151,33
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD				30.151,33

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 VARIOS				
08.01		PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS.			
			1,000	21.000,00	21.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 VARIOS				21.000,00
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				5.397.064,94

3.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	FIRMES	4.852.378,68
02	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	124.340,42
03	SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO	146.065,16
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	201.405,82
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.723,53
06	SEGURIDAD Y SALUD	30.151,33
07	VARIOS	21.000,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5.397.064,94

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Madrid, Febrero de 2023

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo.: Gonzalo Ortiz Lorenzo

Por Peyco
El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Javier Romera Durán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	FIRMES	4.852.378,68
02	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	124.340,42
03	SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO	146.065,16
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	201.405,82
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.723,53
06	SEGURIDAD Y SALUD	30.151,33
07	VARIOS	21.000,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5.397.064,94
	13,00% Gastos generales	701.618,44
	6,00% Beneficio industrial	323.823,90
	Suma	1.025.442,34
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	6.422.507,28
	21% I.V.A	1.348.726,53
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+IVA	7.771.233,81

Asciende el Presupuesto Base de Licitación + IVA a la expresada cantidad de SIETE MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Madrid, Febrero de 2023

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Gonzalo Ortiz Lorenzo

Por Peyco
El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Javier Romera Durán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 7

1.1.- OBJETO DE ESTUDIO 7

1.2.- TRASLADO DE INFORMACIÓN AL CONTRATISTA QUE TRABAJA EN LA OBRA 7

1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 8

2.1.- DATOS GENERALES 8

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

3.1.- SITUACIÓN ACTUAL 8

3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 9

3.3.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. 10

3.4.- CLIMATOLOGÍA. 10

3.5.- TRÁFICO 11

3.6.- FIRMES Y PAVIMENTOS 11

3.6.1.- Propuesta de Actuaciones: 11

3.7.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 13

3.8.- ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS 14

3.9.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO 14

3.9.1.- Aspectos generales 14

3.9.2.- Fases de obra y esquemas de desvío. 15

3.9.3.- Señalización de obra. 16

3.9.4.- Restricciones de Tráfico. 16

3.10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 16

3.11.- PROGRAMA DE TRABAJOS 17

3.11.1.- Proceso constructivo 17

3.11.2.- Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil 18

4.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZOS Y PRESUPUESTOS 19

4.1.- PRESUPUESTOS Y PLAZOS 19

4.2.- LISTADO EXHAUSTIVO DE ACTIVIDADES 19

4.3.- LISTADO EXHAUSTIVO DE EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 19

4.4.- PLAN DE OBRA Y DIMENSIONAMIENTO MANO DE OBRA .. 20

5.- ZONAS DE OBRA Y ACCESOS 22

5.1.- ZONAS DE ACOPIO E INSTALACIONES 22

5.2.- CONDICIONES Y VÍAS DE ACCESO A LA OBRA 22

5.3.- AFECCIÓN A TERCEROS Y CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL Y MAQUINARIA 22

5.4.- PLAN DE EMERGENCIA 24

6.- ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS O EXISTENTES 24

6.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN 24

6.1.1.- Estudio de gálibos 25

6.1.2.- Pórticos de señalización de gálibo 26

6.1.3.- Trabajos paralelos a líneas eléctricas 26

6.1.4.- Actuaciones a observar en caso de accidente 27

6.1.5.- Formación trabajadores en riesgo eléctrico 27

6.2.- VIALES 27

7.- CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA 28

7.1.- CONDICIONES FIJAS DEL ENTORNO 28

7.2.- CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO 28

8.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN..... 29

9.- TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO..... 29

9.1.- INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES, MEDIDAS ORGANIZATIVAS 30

10.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS 30

10.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS 30

10.2.- Manipulación de cargas por medios manuales 32

11.- ACTIVIDADES NO CONSTRUCTIVAS 35

11.1.- INSTALACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE OBRA .35

11.1.1.- Asentamiento e instalaciones de obra 35

11.2.- COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL 38

11.3.- CONTROL DE CALIDAD OBRA 43

11.4.- VISITAS A OBRA 44

11.4.1.- Empresas de asistencia y vigilancia de obras 44

12.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS 45

12.1.- FRESADO DEL PAVIMENTO 45

12.2.- RIEGO BITUMINOSO 46

12.3.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 47

12.4.- EXTENDIDO MEZCLAS BITUMINOSAS 49

12.5.- SELLADO DE JUNTAS Y FISURAS 51

12.6.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 53

12.7.- BALIZAMIENTO 55

12.8.- JUNTA DE DILATACIÓN DE TABLERO 56

12.9.- REPOSICIÓN DE ESPIRAS 58

13.- ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 59

13.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA 59

13.2.- MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA 62

13.3.- ANÁLISIS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 63

13.3.1.- Pala cargadora 63

13.3.2.- Retro-cargadoras (mixtas) 65

13.3.3.- Mini-retroexcavadora 67

13.3.4.- Martillo neumático 69

13.3.5.- **Pisones mecánicos-apisonadora manual** 69

13.3.6.- Compactador tándem vibratorio 70

13.3.7.- Compactador sobre neumáticos 71

13.3.8.- Rodillo vibrante autopropulsad 72

13.3.9.- Camión de transporte 73
13.3.10.- Camión basculante 74
13.3.11.- Camión de riego-cuba de riego 75
13.3.12.- Tractor de riego 76
13.3.13.- Motovolquete autopropulsado 77
13.3.14.- Camión grúa 79
13.3.15.- Grúa móvil autopropulsada 81
13.3.16.- Fresadora 82
13.3.17.- Barredora 83
13.3.18.- Extendedora productos bituminosos 84
13.3.19.- Camión bituminador 85
13.3.20.- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general 86
13.3.21.- Grupo electrógeno 87
13.3.22.- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros) ... 88
13.3.23.- Sierra radial 89
13.3.24.- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos 90
13.3.25.- Motopintadoras (pinta bandas) 90
13.3.26.- Escaleras de mano 91
13.3.27.- Eslingas y otros elementos para elevación de cargas 92
13.3.28.- Herramientas manuales 94

14.- ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN 95

14.1.- LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS 95
14.2.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS 96
14.3.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES 96
14.4.- LA SORDERA PROFESIONAL 96
14.5.- LA SILICOSIS 97
14.6.- LA DERMATOSIS PROFESIONAL 97
14.7.- NEUMOCONIOSIS 98
14.8.- HUMO 98
14.9.- LÍQUIDOS 98
14.10.- GASEOSO 98

15.- PREVISIÓN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA 99

15.1.- POSIBLE SITUACIÓN DE EMERGENCIA 99
15.2.- MEDIOS HUMANOS, MATERIALES Y SERVICIOS EXTERNOS 99
15.3.- PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA 102
15.4.- PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS 105
15.5.- PREVENCIÓN DE INCENDIO FORESTAL 107
15.6.- PROTOCOLO COMUNICACIÓN ACCIDENTES 108
15.7.- ORGANIGRAMA 110
15.8.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 112
15.9.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 113

16.- SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 115

17.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES115

17.1.- AMIANTO 116

17.2.- ASFALTOS.....116

APÉNDICE 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS..... 117

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO DE ESTUDIO

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El objeto principal del estudio es la "prevención tanto de accidentes laborales y enfermedades profesionales como los daños que se puedan producir a terceros por las actividades y medios materiales que han de utilizarse en la construcción de las obras".

También, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el estudio facilita las directrices básicas al contratista para que, a su vez, cumpla con la obligación de redactar el "plan de seguridad y salud" en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este estudio. Las previsiones del estudio de seguridad deben considerarse como directrices básicas, por tanto, no implicarán la responsabilidad de los autores en aquello que se establezca en el plan de seguridad y salud.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado en base a las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten finalmente. Por lo tanto, será el empresario contratista quien deberá establecer definitivamente y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.

En ningún caso se podrá iniciar ninguna actividad nueva o diferente de las consideradas en este estudio, que suponga un cambio de los métodos de trabajo previstos, sin evaluar los riesgos y definir las medidas preventivas para controlarlos sometiendo ambos, vía modificación o actualización del plan de seguridad, a la aprobación de la administración promotora previo informe del coordinador de seguridad designado por la misma.

Se ha intentado detectar todos los riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el proyecto y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas.

Lógicamente, no es fácil considerar aquellos otros riesgos que se originan como consecuencia de la ejecución de las nuevas unidades de obra que surjan durante el desarrollo de las obras o bien, que los cambios que se puedan introducir en la ejecución de las nuevas unidades supongan la modificación de los riesgos considerados, por lo que, se deberán introducir las correspondientes medidas alternativas y, deberán ser concretadas en el correspondiente plan de seguridad y salud y en sus modificaciones.

1.2.- TRASLADO DE INFORMACIÓN AL CONTRATISTA QUE TRABAJA EN LA OBRA

En cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000 el presente estudio sirve para trasladar y poner en conocimiento del contratista la información e instrucciones relativas a la prevención de riesgos laborales.

1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 4 del R.D. 1627/97, es obligatorio redactar el estudio de seguridad y salud (no estudio básico) porque el presupuesto de ejecución por contrata de las obras es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente, el volumen de mano de obra estimado es superior a 500 días.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

2.1.- DATOS GENERALES

- **Título del proyecto:** "Proyecto de Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la Seguridad Vial en la carretera R-4. Tramo: Varios".
- **Autor del proyecto**: D. Javier Romera Durán (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).
- **Órgano Promotor**: SEITT (Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre)
- **Director del proyecto**: D. Gonzalo Ortiz Lorenzo.
- **Empresa proyectista:** PEYCO**.**
- **Autor del Estudio de Seguridad y Salud:** D. Javier Romera Durán (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).
- **Ubicación y localidad del proyecto:** la R-4 se desarrolla entre Fuenlabrada y Ocaña perteneciente a la Comunidad de Madrid y Castilla La Mancha.
- **Plazo de ejecución de la obra:** Cinco (5) meses
- **Número medio de trabajadores**: 18 trabajadores
- **Presupuesto de ejecución material:** 5.397.064,94 €
- **Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud:** 30.151,33 €

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1.- SITUACIÓN ACTUAL

La autopista de peaje R-4, de Madrid a Ocaña, fue abierta al tráfico en abril de 2004. Comienza en el P.K. 0+000, en la confluencia de los ramales del nudo de conexión con la M-50 (Eje del Culebro), finalizando en el enlace de Ocaña, en el P.K. 52+500.

La sección geométrica es la siguiente, variando en diferentes tramos:

- *Entre los PP.KK. 3+980 al 4+480 se ubica el área de peaje de Pinto y entre el 31+780 y el 32+200 se ubica el área de peaje de Aranjuez, ambas con secciones variables multicarril.*
- *Entre los PP.KK. 0+000 y 3+980, dispone de 3 carriles de 3,50 m por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,00 m respectivamente, y mediana de 8 m.*
- *Entre los PP.KK. 27+350 y 30+800, dispone de 3 carriles de 3,50 m por la calzada izquierda y de 2 carriles de 3,50 m por la calzada derecha, con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,50 m, y mediana reducida de 2 m.*
- *Entre los PP.KK. 34+400 y 36+500, y entre los PP.KK. 40+460 al 42+920 dispone de 3 carriles de 3,50 m por la calzada derecha y de 2 carriles de 3,50 m por la calzada izquierda, con arcén exterior e interior de 2,50 y 1,50 m, y mediana reducida de 2 m.*
- *En el resto de tramos, se dispone de 2 carriles por sentido con arcén exterior e interior de 2,50 m y 1,00 m respectivamente, y mediana variable. Esto se concreta entre los siguie ntes Pks:*
  - *Del Pk 4+480 al 27+350.*
  - *Del Pk 30+800 al 31+780*
  - *Del 32+200 al 34+400*
  - *Del 36+500 al 40+460.*

- *Del 42+920 al 52+500.*

Cuando se diseñó la autopista R-4 se utilizó para diseño, una categoría de tráfico pesado de T0 en el tramo entre el Pk 0+000 y el Pk 12+000; y de T1 en el tramo entre el Pk 12+000 y el Pk 52+500

En cuanto al paquete de firme, la autopista R-4 dispone de tres tramos de firme diferenciado en tramos con la siguiente distribución de capas:

- P.K. 0+000 a P.K. 12+000 (enlace M-404), con una sección 033:
  - *4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12*
  - *6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.*
  - *15 cm de M.B.C. en capa base, G-20.*
  - *20 cm de suelo cemento.*

- P.K. 12+000 a P.K. 29+700, con sección 132:
  - *4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12*
  - *6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.*
  - *10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.*
  - *20 cm de suelo cemento.*

- P.K. 29+700 a P.K. 52+500, con sección 132:
  - *4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12*
  - *6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.*
  - *10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.*
  - *20 cm de suelo cemento.*

En cuanto a enlaces el correspondiente al de la M-50 el firme es el mismo que el tronco en el tramo P.K. 0+000 a P.K. 12+000, es decir, una sección 033:

- *4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12*
- *6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.*
- *15 cm de M.B.C. en capa base, G-20.*
- *20 cm de suelo cemento.*

Respecto al enlace el correspondiente con la A-4 y AP-36 el firme es el mismo que el tronco en el tramo 29+700 a P.K. 52+500, es decir, una sección 132:

- *4 cm de M.B.C. en capa de rodadura drenante, PA-12*
- *6 cm de M.B.C. en capa intermedia, D-20.*
- *10 cm de M.B.C. en capa base, G-20.*
- *20 cm de suelo cemento.*

Mientras que en el resto de enlaces la sección dispuesta es la 222:

- *6 cm de M.B.C. en capa de rodadura, D-20.*
- *12 cm de M.B.C. en capa intermedia, G-20.*
- *22 cm de suelo cemento.*

Actualmente existe un gran deterioro del firme, principalmente la capa de rodadura, pero también llegando a zonas intermedias y en la base del propio paquete de firmes, lo que genera la principal problemática objeto del presente proyecto.

3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la rehabilitación de todo el firme de la autopista R-4, tanto tronco de autopista como algunos ramales y centros de conservación, para que de esta forma se vuelva a tener seguridad, vialidad y comodidad del trazado de las zonas donde se actúa.

Este proyecto ha quedado encuadrado en el tramo que va desde su inicio en el Pk 31+800, justo al inicio del área de peaje de Aranjuez donde también se inscribe el enlace con la M-416 de acceso a dicha localidad, hasta el final de la R-4 (Pk 52+500) en su conexión tanto con la autovía A-4 como con la autopista AP-36.

Los trabajos han consistido en analizar en base a los documentos técnicos iniciales facilitados por SEITT y las inspecciones visuales realizadas durante la ejecución de los proyectos, las necesidades de Actuación sobre el firme de la Autopista R-4 y sus enlaces, áreas e instalaciones asociadas y proponer los diseños para reponer dicha Autopista a unos estándares de calidad adecuados para la explotación y conservación de la misma.

Así las actuaciones en general incluirán:

- Sustitución de la actual capa de Rodadura consistente en 4cm de Mezcla tipo PA-12, fresándola en su totalidad (incluidos arcenes) y extensión de una nueva capa de rodadura mediante 3cm de mezcla discontinua Tipo BBTM 11 B.

- Fresado y reposición de tramos de capas de firme intermedia o base bituminosa en función de los resultados de los análisis realizados en el proyecto.

- Sellados de fisuras existentes en el pavimento.

- Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.

- Definición de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de la obras.

- Como obras complementarias se incluyen la reposición de espiras pertenecientes a estaciones de aforo que pudieran verse afectadas para las actuaciones propuestas, así como la sustitución de juntas en tableros de estructuras para su renovación.

- Elementos asociados al proyecto será la definición de unidades necesarias para la integración ambiental del mismo, para la gestión de residuos y los elementos prescriptivos de Seguridad y salud.

Como corolario puede indicarse que, en ningún caso, se proponen actuaciones exteriores a la plataforma de la carretera que puedan generar afecciones externas a la misma.

La actuación se realizará a lo largo de los 20,7 kilómetros que mide el trazado, más los enlaces.

Las secciones, estructuras, obras de drenaje, etc., no se verán afectadas, ya que consta únicamente de la rehabilitación del firme, por ese motivo sí se verán afectadas las espiras del trazado y las juntas de los viaductos, las cuales habrá que cambiar, ya que también son objeto del presente proyecto.

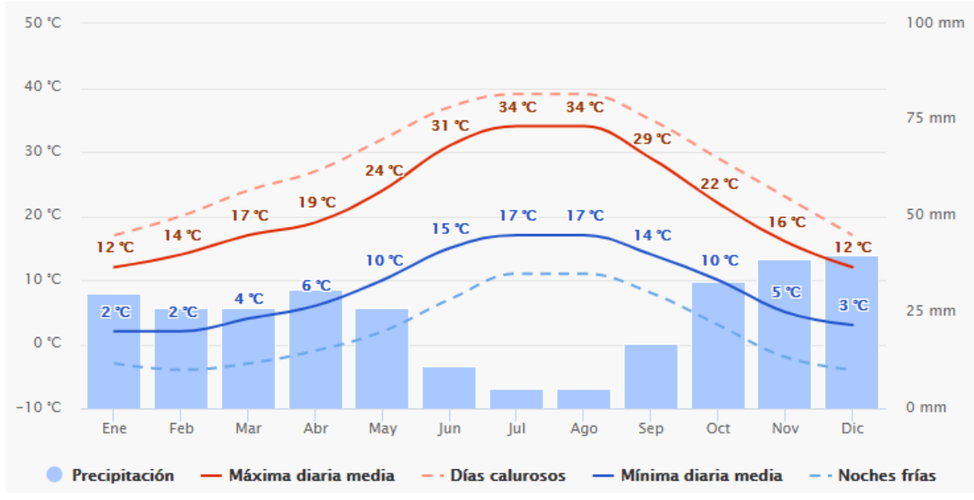
3.3.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Por tratarse de una obra de refuerzo de firme existente, que representa únicamente la mejora de una carretera en servicio, no resulta necesaria la realización de un estudio geotécnico.

3.4.- CLIMATOLOGÍA.

Las condiciones climáticas de la zona donde se enmarca el proyecto objeto de estudio serían en la Comunidad de Madrid y la provincia de Toledo.

Los datos medios de temperatura y precipitación podrían recogerse en la siguiente imagen:



Correspondería a una zona de veranos muy calurosos y secos, primaveras y otoños con temperaturas agradables y más lluviosos, destacando más los últimos meses de otoño, e inviernos fríos y lluviosos.

La zona también se caracteriza por tener muchos días secos y soleados.

3.5.- TRÁFICO

Se ha realizado el estudio de capacidad de la autopista R-4, para de esta forma determinar las secciones estructurales de los firmes.

El porcentaje medio de pesados están en torno al 7%.

Calculando los crecimientos y sabiendo las IMDs actuales, tanto generales como de pesados, se han calculado las IMD para el año de puesta en servicio de la siguiente manera:

$$IMD_{2019}=IMD_{2017}*(1+0,0144)^2$$

$$IMD_{2019}=5.864$$

$$IMD_{2019pesados}=IMD_{2017pesados}*(1+0,0144)^2$$

$$IMD_{2019pesados}=432$$

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMD_P (vehículos pesados /día)	≥ 4.000	3.999-2.000	1.999-800	799-200

Con los valores anteriores y observando la tabla, podemos deducir que la categoría de tráfico de la vía será una T2.

3.6.- FIRMES Y PAVIMENTOS

3.6.1.- Propuesta de Actuaciones:

En el Apéndice II del Anejo nº 6 se indican, mediante una tabla, las actuaciones propuestas sobre el firme a lo largo de toda la autopista y para las dos calzadas. Igualmente se incluye en dicha propuesta los enlaces y áreas de servicio, conservación y peaje.

Como aspecto general se propone retirara la capa de Rodadura (PA-12) existente a lo largo de la R-4 debido a su mal funcionamiento en los años que lleva de servicio y sustituirla por una capa acorde a la normativa vigente (BBTM11B).

En los casos de fresado y reposición se repondrán las capas de la misma tipología y espesor que las existentes en la actualidad. Esto se resume en lo siguiente:

- *Fresado completo de rodadura en tronco (incluidos arcenes) o ramales correspondientes al enlace de M-50 de* **4 cm** de Mezcla discontinua tipo **PA-11** (existente), y reposición mediante extensión de una nueva capa de **3 cm** de mezcla bituminosa discontinua del tipo **BBTM 11B.**
- *Fresado y reposición de rodadura en ramales de resto de enlaces*: **6 cm** de MBC tipo **AC 22 surf D.**
- *Fresado y reposición de Intermedia en tronco o ramales correspondientes al enlace de A-4 y AP-36:* **6 cm** de MBC tipo **AC 22 bin D**
- *Fresado y reposición de intermedia en ramales de resto de enlaces*: **12 cm** de MBC tipo **AC 22 bin G.**
- *Fresado y reposición de base en tronco (Solo se da en los tramos del Pk 31+800 al 52+500)* : **10 cm** de MBC tipo **AC 22 base G**

Como resumen general se incluye, a continuación, una taba donde se indican las actuaciones propuestas en el presente proyecto:

- **Tronco, Calzada Derecha ó Creciente**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	
32+250	32+410	32+250 al 41+000			SI	
32+410	32+550				SI	
32+550	32+570		32+550 AL 32+570		SI	SI
32+570	33+716				SI	SI
33+716	33+751		33+716 AL 33+751		SI	SI
33+751	34+360				SI	SI
34+360	34+500				SI	SI
34+500	34+600				SI	SI
34+600	34+700				SI	
34+700	36+000					
36+000	36+400		36+000 AL 36+525		SI	SI
36+400	36+525				SI	SI
36+525	37+280					
37+280	37+364		37+280 AL 37+364			
37+364	38+300					
38+300	38+570					
38+570	38+710					
38+710	40+360					
40+360	40+500					
40+500	41+000					
41+000	42+500	41+000 al 42+500				
42+500	42+860	42+500 al 52+500				
42+860	43+000					
43+000	43+300					
43+300	43+440					
43+440	43+520					
43+520	45+550					
45+550	45+710					
45+710	45+850					
45+850	50+000					
50+000	50+300					
50+300	50+580					
50+580	52+500					

- **Tronco, Calzada Izquierda ó Decreciente**

Tramos		ACTUACIONES PROPUESTAS				
		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
31+800	32+250	31+800 al 32+250			SI	SI
32+250	32+300	32+250 al 52+500				
32+300	32+490					
32+490	32+630					
32+630	34+670					
34+670	34+700		34+670 al 34+700			
34+700	35+120					
35+120	35+150		35+120 al 35+150			
35+150	36+450					
36+450	36+482		36+450 al 36+482			
36+482	38+265					
38+265	38+400		38+265 al 38+600		SI	SI
38+400	38+530				SI	SI
38+530	38+600				SI	SI
38+600	38+670					
38+670	38+935					
38+935	40+900					
40+900	40+920		40+900 al 40+920			
40+920	42+492					
42+492	42+512		42+492 al 42+512			
42+512	43+200					
43+200	43+340					
43+340	43+500					
43+500	45+875					
45+875	46+010					
46+010	46+150					
46+150	46+618					
46+618	46+650		46+618 al 46+650			
46+650	46+952					
46+952	47+350		46+952 al 47+350			
47+350	47+896					
47+896	48+305		47+896 al 48+305			
48+305	50+500					
50+500	50+920					
50+920	52+500					

- **Enlaces**

ACTUACIONES PROPUESTAS						
Tramos		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
A-4/AP-36, S-52	R4 a AP-36	Sustitución de rodadura PA-12 por BBTM11B				
	R4 a A-4C					
	R4 a A-4D					
	A-4C a R4					
	A-4D a R4					
	AP-36 a R4					
A-4, S-32	R1				SI	
	R2				SI	
	R3				SI	
	R4				SI	
CM-4005, S-38	R2					
	R3					
A-40, S-44	R1					
	R4					

- **Áreas de Peaje, servicio y conservación**

ACTUACIONES PROPUESTAS						
Tramos		Fresado y Reposición			Otras Actuaciones	
Pki	Pkf	Rodadura	Intermedia	Base	Sellado Fisuras	Geotextil en junta
Playa Peaje Aranjuez, Pk 31+780 al Pk	R2	Ver Tronco entre 31+780 y 32+240			SI	
Centro Conservación Aranjuez	R4					
Área Servicio Ocaña, Pk 44+300	R1					

3.7.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se ha considerado el Repintado completo de la Autopista, incluyendo elementos de balizamiento dispuestos directamente sobre la capa de firme como captafaros, balizas cilíndricas e hitos de vértice.

Los criterios generales para la señalización horizontal serán: que las marcas viales sean todas blancas y reflectantes.

Los tipos de marcas viales que se aplicarán en este proyecto, tendrán por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Delimitar los carriles de circulación.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Y se podrán agrupar de la siguiente manera:

- Marcas viales longitudinales (continuas, discontinuas y adosadas).
- Marcas viales transversales (continuas y discontinuas)
- Flechas de dirección o selección de carriles.
- Inscripciones y símbolos.
- Otras marcas (cebreados)

En el caso de los balizamientos servirán como complemento de la señalización de la carretera y con el fin de aumentar la seguridad y comodidad del usuario.

Su finalidad es, mediante una serie de dispositivos reflectantes, orientar y canalizar las trayectorias de los vehículos, especialmente cuando las condiciones de visibilidad resulten más adversas.

Entre estos elementos se incluyen, en el presente proyecto:

- Los captafaros.
- Hitos de vértice y balizas cilíndricas en divergencias y salidas

3.8.- ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Con motivo de la realización de las obras definidas en el presente proyecto, se ven diversos servicios que son necesarios reponer.

Los servicios afectados por las obras serán:

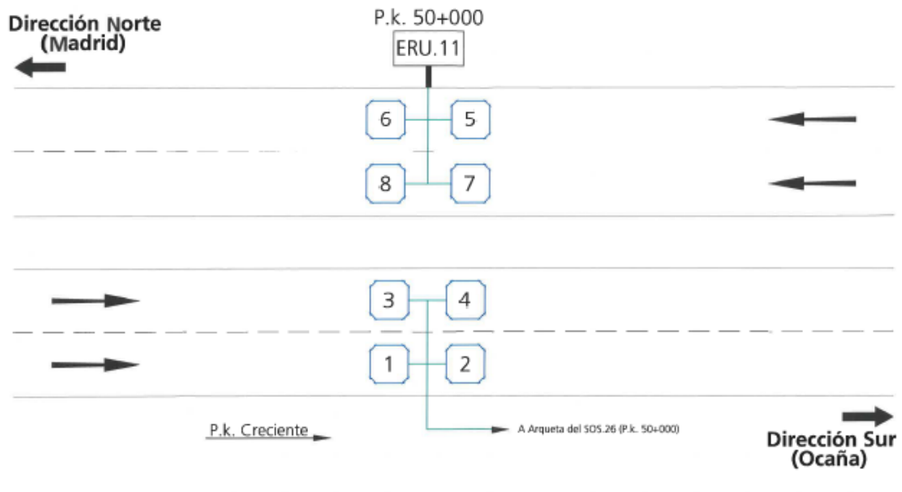
- Juntas
- Espiras

En la tabla anterior se recogen todas las juntas afectadas.

	JUNTAS			
	TRAMOS	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
CARRIL CRECIENTE	32+600	2	13	26
CARRIL DECRECIENTE	32+600	2	15	30
CARRIL CRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL DECRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL CRECIENTE	35+000	4	12	48
CARRIL DECRECIENTE	35+000	4	11	44
CARRIL CRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	48+600	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	48+600	2	11	22
TOTAL		30		352

Las espiras han sido facilitadas por SEITT, y serán un total de 30 espiras que se desarrollan en 352 metros.

Este sería el esquema tipo de las espiras:



3.9.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

3.9.1.- Aspectos generales

Este apartado tiene por objeto definir las fases constructivas y proponer las medidas necesarias para mantener el tráfico durante la ejecución de las obras en condiciones de seguridad vial en el Presente proyecto.

Este afecta a un tramo de carretera con cazadas separadas por sentido de circulación con dos o tres carriles, según tramos. Con objeto de facilitar la ejecución de los trabajos y evitar juntas longitudinales que sean potenciales fisuras en el pavimento en un futuro, siempre que sea posible, se ejecutarán las obras por calzadas completas derivando el tráfico de una calzada a la contraria circulando temporalmente con un carril por sentido. En los casos en que esto no sea posible se ejecutarán las obras en un carril mientras se circula por el contiguo.

Se consideran siempre trabajos diurnos en días laborales y lo tajos se ajustarán a tramos entre pasos de mediana que faciliten las operaciones de derivación del tráfico de una a otra calzada.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

La solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras está integrada dentro del proceso constructivo indicado en el Anejo 12.” Programa de Trabajos”

3.9.2.- Fases de obra y esquemas de desvío.

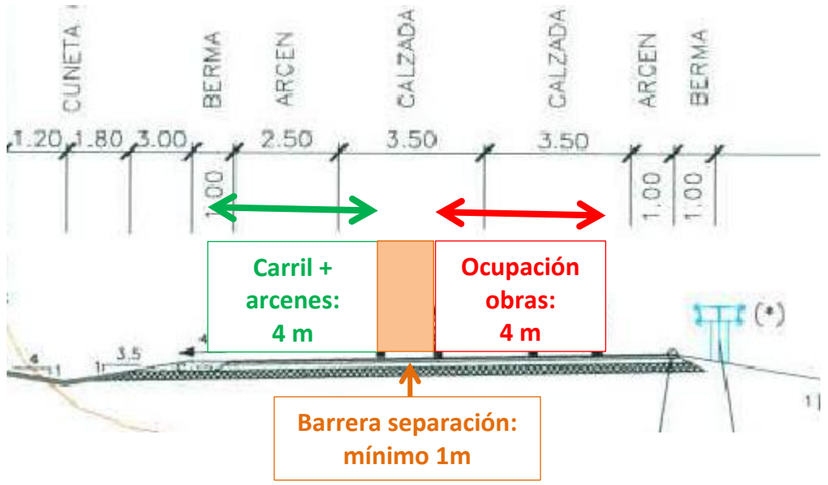
En base a la distribución de los pasos de mediana existentes, la longitud de los tramos entre estos y la productividad estimada se han determinados los tajos a considerar en el Presente Proyecto.

Con todo ello se generan un total de 22 Tajos pormenorizados en el anejo nº 27, que genera una actividad con duración de 43 jornadas por calzada.

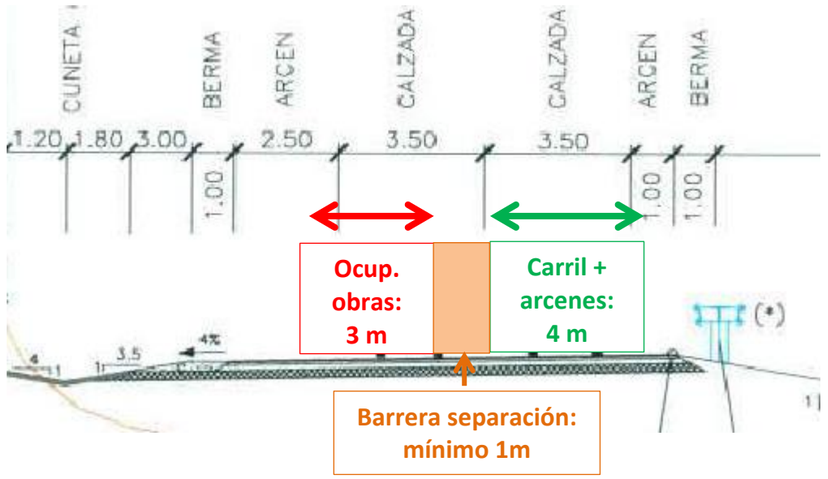
En los tramos entre el Pk 50+880 y 52+500 no existe posibilidad de derivar el tráfico por la calzada contrario por lo que será necesario realizar las obras por carriles. Esta zona coincide con el enlace de la A-40 y AP-36, por lo que las actuaciones en los ramales de este enlace compartirán problemática.

En estos dos casos se aplicará el que denominamos ***Esquema 1*** que consiste en:

Esquema 1- Fase A: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



Esquema 1- Fase B: Corte de un Carril y circulación por el contiguo (Se circula con velocidad restringida por un carril de ancho 3m y arcenes de 0,5 m:



En el resto de los casos se aplica el denominado ***Esquema 2***, que consiste en cortar una de las calzadas entre dos pasos de mediana consecutivos estableciendo el tráfico en una de ellas en doble sentido mientras se trabaja en la otra.

3.9.3.- Señalización de obra.

Para la Señalización de obras se seguirá los esquemas del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997), según los siguientes criterios:

- Para Esquema 1 de desvío, Ejemplo 3.5.2.
- Para Esquema 2 de desvío, Ejemplo 3.7.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización que corresponda a la carretera. Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la propia de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

3.9.4.- Restricciones de Tráfico.

El desarrollo de los trabajos en plataforma se deberá realizar en días laborables sin interferir en ninguna operación especial de tráfico. Se deberá prever la posible eventual suspensión de los trabajos por motivos ajenos a la propia obra, para lo que el Contratista deberá tener acopiado a pie de obra, el material necesario para restablecer el paso en el menor tiempo posible y con las suficientes garantías de seguridad y comodidad.

El contratista comunicará a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la situación del tajo de trabajo previsto para cada jornada, indicando si se prevé imponer restricciones al tráfico y su tipo. Esta Dirección autorizará o no las actuaciones que supongan afección a la circulación, en función de la situación del tráfico y de otras posibles restricciones ya comprometidas. Estas restricciones no se podrán imponer en días de escasa visibilidad por nieblas o en días de lluvias y vientos fuertes. Tampoco será posible realizar dichos cortes en días en los que se espere tráfico intenso por puentes, festivos, salidas o retornos de vacaciones, eventos singulares, etc.

Se realizarán los trabajos respetando la normativa, las indicaciones de la DGT, la Dirección de obra y las necesidades operativas de las carreteras y autopistas; y dicha programación no podrá suponer incremento adicional en la ejecución de los trabajos.

Por motivos de gestión de tráfico, la Dirección de las Obras podrá modificar en cualquier momento la planificación establecida de cortes de carril u otras afecciones a la circulación.

3.10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los principales residuos que se pueden originar en la obra son:

- Mezclas bituminosas.
- Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa.

CÓDIGO LER	Definición de Residuo	Origen
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Construcción
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Construcción y demolición o fresado

En el Anejo nº 10 se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCDs.

Por lo que respeta a los residuos inertes (no peligrosos), se habilitarán contenedores o zonas de acopio para las siguientes tipologías:

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

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor será, por tanto, diferente (vertedero controlado o planta de reciclaje), en la mayor parte de los casos el material se extraerá clasificado o se clasificará en la planta autorizada de reciclaje de residuos de construcción y demolición por lo que esta fase será casi inexistente en obra. Se deberá reciclar todo lo posible y el material no valorizable por ninguno de los cauces descritos en el presente apéndice irán finalmente a un vertedero controlado.

En el enlace web http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Madrid.

En el enlace web http://agricultura.jccm.es/ireno/forms/geref000.htm se puede obtener la información de todos los gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos e inertes autorizados por Comunidad de Castilla-La Mancha

3.11.- PROGRAMA DE TRABAJOS

Este apartado tiene por objeto definir la programación prevista para los trabajos correspondientes a la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

Los plazos indicados para cada una de las unidades tienen el carácter de meramente indicativos. El contratista adjudicatario, al inicio de la obra, deberá cumplir lo establecido en el Reglamento General de Contratación del Estado y en el Artículo "Programa de trabajos" del Pliego de Prescripciones, debiendo presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado, así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Se adjunta a modo orientativo la programación de actividades en la que únicamente se han marcado como hitos la ejecución de las principales unidades de obra. Se propone que el proceso constructivo sea a través de los tajos definidos en el “Anejo 9. Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras”, por lo que en la ejecución de los tajos pueden mezclarse las distintas unidades de obras que se ubican en ellos.

1) Instalación de la señalización temporal de obra.
2) Corte de los carriles necesarios que integran el tajo.
3) Ejecución de las unidades de obra ubicadas en el tajo
4) Pintado de marcas vial definitiva
5) Retirada de la señalización temporal de obra.

Al ser los tajos independientes, algunos podrán ejecutarse simultáneamente en función de los equipos propuestos, tal como se propone en el Plan de Obra

A partir de lo indicado en el Anejo nº 27 pueden resumirse las siguientes conclusiones:

- Se estima una productividad de unas 300 Tm de fresado y reposición de capa de aglomerado asfáltico por jornada que equivale aproximadamente a unos 1.000m de carril o unos 500m de calzada por jornada.
- Por tanto, se generan un total de 22 Tajos que se traducen en 43 jornadas por calzada.
- Para no dilatar la duración de las obras aprovechando los meses cálidos se propone el empleo de al menos dos equipos.

En consecuencia, **la duración estimada de las obras será de 5 meses**.

3.11.1.- Proceso constructivo

En base al interior, a continuación, se detallan las distintas fases constructivas necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra del presente proyecto.

Al tratarse de una rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial en la carretera R-4. en la que hay que mantener el tráfico en ambos sentidos, la obra se ejecuta en las fases siguientes:

- Fresado del pavimento
- Riego Bituminoso
- Colocación de geotextil
- Extendido mezclas bituminosas
- Sellado de juntas y fisuras
- Señalización horizontal
- Balizamiento
- Junta de dilatación de tablero
- Ejecución de espiras para detección de vehículos.

Las fases constructivas son susceptibles de modificación ya que el contratista adjudicatario de la obra deberá definirlas (y por lo tanto puede modificarlas) con arreglo a los medios auxiliares que disponga. Las distintas fases previstas por el contratista deberán ser aprobadas por la Dirección de la Obra.

3.11.2.- Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil

En el presente estudio se han analizado los centros sanitarios más próximos a la traza, como se refleja en la documentación gráfica (croquis – planos) del presente estudio y que a continuación se detallan:

CENTROS SANITARIOS:

Hospital Universitario Infanta Elena (Valdemoro).
Av. De los Reyes Católicos, 21,
28342 Valdemoro, Madrid.
Tfno::918 94 84 10.

Hospital Urgencias (Aranjuez).
M-305, 23,
28300 Aranjuez, Madrid.
Tfon:918 01 41 00

Hospital del Tajo (Aranjuez).
Av. Amazonas Central, s/n,
28300 Aranjuez, Madrid.
Tfno:918 01 41 00

Además, se han analizado los cuerpos de bomberos y protección civil, más próximos a la zona.

BOMBEROS:

Parque de Bomberos (Valdemoro).
Calle Gaspar Bravo de Sobremonte,
28341 Valdemoro, Madrid.
Tfno:613 45 67 89.

Parque Bomberos Comunidad de Madrid – Aranjuez. (Aranjuez).
Paseo del Deleite, 7,
28300 Aranjuez, Madrid.
Tlfn:918 91 00 80.

Parque Municipal de Bomberos. (Ocaña).
N-301,
45300 Ocaña, Toledo.
Tlfn:925 12 11 05.

PROTECCIÓN CIVIL

Guardia Civil
Camino de Pinto, 2, 28342 Valdemoro, Madrid
Tfno.- 918 09 94 05

Puesto Principal de Seseña, Guardia Civil
Calle Aranjuez, 24, 45224 Seseña Nuevo, Toledo
Tfno. 918 93 60 40

Guardia Civil de Ocaña
Av. Del Parque, 1, 45300 Ocaña, Toledo
Tfno. 925 13 00 68

4.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZOS Y PRESUPUESTOS

4.1.- PRESUPUESTOS Y PLAZOS

El presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es: 5.397.064,94 €.

El presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud es: 30.151,33 €.

La duración estimada de la obra es de CINCO (5) MESES.

4.2.- LISTADO EXHAUSTIVO DE ACTIVIDADES

El listado de actividades analizadas es el siguiente estudio han sido:

Actividades no constructivas:

- Asentamiento e instalaciones de obra
- Colocación y retirada de señalización provisional
- Control de calidad de obra
- Visitas a obra
- Empresas de asistencia y vigilancia de obra

Actividades constructivas:

- Fresado del pavimento
- Riego Bituminoso
- Colocación de geotextil
- Extendido mezclas bituminosas
- Sellado de juntas y fisuras
- Señalización horizontal
- Balizamiento
- Junta de dilatación de tablero
- Ejecución de espiras para detección de vehículos.

4.3.- LISTADO EXHAUSTIVO DE EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Pala cargadora
- Retro-cargadoras (mixtas)
- Mini-retroexcavadora
- Martillo neumático
- Pisones mecánicos-apisonadora manual
- Compactador tándem vibratorio
- Compactador sobre neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión de transporte
- Camión basculante
- Camión de riego-cuba de riego
- Tractor de riego
- Motovolquete autopropulsado
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Fresadora
- Barredora
- Extendedora productos bituminosos
- Camión bituminador
- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general
- Grupo electrógeno
- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros)
- Sierra radial
- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos
- Motopintadoras (pinta bandas)
- Escaleras de mano
- Eslingas y otros elementos para elevación de cargas
- Herramientas manuales

4.4.- PLAN DE OBRA Y DIMENSIONAMIENTO MANO DE OBRA

A continuación, se incluye el plan de obra (diagrama de Gannt) donde se indican las actividades, la duración de las mismas, una programación y el plazo de ejecución de la obra, que se fija en CINCO (5) MESES.

Respecto al cálculo de la mano de obra se han realizado las siguientes previsiones para la redacción del presente estudio de seguridad y salud en base a la experiencia de proyectos precedentes

PEM	R1	DURACION (MESES)	R2	R3	COSTE OPERARIO (€/MES)	Nº OBREROS MÁXIMO	Nº OBREROS MEDIO
5.397.064,94	323.823,90	5	64.764,78	84.194,21	3667,84	23	18

R1=0,06*PEM
R2=R1/DURACION OBRA EN MESES
R3=1,3*R2
Nº OBREROS MÁXIMO =R3/COSTE OPERARIO
Nº OBREROS MEDIO=R2/COSTE OPERARIO

COSTE OPERARIO = 20,84 €/HORA * 8 HORAS * 22 DÍAS LA CIFRA 20,84 ES EL PRECIO DE OFICIAL 2ª

	ACTIVIDADES	Duración* (Jornadas)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	PBL (con IVA)	PBL (con IVA)
00	TRABAJOS PREVIOS	23							
01	FIRMES	66						4.852.378,68 €	5.774.330,63 €
	Tajo 1								
	Tajo 2								
	Tajo 3								
	Tajo 4								
	Tajo 5								
	Tajo 6								
	Tajo 7								
	Tajo 8								
	Tajo 9								
	Tajo 10								
	Tajo 11								
	Tajo 12								
	Tajo 13								
	Tajo 14								
	Tajo 15								
	Tajo 16								
	Tajo 17								
	Tajo 18								
	Tajo 19								
	Tajo 20								
	Tajo 21								
	Tajo 22								
02	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	78						124.340,42 €	147.965,10 €
	Marcas Viales								
	Elementos de Balizamiento en enlaces								
03	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	92						146.065,16 €	173.817,54 €
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	61						201.405,82 €	239.672,93 €
	Reposición estaciones Aforo								
	Sustitución Juntas de Tablero								
05	GESTIÓN DE RESIDUOS**	92						21.723,53 €	25.851,00 €
06	SEGURIDAD Y SALUD**	92						30.151,33 €	35.880,08 €
07	VARIOS	10						21.000,00 €	24.990,00 €
	PEM PARCIAL		0	1.843.505,19 €	1.853.069,84 €	1.556.567,27 €	143.922,65	5.397.064,94 €	-
	PEM ACUMULADO		0	1.843.505,19 €	3.696.575,03 €	5.253.142,30 €	5.397.064,95 €		
	PBL (Sin IVA) PARCIAL		0	2.193.771,18 €	2.205.153,11 €	1.852.315,05 €	171.267,95	-	6.422.507,28 €
	PBL (Sin IVA) ACUMULADO		0	2.193.771,18 €	4.398.924,29 €	6.251.239,34 €	6.422.507,29 €		

(*) Duración en jornadas de cada subactuvidad obtenida en el Apartado 2.3. del Anejo nº 27 Plan de Obra

(**) Actividad que se desarrolla a lo largo de toda la obra

5.- ZONAS DE OBRA Y ACCESOS

5.1.- ZONAS DE ACOPIO E INSTALACIONES

Se han proyectado dos zonas para las instalaciones auxiliares con la superficie necesaria para alojar el parque de maquinaria, las distintas casetas de obra, así como zonas para las gestiones de residuos. Dichas zonas se han definido valorando la facilidad de acceso a estas instalaciones, la idoneidad ambiental de los espacios afectados y la ubicación de los servicios existentes. En todo caso la ubicación propuesta es orientativa y se definirá al comienzo de las obras de acuerdo a la disponibilidad en las instalaciones de SEITT y bajo aprobación de la Dirección de Obra

En la siguiente tabla se detallan las diferentes zonas de instalaciones auxiliares, gestión de residuos e instalaciones de higiene y bienestar, así como su superficie ubicadas en proximidad de los Centros de Conservación existentes en Pinto y Aranjuez.

P.K. CENTRO DE CONSERVACIÓN	TIPO	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)
ARANJUEZ) KM 32+500	INSTALACIÓN DE CASETAS Y PARKING	Z2_I	4113
(ARANJUEZ) KM 32+500	GESTIÓN DE RESIDUOS	Z2_II	658

Desde la misma R4 junto con la red de carreteras existentes, da completa accesibilidad a las áreas de instalaciones.

Estas zonas estarán delimitadas por valla electrosoldada con pies de hormigón.

5.2.- CONDICIONES Y VÍAS DE ACCESO A LA OBRA

Durante la ejecución de los distintos tramos de la obra, se mantendrán en todo momento los accesos abiertos por la carretera R-4, aunque en algún momento sea necesario el corte de uno o más carriles y el establecimiento de carriles especiales. Las distintas fases de obra y los desvíos de tráfico a llevar cabo están definidos en el Anejo 9 Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.

A la zona de instalaciones auxiliares denominada Z2 se accede a través de la misma R4.

5.3.- AFECCIÓN A TERCEROS Y CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL Y MAQUINARIA

El contratista deberá desarrollar en el plan de seguridad y salud el procedimiento de control de los accesos en la obra. A continuación, se han marcado unas previsiones en relación con el control, señalización y prohibiciones de los accesos.

Se señalizarán los accesos a obra emplazando:

- Señal de advertencia: “peligro obras” con cartel salida de camiones.
- Señal de prohibición: “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.
- Si fuera necesario señal de indicación TS-220: preseñalización de direcciones. Se emplazará un cartel indicando las diversas instalaciones a ejecutar para su localización por los proveedores de material o maquinaria.
- Señalización de seguridad en obra: toda la obra se señalizará en sus accesos con señales de plástico:
- -Señales de obligación: “uso de casco, botas de seguridad y ropa de alta visibilidad”.
- -Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.

En la zona de instalaciones provisionales de obra se instalarán las siguientes señales:

- Señal de equipo de primeros auxilios.

- Señal de situación de extintor: almacenes.
- Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas”.
- Señal de advertencia “riesgo de caída a distinto nivel”
- Señal de advertencia “riesgo de caída al mismo nivel”
- Señal de advertencia “riesgo de caída de objetos”.
- Señal de obligación: “uso de casco”.
- Señal de obligación: “uso de calzado de seguridad”.
- Señal de peligro: cargas elevadas.

En los viales se atenderá, tal y como está establecido en el pliego de condiciones particulares, a las condiciones de señalización establecidas en la Instrucción

8.3-IC.

Todas las interferencias con viales que puedan tener acceso a la obra, estarán señalizadas prohibiendo el paso a toda persona ajena.

Asimismo, el encargado de cada tajo será el responsable de no permitir el paso, a toda persona que no pertenezca a la obra.

Además, el contratista definirá en su plan de seguridad, un procedimiento de control de acceso a la obra, tanto de los trabajadores como de la maquinaria que se utilizarán en la misma, teniendo en consideración como mínimo lo que se expone a continuación:

Ninguna persona podrá trabajar en la obra sin que acredite su identidad mediante DNI y aporte su alta en la seguridad social, justificantes de formación, información, reconocimiento médico, registro de entrega de EPIs, certificado de aptitud y autorización de uso de maquinaria. Además, toda persona que se encuentre dentro de la obra deberá llevar como mínimo casco de seguridad, chaleco reflectante y botas de seguridad.

Quedará terminantemente prohibido el empleo de trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

En el caso de que se trate de trabajadores extranjeros desplazados en España, la empresa contratante del mismo deberá cumplir los requerimientos respecto al empleo en la obra de trabajadores extranjeros, comunicándolo a la autoridad laboral, detallando: identificación de la empresa, datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados, identificación de las empresas y centros de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán sus servicios, fecha de inicio, duración prevista del desplazamiento y determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

Con el objeto de controlar el acceso de los mismos, se tomarán las siguientes medidas:

En caso de existir subcontrata, ésta enviará a principios de mes (o cuando se incorporen) el listado mensual de trabajadores que vayan a trabajar en la obra, así como la documentación correspondiente de cada trabajador.

Cuando los trabajadores se presenten en obra por primera vez, se personarán en la caseta del técnico de prevención para ser acreditados.

A los trabajadores que hayan aportado toda la documentación, el contratista les hará entrega de una tarjeta acreditativa que identifica tanto al trabajador como a la empresa a la que pertenece.

Con la maquinaria que trabaje en la obra se procederá de la misma manera. El contratista entregará su correspondiente acreditación (tarjeta de identificación y empresa a la que pertenece) para la maquinaria de la que se aporte como mínimo la siguiente documentación:

- Certificado CE.
- ITV (o registro de inspección y mantenimiento realizado en caso de no tratarse de un vehículo).
- Seguros.
- Manual de instrucciones.

Sólo cuando la maquinaria esté acreditada se permitirá su acceso a la obra, previa identificación del responsable de prevención.

Por último, señalar que el contratista asume la obligación de garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

5.4.- PLAN DE EMERGENCIA

Se realizará un plan de emergencia en la zona de obra indicando mediante señalización los puntos de reunión en caso de accidente o emergencia de la obra.

Antes del comienzo de la obra a realizar por tramos se colocarán los puntos de encuentro definido por el contratista y se comunicará con las oficinas de emergencia de Aranjuez para indicarles la forma de acceso a dichos puntos.

En el presente estudio se han definido 2 puntos de encuentro de forma que este accesible toda la extensión de la obra que serán 20,7 km. Los puntos de encuentro definidos en este estudio de seguridad se encuentran en zonas de servicio ubicadas en el punto km 44+200 y en la zona de casetas de obra o en puntos de intersección y enlaces donde habrá un responsable que en caso de accidente ira al punto de encuentro para guiar a los servicios de emergencia a la zona del accidente.

Todos los vehículos deberán llevar el plan de emergencia y los trabajadores deberán conocer el procedimiento de actuación en caso de emergencia.

Se realizarán como mínimo una simulación de emergencia durante el periodo de duración de las obras.

6.- ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS O EXISTENTES

Con motivo de la realización de las obras definidas en el presente proyecto de “Construcción de la rehabilitación, reposición de firmes y mejora de la seguridad vial en la carretera R-4”, se ven afectados diversos servicios que son necesarios reponer. En concreto es necesario reponer

- Juntas de los tableros de puentes
- Espiras cuya ubicación ha sido facilitada por SEITT

El análisis de la reposición de los servicios afectados, será realizado en el apartado de correspondiente de las unidades constructivas.

Al inicio de los trabajos, se identificarán todos y cada de las espiras existentes presente a lo largo de la obra, debiendo comprobar los datos facilitados por el proyecto constructivo. Una vez identificados, se procederá a la señalización de los mismos, mediante señales reguladas por el R.D. 485/07.

El contratista establecerá en su plan de seguridad y salud un procedimiento de formación e información a los trabajadores sobre este servicio afectado, de los riesgos que conlleva y de las medidas preventivas a seguir en cada caso, de tal forma que todos los trabajadores (incluso suministradores) que entren en la obra conozcan el servicio afectado existente y las medidas que adoptar.

6.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN

Existen líneas aéreas en tensión en la zona que no se verán afectadas, no obstante, se tiene que de prestar atención a los trabajos que se realicen en las inmediaciones de los mismos con el fin de evitar accidentes para ello es necesario efectuar un estudio de galibo.

6.1.1.- Estudio de gálibos

El contratista deberá desarrollar, en el plan de seguridad y salud, un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas donde se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen; todas ellas en la situación más desfavorable

Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de seguridad Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), el citado estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. A continuación, se presenta la tabla del R.D. 614/01, donde se fijan las distancias de proximidad (en nuestro caso para trabajos en proximidad Dprox 2).

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un = Tensión nominal de la instalación (Kv).

DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando existe riesgo de sobre tensión por rayo (cm).

DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo cm.

DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo cm.

DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo cm.

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

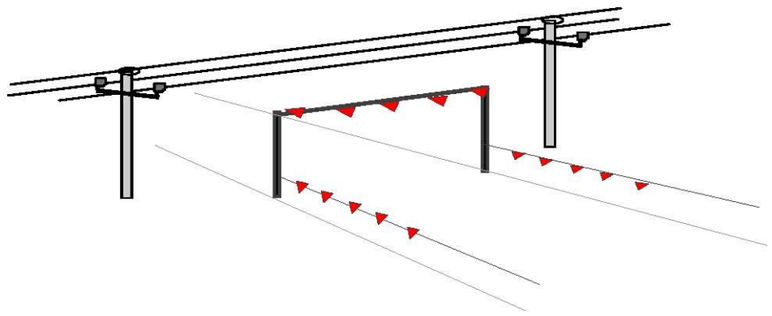
Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

6.1.2.- Pórticos de señalización de gálibo

De forma general se instalará, en cada sentido, un pórtico de señalización de gálibo y un panel con la altura del pórtico para cada línea eléctrica aérea existente en la proximidad de la traza; así como un cartel de riesgo eléctrico, en cada sentido. El pórtico se colocará a una distancia superior a la Dprox 2 a respetar, en función de la tensión de la línea. Se propondrá en el plan de seguridad y salud la distancia a la que se deben colocar los mencionados pórticos.

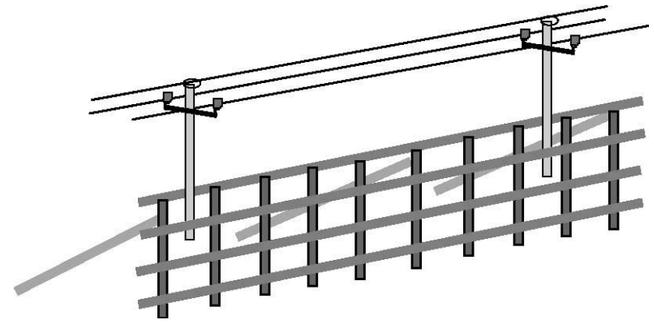
Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la colocación de los pórticos de señalización. El contratista integrará en el plan de seguridad y salud las medidas preventivas a emplear para colocar los pórticos.



6.1.3.- Trabajos paralelos a líneas eléctricas

Determinadas situaciones de interferencia con la catenaria pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos se resolverán señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También es obligatoria la utilización de un resguardo cuando no puede garantizarse la no afección a la zona de peligro con alguna parte, máquina o elemento auxiliar.

Con los resguardos se trata de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



Los resguardos serán calculados frente a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos y que la puesta a tierra de todas sus partes metálicas se hará fuera de la Dprox. Si el contratista adopta la solución de colocar resguardos, deberá incluir en el plan de seguridad y salud las medidas a adoptar para la colocación de dicha protección.

Ante las situaciones de paralelismos con líneas eléctricas se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz, pero que el montaje de dicho resguardo representa un riesgo añadido. En cambio, el balizamiento mediante

malla stopper es más sencillo en su colocación, pero no impide que la máquina invada la zona de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. El contratista estudiará dichas posibilidades y propondrá la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

6.1.4.- Actuaciones a observar en caso de accidente

Como normas básicas estableceremos las de no tocar nunca la máquina o la línea caída, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, y advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa para no acercarse a la máquina. Además, hasta no constatar que se realiza la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor de la maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.

- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina, y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

6.1.5.- Formación trabajadores en riesgo eléctrico

La ley de prevención de riesgos laborales en sus artículos 18 y 19 indica que el empresario debe garantizar que los trabajadores reciben una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como las medidas de prevención y protección que deben adoptarse.

El contratista incluirá en el Plan de Seguridad y Salud un certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación de los trabajadores con riesgo eléctrico, para los trabajadores que realizarán esta actividad.

La formación mínima de los trabajadores con respecto al riesgo eléctrico se indica en el siguiente cuadro.

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + E (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = TRABAJADOR AUTORIZADO
C = TRABAJADOR CUALIFICADO
C + E = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

1. Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (R.D. 216/1999)
2. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones de la presente normativa.

- La formación a impartir a los trabajadores afectados por esta Normativa estará de acuerdo con las premisas establecidas en el R/D 614/2001.
- Esta formación se integrara en el procedimiento operativo P.O.P. /06 (Plan de Formación en Prevención),correspondiente actualizado.

6.2.- VIALES

Debido a la existencia de la calzada contigua y ramales de los enlaces, abiertos al tráfico rodado durante la ejecución de las obras, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere interferencia en los viales abiertos al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la norma de señalización 8.3-I.C.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.

- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de los viales se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía con circulación por el personal o maquinaria.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este estudio de seguridad. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un solo viaje, se irán disponiendo previamente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia y seguridad de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado o berma, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de las zonas de obra tales como, conos, vallas, new jersey y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.

En los entronques de los diferentes caminos de acceso a las zonas de obra se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obra, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/h y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este estudio de seguridad, por medio de señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de “stop” en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.

- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerán limpias de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizará la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y la dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina dé marcha atrás, etc.
- El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones por lo que se procederá a la información y adiestramiento, teórico y práctico, de los señalistas.

7.- CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA

7.1.- CONDICIONES FIJAS DEL ENTORNO

Los condicionantes en el tramo objeto de la obra son mantener la permeabilidad de la zona, incluyendo el acceso a las fincas antes de la ejecución de la obra.

7.2.- CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO

El clima en la zona es de tipo mediterráneo continental. Esto es inviernos fríos, con temperaturas mensuales medias en el mes más frío en torno a los a los 6 °C, heladas frecuentes y nevadas poco frecuentes, y veranos calurosos con máximas en julio y agosto

No obstante que el clima es favorable, es importante que se establezcan

como mínimo, que ante la presencia o proximidad de fuertes tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, y se esperará a que dichos efectos desaparezcan, para comenzar o reanudar los trabajos.

Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

8.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de las necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas siguientes, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y la posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso.

9.- TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

Se analizarán dentro del apartado de Riesgos Especiales en cada actividad del proceso constructivo si es necesaria la presencia del recurso preventivo o no dentro de la actividad analizada.

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la ley de prevención de riesgos laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la ley 54/2003: “la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.”

Así mismo, al encontrarnos en una obra de construcción, es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D. 604/2006, que dice en su disposición adicional única que “la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del citado real decreto."

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se describa en este estudio y en las que se considere oportuno será obligatoria la presencia del recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas otras que aquí no se han indicado, pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc., lleven asociado un riesgo especial y por tanto, también sea necesaria la presencia de recurso preventivo.

9.1.- INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES, MEDIDAS ORGANIZATIVAS

A priori, el contratista deberá estudiar sus sistemas de ejecución y la planificación de la obra planteada en el proyecto para evitar, en la medida de lo posible, la interferencia entre actividades.

Lógicamente, el presente estudio de seguridad y sus conclusiones serán consideradas para la determinación de las medidas organizativas que se establezcan en el plan de seguridad y salud. Entre dichas medidas el contratista deberá considerar, además de todo lo comentado, y como mínimo, los siguientes aspectos:

- No se podrán realizar actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se realizan en las proximidades, de tal forma que la ejecución de una actividad genere riesgos a la otra, y viceversa.
- La principal actuación para evitar este tipo de situaciones, es que los mandos organizativos (jefe de obra, jefes de producción y encargados) organicen las actividades y los tajos para evitar interferencias entre dos actividades. La misma solución se deberá adoptar entre distintas fases de ejecución que pueda haber en una misma actividad (por ejemplo, entre el fresado y la ejecución del riego).
- Si esto no se puede dar, el plan de seguridad y salud deberá establecer las medidas a adoptar para que los trabajos de un tajo no generen riesgos al otro, y viceversa.

De forma particular, en la ejecución de actividades principales, el contratista deberá coordinar las distintas fases de trabajo para que no haya interferencia entre ellas, y deberá establecer en el plan de seguridad y salud las medidas organizativas a disponer para conseguir dicha premisa. Como casos particulares se pone de manifiesto:

- Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si es necesario que el equipo de topografía haga actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades, el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo acaben, siempre con el fin de evitar interferencias.

En el análisis de las actividades se desarrollan las medidas organizativas y las interferencias entre trabajos de forma concreta.

10.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

10.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

Descripción y procedimiento

Existen actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos, por lo que se ha decidido realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas por medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones grúa sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente de podrán empelar para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

Inicialmente no se prevé la utilización de retroexcavadoras o similares para izar cargas, no obstante, el contratista estudiará en función del sistema constructivo que emplee la utilización de dichos equipos para el izado de cargas, y en caso afirmativo deberá integrar en su plan de seguridad y salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Equipos de trabajo y maquinaria

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Manipuladores telescópicos.
- Accesorios y aparejos de elevación.

Estimación de personal

El equipo estará formado por un conductor de la grúa y dos operarios para facilitar las operaciones de izado de cargas

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

Riesgos especiales:

- Durante las tareas de izado de elementos prefabricados pesados con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad, etc.) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche, y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo con el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una

formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo será el alma de cada gancho el elemento que soporte la tensión que la carga le transmitirá al ser izada y no los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados, en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- Se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios, instalaciones o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el tratamiento de los servicios afectados del estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar el contratista en su plan de seguridad y salud.

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

10.2.- Manipulación de cargas por medios manuales

Descripción y procedimiento

Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que el contratista deberá analizar los trabajos en su plan de seguridad y salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

Equipos de trabajo y maquinaria

- Herramientas manuales como palancas, y aparejos empleados para el movimiento por ejemplo de bordillos, canaletas y arquetas pequeñas, y piezas de pesos reducidos.
- Mesa elevadora.

Estimación de personal

El equipo estará formado dos operarios para facilitar las operaciones de izado de cargas

Riesgos Residuales (No evitados

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

Riesgos especiales:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. Estas situaciones exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga por medios mecánicos a los medios manuales.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones, y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres.
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podría tomar alguna de las siguientes:
  - ✓ Uso de ayudas mecánicas.
  - ✓ Levantamiento de la carga entre dos personas.
  - ✓ Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.
- Un factor fundamental en la aparición del riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generen en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg en postura sentada.
- En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".
- Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:
  - ✓ Utilización de mesas elevadoras.
  - ✓ Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados, etc.
- Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.
- Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
- Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1m.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm, aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura cómoda y no impedir una manipulación correcta.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión, ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

1. **Planificar el levantamiento**. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
2. **Colocar los pies**. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. **Adoptar la postura de levantamiento**. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. **Agarre firme.** Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. **Levantamiento suave**. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga, ni moverla de forma rápida o brusca.
6. **Evitar giros**. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. **Carga pegada al cuerpo**. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento
8. **Depositar la carga**. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Señalización en las zonas de trabajo donde se realiza la manipulación manual de cargas y carteles informativos sobre los procedimientos a emplear para una correcta manipulación de las mismas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Fajas lumbares.

11.- ACTIVIDADES NO CONSTRUCTIVAS

En los primeros estadios de la obra existen muchas actividades que no tienen relación directa con la ejecución de una actividad concreta, pero que son necesarias para poder gestionar la obra. Será necesario proceder a la ejecución de accesos y cerramientos, instalaciones para suministro de energía eléctrica y agua potable, instalaciones de higiene y bienestar, etc. Para realizar tales actividades se ubicarán en las zonas indicadas anteriormente las instalaciones provisionales de obra. Estas instalaciones deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación.

Dentro de estas actuaciones incluimos las distintas labores de replanteo, así como todas las relativas a la implantación en la obra, como pueden ser: instalación provisional de obra, iluminación de los tajos, implantación en las zonas de obra, colocación y retirada de la señalización, etc.

Dichas zonas se dotarán de buenos accesos y de todos los servicios. Así pues, no será necesario realizar actuaciones de relevancia, si exceptuamos una nivelación del terreno, la construcción de pequeñas bancadas como soporte de las casetas, y su descarga mediante camión grúa.

11.1.- INSTALACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE OBRA

11.1.1.- Asentamiento e instalaciones de obra

Descripción y procedimiento

Dentro de las actuaciones relativas al asentamiento e instalaciones de obra, debemos destacar que las actuaciones principales consisten en el acondicionamiento de la plataforma sobre la que se asentarán las instalaciones, auxiliares necesarias; la colocación de señales y carteles; cerramientos; y aspectos de índole similar.

La colocación de las instalaciones de higiene, así como de cualquier tipo de caseta, grupo electrógeno, o similar, consiste en el izado de una carga y el posicionamiento sobre el lugar de destino.

Todos los trabajos de instalación eléctrica y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión.

Equipos de trabajo y maquinaria

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora de personal.

Equipos de trabajo y maquinaria

El equipo de trabajo estará formado por 4 personas, un encargado, un oficial y dos peones, además de los conductores del transporte de casetas y materiales de obra.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Riesgos especiales:

Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de un recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos. De forma concreta deberá considerar que, como mínimo, durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y las que requieran trabajos en altura, deberá estar presente un recurso preventivo.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

1) Medidas preventivas en asentamiento e instalaciones de obra

Como se ha comentado anteriormente, las zonas de instalaciones auxiliares se han definido, en el presente estudio, valorando la facilidad de acceso, la idoneidad ambiental de los espacios afectados y la ubicación de los servicios existentes. Además, están fuera de la zona de acción de las obras y oportunamente señalizadas con cerramiento mediante valla electrosoldada.

Dichas instalaciones deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación.

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (grúa cargadora, escaleras de mano y herramientas manuales).

Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.). Los cuadros eléctricos y grupos electrógenos sólo podrán ser manipulados por trabajadores cualificados según el R.D. 614/2001.

Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente fueran concebidas. Por tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad, etc., se almacenarán en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, zonas de residuos, etc.

Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

Todas las instalaciones se colocarán en un terreno horizontal debidamente asentado sobre una plataforma con una resistencia correcta para las cargas a soportar. Si existiese alguna zona de relleno con diferencia de cota mayor a 2 m, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

2) Medidas preventivas en zonas de almacenamiento y acopios

El contratista deberá analizar, en su plan de seguridad y salud, las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Solicitará a los fabricantes y suministradores las medidas de seguridad, respecto de los materiales, equipos y productos que se vayan a utilizar en la obra. Estas medidas deberán actualizarse en la documentación preventiva de la obra.
- El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de los materiales y el proceso productivo. Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios. Deberán estar claras y bien definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.
- El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante del material. No se permitirá el acopio de materiales sobre taludes de terraplén o situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura se tendrá en cuenta con posterioridad, una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre el material acopiado en altura, en la medida en que la situación comentada implique, que los mismos se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano.
- En el apilado del material se prestará especial cuidado para que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- La iluminación en las zonas de paso es imprescindible, al igual que en las zonas de trabajo.
- Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.
- Los pasillos entre los materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- No se ubicarán casetas y zonas de acopio de material bajo las líneas eléctricas.
- No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones, como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.
- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. El proceso de descarga se definirá de manera que no se permita la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

3) Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos

En principio no se han dibujado zonas de acopios de residuos, procedente del fresado, dado que, los mismo se llevarán a un gestor de residuos autorizados. En el caso que la dirección de obra considera necesario establecer zonas de acopios para los áridos procedentes del fresado, el contratista deberá analizar, en su plan de seguridad y salud, las medidas y normas de seguridad. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero, en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierra o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruir, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.
- Se colocarán topes para el vertido de tierras o áridos, bien prefabricados o cordones de tierra, para evitar la aproximación de los vehículos a los bordes del acopio.

4) Medidas preventivas en almacenamiento de pinturas, desencofrante y requisitos de los depósitos y garrafas o combustibles

El contratista deberá analizar, en su plan de seguridad y salud, las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando, ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión, en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa, respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad para estos temas.

5) acopio de botellas de gases licuados

- El almacenamiento de estos tipos de productos, así como de sus desechos, estará perfectamente señalizado al igual que sus riesgos derivados. Además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.
- Se comprobará periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones.
- Para su utilización es obligatorio el empleo de válvula anti-retroceso.
- El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical, y sujetas.
- Se separarán las botellas llenas, tanto de las vacías como de otras que contengan gases diferentes.
- No obstante, se estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

11.2.- COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

Descripción y procedimiento

Comprenderán todos los trabajos necesarios para la correcta desviación del flujo del tráfico a lo largo de la R4, durante las diferentes fases de actuación (fresado, riego, ejecución de mezcla asfáltica etc.) en los desvíos provisionales.

Estos trabajos son los siguientes:

Defensa

Comprenderán los trabajos de colocación de la protección en la zona de trabajo durante el corte de tráfico y durante el tiempo que el desvío esté en uso.

Se dispondrán en las zonas de transición barreras de seguridad tipo new jersey de hormigón, en lugar de barreras de plástico blanca y roja, evitando así el riesgo de atropello del personal de obra por descuidos en los conductores.

La maquinaria a emplear será un camión grúa con útil de izado para la correcta elevación y descarga de los módulos de barrera de hormigón.

Balizamiento

Comprenderán los trabajos de colocación de balizas luminosas sobre las barreras de hormigón (tipo cascada) así como de la colocación de paneles direccionales simples en el balizamiento de las curvas de los desvíos.

Estos trabajos serán realizados por personal cualificado anclando, tanto las balizas como los paneles direccionales, a la cabeza de las barreras de hormigón.

La maquinaria a emplear será la siguiente:

- Pequeña herramienta de mano para la instalación del soporte.

Señalización vertical

Se entiende por trabajos de señalización vertical la colocación y retirada de señales, conos, paneles, carteles y flechas, a realizar en las fases de desvíos provisionales a lo largo de la ejecución de la obra. Las labores de señalización vertical se inician con el premarcaje de la señalización a colocar o retirar. Estas tareas se realizan, por un mínimo de dos trabajadores, dejando marcas sobre el borde de los viales con pintura, para la posterior colocación o retirada de los elementos de señalización vertical, desplazándose en un vehículo.

Normalmente las operaciones de marcado se realizarán mediante señalistas y siempre dentro de la zona acotada de obra, evitando posibles riesgos por atropellos

Equipos de trabajo y maquinaria

- Camión.
- Herramienta de mano para la colocación de las señales.

Estimación de personal

El equipo de colocación de señales, estar formado por el conductor del camión y 3 operarios.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Riesgos especiales:

Durante las actuaciones será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de elementos prefabricados pesados (en acopios, colocación de carteles de lamas o de chapa unidos, o cuando exista concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de seguridad y salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento.

- Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.
- La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente código de la circulación y a la norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en las calzadas que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar la obra.
- Las señales serán visibles en todo momento, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visibilidad.
- Siempre se procurará que la maquinaria y los contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.
- Al descargar material de un vehículo de obra destinado a la ejecución de la

misma o la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

- Al finalizar los trabajos, se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán quedar siempre delimitadas, en toda su longitud y anchura, mediante conos de caucho, situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.
- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los paneles direccionales se alternarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.
- El encargado, capataz, jefe de equipo, etc., dispondrá de las normas de seguridad y los gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesaria.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible frente a cualquier situación meteorológica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- Cuando un vehículo o máquina de la obra esté parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de puertas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando la posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.
- Ningún vehículo, maquinaria de obra, útil o material se dejarán en la calzada durante la suspensión de los trabajos.
- El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su correspondiente reposición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Actuaciones previas

- Las señales hay que colocarlas siempre de acuerdo a la instrucción de carreteras 8.3.-IC y al manual de ejemplos de señalización.
- El fondo de todas las señales será de color amarillo.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas en la norma, y ser siempre reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE).
- Se recomienda utilizar un nivel superior en los lugares donde la iluminación ambiental dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad. Asimismo, las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.
- En las señales del tipo TS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras. Las señales del tipo TS, 210 y 210 bis, carteles croquis, no deberán emplearse para ser coherentes con la instrucción 8.1.-IC, “señalización vertical”.
- El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de advertencia de peligro, prioridad, prohibición y fin de prohibición, así como en el fondo de las señales de carriles y las del apartado de orientación, preseñalización y dirección. Por tanto, las señales como dirección obligatoria (cuyo fondo es azul), STOP o dirección prohibida (cuyo fondo es rojo), etc., serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.
- En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos indicados en los ejemplos del manual de señalización de la Dirección General de Carreteras (DGC).

Ejecución

- Los viales y caminos de acceso al tajo también deben estar convenientemente señalizados.
- Todo el personal que trabaje en la señalización deberá ir equipado con casco protector, mono de trabajo, calzado de seguridad y chaleco reflectante.
- No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, caso necesario, defensa.

Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad, tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con la instrucción de carreteras 8.3-IC y con las siguientes recomendaciones:

Colocación

- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo previamente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Retirada

- En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización permanente

- Se anulará dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

- No se utilizarán solamente señales que contengan mensajes escritos del tipo «PELIGRO OBRAS», «DESVIO A 250 m» o «TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS». Se procederá a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación correcta.
- Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).
- Las zonas de trabajo deberán quedar siempre delimitadas, en toda su longitud y anchura, mediante conos situados a no más de 5 o 10 m de distancia uno de otro, según los casos.
- Los extremos de dichas zonas deberán a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.
- Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar, con el correspondiente balizamiento, sinuosidades en el trazado.
- La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.
- Los paneles direccionales se colocarán perpendicularmente a la visual del conductor y nunca sesgados respecto a su trayectoria.
- Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horario nocturno o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con elementos luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.
- Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obra, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por un vehículo.

- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a los viales con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación meteorológica. Si fuera necesario, llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- Cuando un vehículo o máquina de la obra se halla parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, vuelco de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.
- Todas las maniobras, citadas anteriormente, que requieran de señalización manual deberán realizarse a una distancia de 100 m, por lo menos, de la zona en la que se realiza la maniobra. Ésta puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.
- Personal formado y preparado para estas misiones controlará la situación de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- En la colocación de las señales que advierten de la proximidad de un tramo en obra o una zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará por aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el borde derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obra tales como, conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obra, cargándolas en el vehículo de obra que estará estacionado en el borde derecho, si la zona de obra está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del borde, de forma que sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.
- El personal que esté encargado de realizar trabajos próximos a vías con circulación utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá la señalización que informe de su presencia en la calzada.
- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de «dirección prohibida» y «dirección obligatoria» podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.
- Cuando sea necesario colocar la señal de «adelantamiento prohibido» (TR-305) se situará en los bordes derecho e izquierdo, y no solamente en el derecho.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obra (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obra está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS TRABAJOS DE SEÑALISTA:

- Uso ineludible de los equipos de protección individual, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.
- Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
- Los señalistas se situarán en zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
- Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
- No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria.
- No se podrá acercar a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir un riesgo de caída de material de las cajas, palas, etc. Los señalistas estarán atentos a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras conforme a la norma 8.3-IC. No estarán permitidos los trabajos de señalización si la carretera no se encuentra debidamente señalizada según la citada norma.

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Zonas de trabajo despejadas y ordenadas.
- Cascada luminosa de encauzamiento a la circulación rodada por los lugares que correspondan en cada caso.
- Cascada luminosa móvil en el comienzo del tajo a señalizar, con su correspondiente equipo de personal con banderas indicando al tráfico el peligro por obras, en lo que se refiere a la instalación de la señalización.
- Balizas luminosas instaladas antes de llegar a la zona ocupada por las obras.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (manipulación de materiales).
- Faja lumbar.

11.3.- CONTROL DE CALIDAD OBRA

Inicialmente no se prevé que en la obra se monte un laboratorio propio para el control de calidad que realiza el contratista. Sin embargo, es muy probable que el contratista cuente con empresas que realizan el control de calidad; en este caso el contratista deberá entregar el plan de seguridad y salud, y deberá atender en todo momento a las medidas preventivas establecidas en el mismo. Si en la recogida de probetas, toma de muestras, ejecución de catas, y resto de trabajos que puedan realizar, se empleasen equipos de trabajo que pudiesen generar riesgos para los demás, el contratista organizará sus tajos para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.

Descripción y procedimiento

Las actuaciones de los trabajos de control de calidad, no deberán concurrir con la ejecución de actividades para evitar riesgos derivados de la concurrencia de empresas e interferencias de actividades. Cuando lleguen a un tajo, informarán de su presencia al encargado y recurso preventivo presente en el tajo y la toma de probetas se realizará fuera del radio de actuación de las estructuras y de los hormigonados, la recogida de material se realizará con la maquinaria de extendido, compactado o de movimiento de tierras parada, es decir, que los trabajos no deberán concurrir con las actividades principales.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Atropello por maquinaria
- Caída de personas al mismo nivel.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento.

- Se separará de la maquinaria para realizar la toma de muestras.
- La toma de muestras se ejecutera fuera de la zona de seguridad de las vías.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes.

11.4.- VISITAS A OBRA

Toda visita a obra irá acompañada por personal de mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe la obra conocerá la misma perfectamente, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo. La visita dispondrá de vehículos en número suficiente para poder realizar una rápida evacuación de una zona puntual.

Descripción y procedimiento

- Antes que de iniciar la visita, el contratista le facilitará una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.
- Como punto de partida, las visitas a la obra nunca se desarrollarán en zonas de ejecución de tajos. Solamente se podrán acercar a la zona de trabajos si éstos están parados, y no se reanudan hasta que se acabe la visita.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Atropello por maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento.

- Se separará de la maquinaria en funcionamiento y de los viales de obra.
- Uso ineludible de los equipos de protección individual, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido realizar la visita.
- Se deben seguir las instrucciones indicadas por el encargado de realizar la visita.
- Los visitantes no deben situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria.
- No se podrá acercar a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir un riesgo de caída de material de las cajas, palas, etc.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y lo acercarse a ellos.
- Es obligatorio seguir las instrucciones indicadas en la señalización en obra.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

11.4.1.- Empresas de asistencia y vigilancia de obras

Las empresas de Vigilancia y control de obras, al igual que cualquier otra empresa, deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales. En este sentido dicha empresa debe disponer de un Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

El contratista deberá entregar el Plan de seguridad y salud y Anexos a estas empresas de Vigilancia y control de obra. Siempre será recomendable que dicha empresa estudie la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en función de los riesgos y medidas preventivas de la obra.

Siempre que pueda existir concurrencia de empresas, las actuaciones de las empresas de vigilancia y control en los tajos abiertos serán conocidas por los responsables directos de los tajos abiertos.

Identificación de Riesgos:

- Atropello por maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Se separará de la maquinaria en funcionamiento
- Se mantendrá el orden y limpieza

Protecciones individuales (EPI)

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad. En caso de riesgo de caída de objetos
- Chaleco reflectante.

12.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Como ya se ha comentado en otros apartados de este estudio, el objeto de este proyecto constructivo es una rehabilitación y una mejora del paquete de firme existente, el pintado de la nueva señalización horizontal a lo largo de toda la R-4 juntos con sellado de fisuras y juntas de dilación de los puentes y viaductos existentes.

12.1.- FRESADO DEL PAVIMENTO

Descripción y procedimiento

Para rehabilitar y mejorar el paquete firme existente a lo largo del tronco de la R-4 constituida da dos calzadas, en los ramales de enlaces y conexiones es necesario efectuar un fresado de aglomerado existente que aproximadamente es de unos 3.952.673,5 m2cm que se llevará a zonas de acopio o lugares de empleo que será fijado por la dirección de la obra, o a vertederos autorizados.

Equipos de trabajo y maquinaria

Los trabajos de fresado se realizarán con fresadora, barriendo posteriormente con barredora el material que no recoja la fresadora. Se realizará un fresado de un espesor variable, según sea la zona a fresar, siendo recogido el material fresado por un camión que avanza a la vez que la fresadora.

Los principales riesgos de estas operaciones vienen derivados del atropello de trabajadores por parte de la maquinaria empleada y de la interacción entre el tráfico rodante y el equipo de aglomerado. Por otra parte, existe otro riesgo añadido debido al posible cruce bajo líneas eléctricas aéreas durante la ejecución de las mencionadas actividades. También se podrán presentar riesgos de vuelco de los camiones durante el vertido del aglomerado en tramos de peralte importante

Identificación de Riesgos:

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Golpes y atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Proyección de fragmentos o partículas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Vibraciones

Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son

la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventivo. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Antes de empezar los trabajos se colocará la señalización el balizamiento y la defensa de obra ya descripta en los apartados anteriores.
- La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.
- Se señalizará la presencia de todo el personal que esté operando en la zona donde se vaya a fresar.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No está permitida la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Las operaciones de carga de camiones del material fresado estarán coordinadas por el encargado del tajo, auxiliándose en determinadas maniobras de aproximación con walkies.
- Junto a ellos, la exposición a ambientes pulvígenos y a humos, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Se tendrá la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.
- Los operarios de apoyo a la maquinaria deberán trabajar siempre manteniendo una distancia de seguridad con los carriles de circulación de vehículos.
- La exposición al ruido define la necesidad de empleo de protecciones individuales.
- La proyección de elementos necesita el empleo de protección individual.
- Evitar la interferencia con otros trabajos a pie.

Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Toda la maquinaria móvil empleada para el fresado estará dotada de avisador acústico dé marcha atrás.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben intervenir únicamente operarios especializados y tomar precauciones contra el efecto de emanaciones tóxicas, si llegaran a producirse.

Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad.
- Faja antilumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

12.2.- RIEGO BITUMINOSO

Descripción y procedimiento

Posteriormente se efectúa el riego correspondiente (adherencia o curado) con camión de riego (camión cisterna o bituminador) antes de extender la mezcla. Se empleará un camión que realice el riego directamente, sin necesidad de que haya personas en la parte trasera de la cisterna (en la zona de los chorros por donde sale el riego).

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos y golpes por vehículos
- Salpicaduras de fluidos a altas temperaturas

Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Durante estos trabajos se mantendrá la señalización el balizamiento y la defensa de obra colocada para la ejecución del fresado.
- Se evitará el contacto directo con la piel, para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.
- Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.
- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologado y mantenerse en perfecto estado de visibilidad.
- Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se debe señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar las posibles interferencias.
- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y señalización de carreteras de acuerdo a la Norma 8.3-IC.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas. Pueden utilizarse disolventes menos volátiles como el queroseno, pero en zonas bien ventiladas.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- ✓ Peligro sustancias calientes (Peligro, fuego).
- ✓ Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

- Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad y se ubicarán siempre a sotavento.
- En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con la emulsión caliente, debe enfriarse rápidamente la zona afectada con agua abundante y fría. En caso de quemaduras extensas, se deben cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.

Protecciones individuales (EPI)

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad.
- Faja antilumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

12.3.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL

Descripción y procedimiento

El procedimiento de instalación del geotextil en la construcción de carreteras no es complicado, pero debe hacerse cuidadosamente para evitar que se pierda la eficiencia del material. Los pasos que debemos seguir para su correcta colocación son:

1) Despejar e inclinar la capa de firme /intermedia o de base) donde vamos a colocar el geotextil. Debes retirar todos los materiales (piedras) que puedan romper la tela. Proporcionar a la carretera un drenaje creando un punto alto en el centro de la carretera (coronar) para evacuar el agua hacia las cunetas.

2) Colocar la tela en la dirección indicada por la zona ya preparada, debes fijar un extremo de la tela para poder desenrollar con más facilidad. Sujeta la tela cada cierta distancia para evitar movimientos no deseados a causa del viento u otros

factores.

3) Colocar la grava sobre el tejido, arrojar los materiales con un camión, volquete o cargador de dirección deslizante dependiendo de la envergadura de la carretera, autopista o camino que estemos construyendo. Al menos 15 centímetros de grava son necesarios en carreteras de poco tráfico y al menos 20 en vías de mucho tráfico.

4) Una vez colocados los materiales, compactar el suelo con algún material o equipo pesado.

Después de estos pasos se debería continuar con el procedimiento habitual en la construcción de carreteras (asfaltado, pintado, señalización…) pero el objetivo de este post es el de la colocación del material geotextil.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caídas de objetos o materiales.
- Aplastamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Causado por seres vivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Pisada sobre objetos, materiales punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Al igual que las fases anteriores se mantendrá durante estos trabajos la señalización el balizamiento y la defensa de obra.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los rollos de geotextil.
- Las pilas se formarán sobre suelo llano y lugar capaz de soportar las cargas de almacenamiento.
- Se preverá el desmoronamiento de las pilas mediante postes de apuntalamiento.
- En la descarga se procederá a inspeccionar visualmente el estado y/o situación de la carga.
- En la manipulación manual no se deben manejar pesos excesivos por parte de un solo operario
- En operaciones en equipo, los operarios se colocarán al mismo lado de la carga, ejecutando los movimientos al unísono y preferiblemente con voces de mando dadas por uno solo.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta y evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en todo momento con ellas al estirarlas.
- Quedan prohibidos los acopios al borde de la zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Señalización de peligro, puede instalarse una de los siguientes tipos:
    - ✓ un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- en casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- Los trabajos a realizar en los bordes de taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes".
- Los desperdicios o recortes, se recogerán acopiándose para su posterior eliminación.
- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr talud abajo.
- Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 metros) en los desplazamientos y en el trabajo
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Extremar las precauciones cuando se utilicen elementos para la sujeción de la malla al suelo, utilizando siempre las gafas antiproyecciones

Protecciones individuales (EPI)

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad S3.
- Arnés de seguridad (cuando no existan medios de protección colectiva).
- Gafas de proyección, en caso necesario.

12.4.- EXTENDIDO MEZCLAS BITUMINOSAS

Descripción y procedimiento

En el tramo objeto de estudio se realizarán diferentes actuaciones, en las que se emplearán las mezclas asfálticas y volúmenes siguientes:

- AC 22 surf D en capa de rodadura ramales volumen = 2.595,65 toneladas
- AC 22 bin D en capa de intermedia ,volumen = 15.378,48 toneladas
- AC 22 bin D en capa de base volumen = 15.378,48 toneladas

El aglomerado es transportado por camiones a la obra y vertido en la tolva de la extendedora. La misma extendedora, mediante la regla, va extendiendo el material en capas de grosor establecido. Los operarios del equipo de extendido, ayudándose de palas y rastrillos, refinan esta operación de extendido. Posteriormente el aglomerado se compacta mediante rodillos tándem y neumáticos.

La forma y altura de la caja del camión será tal que durante el vertido de la mezcla en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto. Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. El camión vierte la mezcla en la extendedora elevando la caja y siendo empujado por la extendedora en su avance. La extendedora está dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se pueden utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos, y un compactador de neumáticos. Todos los tipos de compactadores son autopropulsados, tienen inversores de sentido de la marcha de acción suave, y están dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas y neumáticos durante la compactación. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar. Los rodillos llevan su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora, los cambios de dirección se hacen sobre la mezcla apisonada ya, y los cambios de sentido se efectúan con suavidad.

Los principales riesgos de estas operaciones vienen derivados del atropello de trabajadores por parte de la maquinaria empleada y de la interacción entre el tráfico rodante y el equipo de aglomerado. También se podrán presentar riesgos de vuelco de los camiones durante el vertido del aglomerado en tramos de peralte.

En presencia de riesgos por colisiones toda la maquinaria y vehículos estacionados en la traza deberán quedar balizados y señalizados.

El contratista, en el plan de seguridad y salud, determinará un protocolo de actuación tanto para el extendido del riego como para el de aglomerado, definiendo las medidas a emplear en cada caso.

Equipos de trabajo y maquinaria

- barredora
- Extendedora
- Camiones
- Compactadores autopropulsados

Materiales empleados con características relevantes

- Emulsión bituminosa
- Betunes

Estimación de personal

El equipo estará formado por 8 personas, un encargado dos oficiales que supervisan el extendido de los laterales, y los conductores de los compactadores de rodillo y neumáticos. El conductor del camión bituminador, el conductor de la

barredora y de la extendedora, Además será necesarios los conductores de los camiones que traen la mezcla bituminosa.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos y golpes por vehículos
- Salpicaduras de fluidos a altas temperaturas (principalmente emulsiones para riegos)
- Vuelco de camiones en el momento de la descarga de aglomerado a la tolva, principalmente en zonas con fuerte peralte.

Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de la señalización vial según la norma 8.3 IC de acuerdo al tipo de desvío. El personal encargado de la coordinación del tráfico dispondrá de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco.
- Durante la ejecución de los firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra. Se señalizarán los accesos y los caminos de circulación para los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas estas revisiones en el libro de mantenimiento. Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso dé marcha atrás.
- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la misma. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de la máquina, herramientas, personal o ropa.
- La maquinaria contará con extintores de polvo químico. Cuando los tornillos repartidores sobrepasen el ancho de la máquina deberán ir protegidos en su parte superior, por ejemplo, con una rejilla.
- Se adherirán las siguientes señales NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- Las reglas irán protegidas por lo menos con barandillas rígidas reglamentarias.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.
- Se vigilará el izado de las cajas de los camiones en curvas de pronunciado peralte, para evitar posibles vuelcos.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por delante de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras. Las maniobras de aproximación y vertido de aglomerado en la tolva de la extendedora estarán dirigidas por un especialista.
- Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendedora estarán dotadas de barandillas.
- Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- El conductor de la extendedora utilizará el cinturón antivibración.
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 10 metros respecto de la zona de trabajos.
- Los trabajadores no podrán modificar de forma habitual los E.P.I's (subir mangas, desabrochar camisa, etc.), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.
- Aquellos que trabajen junto a la máquina extendedora tendrán conocimiento de cuáles son las partes extensibles y basculantes de ésta, así como de los riesgos existentes.

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de aglomerado.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- En las zonas del tablero del paso superior y del terraplén con riesgos de caída, se instalará la barandilla perimetral de seguridad definitiva.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de la circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros. Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- El personal técnico, que debe realizar los trabajos en la traza, estará convenientemente señalizado y protegido para evitar el atropello.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras de otros tajos, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por la maquinaria, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe el traslado de la extendedora con las reglas extendidas.
- La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.
- Toda discontinuidad en los firmes debido a la ultimación de una pequeña obra de fábrica se señalizará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica (reposición red de riego).

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Barandilla rígida de protección.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Balizamientos con conos dotados de elementos retroreflectantes.

Protecciones individuales (EPI)

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad.
- Faja antilumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

12.5.- SELLADO DE JUNTAS Y FISURAS

Descripción y procedimiento

El sellado de fisuras es una tarea que consiste en la aplicación de un sellador asfáltico que se licua previamente con temperatura, de tal manera que este material, cuando se enfríe, quede fuertemente adherido a las áreas contiguas a la fisura. La separación de bordes entre labios, considerada ha sido entre 6 y 50mm.

Independientemente de la apertura, el procedimiento de ejecución consiste en limpiar previamente las fisuras, calentar el asfalto hasta ser licuado y mediante una lanza aplicador se sella la fisura. La maquinaria empleada es una barredora para aspirar el polvo, un camión cisterna, un equipo de sellado de fisuras y una cortadora de pavimento.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Cortes
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

- Atrapamiento por y entre objetos
- Atrapamiento por volcado de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Quemaduras
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Reacción epidemiológica por manipulación de productos bituminosos y hormigón.
- Salpicaduras/proyecciones en ojos y manos.
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos
- Accidentes de tránsito
- Polvo
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

Se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el contratista.

- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Se circulará a velocidad adecuada.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que la máquina esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- El recorrido de la máquina en el área de trabajo será conocido por toda la cuadrilla presente en el tajo con el fin de evitar golpes y atropello.
- Han de extremarse las precauciones ante el borde de los rellenos No se permitirá la presencia de la máquina a menos de 2 m del borde.
- La temperatura del producto será directamente legible en el termómetro de control que se encuentra en la parte trasera del fundidor.
- Cuando se produce un apagado intempestivo del quemador, la llegada de gas se cortará automáticamente.
- Cuando se produzca una parada de calentamiento, se cerrarán las válvulas de las botellas de gas y se dejara consumir el gas contenido en las canalizaciones. Posteriormente, cerrar todas las demás llaves.
- Deberá realizarse el mantenimiento establecido teniendo en cuenta:
  - ✓ Verificar que el gas pasa libremente por los conductos.
  - ✓ Cambiar cualquier tubo que ofrezca dudas.
  - ✓ Deben evitarse los derrames de producto sobre los elementos de calefacción.
  - ✓ - Limpiar regularmente de residuos de productos quemados las sondas del termómetro y del termostato.
- Los asfaltos, los productos para juntas, de estanqueidad o para mercado de pavimentos tienen tendencia a inflamarse cuando se sobrecalientan. El personal debe, por tanto, ser competente y cuidadoso.
- Los productos inflamables deben mantenerse apartados del fundidor.
- Para luchar contra los incendios deben tenerse a mano elementos adecuados (dos extintorespolivalentes).
- Debe prescribirse la utilización de agua en forma indiscriminada.
- Las selladoras deben encontrarse en posiciones estables, y antes de cada utilización es preferible verificar el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad.
- Mantener en lo posible el fundidor alejado de bocas de alcantarillado, suelos inflamables y bordes de canteras.
- Vigilar que la salida de gases no pueda alcanzar a nadie.
- El llenado de la cuba no debe sobrepasar en ningún caso el 90% de su capacidad, si la selladora debe desplazarse.
- Mucha atención a la carga de producto durante la fusión (posibles salpicaduras de producto caliente).
- Si es posible, vaciar el fondo de la cuba con el quemador apagado.
- La presión de servicio del gas no debe sobrepasar 1,3 bars para los fundidores con baño de aceite, y de 0,9 bars para los calentamientos directos.
- Los tubos de gas deben protegerse contra roces y choques y suestanqueidad debe comprobarse diariamente.
- Disponer las botellas de gas verticalmente y protegerlas contra los sobrecalentamientos, sol, etc.
- La utilización de cualquier otra fuente de calor para acelerar la fusión está estrictamente prohibida.
- Controlar los dispositivos de seguridad sobre los quemadores y verificar la concordancia de medidas entre el termostato y el termómetro indicador de

temperatura del producto.
- La chimenea de evacuación de gases debe estar en su posición de trabajo durante la utilización del fundidor.
- Está totalmente prohibida cualquier modificación de la máquina por persona no competente.
- Al final de cada tajo, purgar los conductos y la bomba de producto mediante la inyección de aire a presión, conectando un latiguillo de salida entre el depósito de aire y sobre el racor del dispositivo de bombeo.
- Se extremarán las precauciones aquellos trabajadores que utilicen la lanza térmica. Estos trabajadores estarán cualificados y llevarán la protección apropiada para evitar todo tipo de accidentes.

Medidas de protección colectivas

- El encargado de los trabajos comprobará que dentro de la caldera del equipo de puesta en obra la temperatura de la masilla no sobrepase de la temperatura indicada por el fabricante, consultando sus indicaciones.
- Se observarán las instrucciones de manipulación que figuran en las fichas técnicas de los productos.
- Se establecerá un itinerario determinado dentro de la zona de trabajo para definir la zona de acción de cada máquina.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en la zona de trabajo, sin que haya interferencia entre ellas ni riesgo de atropello a los trabajadores de la obra. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad. Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- El extendido de los productos bituminosos se realizará en la dirección del viento, al efecto de que los trabajadores no inhalen los vapores que se desprenden del producto depositado en el firme.
- Se establecerá un itinerario determinado dentro de la zona de trabajo para definir la zona de acción de cada máquina.

Protecciones individuales (EPI)

- Casco protector
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Mascarillas
- Guantes de cuero
- Gafas de protección contra salpicaduras

12.6.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Descripción y procedimiento

La señalización horizontal comprende las marcas viales de pintura blanca a ejecutar sobre calzada de acuerdo con normativa de carreteras. Las marcas viales sobre calzada se ejecutan mediante maquina pintabandas y las marcas especiales mediante serigrafiado o pintado manual.

Las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son los siguientes:

- ✓ *Ejecución de pintura de marcas viales longitudinales. La realización de este trabajo se puede desglosar en las unidades de obra siguientes: premarcaje de las líneas, pintura de marca lineal longitudinal, alimentación y mantenimiento de la maquinaria a utilizar.*
- ✓ *Ejecución de pintura de marcas viales transversales y especiales. La realización de este trabajo se puede desglosar en las unidades de obra siguientes: preparación de la superficie a pintar y colocación de plantilla. Pintura de marca vial transversal y especial*

Los peligros originados durante el proceso de pintado son debidos generalmente a atropellos por irrupciones del tráfico exterior debido a desvíos, delimitación o señalización insuficientes, distanciamiento entre vehículo de protección y máquina de pintar (máquina pintabandas), vuelcos de máquinas en los bordes de explanación, etc.

Para la ejecución de pintura de marcas viales longitudinales se realiza la limpieza y preparación de la superficie a pintar. Una vez efectuada la limpieza se procederá el premarcaje, que se realiza mediante pequeñas marcas en el

pavimento del camino y que servirán para el posterior pintado de la marca vial. El eje se premarca con cuerda, mientras que los laterales se premarcan directamente con la máquina pintabandas, partiendo del premarcaje ya existente en el eje. La Pintura de marcas viales longitudinales se diferencia en bandas en bordes, que delimitan el exterior de la calzada con el arcén, y bandas de eje o separación de carriles. En ambos casos puede ser de trazo continuo o discontinuo. La pintura puede ser termoplástica, acrílica de emulsión o plástica de dos componentes. Se pinta la marca longitudinal y se van dejando conos a lo largo de la misma para evitar que los vehículos pisen la pintura recién aplicada.

Otra actividad que forma parte del proceso de pintado de marca viales longitudinales es la alimentación y mantenimiento de la maquinaria que se utilice, según el tipo de pintura: en los trabajos de spray plástico en caliente: alimentación de la aplicadora y el camión nodriza. En los trabajos en frío: alimentación de la máquina pintabandas. Consiste en el vertido de la pintura y las microesferas en los depósitos correspondientes. Los botes y sacos vacíos se introducen en el camión para su posterior tratamiento como residuos.

Para la ejecución de pintura de marcas viales transversales y especiales primeramente se puede realizar, barrido de la superficie a pintar (en caso necesario) y colocación de papel adhesivo y plantilla para marcaje.

Equipos de trabajo y maquinaria

- Máquina pintabandas en trabajos en frío o camión nodriza y aplicadora en trabajos en caliente.
- Camión para el transporte de la máquina y de los materiales a aplicar (pintura en botes y microesferas en sacos).
- Camión de transporte de apoyo encargado del transporte de la señalización y su colocación a lo largo del tramo afectado.
- Barredora para el barrido de la zona a pintar, pudiéndose emplear también medios manuales: lijas, cepillos de púas, etc.

Estimación de personal

El equipo de trabajo estar formado por 4 personas

Riesgos Residuales (No evitados)

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

.

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

Medidas preventivas para marcas viales longitudinales:

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación publica con la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3 I.C.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Tanto la aplicadora y el camión como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.

Medidas preventivas para marcas viales transversales y especiales:

- No se comenzarán los trabajos sin que la señalización adecuada esté colocada.
- Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc. deberá realizarse exclusivamente hacia el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- Está prohibido realizar, en cualquier punto del camino, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de la zona de trabajo debidamente delimitada.
- Al descargar material de un vehículo nunca se dejará ningún objeto depositado fuera de la zona de obras, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas,...).
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.
- Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el trabajador deberá llevar una protección respiratoria adecuada.
- Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible. Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kg, esta tarea se realizará entre dos personas.
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
- Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de carreteras según Instrucción 8.3 I.C.

Protecciones individuales (EPI)

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro anti-vapores
- Gafas de protección
- Protecciones auditivas

12.7.- BALIZAMIENTO

Descripción y procedimiento

Durante la ejecución de la rehabilitación del firme, se ven afectados los siguientes elementos de balizamientos:

- balizas cilíndricas (de material polimérico flexible)
- hitos de vértices
- captafaros horizontales.

Estos elementos son dispositivos retrorreflectantes constituidos de material polimérico flexible y están instalados generalmente en bifurcaciones los bordes de la plataforma.

Tanto las balizas cilíndricas como los captafaros se colocan sobre el pavimento mediante resina epoxi, mientras que los hitos de vértices están lastrados con rellenos granular.

La puesta en obra se realiza normalmente por métodos manuales, brocha, espátula, llana, etc, siendo durante estas fases cuando se hacen presentes los efectos agresivos de la resina para el aplicador. Estos efectos se manifiestan fundamentalmente por contacto directo con ellas durante el proceso de reacción y

fraguado, dando como resultado lesiones en la piel, irritaciones y procesos de hipersensibilización y alergias, aumentando considerablemente su gravedad

Riesgos Residuales (No evitados)

- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Cortes
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación publica con la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3 I.C.
- buena ventilación, tanto del lugar de preparación y amasado de la resina epoxi como del entorno donde se aplique.
- Se evitará el contacto directo de la resina epoxi con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Tanto la aplicadora y el camión como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.
- En caso de que la resina epoxi en su fase de fraguado entrase en contacto con la piel o mucosas se procederá a lavar abundantemente con agua y jabón la zona afectada, manteniendo en todo caso un buen estado de aseo personal.

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- buena ventilación, tanto del lugar de preparación y amasado de la resina epoxi como del entorno donde se aplique
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C

Protecciones individuales (EPI)

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas con filtro especifico por la sustancia que se utiliza.
- Faja antilumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de caucho, contra las agresiones químicas

12.8.- JUNTA DE DILATACIÓN DE TABLERO

Descripción y procedimiento

A lo largo del trazado de la R-4 se ven afectadas todas las juntas de las estructuras existentes

En la tabla a continuación se muestran, el PK de afección y la longitud.

	JUNTAS			
	TRAMOS	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
CARRIL CRECIENTE	32+600	2	13	26
CARRIL DECRECIENTE	32+600	2	15	30
CARRIL CRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL DECRECIENTE	33+100	3	12	36
CARRIL CRECIENTE	35+000	4	12	48
CARRIL DECRECIENTE	35+000	4	11	44
CARRIL CRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	36+900	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	46+400	2	11	22
CARRIL CRECIENTE	48+600	2	11	22
CARRIL DECRECIENTE	48+600	2	11	22
TOTAL		30		352

Las juntas de dilatación para puentes son elementos constituidos por un bloque de elastómero o similares. En el interior del elastómero se encuentran unos refuerzos metálicos de acero, que le confieren la rigidez y resistencia necesarias para transmitir

las cargas de tráfico e impiden su incurvación al absorber los movimientos. El conjunto se ancla mediante pernos a los bordes de la estructura.

El procedimiento consiste en lo siguiente:

- Marcado y replanteo de los límites de las juntas a ambos lados de su eje.
- Corte del pavimento con máquina de disco de diamante con el fin de lograr un corte limpio con la profundidad necesaria.
- Demolición del aglomerado asfáltico que queda entre los cortes realizados anteriormente.
- Una vez preparada la superficie del fondo del cajeado se aplicará una capa de mortero de alta resistencia a modo de recrecido o nivelación, quedando una superficie perfectamente plana y nivelada para recibir la junta de dilatación.
- Transcurrido el tiempo necesario para un correcto fraguado del mortero de nivelación, se colocan las juntas de dilatación con el fin de marcar la distribución de los anclajes y proceder a realizar los respectivos taladros.
- Con los taladros ya realizados, se elabora el mortero de anclaje fluido en base a resinas, vertiéndolo e introduciendo los anclajes. Una vez fraguado, seco y curado se procederá al apriete de las tuercas.
- Una vez anclada la junta se realiza el relleno de la zona de transición con mortero elástico.
- Con el fin de proteger los pernos de anclaje se rellena finalmente los agujeros que alojan las tuercas y cabezas de los pernos con una mezcla asfáltica de aplicación en caliente, a base de betunes modificados con elastómeros.

La maquinarias y herramientas utilizadas en esta actividad son:

- Camión pluma
- cortadora de pavimento
- Grupo electrógeno
- Compresor con martillo neumático
- Caldera de fusión de betún modificado dotada de control de temperatura y emador de gas propano
- lanzas térmicas
- Compactador

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- quemaduras
- Accidentes del tráfico de obra
- Golpes y atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Proyección de fragmentos o partículas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Señalización de las obras, corte de carril o de calzada completa, según norma de carreteras 8.3-I.C.
- La eliminación, de la junta deteriorada entre cortes con martillo neumático, se retirarán de inmediato los escombros para su posterior recogida por gestor autorizado, y retirada de chapa, dado que esta actividad se realiza con tráfico de obra.
- Se tomarán la medida oportuna durante el calentamiento de bordes, fondo de caja y chapas metálicas mediante lanzas térmicas mediante el utilizo de equipos de protección personal
- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera para la ejecución de esta tarea.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el área de trabajo de la cortadora en funcionamiento.
- Se aumentará la distancia de seguridad por el riesgo de proyecciones del material cortado.
- La cortadora será manejada por personal especializado.
- Se acotará la zona de acción de la cortadora en su tajo.
- Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos, quemaduras y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Medidas de protección colectivas

- Al igual que para el sellado de fisura, el encargado de los trabajos comprobará que dentro de la caldera del equipo de puesta en obra la temperatura de la masilla no sobrepase de la temperatura indicada por el fabricante, consultando sus indicaciones.
- Se observarán las instrucciones de manipulación que figuran en las fichas técnicas de los productos.
- Se establecerá un itinerario determinado dentro de la zona de trabajo para definir la zona de acción de cada máquina.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en la zona de trabajo, sin que haya interferencia entre ellas ni riesgo de atropello a los trabajadores de la obra.
- Los vehículos, maquinarias y utensilios utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- El extendido de los productos bituminosos se realizará en la dirección del viento, al efecto de que los trabajadores no inhalen los vapores que se desprenden del producto depositado en el firme.

Protecciones individuales (EPI)

- Casco protector
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Mascarillas
- Guantes de cuero
- Gafas de protección contra salpicaduras

12.9.- REPOSICIÓN DE ESPIRAS

La actuación consiste en realizar un microfresado que cree unas estrías de aproximadamente medio centímetro, en la superficie del carril y unos 3 centímetros de profundidad en la capa de rodadura. Las zonas sobre la que se debe actuar supone 706 m de carril de espiras a reponer. Una vez cortado el pavimento (ya pavimentado, como se ha descripto en los apartados anteriores) se dispondrán en la fisura creada las espiras, posteriormente se procederá a su sellado.

La maquinaria a emplear en la ejecución de esta actuación es una cortadora de pavimento y una barredora autopropulsada.

Riesgos Residuales (No evitados)

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Golpes y atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Proyección de fragmentos o partículas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas (organizativas, técnicas o de comportamiento).

- Tanto las aperturas como el sellado de las fisuras ya se han analizado en otros apartados del presente estudio cabe recordar, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas cortadora como a la circulación de otras lo largo del tajo.
- El corte del pavimento, se realiza mediante cortadora, en la mayoría de los casos con tráfico abierto de obra en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, durante el corte y en el sellado de fisura.
- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera para la ejecución de esta tarea.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el área de trabajo de la cortadora en funcionamiento.

- Se aumentará la distancia de seguridad por el riesgo de proyecciones del material cortado.
- La cortadora será manejada por personal especializado.
- Se acotará la zona de acción de la cortadora en su tajo.
- Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Los restos cortados no se acopiarán dentro del perímetro de la obra.
- Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Medidas de protección colectivas

- Al igual que para el sellado de fisura, el encargado de los trabajos comprobará que dentro de la caldera del equipo de puesta en obra la temperatura de la masilla no sobrepase de la temperatura indicada por el fabricante, consultando sus indicaciones.
- Se observarán las instrucciones de manipulación que figuran en las fichas técnicas de los productos.
- Se establecerá un itinerario determinado dentro de la zona de trabajo para definir la zona de acción de cada máquina.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en la zona de trabajo, sin que haya interferencia entre ellas ni riesgo de atropello a los trabajadores de la obra.
- Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad. Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- El extendido de los productos bituminosos se realizará en la dirección del viento, al efecto de que los trabajadores no inhalen los vapores que se desprenden del producto depositado en el firme.

Protecciones individuales (EPI)

- Casco protector
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Mascarillas
- Guantes de cuero
- Gafas de protección contra salpicaduras

13.- ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos identificar los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

13.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

- Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se creó, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de

elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

- Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y salud de las obras.
- Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.
- Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.
- Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.
- El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.
- Se realizará un mantenimiento adecuado, según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.
- Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).
- Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante, tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.
- Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte, a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).
- Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.
- No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.
- Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por el fabricante para que sean ocupados por los mismos cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.
- Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.
- Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje se establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.
- Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.
- Todas las máquinas que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

- Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento. Para ello todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.
- No permitirá el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.
- Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos han de hacerse con marchas sumamente lentas.
- Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.
- Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Se deberá subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.
- Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos para evitar deformaciones y

cizalladuras.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

13.2.- MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el plan de seguridad y salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

- A su llegada a la obra cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de piloto y avisador acústico de retroceso, en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

- Antes de iniciar cada turno de trabajo se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre terceros.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es

decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

13.3.- ANÁLISIS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

13.3.1.- Pala cargadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra se señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interno y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo. Las palas cargadoras a utilizar estarán dotadas de luces y avisador acústico de retroceso. Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad, prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos; trabajando con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, el maquinista se situará tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- En ambiente polvoriento el maquinista debe usar mascarilla de protección.
- Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante

- Guantes de trabajo

13.3.2.- Retro-cargadoras (mixtas)

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas preventivas

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Los ascensos o descensos de la cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- Se inspeccionarán visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo. Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo se deberá asegurar que nadie está en su área de riesgo.
- Se arrancará el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Se examinará el panel de control y el tablero de instrumentos y se comprobará que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Se comprobará el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Se utilizará la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de

operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Se extremará la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no se tenga perfecta visibilidad.
- Se mantendrá la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, se apoyarán sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Se quitarán las llaves y se asegurará el equipo contra el vandalismo y la utilización no autorizada.
- Se realizará limpieza general del equipo/instalación.
- Se estacionará el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Comprobación del estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Se usará ropa de trabajo ajustada. No se llevarán anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se repondrán los que falten.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Se asegurará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Se mantendrá la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, y obstáculos.
- Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina. No se debe subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Antes de descargar materiales se comprobará que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Se acotará el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Se mantendrá el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Se comprobará que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Se prestará especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Se prestará atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la zona de trabajo de la máquina.
- Se comprobará que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo.
- Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Se usarán guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del

aceite lubricante.
- Evitar contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No se abrirá la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, el maquinista no se saldrá de la cabina si se encuentra dentro, o no se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
- Se comprobará que no habrá interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento se usará mascarilla de protección.
- Asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Se usarán guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo

13.3.3.- Mini-retroexcavadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxica

Medidas preventivas

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de avisador acústico dé marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, avisador acústico de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina.
- Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la máquina a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra polvo y protecciones
- Mascarillas antipolvo

13.3.4.- Martillo neumático

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Polvo

Medidas preventivas

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

- Esta máquina, además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa.
- Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos será ejecutado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante a
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra polvo y protecciones
- Mascarillas antipolvo

13.3.5.- Pisones mecánicos-apisonadora manual

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Ruido
- Polvo
- Vibraciones

Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón el operario se asegurará de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Se guiará el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina y tendrán autorización expresa para ello.
- Al personal que deba manejar los pisones mecánicos, se les hará entrega de Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el manejo de los pisones mecánicos.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada y evitará las lesiones en los pies.
- No deje el pisón a ningún trabajador, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el “dolor de riñones”, la lumbalgia.

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Protector auditivo
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones
- Mascarilla antipolvo o de filtro recambiable.
- Cinturón antivibraciones y lumbar

13.3.6.- Compactador tándem vibratorio

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.
- Ruido

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras y específicamente las siguientes:
- Se comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
- Se extremarán las precauciones cuando se trabaje al borde de taludes
- Se vigilará la posición del resto de la maquinaria. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Se colocarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el Encargado controlará que esté dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.
- Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además, estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra, estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con el rodillo vibrante en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento. Ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios espontáneos; recuerde, su trabajo por lo general, se realiza en ambientes con temperaturas altas.
- Se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Los trabajos se realizarán con la puerta cerrada de la cabina para evitar el el ruido generado por el compactador.
- Para estos trabajos no se suele necesitar la presencia de trabajadores en la zona de afección, no obstante, se deben controlar los niveles de ruido y vibraciones, con el fin de que los trabajadores no estén expuestos en ningún momento a valores no permitidos según el R.D. 286/06, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados del ruido, y el R.D. 1311/05, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad en tareas de mantenimiento

13.3.7.- Compactador sobre neumáticos

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Se comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Se extremarán las precauciones al trabajar próximo a otras máquinas.
- Trabajando o circulando, se tendrá especial precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Se colocarán los espejos convenientemente.

- Los conductores de los compactadores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los compactadores se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del compactador con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el compactador.
- Se prohíbe el acceso a la máquina con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de compactadores, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquéllos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del compactador esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controle que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del compactador. Además, estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los compactadores estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No se permitirá el acceso a la cabina del compactador a personas ajenas.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento se pondrá en servicio el freno de mano, se bloqueará la máquina, y se parará el motor extrayendo la llave de contacto.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones

13.3.8.- Rodillo vibrante autopropulsad

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controle que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además, estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No se permitirá el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento se pondrá en servicio el freno de mano, se bloqueará la máquina, y se parará el motor extrayendo la llave de contacto.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatoria

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad en tareas de mantenimiento

13.3.9.- Camión de transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en el presente estudio. No obstante, el contratista analizará estas cuestiones en su Plan de Seguridad.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso a las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas. Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.

- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatoria

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante al bajar de la maquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad.
- Faja y cinturón antivibratorio

13.3.10.- Camión basculante

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

Medidas preventivas

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
- Si descarga material en las proximidades de una zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan, si se cayera de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Asimismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y avisador acústico para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control

se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante al bajar de la maquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad

13.3.11.- Camión de riego-cuba de riego

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atropamiento.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Choques contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas

- El camión de cuba de riego estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, avisador acústico automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado, y con las revisiones al día.
- Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, avisador acústico de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el camión de cuba de riego en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción del camión de cuba de riego sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones durante la carga de combustible.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Quedará prohibido que los conductores abandonen el camión de cuba de riego con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.

- Se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán que el camión de cuba de riego desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohibirá acceder a la cabina de mandos, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- Quedará totalmente prohibido transportar a personas sobre el camión de cuba de riego o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- El conductor deberá conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- Estará provisto de extintor y botiquín de primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinarán y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante al bajar de la maquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad

13.3.12.- Tractor de riego

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atropamiento.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Choques contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, avisador acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado, y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, avisador acústico de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en

movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Quedará prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Quedará prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos)
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohibirá acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad al bajar de la maquina
- Chaleco reflectante al bajar de la maquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad

13.3.13.- Motovolquete autopropulsado

Riesgos

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas que se encuentren en la zona de trabajo.
- Golpe contra objetos presentes en la zona de maniobra del equipo.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Incendio.
- Proyecciones.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas

- No se utilizará la máquina para el transporte de personas.
- Se revisará la zona de trabajo, tomando nota de los obstáculos y peligros que puedan existir, antes de trabajar o desplazarse con la máquina. Se señalizará la zona peligrosa.
- Antes de iniciarse la jornada el operador de la máquina comprobará que los

mandos, indicadores y sistemas de seguridad funcionan correctamente. Si se presentara alguna anomalía o avería, no se trabajará con la máquina hasta que se haya corregido tal situación.

- Se tomarán precauciones al trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos o senderos, donde puedan circular personas o vehículos. En estos casos se señalizará y/o se cortará el tráfico si fuere necesario.
- Para acercarse a llamar la atención del operador, hacerlo siempre por la parte del equipo que no presenta riesgos.
- Si se acercase alguien a los alrededores de la máquina, se parará y se le indicará del peligro que puede correr si permaneciese en el lugar. No se permitirá que las personas permanezcan alrededor del equipo cuanto éste realiza maniobras. Se evitarán atropellos.
- Al final del trabajo se deberán adoptar todas las medidas necesarias, para impedir que personas no autorizadas puedan poner en marcha la máquina.
- Se deberán mantener los asideros limpios. No se subirá a la máquina con las manos llenas de grasa los zapatos con barro.
- Al subir o bajar, se mantendrá tres puntos de contacto. (Ejemplos: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina); no se saltará para realizar esta operación y siempre debe estar la máquina completamente parada. No se utilizará el volante ni las palancas de control como asideros.
- Nunca debe intentarse arrancar la máquina desde un lugar que no sea el indicado para esta operación.
- La máquina deberá permanecer parada completamente mientras se accede o se desciende de ella.
- Las palancas de control estarán en punto muerto antes de accionar la llave de contacto; y el freno de mano en posición de frenado.
- No se cargará la tolva por encima de la carga máxima señalizada.
- Se tendrá siempre una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los equipos de carga se deben conducir mirando al frente; se evitará que la carga haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Se evitará descargar al borde de cortes del terreno.
- Si la presencia de objetos o materiales dificulta la realización de maniobras, se realizarán éstas con la ayuda de un señalista.
- Se respetarán las señales de circulación interna.
- Si deben remontar pendientes con el equipo cargado, es más seguro hacerlo marcha atrás
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la tolva del equipo.
- Durante el vertido de material y para evitar proyecciones se mantendrá distancia de seguridad interponiendo al equipo entre la zona de descarga y el operario. Si fuera necesario se utilizarán gafas de seguridad.
- Se realizarán todas las operaciones de mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante, dejando las reparaciones para personal experto.
- No se realizarán "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper (o motovolquete) sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación, la carga y la descarga se realizarán por y en los lugares indicados.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensado los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %. Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o terraplenes, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de

descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva.
- La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias.
- Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso
- Topes de seguridad

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra polvo y protecciones

13.3.14.- Camión grúa

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Las patas de apoyo se asentarán sobre un terreno muy firme. En caso contrario se pondrá debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No se apoyarán nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por

maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto del izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohibirá permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohibirá realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohibirá estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohibirá realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohibirá arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohibirá la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohibirá la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, se pedirá auxilio con la bocina y se esperarán instrucciones. No se intentará abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa.
- No se maniobrará en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.
- Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Se pondrá en la posición de viaje.
- No se permitirá que nadie se encarame sobre la carga.
- Se levantará una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga se comprobará en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasando el límite marcado en ella.
- Se respetarán siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, riesgo de atrapamientos.
- No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Asegurando de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobaje y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.
-

<u>Protecciones colectivas</u>

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso
- Topes de seguridad

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra polvo y protecciones
- Protectoras auditivos
- Arnés de seguridad

13.3.15.- Grúa móvil autopropulsada

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choque contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruístas deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica se pedirá auxilio con la bocina y se esperarán instrucciones. No se intentará abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No se maniobrará en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Poniéndose en la posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.
- No se permitirá que nadie se encarame sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
- Se limpiarán los zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Se levantará una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Se asegurará que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Poniendo en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- Antes de izar una carga, se comprobará en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo, no sobrepasando el límite marcado en la tabla.
- Se respetarán siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán todos los dispositivos de frenado.
- No se permitirá que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Se asegurará que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de rellenos (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

Protecciones colectivas

- Delimitación zona de trabajo

Equipos de protección individual obligatorios

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante al bajar de la máquina
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo

13.3.16.- Fresadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

13.3.17.- Barredora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora.

- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Chaleco reflectante para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

13.3.18.- Extendedora productos bituminosos

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Explosiones
- Incendios

Medidas preventivas

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc en evitación de atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por sí misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha

- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Chaleco reflectante para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

13.3.19.- Camión bituminador

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- No poner en marcha la máquina, ni accione los mandos si el operario no se encuentra sentado en el puesto de operador.
- Mantener limpia la cabina del vehículo.
- Inspeccionar visualmente alrededor del vehículo y cerciorarse de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo.
- Operar los controles solamente con el motor funcionando.
- No llevar a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Estacionar la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
- No llevar ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No hacer ajustes con la máquina en marcha.
- Evitar siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.
- El sistema de refrigeración contiene álcali, evitar su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Antes de desmontar cualquier tubería, eliminar la presión del sistema correspondiente.
- Cuidado antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape, puede estar a elevada temperatura
- Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fumar cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina. Limpiar los derrames de aceite o de combustibles, no permitiendo la acumulación de materiales inflamables en la máquina.
- Subir y bajar de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando

ambas manos y cuando la máquina esta parada.
- Siempre que se baje del camión parar el motor y accionar el freno de estacionamiento.

Protecciones colectivas

- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Chaleco reflectante para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

13.3.20.- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina, desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.

- En los traslados, se prestará atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando se purgue calderines se evitarán la proyección de partículas a sus ojos.
- Se vigilarán las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones
- Protectores auditivos.

13.3.21.- Grupo electrógeno

Riesgos

- Caída de la máquina, desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Se conectará la máquina a tierra, así como la carga.
- No se hará funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No mojará el grupo, ni se manipulará con las manos mojadas.
- No acercar material inflamable al generador.
- No tocar el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Dejar enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo. Repostar con el motor parado y en una zona ventilada. No acercándose a llamas o chispas mientras se reposta. No llenar demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegurarse de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegurarse de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fumar en las proximidades del grupo.
- Mantener el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No hacer funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, parar y desconectar el grupo. Localizar y corregir el fallo antes de volver a arrancar
- Manejar las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantener chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcionar ventilación adecuada cuando se cargue o se utilicen baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20. La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

Protecciones colectivas

- Conexión a tierra del grupo

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones
- Protectores auditivos.

13.3.22.- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros)

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas (polvo ambiental).

Medidas preventivas

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

Taladros eléctricos portátiles

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comunicar al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., Evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elegir siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considerar que hay brocas para cada tipo de material; no intercambiarlas, pues en el mejor de los casos se estropearán sin obtener buenos resultados y exponiéndose a riesgos innecesarios.
- No intentar realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producir lesiones.
- No intentar agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producir serias lesiones. Si se desea agrandar el agujero utilizar brocas de mayor sección.
- No intentar realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marcar el punto a horadar con un puntero, segundo aplicar la broca, y embrocarle.
- No presionar el aparato excesivamente, por ello no se terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causar lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taladrarlas sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectuarlas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Se taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evitar recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causar daños. Evitar depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura.
- Desconectar el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección
- Mascarilla de protección

13.3.23.- Sierra radial

Riesgos

- Atrapamientos
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

- Incendios
- Ruido

Medidas preventivas

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante. Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No realizar ni mantener posiciones forzadas en los trabajos con la radial.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina. Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones
- Protectores auditivos.
- Faja lumbar

13.3.24.- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos

Riesgos

- Atrapamientos
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Ruido

Medidas preventivas

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones
- Protectores auditivos.

13.3.25.- Motopintadoras (pinta bandas)

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques contra objetos o maquinaria
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería. Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los caso en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas / protección o rodapié de altura tal que impida su caída.
- No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Señalización correcta de la zona de trabajo

Equipo de protección individual obligatorio

- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra polvo y proyecciones

13.3.26.- Escaleras de mano

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/2004 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente. No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m. a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección
- Arnés anticaidas.

13.3.27.- Eslingas y otros elementos para elevación de cargas

Riesgos

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le

comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.

- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

<u>Utilización de eslingas:</u>

- Entre los documentos de este Plan de Seguridad y Salud se incluye el Plano Nº 3.1, en base al cuál se deberá asumir las instrucciones en él incluidas para el uso correcto de las eslingas.
- En la manipulación de las cargas, con frecuencia se interponen entre éstas y el aparato o mecanismo utilizado unos medios auxiliares que sirven para embragarlas con objeto de facilitar la elevación o traslado de las mismas, al tiempo que hacen más segura esta operación. Estos medios auxiliares son conocidos con el nombre de eslingas.
- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
- Según el material de que están constituidas, las eslingas pueden ser de cables de acero, de cadenas, de fibras, etc. Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por tres ramales, si la carga es flexible, o dos si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.

- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección

13.3.28.- Herramientas manuales

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

- Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas:

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoyar la otra mano sobre el objeto en el proyecto que se trabaja y utilizar guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Si se le escapase de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caer su hoja sobre los pies y cortar; para evitar la posible lesión, utilizar las botas de seguridad.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas. Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas. Para evitarlo, no situar al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, se hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce. Esto obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procurar realizarlos suavemente. Si provocan un sobreesfuerzo estando subido sobre la plataforma de un andamio, puede hacer caer desde altura.

- Procedimiento específico para manejo de palas manuales:

- Sujetar la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hincar la pala en el lugar; para ello se puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexionar las piernas e izar la pala con su contenido.
- Girar y depositar el contenido en el lugar elegido. Evitando caminar con la pala cargada, se pueden sufrir sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recordar que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando exista fatiga, descansar, luego reanudar la tarea.
- Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
- Sujetar el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levantar la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extremar el cuidado, se puede escapár de las manos y golpear a alguien cercano.
- Dar fuerza a la maza y descargar el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que se desea hincar algún objeto. Si

este está sujeto en principio por un compañero, se deberá hincar un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

- Cuando exista fatiga, descansar, luego reanudar la tarea.

- Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Sujetar la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instalar en el lugar requerido.
- Poner las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así se podrá ejercer más fuerza. Apoyar ahora con todo el peso sobre el astil y se separará el objeto deseado. Cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando exista fatiga, descansar, luego reanudar la tarea.

Equipos de protección individual obligatorias

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección

14.- ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menos cabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción en los que se encuadran los trabajadores afectos a realizar los trabajos necesarios para la construcción de las obras incluidas en este proyecto.

Se relaciona su nombre, mecanismos de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las enfermedades más frecuentes son causadas: por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

14.1.- LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores, debido a la sustitución del plomo y sus derivados, supone en el total un agente importante.

El plomo y sus compuestos son tóxicos y tanto más cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes se citan los que siguen: El plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido u óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, minio, antioxidante, colorante varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo como antidetonantes de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo, durante el trabajo, son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva rápidamente penetran en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina. De ahí la importancia de las malas condiciones de higiene. Manipular cigarrillos o alimentos con las manos sucias de plomo y sus derivados son factores que favorecen la ingestión aumentando los riesgos de intoxicación.

El polvo de sales u óxidos, los polvos o los vapores de plomo que llegan a los pulmones por vía respiratoria son íntegramente absorbidos. En la soldadura que contenga plomo, los cortes con soplete de material que contenga plomo o pintura de minio, pueden determinar un peligro de intoxicación.

La penetración del plomo a través de los pies es despreciable. Se puede absorber algo cuando existan escoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario están sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

La prevención reporta medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue en los periódicos. No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predispuestos. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se citan las que siguen: uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales.

La protección técnica, evitando la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo en las actuales pinturas de protección antioxidantes de tipo sintético.

14.2.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión.

Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar por vía digestiva, ingestión accidental, como por vía pulmonar, inhalación de vapores. La segunda es la más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol en dosis fuertes, determina fenómenos de excitación nerviosa con dolores de cabeza, vértigos y vómitos.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos. La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizado con su empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y prohibición absoluta de lavarse las manos con disolventes benzólicos.

14.3.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES

La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

14.4.- LA SORDERA PROFESIONAL

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligrosa porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo. Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay

cambios en su capacidad intelectual, de compresión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.

- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aun si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.

- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.

No hay medicación para curar ni retrotraer la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: Procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas y seleccionando individuos que puedan soportarlo mejor y la protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

14.5.- LA SILICOSIS

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso el andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor de pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua.

También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

14.6.- LA DERMATOSIS PROFESIONAL

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos. Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

14.7.- NEUMOCONIOSIS

Enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocado por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes de amasado, en trabajo sobre terreno libre o subterráneo y por circulación de vehículos en obra; todo ello debido a la disgregación del gres o del granito.

La prevención consistiría por medio de filtrantes bien por retenciones mecánicas o de transformación física o química.

14.8.- HUMO

Es el producido por motores o por hogares de combustión, proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo, llama de soplete, produciéndose en estas actividades emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fosgeno, cromo, cadmio, etc., y por la realización de trabajos subterráneos al emplear maquinaria de variado tipo.

La prevención sería a base de filtrantes y de aislantes bien por sistema semiautónomos o autónomos.

14.9.- LÍQUIDOS

Son originados por condensación de un líquido por procedimientos físicos, proviene de aplicación de productos para el desencofrado por pulverización por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores, por pinturas aplicadas por pulverización.

La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

14.10.- GASEOSO

Pueden ser de dos gases. Gases irritantes, son olorosos y actúan en las mucosas como el flúor, cloro, etc., lo que permite al trabajador adoptar medidas de protección o salir de la zona afectada.

El otro tipo de gas es el asfixiante, que son inodoros, se podrían calificar de traicioneros, siendo esta circunstancia negativa para el individuo, al no tener el organismo humano defensa ante la presencia del gas, apareciendo los primeros malestares, es indicio de que la intoxicación ha comenzado. Este estado de cosas provoca accidentes irreversibles. El más significado es monóxido de carbono.

Los agentes gaseosos provienen de colectores en servicio o en desuso, que contenga metano, amoníaco, productos sulfurosos, petrolíferos, etc. En trabajos de soldadura donde se desprende valores nitrosos de plomo o cinc. En empleo de recintos cerrados o mal ventilados de productos volátiles peligrosos como gasolina, tricloreotileno, esencia de trementina, imprimidores de la madera. Por emanaciones naturales del terreno en pozo o zanja, como metano o amoníaco. Por depósitos de productos petrolíferos que conservan durante mucho tiempo emanaciones peligrosas.

En presencia de gases inertes como el nitrógeno puede modificar la composición de la atmósfera respirable, disminuyendo el contenido de oxígeno y transformándola en peligrosa e incluso mortal.

La proporción de oxígeno en la atmósfera es normalmente del 21% en volumen; en espacios vacíos como pozos, depósitos, etc., el contenido del oxígeno puede disminuir a consecuencia de su desplazamiento por otros gases, porque el oxígeno reacciona con otras sustancias, o porque es absorbido por ella. En el caso de que el contenido de oxígeno descienda al 17% existe peligro de muerte.

Para la prevención y protección individual sería preciso saber la periodicidad y duración de exposición al riesgo; actividad a desarrollar por el trabajador, situación de la zona contaminada con relación al puesto de entrada del aire puro o limpio y por último la temperatura y el grado de humedad del entorno.

15.- PREVISIÓN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA

El contratista deberá elaborar un Plan de emergencia para su centro de trabajo con los contenidos legales establecidos en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollando como mínimo los siguientes puntos:

- Enumeración de las situaciones de emergencia: accidente, incendio, etc.
- Objeto y alcance.
- Previsión de medios de protección técnicos y humanos (organigrama), definiendo el personal empleado para la emergencia, para primeros auxilios, su formación mínima, etc.
- Realizará un protocolo de actuación según el tipo de emergencia, definiendo cómo se va a proceder en cada caso. quién da la Alarma, quien la recibe, qué hace el que la recibe, cuándo se avisa a medios externos, etc.
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Itinerarios de evacuación a empelar, puntos de auxilio.
- Ubicación de los medios de lucha contra incendios y primeros auxilios.
- Lugares donde se exhibirá la documentación de emergencia.

15.1.- POSIBLE SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Las posibles situaciones de emergencia que potencialmente pueden producirse en obra objeto de éste documento son las siguientes:

1. **Incendios**: en zonas de trabajo, acopios de materiales, zona de casetas, etc. Se deberá prestar especial atención durante los trabajos de soldadura (autorizaciones, extintores próximos).
2. **Accidentes laborales**: situaciones de daños para los trabajadores de la obra, en menor o mayor grado. En función de la gravedad se deberá estudiar la necesidad o no de aviso a medios externos y traslado a centros asistenciales.
3. **Accidentes con vehículos ajenos a las obras:** producidos por imprudencias de los usuarios de las vías, ante la necesidad de habilitar desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras. Se deberá prestar especial atención y cuidado en la instalación de señalización y elementos de protección (barrera tipo new jersey de hormigón). Es importante avisar con antelación a los usuarios de la vía de cualquier modificación en el trazado, disminución de velocidad, etc.

15.2.- MEDIOS HUMANOS, MATERIALES Y SERVICIOS EXTERNOS

Con carácter mínimo en este estudio se enumeran una serie de aspectos que el contratista deberá analizar, desarrollar y adecuar en el plan de seguridad:

- Tendrá que prever el personal idóneo debidamente organizado y entrenado para evitar que aparezcan situaciones de emergencia y para actuar de manera rápida cuando éstas se produzcan. En este sentido el contratista debe prever la designación de personas debidamente cualificadas, y como mínimo dispondrá de los siguientes puestos y equipos:
  - Jefe de emergencia:
    - Será el máximo responsable del centro de trabajo en caso de emergencia y estará siempre localizable, delegando en su suplente en casos de ausencia obligada.
    - Evaluará el tipo de emergencia y tomará las decisiones que sean necesarias en cada caso.
    - Avisará a las Ayudas Exteriores (bomberos, policía, ambulancias, etc.).
    - Las instrucciones y órdenes que emita deben ser claras y concisas,

con el fin de evitar equívocos que puedan dar lugar a situaciones peligrosas.
- En caso de evacuación dará instrucciones personales, utilizando el sistema de comunicación establecido.
- Coordinará la evacuación del personal y se asegurará que el centro ha sido evacuado completamente.
- A la llegada de las Ayudas Exteriores, cederá el mando de la emergencia al responsable de los mismos. Asimismo, colaborará con ellos en todo aquello en que le sea requerida su ayuda.
- Restablecerá la normalidad una vez finalizada la emergencia.
- Velará por el mantenimiento de las instalaciones y medios de protección existentes en el centro.
- Mantendrá actualizada la lista de componentes de la Organización de Emergencia.

- Jefe de intervención:
  - Verificará la necesidad de corte de suministro en las instalaciones (electricidad, gas, etc.).
  - Valorará la emergencia y asumirá la dirección de los Equipos de Intervención.
  - Se dirigirá al lugar de la emergencia y controlará la actuación de Equipos de Intervención.
  - Comunicará al Jefe de Emergencia la mayor información posible de la situación.
  - A la llegada de las Ayudas Exteriores, se pondrá a sus órdenes, informándoles de lo realizado y asesorándoles en cuanto sea necesario.

- Equipo de primeros auxilios en caso de incendios:
  - Comunicarán la situación al jefe de emergencia o al jefe de intervención, facilitándole la mayor cantidad de datos posibles del incendio.
  - Si la magnitud del incendio lo permite y disponen de conocimientos en lucha contra incendios, sin ponerse en peligro, iniciarán la extinción con los medios disponibles adecuados.
  - Actuarán siempre por parejas, ya que, ante cualquier eventualidad o desarrollo del siniestro, siempre se podrá contar con la ayuda del compañero.
  - No dejarán nunca que el fuego les corte las posibles vías de escape. No darán la espalda al incendio.
  - Si el incendio es controlado lo comunicarán al jefe de emergencia o al jefe de intervención, pero no abandonarán el lugar ya que el incendio podría reactivarse.
  - Si el incendio no se puede controlar, confinarán la zona cerrando las puertas y se lo indicarán al jefe de emergencias o al jefe de intervención.

- Equipo de alarma y evacuación:
  - Difundirán la necesidad de la evacuación al emitirse la orden para proceder a la misma.
  - Recorrerán las zonas de la obra a evacuar y dirigirán a las personas durante la evacuación por las zonas y vías adecuadas hacia las salidas.
  - No permitirán retrocesos o flujos contrarios al de evacuación.
  - Comprobarán que su zona ha sido evacuada (confirmación de la evacuación).
  - Se informará de la efectividad de la evacuación al jefe de emergencia o al jefe de intervención.

- Equipo de primeros auxilios en caso de accidentes:
  - Prestarán los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia y, si fuera preciso, procederán a su evacuación a zonas seguras.
  - Informarán de los posibles lesionados ocasionados por la emergencia y de la localización de los hospitalizados si los hubiera.

En relación a los materiales, el contratista deberá planificar la instalación de los siguientes:

- En cada tajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrá emplear emisoras y walkies). Además, en cada tajo existirá al menos una persona con formación en primeros auxilios y formación en manejo de extintores.
- Al inicio de la obra se realizará una charla formativa e informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo,

se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.

- Medios de comunicación: en todos los tajos el encargado del mismo dispondrá de un teléfono móvil para poder usarlo en caso de emergencia, con el fin de dar la alarma y las actuaciones que le sean otorgadas en el Organigrama que establezca el plan de seguridad y salud.
- Medios de lucha contra incendios: además de que en todos los tajos exista un extintor, se deberá tener en cuenta que la maquinaria de movimiento de tierras deberá disponer también de extintor. Se seleccionará el extintor correcto en función de los materiales existentes.
- Medios de evacuación: se dispondrá en cada tajo de un vehículo que podrá ser empleado en caso de necesidad de evacuación de la zona, e incluso en caso de traslado de un accidentado, o para cualquier actuación asociada a una emergencia. En una situación de emergencia podría ser empleada hasta la maquinaria de obra.
- Rutas de evacuación: la red existente de viales da completa accesibilidad a las distintas áreas de la obra. Teniendo en consideración las vías existentes, y las carreteras actuales en la zona, se definirá la mejor ruta de evacuación en cada caso.

En caso de evacuación, el contratista definirá, confirmará y asegurará la disponibilidad de los centros sanitarios (plano nº.5), bomberos y protección civil, analizados en el presente estudio y que se presentan a continuación:

CENTROS MÉDICOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO RECEPCIÓN	TELÉFONO URGENCIAS
Hospital Universitario Infanta Elena (Valdemoro).	Av. De los Reyes Católicos, 21, 28342 Valdemoro, Madrid.	918 94 84 10	112
Hospital Urgencias (Aranjuez).	M-305, 23, 28300 Aranjuez, Madrid	918 01 41 00	112
Hospital del Tajo (Aranjuez).	Av. Amazonas Central, s/n, 28300 Aranjuez, Madrid	918 01 41 00	112

Además, también se han analizado los Cuerpos de Bomberos y Protección Civil, Policía, etc. en las tablas adjuntas se presentan las direcciones y números de teléfonos:

BOMBEROS:

- Parque de Bomberos (Valdemoro). de s/n, Calle Gaspar Bravo de Sobremonte, 28341 Valdemoro, Madrid. Tlfn:613 45 67 89.
- Parque Bomberos Comunidad de Madrid – Aranjuez. (Aranjuez). Paseo del Deleite, 7, 28300 Aranjuez, Madrid. Tlfn:918 91 00 80.

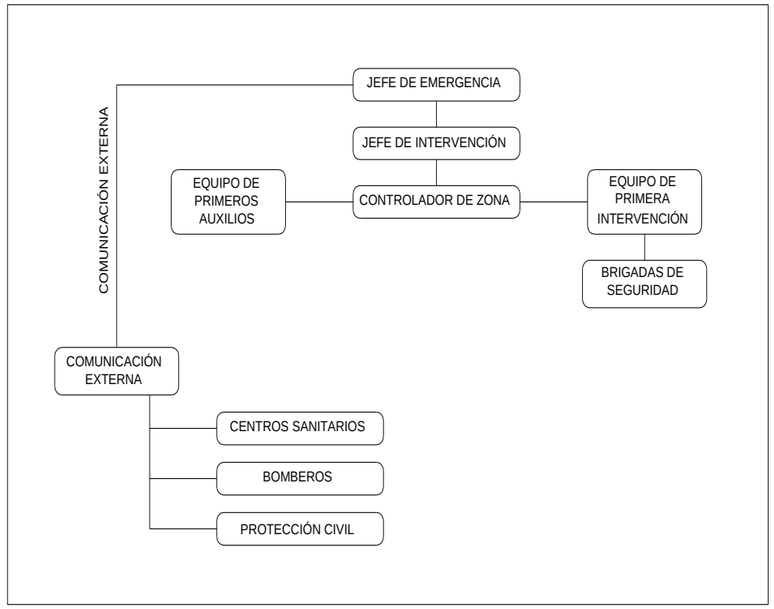
- Parque Municipal de Bomberos. (Ocaña). N-301, 45300 Ocaña, Toledo. Tlfn:925 12 11 05.

GUARDIA CIVIL	DIRECCIÓN	TELÉFONO RECEPCIÓN
Guardia Civil	Camino de Pinto, 2, 28342 Valdemoro, Madrid	918 09 94 05
Puesto Principal de Seseña, Guardia Civil	Calle Aranjuez, 24, 45224 Seseña Nuevo, Toledo	918 93 60 40
Guardia Civil de Ocaña	Av. Del Parque, 1, 45300 Ocaña, Toledo	925 13 00 68

TELÉFONOS DE URGENCIAS	
Teléfono Emergencias	112
Teléfono Urgencias Medicas	061
Teléfono Cruz Roja	913 30 88 35
Teléfono Bomberos	080
Teléfono Policía Nacional	091
Teléfono Guardia Civil	062
Teléfono Protección Civil	91 513 23 95
Teléfono información toxicológica	91 562 04 20

15.3.- PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

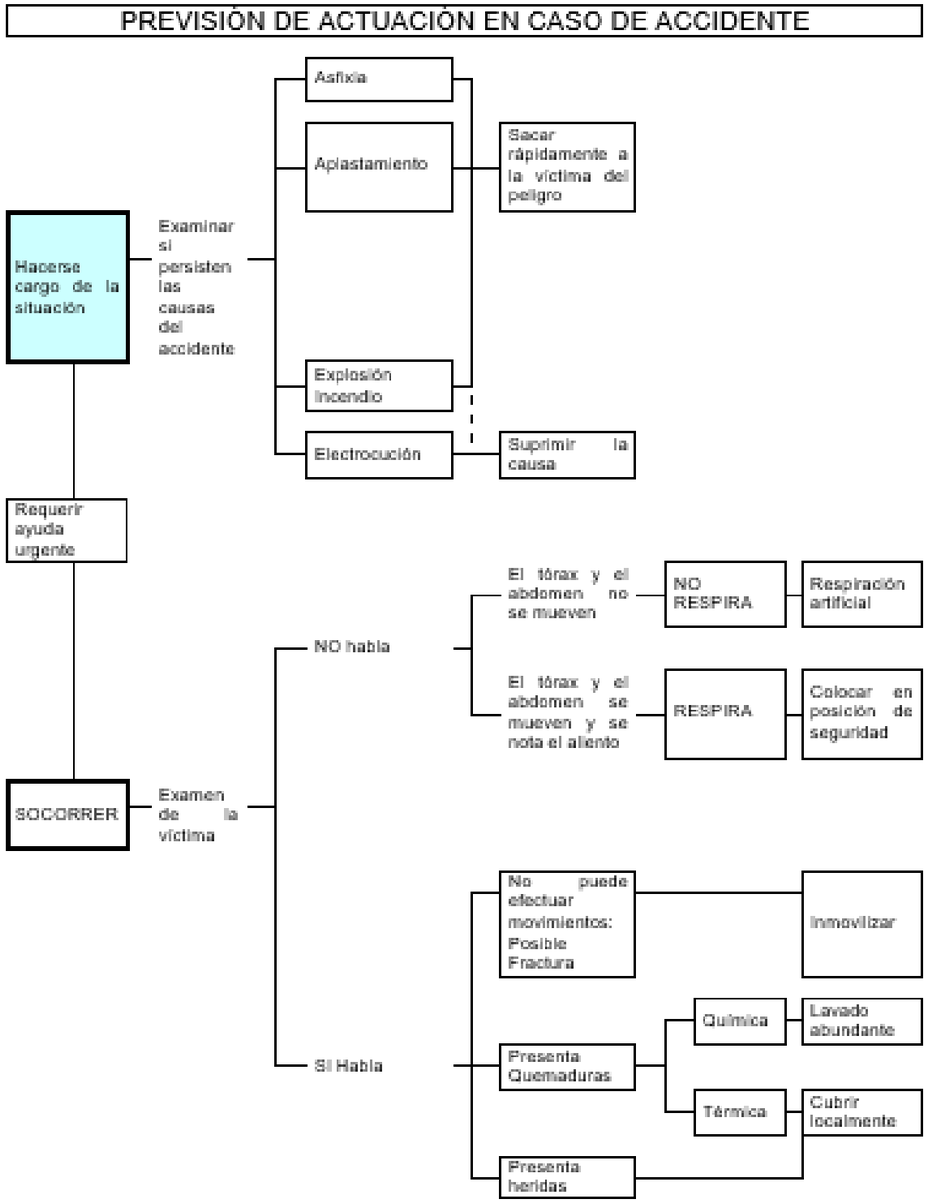
Se propone en este estudio el siguiente protocolo de actuación ante una situación de emergencia detectada por los trabajadores, y que el contratista deberá desarrollar en su plan de seguridad y salud.



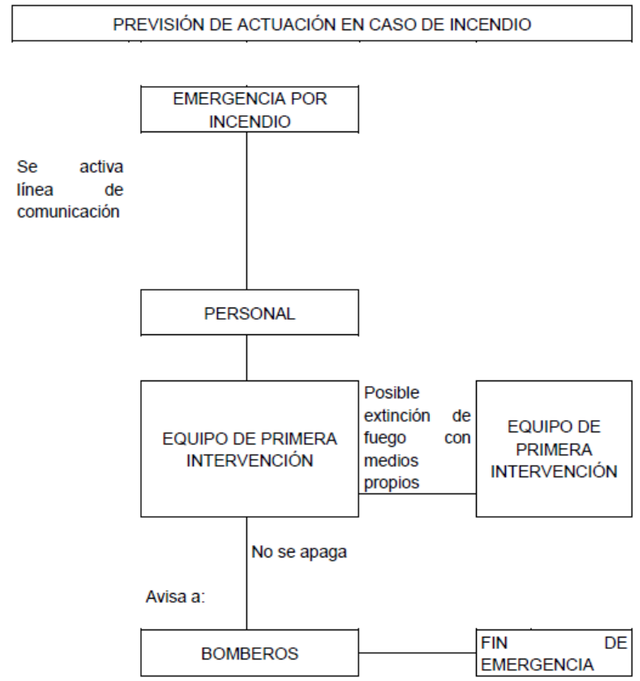
1. Una vez conocido por parte del personal de obra de la existencia de una emergencia y/o accidente, rápidamente se avisará al equipo de primeros auxilios.
2. Puesto en conocimiento el equipo de primeros auxilios de la existencia de una situación de emergencia y/o accidente en la que se requiere una actuación inmediata, avisará de forma rápida y eficaz al equipo de primera intervención.
3. A partir de ese momento se ocupará el jefe de intervención, que es el responsable y encargado de coordinar/controlar la emergencia.
4. El jefe de intervención de la obra avisará al jefe de emergencia de la situación de emergencia, de la evolución de la misma y de los efectivos que se han necesitado.

ACTUACIONES PARA CADA EMERGENCIA

INCENDIOS



Una vez se ha tenido conocimiento del foco del incendio se avisará de la



ese tratará fuego. fuese los disponibles, se avisará rápidamente mediante el protocolo establecido anteriormente existencia de la emergencia

El personal que se encuentre en momento de sofocar el En caso de que imposible sofocarlo con medios

rápidamente a los servicios de intervención necesarios (bomberos, protección civil, ambulancias, etc)

Ante la existencia de heridos y en caso de ser necesario se procederá a la prestación de primeros auxilios.

ACCIDENTES LABORALES

La siguiente actuación a realizar, sería la evacuación del accidentado hacia el centro asistencial preestablecido en este documento.

Una vez se ha tenido conocimiento del foco del accidente, se avisará rápidamente por los medios establecidos de conformidad a la línea de

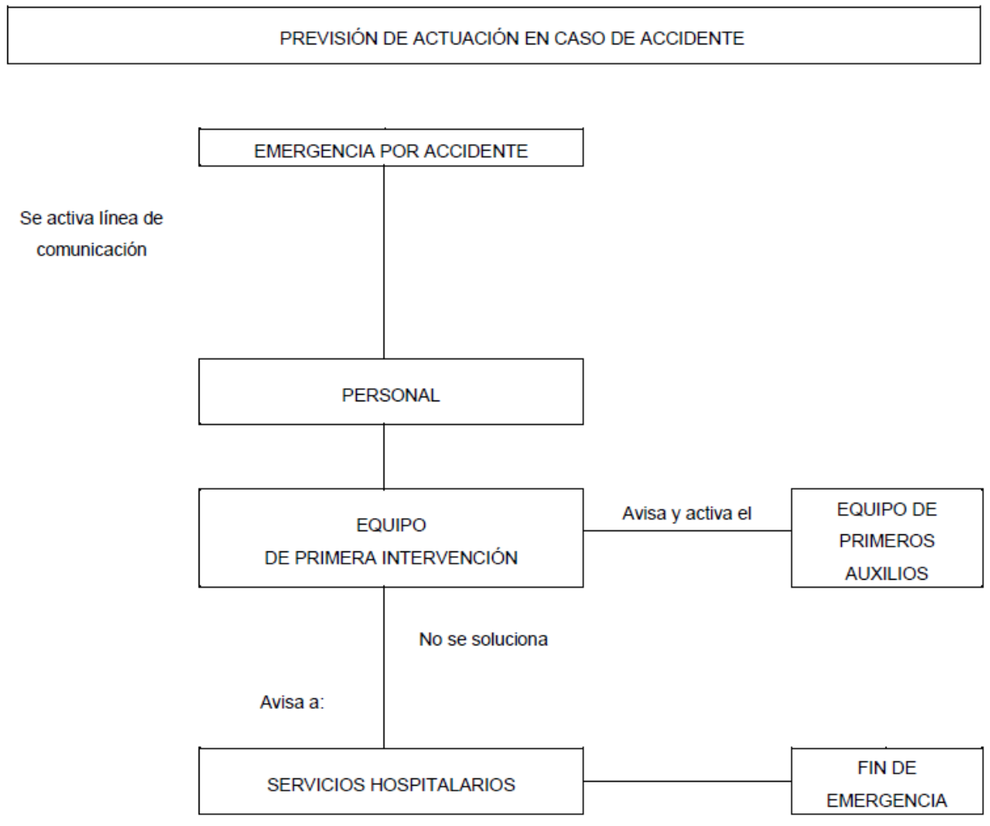
comunicación expuesta en caso de emergencia y/o accidente.

Ante la existencia de heridos, y en caso de ser necesario, se procederá a la prestación de primeros auxilios por el equipo de primeros auxilios.

En caso de necesidad se avisará rápidamente (de conformidad a la línea de comunicación establecida) a los servicios externos de intervención necesarios (ambulancias, servicios médicos especiales, etc.).

Se facilitará a todo el personal de obra los croquis de situación y recorridos.

A continuación, se describe el cronograma de cadena de comunicación y actuación en caso de accidente laboral:



PRIMERAS ACTUACIONES FRENTE AL ACCIDENTADO

Aunque en el apartado de primeros auxilios se describirá más detalladamente las actuaciones a realizar con el accidentado, aquí se detallan las reglas básicas:

a. El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b. En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c. En los accidentes eléctricos se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación (personal con formación en primeros auxilios) hasta la llegada de la ambulancia.

d. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con trasportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

ACCIDENTES CON VEHÍCULOS AJENOS A LAS OBRAS

Las actuaciones ante un accidente en que se puedan ver implicados vehículos ajenos a las obras deberán estar basada siempre en la premisa P.A.S. (Proteger-Alertar-Socorrer). Se seguirán las siguientes medidas generales:

- El conductor deberá situar el vehículo en un lugar seguro, estacionándolo en el lugar más adecuado, sin estorbar y señalizado (mantener encendidas las luces de emergencia).
- Estacionará fuera de la vía o en el arcén. En caso de usar la vía, deberá estacionar a unos 25 m del lugar del incidente.
- Si se considera que se va a demorar la evacuación, colocar a unos 150 m en ambos sentidos los triángulos reflectantes de peligro con objeto de que los conductores que se aproximan reduzcan o detengan su marcha.
- Desconectar el contacto o la batería de los vehículos implicados en el accidente.
- Inmovilizar y asegurar el vehículo siniestrado en caso de que se encuentre inestable.

- Comprobar el posible derrame de gasolina y aceite, señalizando su existencia y proceder a cubrirlos con tierra o arena.
- No fumar ni permitir que se haga, en las proximidades del accidente.
- En caso de que sea de noche, utilizar la linterna del vehículo, iluminar la zona con los focos del vehículo, o pedir que otros conductores la iluminen con sus vehículos.
- En caso de niebla, extremar la protección, la señalización y la iluminación.
- Si aún no está presente la Guardia Civil, regular el tráfico hasta su llegada.

15.4.- PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS

El contratista planificará ante una situación de emergencia y la necesidad de socorrer a un accidentado la presentación de primeros auxilios. En este estudio se indican las directrices básicas que el contratista tendrá en consideración en su plan de seguridad y salud:

- Conservar la calma.
- Dominar la situación.
- No mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de su situación.
- Examinar al accidentado (signos vitales: conciencia, respiración, pulso, hemorragias, fracturas, heridas) para determinar aquellas causas que puedan estar poniendo en peligro su vida. Se indicará cuándo telefónicamente una descripción de la situación del herido, con objeto de que las dotaciones sanitarias sean las necesarias (ambulancia de transporte, UVI móvil, etc.).
- Si el accidentado está consciente, se intentará tranquilizarle.
- Mantener al accidentado caliente.
- No dar nunca medicación.

Se designará como equipo de primeros auxilios al personal encargado de poner en práctica las medidas en materia de primeros auxilios en caso de existencia de accidentados.

Este personal tendrá conocimientos básicos que le permitirán atender situaciones de emergencia que no puedan esperar a la llegada del equipo médico (paradas cardiorrespiratorias) y otros conocimientos que le permitan atender situaciones de urgencia médica tales como: hemorragia, fracturas, heridas que no puedan esperar la llegada de los servicios sanitarios, etc.

EVALUACIÓN PRIMARIA DEL ACCIDENTADO

Una vez activado el sistema de emergencia y a la hora de socorrer, el contratista establecerá un método que permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica, para ello en el presente estudio se plantea este orden:

1. Verificación de signos vitales: consciencia, respiración y pulso, con objeto de atenderlas lo más rápidamente posible, pues son las que no pueden esperar la llegada del equipo médico y ponen en peligro la vida del accidentado.
2. En caso de parada cardio-respiratoria, es decir, cuando el accidentado sufre una interrupción brusca e inesperada y potencialmente reversible de su respiración y circulación espontánea, se utilizarán técnicas de reanimación: respiración artificial (boca-boca) si no respira y masaje cardiaco si no tiene pulso.
3. Ante un herido inconsciente con respiración y pulso, se le colocará en posición lateral de seguridad.
4. Ante un herido consciente con riesgo de shock, se le colocará en posición de Tremdeleburg.

EVALUACIÓN SECUNDARIA DEL ACCIDENTADO.

Una vez que haya hecho la evaluación primaria del accidentado y se haya comprobado que mantiene las constantes vitales (consciencia, respiración, pulso), se examinará buscando lesiones que pudieran agravar posteriormente el estado general del accidentado:

a. Existencia de hemorragias.

Ante la existencia de hemorragia el objetivo es evitar la pérdida de sangre del accidentado. Para ello se podrán emplear las siguientes técnicas:

- Compresión directa (se efectuará una presión en el punto de sangrado utilizando apósitos lo más limpios posible).
- Compresión arterial (de aplicación cuando falla la compresión directa y se suele

utilizar en hemorragias en extremidades).
- Torniquete (se utilizará éste método cuando los dos anteriores no sean eficaces y la hemorragia persista, si se ve en la necesidad de utilizarlo se recuerda que el torniquete produce una detención de toda la circulación sanguínea en la extremidad, por lo que conlleva a la falta de oxigenación de los tejidos, además nunca se aflojará por una única persona sólo).

b. Existencia de heridas.
- Se considerará que existe una herida cuando se produzca una rotura de la piel.
- Se hará una valoración inicial del accidentado, se controlarán los signos vitales y la hemorragia si la hubiera y se evitará el posible shock.

Después de haber considerado todo lo anterior, se actuará de la siguiente forma:

- El personal deberá lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol (de botiquín), se utilizará material estéril para prevenir infecciones. Se procederá a limpiar la herida con agua y jabón y con ayuda de una gasa (nunca algodón) empezando desde el centro a los extremos de la herida.
- Se quitarán los restos de cuerpos extraños de la herida con ayuda de pinzas estériles (botiquín).
- Finalmente se pincelará con mercromina. y se colocará una gasa y un apósito o se dejará al aire si la herida no sangra.

c. Existencia de fractura en columna vertebral.
- Ante la posibilidad de que el accidentado presente una fractura o un daño en la columna vertebral se evitará siempre cualquier movimiento que encurve el cuello, tronco o extremidades, pasa así evitar lesiones irreversibles.
- Es preferible inmovilizar al herido.
- Nunca se doblará al accidentado, se moverá con cuatro personas como mínimo, de forma que se mantenga rígida la espalda y formando una línea recta, manteniendo rígido el eje-cabeza-cuello-tronco-extremidades.

d. Existencia de quemaduras.

Se considera que existe una quemadura en un accidentado cuando existe una herida o destrucción del tejido producida por el calor. Ante esto se actuará de la siguiente forma de manera general:

- Se eliminará la causa (apagar llamas, eliminar ácidos, etc.) y mantener los signos vitales (consciencia, respiración, pulso). Se recuerda que en posible caso de incendio las personas quemadas pueden presentar asfixia por inhalación de humos.
- Refrescar la zona quemada aplicando agua en abundancia durante un tiempo, quitando ropa, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
- Se cubrirá la lesión con vendaje flojo y húmedo, y se evacuará al herido en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo) al centro hospitalario en unidad de quemados.
- Nunca se debe aplicar ningún tratamiento medicamento sobre una quemadura.
- No despegar nada que esté pegado a la piel.
- No reventar ampollas, si se presentan.
- No dejar solo al herido. En caso de tener que ir a pedir ayuda le llevaremos con nosotros, siempre que sus lesiones lo permitan.

A continuación, se presentan algunas consideraciones mas particulares en función de la causa de las quemaduras:

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por fuego:

- Sofocar el fuego con una manta que no sea acrílica.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispone de otro medio.
- Aplicar agua fría en la zona quemada una vez que se han apagado las llamas, para refrigerar la zona.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por productos químicos:

- Aplicar agua abundante en la quemadura durante un tiempo, teniendo especial cuidado con las salpicaduras.
- Mientras se evacua al herido, se puede continuar aplicando agua en la quemadura.
- Mientras se aplica el agua, quitar la ropa impregnada por ácido.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por electricidad.

- Ante una electrocución, siempre desconectar primero la corriente, salvo que la persona electrocutada ya no toque el conducto eléctrico. Si no es posible realizar la

desconexión, hay que separar el conductor eléctrico del accidentado mediante un material aislante (madera).
- Comprobar las constantes vitales del accidentado (practicando si es necesario el soporte vital básico).
- Trasladar al accidentado a un centro hospitalario.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por líquidos hirviendo o inflamados:

- Apagar el fuego producido con una manta que no sea sintética.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispone de otro medio.
- Vigilar que el líquido inflamable no se extienda y afecte a otras personas.
- Utilizar el extintor si es necesario.
- Ante quemaduras causadas por líquidos calientes hay que echar agua abundante sobre la zona afectada y quitar rápidamente toda la ropa mojada por el líquido y como último recurso secarse la piel sin frotar.

EQUIPAMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

- Existirá en cada tajo un botiquín con la dotación establecida en la normativa.
- En las zonas de instalaciones existirá una dotación mínima de extintores y botiquines (dos por cada zona), así como EL listado de teléfonos de mutuas y centros asistenciales más próximos.
- Con carácter particular, se tendrá en cuenta que durante la ejecución de cada estructura se dispondrán de 2 extintores y un botiquín, así como de un WC para poder usarse en cualquier momento.
- Para los tajos de movimiento de tierras, en cada máquina (retrocargadora, motoniveladora y similares) existirá un extintor. Además, el encargado del movimiento de tierras dispondrá de extintor y botiquín.
- En la obra está totalmente prohibido la formación de hogueras.

15.5.- PREVENCIÓN DE INCENDIO FORESTAL

Se deberán prever los incendios forestales, teniendo especial atención a la zona de montes:

- Se entiende por monte, según establece el artículo 5 de la Ley de Montes, todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, culturales, paisajísticas o recreativas; incluyendo los terrenos yermos, roquedos y arenales. También tienen la consideración de monte, de acuerdo con la ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes, los enclaves forestales en terrenos agrícolas con la superficie mínima determinada por la Comunidad Autonómica. No tendrán la consideración de monte los terrenos dedicados al cultivo agrícola ni los terrenos urbanos.

El contratista, en el Plan de seguridad desarrollará las actuaciones de emergencia a aplicar ante incendios forestales, desarrollando un procedimiento específico de prevención y, con independencia de la zonificación que se hubiera efectuado de la obra, en el que se aplicarán las medidas adicionales previstas en los procedimientos para los tramos de "alta prioridad de prevención" en aquellas zonas que estén catalogadas como "montes" por las Comunidades Autónomas en su normativa. Y ello sin perjuicio de que se revisen dichas medidas y, en su caso, se completen con otras que puedan ser de interés para el mejor cumplimiento del objetivo.

Sin perjuicio de lo anterior, y con carácter general, en las obras que se ejecuten en zona de monte, se seguirán las medidas de protección siguientes:

- ✓ Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio, debiendo permanecer en dicha zona un camión-cisterna de agua durante la ejecución.
- ✓ No realizar trabajos de corte, soldadura, o cualquier otra tarea que pueda producir llama o chispas en las proximidades a zonas sensibles, como son las de pasto o arbolado.
- ✓ Utilizar extintores a pie de tajo y en vehículos del personal encargado de los trabajos. En caso de que se trate de zona de riesgo será preciso que

un operario específico maneje el extintor.

- ✓ Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo.
- ✓ Las zonas de la plataforma de la carretera, adyacentes a zonas consideradas como "monte", se señalizarán colocando carteles al efecto, dispuestos cada 200 m en ambos márgenes, indicando que la zona es de "Alta Prioridad de Prevención" y relacionando las medidas a adoptar.
- ✓ Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada de vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.
- ✓ El contratista, en el Plan de seguridad, y antes del inicio de los trabajos, deberá elaborar un plan de ruta de abastecimiento de agua que será aprobado por la Dirección de Obra, siendo obligatorio su conocimiento por el personal de obra. Además, deberá exponerse en los tableros junto con los teléfonos de emergencia de policía, bomberos y agentes forestales.

15.6.- PROTOCOLO COMUNICACIÓN ACCIDENTES

Este protocolo pretende racionalizar las acciones y los flujos de información para llevar a cabo la correspondiente investigación en caso de accidente o incidente. Se aplicará en los siguientes casos:

- Accidente laboral (sea cual sea su gravedad)
- Accidente de un tercero (peatón, trabajador de otra obra, trabajador empresa de servicios, etc.)
- Accidente de tráfico. (Vehículos al servicio de la obra fuera de ésta o vehículos ajenos a la obra que impacten contra algún elemento de esta o sufren un accidente dentro del ámbito de obra)
- Incidente con resultado de daños importantes ya sea sobre elementos propios de la obra o de terceros

RESPONSABLES

Las personas que tienen responsabilidades en la generación, análisis y flujo de la información relacionada con el accidente y / o el incidente son

- Jefe de obra o persona de la empresa contratista que lo sustituya
- Dirección ejecutiva de obra o persona de la empresa que lo sustituya
- Coordinador de Seguridad y Salud de la obra

La comunicación del hecho ha de dar una perfecta identificación del lugar y los accesos al mismo. Se informará del hecho sucedido, de la obra que ha pasado, del contratista de la obra, la hora, de las actuaciones realizadas y el estado de los accidentados.

ACCIONES INMEDIATAS

Será imprescindible la presencia en el lugar del accidente o incidente del Jefe de obra, CSS o D.O. responsables de manera simultánea en el menor plazo de tiempo posible.

Se llevarán a cabo las siguientes acciones:

1) Confirmar, compartir y verificar la información disponible.

2) Realización de un reportaje fotográfico de los responsables en el lugar de los hechos y toma de los datos adecuados, lo más extensa y detalladamente posible según guion adjunto.

3) Distribución de tareas de acuerdo con el presente protocolo de actuación.

Jefe de obra Elaboración de un informe analizando las causas del accidente o incidente, describiendo extensa y detalladamente el estado de las obras en el momento y lugar del accidente o incidente. Este informe debe estar listo en el transcurso del día de los hechos y enviada copia a la Dirección de Obra

Coordinador de Seguridad: Elaboración de un informe analizando las causas del accidente o incidente, describiendo extensa y detalladamente el estado de las obras en el momento y lugar del accidente o incidente. Este informe debe estar listo en el transcurso del día de los hechos y enviada copia a los dos Responsables de la Dirección de Obra.

Los informes deben contener el máximo de datos posibles que se pueda tener acceso:

• Identificación del autor

• Fecha de redacción.

• Datos de referencia:

- Nombre del proyecto en ejecución.
- Centro de trabajo. - Dirección de obra.
- Dirección ejecutiva de obra.
- Contratista.
- Jefe de obra.
- Encargado.
- Recurso Preventivo presente en la obra
- Responsable de la seguridad de la obra o vigilante de seguridad.
- Actividad que se estaba desarrollando.
- Lugar del accidente o incidente.
- Fecha y hora del accidente o incidente.
- Empresa para quien trabajaba el accidentado o empresa originaria del incidente.
- Grado de subcontratación y descripción de la cadena.
- Nombre de la víctima o daños ocurridos.
- Edad de la víctima.
- Categoría profesional de la víctima.
- Trabajo que se estaba realizando la víctima.
- Objeto causante de la lesión a la víctima.
- Tipo de accidente.
- Daños personales.
- Testigos oculares del accidente o incidente
- Asistentes al accidentado o apaciguar los daños.
- Descripción detallada del accidente o incidente.
- Causas inmediatas (Desencadenantes)
    - Actos inseguros.
    - Condiciones inseguras.
- Causas básicas (principales)
    - Factores personales.
    - Factores de trabajo.
- Cómo se hubiera podido evitar el accidente o incidente.
- Acciones adoptadas para evitar la repetición del accidente o incidente.

Cierre de la investigación:

Aparte de las tareas adicionales que se puedan derivar, con estas actuaciones quedan cerradas las actuaciones mínimas de análisis en caso de accidente o incidente.

ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista, en el Plan de seguridad y salud, deberá desarrollar la organización preventiva de la obra, debiendo concretar y definir, con carácter mínimo, los siguientes aspectos:

- Organigrama funcional, asignando funciones de cada persona con atribuciones en la gestión preventiva de la obra (desde el jefe de obra al recurso preventivo).
- Se deberá desarrollar la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas en el Plan de seguridad y salud, estableciendo las actividades que requieren la presencia del recurso preventivo.
- Desarrollará el procedimiento a seguir para realizar la formación e información en materia preventiva en la obra, de tal forma que no entre ningún trabajador a la obra que no esté debidamente formado e informado preventivamente. En el Plan de seguridad propondrá un Plan de formación a cumplir a lo largo de la obra, haciendo especial hincapié en los trabajos de estructuras, de reposición de líneas eléctricas, así como las actividades con riesgos especiales.
- Además deberá implantar un Procedimiento de entrega del Plan de seguridad y salud y sus Anexos a todas las empresas y trabajadores autónomos de la obra.
- Se impartirán charlas de Información de las medidas preventivas específicas establecidas en el Plan de seguridad y salud, y en especial de los Anexos generados. El técnico de seguridad impartirá dichas charlas informativas, o bien se asegurará de que se imparten, debiendo recabar los registros de asistencia.
- En dicha charla se deberá promover la consulta y participación de los trabajadores en relación a las medidas preventivas establecidas en el Plan de

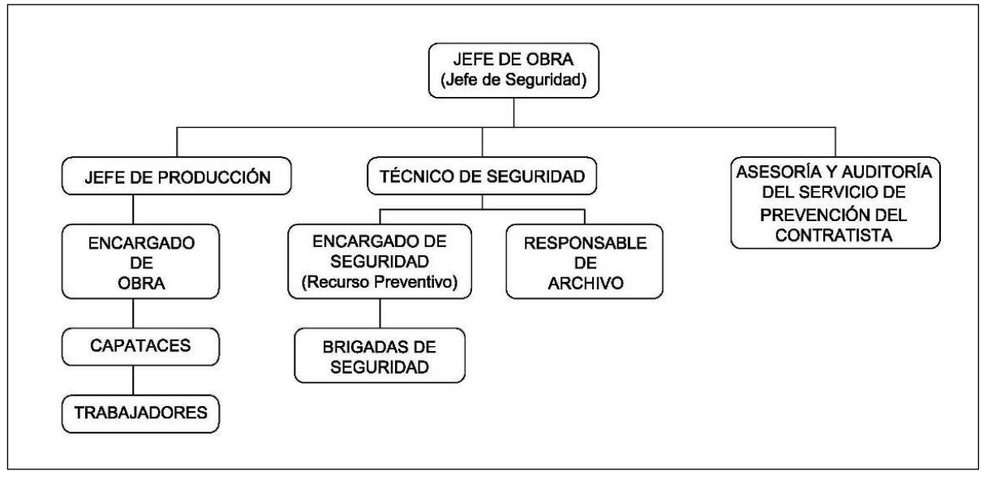
seguridad y sus Anexos, debiendo actualizar dicha documentación si fuese necesario.

- Al inicio de la obra se realizará una charla informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.
- Se establecerá un Procedimiento para la entrega de EPIs, debiendo asegurarse que ningún trabajador que entre en la obra no tenga los EPIs necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. En dicho Procedimiento se establecerá la forma de llevar a cabo la vigilancia del uso efectivo de los EPIs, en especial el arnés de seguridad.
- El contratista, en el Plan de seguridad y salud Incluirá en su plan de seguridad y salud los siguientes certificados:
    - Certificado firmado por la empresa contratista, de la entrega de equipos de protección individual (EPI's), a los trabajadores.
    - Certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación de los trabajadores con respecto al riesgo eléctrico.
    - Certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación de los trabajadores con respecto a los trabajos ferroviarios más frecuentes.
- De igual forma definirá en el Plan de seguridad y salud la forma de controlar que no entra ninguna empresa en la obra sin que dé estricto cumplimiento a la Ley de Subcontratación.
- Tal y como se trata específicamente en el siguiente punto, se propondrá un procedimiento de Coordinación de Actividades empresariales en el Plan de seguridad y salud.
- Por último, deberá definir un procedimiento donde describa cómo realizará la Vigilancia de la salud, conforme a lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y la normativa específica de ruido, amianto, etc.

15.7.- ORGANIGRAMA

El contratista, en el Plan de seguridad y salud, deberá desarrollar la organización preventiva de la obra, debiendo concretar y definir, con carácter mínimo, los siguientes aspectos:

- Organigrama funcional de la obra, proponiéndose inicialmente el siguiente:



Las funciones y responsabilidades, en cuanto a prevención, serán las siguientes:

- Jefe de obra (jefe de seguridad): supervisará la elaboración del Plan de Seguridad y su correcta aplicación. Informará a la Dirección de Obra del estado general de la prevención en la obra, mantendrá reuniones con el Coordinador de Seguridad, convocará y presidirá las reuniones de la Comisión de Seguridad de Obra con las subcontratas y el Comité de Seguridad. Dispondrá de formación básica en prevención de riesgos.
- Técnico de seguridad (formación superior en prevención): elaborará el plan de seguridad y salud y velará por el cumplimiento y control de lo establecido en el mismo. Además, irá analizando la adecuación de dicho Plan a la evolución de la obra, realizando las actualizaciones del Plan que resulten necesarias previas al comienzo de cada una de las actividades. Colaborará con el Jefe de Obra, asistirá a las reuniones con el Coordinador de Seguridad, a las de Comisión de Seguridad de Obra y al Comité de Seguridad y Salud. Llevará un control documental de la gestión de la prevención (para lo que se apoyará en el Responsable de Archivo): formación de trabajadores, entrega de EPIs, autorizaciones de uso de maquinaria, entrega de información de riesgos a trabajadores y plan de seguridad a subcontratistas, reconocimientos médicos, etc. También impartirá las charlas a pie de tajo que sean necesarias.
- Encargados de seguridad (formación básica en prevención): bajo la dirección y supervisión del Técnico de Seguridad se ocuparán de garantizar

el establecimiento de las protecciones colectivas, vigilar los comportamientos de los trabajadores velando por su seguridad, asegurar el correcto orden de ejecución de los trabajos, verificará la presencia de responsables de seguridad de las empresas subcontratistas, vigilarán la presencia de señalistas, jefes de operaciones de grúas, etc. Será el encargado de trasmitir al Técnico de Prevención cualquier anomalía o incidente en la obra.

- Brigada de seguridad (formación mínima de 8 h en prevención): se encargarán de realizar diversas acciones destinadas a implantar las medidas de seguridad en obra (colocación de protecciones colectivas, delimitación de vías de circulación, acceso y estacionamiento, comprobación y aseguramiento del orden y limpieza en los distintos tajos, etc.). Trabajarán a las órdenes del Técnico de Seguridad y los Encargados de Seguridad.
- Responsable de archivo: colaborará con el Técnico de Prevención en la recopilación y archivo de toda la documentación necesaria relativa a seguridad y salud de la obra (apertura centro de trabajo, formación de trabajadores, certificados de maquinaria, seguros sociales, etc.).
- Asesoría y auditoría del servicio de prevención del contratista: se encargará de supervisar cómo se ha realizado la evaluación inicial y periódica de los riesgos, analizará sus resultados y los verificará en caso de duda. Además, en caso de producirse nuevos riesgos debidos a nuevos procedimientos de trabajos, nuevos materiales, etc. procederá a asesorar al empresario en relación a las medidas a utilizar.

Comprobará que la planificación de las actividades preventivas se ajuste a lo dispuesto en la normativa que sea de aplicación.

Analizará la adecuación entre los procedimientos y medios requeridos para realizar las actividades preventivas.

Una vez efectuada la auditoría, los resultados de los auditores quedarán reflejados en un informe que el contratista deberá mantener a disposición de la autoridad laboral competente y de los representantes de los trabajadores.

Recursos preventivos: el contratista podrá asignar esta función a cualquiera de los miembros del organigrama. La función principal de los recursos preventivos será, según lo establecido en la Ley 54/2003, la siguiente: "*vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo*". Además, dicha Ley, en el apartado V del Preámbulo, también dice "*...la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo*".

En cuanto a la formación de los recursos preventivos la Ley 54/2003 no hace referencia a ninguna titulación específica o cualificación profesional necesaria, limitándose a indicar en términos generales el perfil: tener conocimientos, cualificación y experiencias suficientes. No obstante, para el presente proyecto el recurso preventivo deberá contar como mínimo con la formación básica de prevención de riesgos.

Los recursos preventivos deberán disponer de los medios necesarios para llevar a cabo su trabajo (local, mobiliario, ordenador, impresora, etc.). Además, deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Para llevar a cabo las funciones anteriormente expuestas, los recursos preventivos realizarán las siguientes actuaciones:

- Control de aplicación de los métodos de trabajo: controlar que los métodos y procedimientos de trabajo se están realizando del modo seguro que se ha previsto y establecido en el Plan de Seguridad.
- Control de riesgos: controlar que los riesgos para las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos se mantienen en los límites establecidos en el Plan de Seguridad, sin aparecer riesgos nuevos.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas y actividades preventivas incluidas en el Plan de Seguridad y salud y comprobar la eficacia de éstas.
- Controlar las interacciones e incompatibilidades ocasionadas tanto por actividades propias de la obra, como por actividades externas a la misma desarrolladas en ésta o en sus proximidades.
- Control del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, condiciones

de acceso y vías de desplazamiento y circulación de personal y vehículos conforme se especifica en el Plan de Seguridad.

- Control de los medios necesarios para el acceso a los puestos y áreas de trabajo, instalando escaleras, rampas, pasarelas, plataformas, etc.
- Control de la manipulación de los distintos materiales por medios mecánicos o manuales.
- Controlar que se realiza el mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.
- Controlar la delimitación de zonas de almacenamiento y depósito de materiales (especialmente las peligrosas) conforme se especifica en el Plan de Seguridad.
- Controlar la recogida de los matearles peligrosos utilizados (de acuerdo con la legislación específica). Para ello se seguirán las especificaciones del fabricante que figuran en las etiquetas del producto.
- Control del estado y ubicación de toda la documentación en materia de Seguridad y Salud de la obra, distinguiendo entre documentos de obra y documentos de empresa: libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social; comunicación a la autoridad laboral de la apertura del centro de trabajo de todos los subcontratistas; aviso previo; Plan de Seguridad de la empresa/as contratista/as incluyendo el acta/as de aprobación del Plan/es; acta de nombramiento del Coordinador de Seguridad; libro de incidencias; libro de órdenes y asistencias; documento de asociación a Mutua a efectos de accidentes de trabajo; plan de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa/as contratista/as y subcontratistas; evaluación inicial de riesgos de las empresas subcontratistas; relación de trabajadores designados o documento acreditativo de la existencia de Servicio de Prevención propio o ajeno; planificación de la actividad preventiva de la obra; certificación de puesta en conformidad de los equipos de trabajo expedida por organismo técnico autorizado; manual de instrucciones y mantenimientos así como revisiones periódicas de los equipos de trabajo; declaración CE de conformidad de los equipos de trabajo; certificación sobre idoneidad y resistencia de las protecciones colectivas instaladas, etc.

15.8.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista adjudicatario analizará, desarrollará y completará los siguientes aspectos en el Plan de Seguridad:

- La forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas en el presente estudio. Asimismo, también controlará las actividades que requieren recursos preventivos.
- Desarrollará el procedimiento a seguir para realizar la formación en materia preventiva en la obra, de tal forma que no entre ningún trabajador a la obra que no esté debidamente formado preventivamente. En el Plan de Seguridad propondrá un Plan de formación a cumplir a lo largo de la obra, haciendo especial hincapié a los trabajos de estructuras, de reposición de líneas eléctricas, así como las actividades con riesgos especiales. La formación impartida tendrá carácter teórico-práctico y estará centrada específicamente en el centro de trabajo o función de cada trabajador. Se adaptará a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.
- Se impartirá tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe el trabajador o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. Esta formación también será exigida a todos los trabajadores de las empresas subcontratistas previamente al inicio de sus trabajos. Al inicio de la obra se realizará una charla informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia. Toda la formación impartida a los trabajadores quedará reflejada en un documento que acreditará la realización de dicha formación, guardándose dicho documento.
- La empresa contratista informará a todos los trabajadores sobre los riesgos de seguridad y salud, tanto aquéllos que afecten a todos en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función. En relación a las empresas subcontratistas, se controlará que sus trabajadores hayan recibido dicha información, completándose con la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte a sus trabajos, así como la parte referente al Plan de Emergencia. También se impartirán charlas de Información de las medidas preventivas específicas establecidas en el Plan de seguridad y salud, y en especial de los Anexos generados. El técnico de seguridad

impartirá dichas charlas informativas, o bien se asegurará de que se imparten, debiendo recabar los registros de asistencia. En dichas charlas se deberá promover la consulta y participación de los trabajadores en relación a las medidas preventivas establecidas en el Plan de seguridad y sus Anexos, debiendo actualizar dicha documentación si fuese necesario.

- Además, deberá implantar un Procedimiento de entrega del Plan de seguridad y salud y Anexos a todas las empresas y trabajadores autónomos de la obra.
- El contratista analizará y valorará las propuestas en materia de seguridad formuladas por los trabajadores y los órganos de participación y representación, con la finalidad de mejorar los niveles de seguridad en la obra.
- En materia de vigilancia de la salud, el contratista deberá realizar el reconocimiento médico a todos sus trabajadores. Estos reconocimientos serán iniciales (coincidiendo con la incorporación del trabajador) y/o periódicos (realizados anualmente). Igualmente se controlará que los trabajadores pertenecientes a las subcontratas han sido reconocidos médicamente.
- Establecerá un Procedimiento para la entrega de EPIs, debiendo asegurar que ningún trabajador que entre en la obra no tenga los EPIs necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

En dicho Procedimiento se establecerá la forma de llevar a cabo la vigilancia del uso efectivo de los EPIs, en especial el arnés de seguridad.

- De igual forma definirá en el Plan de seguridad y salud la forma de controlar que no entra ninguna empresa en la obra sin que dé estricto cumplimiento a la Ley de Subcontratación.
- En caso de exposición de los trabajadores a un riesgo grave e inminente, el contratista informará lo antes posible a los trabajadores afectados, informándoles de las medidas adoptadas o a adoptar ante dichos riesgos. En caso de no poderse eliminar dicho riesgo se obligará a todos los trabajadores que pudieran verse afectados a interrumpir los trabajos, no reanudándose la actividad mientras persista el riesgo.
- Tal y como se trata específicamente en el siguiente punto, el contratista propondrá un procedimiento de Coordinación de Actividades empresariales en el Plan de seguridad y salud.
- Como criterio, y mínimo exigible a seguir en la obra, se dispondrá (de forma exclusiva) de un técnico de seguridad y un equipo de seguridad que se encargarán de la reposición de las medidas preventivas, así como de la eficacia de las mismas. Además, se dispondrá también con dedicación exclusiva de encargados de seguridad, previéndose en el Plan de Seguridad su reparto por tajos.

15.9.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Durante el desarrollo de las actividades descritas puede ser que concurra más de una empresa en la realización de las mismas. Además, esta concurrencia podrá darse entre las propias empresas (contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el proyecto constructivo; entre éstas y todas aquellas otras empresas que, sin tener vinculación directa con la ejecución, sí intervengan en el control y vigilancia del cumplimiento del citado Proyecto y obra (asistencia técnica, laboratorios, etc.); con posibles suministradores, o bien con otras empresas contratistas que actúan en la zona ejecutando otras obras. Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, la empresa adjudicataria tendrá en cuenta que las empresas concurrentes cooperarán en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho Real Decreto.

El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo y que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia.

La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva.

A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo deberán establecer los medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Ante estas premisas y para cumplirlas, la empresa adjudicataria de las obras deberá establecer en el Plan de seguridad y salud un Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales donde analice las siguientes situaciones de concurrencia entre empresarios:

- Concurrencia con los suministradores de material de la obra, diferenciando entre los que colaboran en la ejecución de actividades y los que no.
- Concurrencia con todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de subcontratación que sean.
- Concurrencia con otro tipo de empresarios sin relación jurídica con la empresa adjudicataria de la obra.
- Concurrencia con las empresas de vigilancia y control de obra.
- Agricultores y ganaderos con instalaciones o necesidad de realizar trabajos en la zona.
- En los primeros estadios de la obra, el empresario contratista convocará una reunión con todas las empresas concurrentes y consensuará el procedimiento de coordinación de actividades empresariales propuesto en el plan de seguridad y salud, actualizando lo que se estime necesario fruto del consenso realizado entre todas las partes.

Además, el contratista, cuando desarrolle el Procedimiento de coordinación de actividades empresariales en el plan de seguridad y salud, deberá considerar como mínimo lo siguiente:

- El intercambio de información con las distintas empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y suministradores que intervengan en la ejecución de los trabajos. Se organizará mediante el traslado a los mismos del Plan de Seguridad, o de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrolle. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante actas de adhesión al Plan de Seguridad. Por último, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del Art. 7 del R.D. 1627/1997.
- De forma general se deberán mantener reuniones periódicas (al menos una reunión mensual) para analizar las posibles situaciones de concurrencia con todas las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y suministradores. En estas reuniones el contratista deberá promover la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus responsables, que asistirán a las

reuniones.

- Ante cualquier conocimiento de posibles concurrencias con otras obras u otros empresarios que actúan en la zona, (sin que exista relación jurídica con la empresa contratista), el contratista deberá realizar una reunión de coordinación de actividades empresariales donde analice las concurrencias posibles y el protocolo a seguir para evitar las situaciones de concurrencias.
- El contratista designará formalmente una persona encargada de la coordinación de actividades empresariales en la obra, que vigilará el cumplimento del Procedimiento de Coordinación de actividades empresariales establecido en el Plan de seguridad y salud.

16.- SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, dispondrá de varias zonas dotadas de instalaciones, según la concentración de los trabajadores. Como punto de partida, el contratista en el Plan de seguridad deberá estudiar la ubicación de instalaciones higiénicas en cada estructura, teniendo en consideración la distancia entre las mismas, número de trabajadores, existencia de servicios próximos, etc.

En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por el contratista.

Se asegurará en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra. Desde el Proyecto se han definido dos (2) zonas ZIAS (zona de instalaciones auxiliares) donde se instalarán parte de las instalaciones de higiene y bienestar en función de la distribución de la obra.

En la tabla incluida en el punto 4.1 del presente documento se detallan las diferentes zonas de instalaciones auxiliares, así como su superficie.

La red existente de carreteras, junto con la misma R-4, da completa accesibilidad a las áreas de instalaciones.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se han tenido en cuenta las indicaciones de la guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción que desarrolla el Real Decreto 1627/97.

Nº Medio de trabajadores		18	Trabajadores
ASEOS			
Nº de inodoros	(1 cada 25 trabajadores)	1	Unidades
Nº de lavabos	(1 cada 10 trabajadores)	2	Unidades
Nº de duchas	(1 cada 10 trabajadores)	2	Unidades
VESTUARIOS			
Superficie de vestuario (2,00 m² por trabajador)		36	m²
Módulos necesarios	(Módulos de 19 m²)	2	Módulos
Nº Armarios taquillas		18	Unidades
Nº Bancos para 5 personas		4	Unidades
Convector eléctrico 2.000 W (1 cada 40 m²)		1	Unidades
COMEDOR			
Superficie de comedor (2,00 m² por trabajador)		36	m²
Módulos necesarios	(Módulos de 19 m²)	2	Módulos
Mesas tipo parque para 10 personas		2	Unidades
Nº Bancos para 5 personas		4	Unidades
Calienta comidas	(1 cada 25 trabajadores)	1	Unidades
Piletas friega platos	(1cada 25 trabajadores)	1	Unidades
Frigoríficos domésticos (1 cada 25 trabajadores)		1	Unidades
Convector eléctrico 2.000 W (1 cada 40 m²)		1	Unidades

17.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

Se deberá estudiar de forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de seguridad y salud las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

17.1.- AMIANTO

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/06, se ha estudiado en el Proyecto la existencia de amianto en el entorno de la obra y se concluye que, del análisis realizado de los materiales presentes en el entorno de la obra, según Proyecto, no se han encontrado materiales que contengan amianto.

No obstante, el contratista, al inicio de la obra deberá volver a estudiar la zona y si encontrase restos de amianto en la misma, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06.

17.2.- ASFALTOS

En la ejecución de estructuras se hace necesario el empleo pintura asfáltica para la impermeabilización de estribos, marcos y tablero. Para estos casos el contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto el contratista facilitará los EPIs necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto. Con carácter mínimo los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de la impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y riegos bituminosos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hace al aire (no existen túneles) por lo que no existirá acumulación de humos. No obstante, el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto, por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Director del Proyecto



D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

El Ingeniero Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.



D. Javier Romera Durán

APÉNDICE 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
704.0232N		**m**	**Barrera Portatil TD-1 de hormigón**		
			BARRERA RÍGIDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (NEW JERSEY) PORTATIL, TIPO TD-1, DE DIMENSIONES 2,00 x 0,80 x 0,60 m, AMORTIZABLE EN 20 USOS, i/ MATERIALES, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.		
MO00000003	0,1000	h	Oficial 1ª	20,36	2,04
MO00000007	0,5000	h	Peón ordinario	16,60	8,30
Q060201A01	0,1000	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	5,81
MT09040210N	1,0000	m	Barrera Prefabricada rígida tipo New jersey	45,00	45,00
			Suma la partida.....		61,15
			Costes indirectos.....	6,00%	3,67
			TOTAL PARTIDA.....		**64,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
704.0233N		**m**	**Barrera Portatil TD-1 de polietileno**		
			BARRERA TIPO TD-1 PORTATIL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN COLORES BLANCO O ROJO, i/ MATERIALES PARA LASTRADO, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.		
MO00000003	0,1000	h	Oficial 1ª	20,36	2,04
MO00000007	0,5000	h	Peón ordinario	16,60	8,30
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MT09040211N	1,0000	m	Barrera Polietileno tipo New jersey color blanco y rojo.	12,00	12,00
			Suma la partida.....		25,24
			Costes indirectos.....	6,00%	1,51
			TOTAL PARTIDA.....		**26,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.1001N		**ud**	**Casco de seguridad**		
			Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.		
MTS000001	1,0000	ud	Casco de seguridad, clase N, homologado CE	2,96	2,96
			Suma la partida.....		2,96
			Costes indirectos.....	6,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA.....		**3,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.1002N		**ud**	**Chaleco reflectante**		
			Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.		
MTS000002	1,0000	ud	Chaleco reflectante	13,35	13,35
			Suma la partida.....		13,35
			Costes indirectos.....	6,00%	0,80
			TOTAL PARTIDA.....		**14,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.1003N		**ud**	**Botas de seguridad**		
			Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.		
MTS000032	1,0000	ud	Botas de seguridad de cuero clase III (par)	25,49	25,49
			Suma la partida.....		25,49
			Costes indirectos.....	6,00%	1,53
			TOTAL PARTIDA.....		**27,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.1011N		**ud**	**Gafas Protección**		
			Gafas de vinilo con ventilación directa, sujeción a cabeza graduable, con visor de policarbonato, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.		
MT9804050	1,0000	ud	Gafas vinilo visor policarb.	5,04	5,04
			Suma la partida.....		5,04
			Costes indirectos.....	6,00%	0,30
			TOTAL PARTIDA.....		**5,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2004N		**ud**	**Tope de retroceso para camiones**		
			Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.		
MO00000007	0,3500	h	Peón ordinario	16,60	5,81
MTS112000	10,0000	m	Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	6,40	64,00
MTS113000	4,0000	m	Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	0,74	2,96
MT03AA020	0,3000	kg	Alambre de atar y puntas	1,45	0,44
			Suma la partida.....		73,21
			Costes indirectos.....	6,00%	4,39
			TOTAL PARTIDA.....		**77,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2006N		**h**	**Mano de obra de brigada de seguridad**		
			Mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.		
MO00000003	1,0000	h	Oficial 1ª	20,36	20,36
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	16,60	16,60
			Suma la partida.....		36,96
			Costes indirectos.....	6,00%	2,22
			TOTAL PARTIDA.....		**39,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2007N		**h**	**Mano de obra de señalista**		
			Mano de obra de señalista.		
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	16,60	16,60
			Suma la partida.....		16,60
			Costes indirectos.....	6,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA.....		**17,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2010N		**ud**	**Cono de balizamiento**		
			Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm de altura.		
MO00000007	0,0100	h	Peón ordinario	16,60	0,17
MTS000047	1,0000	ud	Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm	5,21	5,21
			Suma la partida.....		5,38
			Costes indirectos.....	6,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA.....		**5,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2012N		**ud**	**Señal destellante TL-2**		
			Señal destellante amarilla (TL-2), formada por célula fotoeléctrica y pilas, en envolvente de plástico, incluso soporte para colocación.		
MO00000007	0,1000	h	Peón ordinario	16,60	1,66
MTS000050	1,0000	ud	Señal destellante amarilla (TL-2)	47,45	47,45
			Suma la partida.....		49,11
			Costes indirectos.....	6,00%	2,95
			TOTAL PARTIDA.....		**52,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2013N		**m**	**Balizamiento luminoso**		
			Balizamiento luminoso, incluido soportes, colocación y desmontaje.		
MO00000007	0,1000	h	Peón ordinario	16,60	1,66
MT5300000	3,2000	m	Redondo de hierro 10mm para hincar en terreno	0,60	1,92
MTS000051	1,0000	ud	Bombilla	1,10	1,10
MTS309000	1,1500	m	Cable Cu 4x2,5 mm² con aislamiento y cubierta	1,82	2,09
			Suma la partida.....		6,77
			Costes indirectos.....	6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA.....		**7,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2019N		**ud**	**Alarma de aire comprimido**		
			Alarma de aire comprimido,		
MO00000007	0,1000	h	Peón ordinario	16,60	1,66
MTS000054	1,0000	ud	Alarma de aire comprimido	195,63	195,63
			Suma la partida.....		197,29
			Costes indirectos.....	6,00%	11,84
			TOTAL PARTIDA.....		**209,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2021N		**ud**	**Cartel indicativo de riesgo con soporte**		
			Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.		
MO00000002	0,0020	h	Capataz	20,54	0,04
MO00000003	0,3300	h	Oficial 1ª	20,36	6,72
MO00000007	0,5500	h	Peón ordinario	16,60	9,13
MTS000040	1,0000	ud	Señal de riesgo	11,17	11,17
MTS076000	2,1400	m	Poste de acero galvanizado de sección 80x40mm	11,03	23,60
MTS065000	2,0000	ud	Anclaje metálico de señal a poste	5,00	10,00
MTS077000	1,0000	ud	Cruceta metálica	35,72	35,72
MT01060015	0,1920	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	11,55
Q040101C01	0,3300	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	24,58
			Suma la partida.....		132,51
			Costes indirectos.....	6,00%	7,95
			TOTAL PARTIDA.....		**140,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2022N		**ud**	**Cartel indicativo de riesgo**		
			Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.		
MO00000007	0,0500	h	Peón ordinario	16,60	0,83
MTS000040	1,0000	ud	Señal de riesgo	11,17	11,17
			Suma la partida.....		12,00
			Costes indirectos.....	6,00%	0,72
			TOTAL PARTIDA.....		**12,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2024N		**ud**	**Señal de stop**		
			Señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocación.		
MO00000002	0,0700	h	Capataz	20,54	1,44
MO00000006	0,0900	h	Peón especialista	16,77	1,51
MO00000007	0,1000	h	Peón ordinario	16,60	1,66
MT01060015	0,0850	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	5,11
MTS000056	1,0000	ud	Señal normalizada de STOP	38,27	38,27
MTS000057	2,0000	m	Poste de hierro	1,66	3,32
Q040201A10	0,0080	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,36
Q060203A01	0,0100	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,79
Q080600A05	0,0300	h	Transporte de hormigón. Camiones hormigonera. De 8 m³ de capacid	59,28	1,78
Q081100A01	0,1000	h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,04
			Suma la partida.....		54,28
			Costes indirectos.....	6,00%	3,26
			TOTAL PARTIDA.....		**57,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

980.2026N		**ud**	**Señal de localización, sin soporte**		
			Señal de localización, sin soporte.		
MO00000007	0,1300	h	Peón ordinario	16,60	2,16
MTS000059	1,0000	ud	Señal de localización	16,64	16,64
Q060203A01	0,0100	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,79
			Suma la partida.....		19,59
			Costes indirectos.....	6,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA.....		**20,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

980.2027N		**m**	**Valla métalica con pies de hormigón**		
			MI de valla electrosoldada de balizamiento,para protección perimetro obra, instalaciones y zona de accopio. Incluso soporte movil para sujección. montada en el lugar de utilización y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos.		
MO00000002	0,0100	h	Capataz	20,54	0,21
MO00000003	0,0200	h	Oficial 1ª	20,36	0,41
MO00000007	0,0300	h	Peón ordinario	16,60	0,50
MTS000043	1,0000	m	Valla móvil metálica	6,67	6,67
Q040201A01	0,0050	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,20
Q060204A01	0,0050	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,44
			Suma la partida.....		8,43
			Costes indirectos.....	6,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA.....		**8,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.2028N		**m**	**Malla naranja plástica tipo Stopper de 90 cm**		
			Malla naranja stopper de 90 cm colocada sobre soporte de hierro cada 5m		
MO00000002	0,0010	h	Capataz	20,54	0,02
MO00000007	0,0100	h	Peón ordinario	16,60	0,17
MT1000001N	1,0000	m	Malla naranja de 90 cm	0,54	0,54
MTS000057N	0,2000	m	Poste de hierro	1,66	0,33
Q060204A01	0,0050	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,44
			Suma la partida.....		1,50
			Costes indirectos.....	6,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA.....		**1,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

980.2029N		**ud**	**Puerta de cerramiento 2 hojas**		
			Puerta de cerramiento de dos hojas		
MO00000002	0,0500	h	Capataz	20,54	1,03
MO00000003	0,3500	h	Oficial 1ª	20,36	7,13
MO00000007	0,3500	h	Peón ordinario	16,60	5,81
MTAR1UA01	1,0000	ud	Puerta dos hojas, formada por perfiles acero galv. y malla TT	74,25	74,25
Q060204A01	0,0120	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,05
			Suma la partida.....		89,27
			Costes indirectos.....	6,00%	5,36
			TOTAL PARTIDA.....		**94,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

980.3010N		**ud**	**Extintor polvo ABC 9 kg.PR.INC**		
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
MT9801230	1,0000	ud	Extintor polvo ABC 9 kg PR.INC	59,38	59,38
			Suma la partida.....		59,38
			Costes indirectos.....	6,00%	3,56
			TOTAL PARTIDA.....		**62,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.3014N		**ud**	**Extintor CO2 5 kg.**		
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.		
MT9607060	1,0000	ud	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	81,40	81,40
			Suma la partida.....		81,40
			Costes indirectos..... 6,00%		4,88
			TOTAL PARTIDA.....		**86,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

980.4005N		**ud**	**Revisión periódica de tomas de tierra**		
			Revisión periódica de tomas de tierra.		
MTS000068	1,0000	ud	Revisión periódica de tomas de tierra	1.386,67	1.386,67
			Suma la partida.....		1.386,67
			Costes indirectos..... 6,00%		83,20
			TOTAL PARTIDA.....		**1.469,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

980.4007N		**ud**	**Punto de luz**		
			Punto de luz.		
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	16,60	4,15
MTS000069	1,0000	ud	Punto de luz	40,01	40,01
			Suma la partida.....		48,23
			Costes indirectos..... 6,00%		2,89
			TOTAL PARTIDA.....		**51,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

980.5001N		**ud**	**Caseta módulos 30 m2**		
			Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de construcción formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
MO00000003	0,1010	h	Oficial 1ª	20,36	2,06
MO00000007	0,1000	h	Peón ordinario	16,60	1,66
MT9703010	1,0000	m2	Caseta modulada ensamblable	811,75	811,75
			Suma la partida.....		815,47
			Costes indirectos..... 6,00%		48,93
			TOTAL PARTIDA.....		**864,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
980.5002N		**ud**	**Instalaciones aseos**		
			Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
MO00000003	0,8000	h	Oficial 1ª	20,36	16,29
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	16,60	16,60
MT9702010	1,0000	ud	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	52,70	52,70
MT9702020	1,0000	ud	Plato de ducha gres 70x70 blanco Isly.	59,00	59,00
MT9702030	1,0000	ud	Placa turca mod. Oriental blan.	33,40	33,40
MT9702040	1,0000	ud	Termo eléctrico 30 l. Sanitaria	157,00	157,00
MT9702050	1,0000	ud	Instalac. eléctrica caseta	192,11	192,11
MT9702080	1,0000	ud	Acometida prov. sane. a caseta en superfic.	125,20	125,20
			Suma la partida.....		652,30
			Costes indirectos..... 6,00%		39,14
			TOTAL PARTIDA.....		**691,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

980.5003N		**ud**	**Instalaciones vestuarios**		
			Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación con 28 taquillas y 28 perchas, totalmente terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
MO00000007	0,2390	h	Peón ordinario	16,60	3,97
MT9702050	1,0000	ud	Instalac. eléctrica caseta	192,11	192,11
			Suma la partida.....		200,15
			Costes indirectos..... 6,00%		12,01
			TOTAL PARTIDA.....		**212,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
U11032030		**ud**	**Instalaciones comedor**		
			Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, calefación, aire acondicionado, microondas, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones .		
MO00000003	0,4000	h	Oficial 1ª	20,36	8,14
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	16,60	16,60
MT9702050	1,0000	ud	Instalac. eléctrica caseta	192,11	192,11
MT9702060	1,0000	ud	Acometida prov. fonta.a caseta	87,75	87,75
MT9702070	1,0000	ud	Inst. fontan/sanita. caseta	442,99	442,99
MT9702080	1,0000	ud	Acometida prov. sane. a caseta en superfic.	125,20	125,20
MT9702090	1,0000	ud	Fregadero 60x49cm. 1 seno	81,20	81,20
MT9702100	1,0000	ud	Grif.mezcl.repisa fregadero cromo s.n.	46,90	46,90
			Suma la partida.....		1.000,89
			Costes indirectos.....	6,00%	60,05
			TOTAL PARTIDA.....		**1.060,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U11032040		**ud**	**Instalaciones oficina**		
			Instalación provisional de local para sala de oficina comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, 2 mesas de oficina y 4 sillas, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones		
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
MO00000007	0,7800	h	Peón ordinario	16,60	12,95
MT9702050	1,0000	ud	Instalac. eléctrica caseta	192,11	192,11
MT9702060	1,0000	ud	Acometida prov. fonta.a caseta	87,75	87,75
			Suma la partida.....		296,88
			Costes indirectos.....	6,00%	17,81
			TOTAL PARTIDA.....		**314,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

PLANOS

DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD. ÍNDICE DE PLANOS			
NÚMERO	**DESIGNACIÓN**		**Nº PLANOS**
D5.1	**PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE**		2
D5.2	**PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES**		
	D5.2.1	PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	8
	D5.2.2	SECCIONES TIPO Y DETALLES DE FIRME	1
D5.3	**INSTALACIONES DE OBRA Y ACOPIO**		1
D5.4	**PROTECCIONES, SEÑALES Y LOCALES**		
	D5.4.1	DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES	3
	D5.4.2	DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	1
	D5.4.3	SEÑALES	3
	D5.4.4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	2
	D5.4.5	LOCALES E INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR	1
D5.5	**EVACUACIÓN DE TRABAJADORES. UBICACIÓN E ITINERARIO AL HOSPITAL**		2
		TOTAL PLANOS	24

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 01 Situacion e indice.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:100.000 (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE

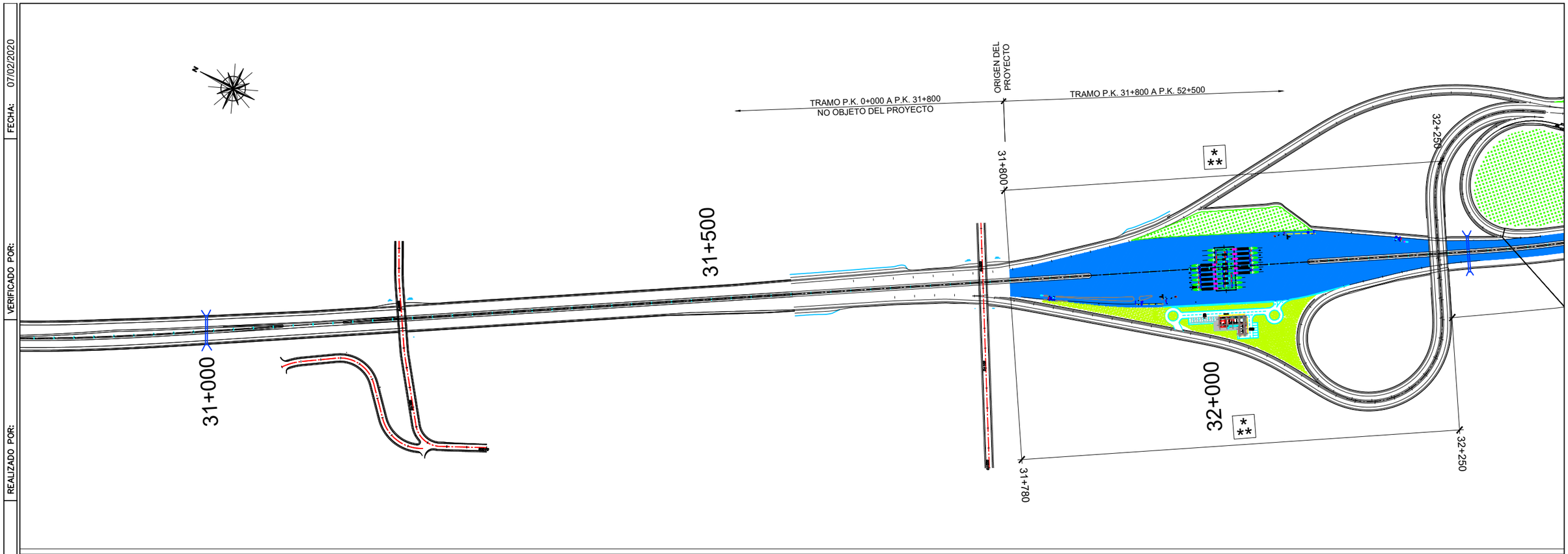
CLAVE: 32-TO-0016 | ENERO 2019

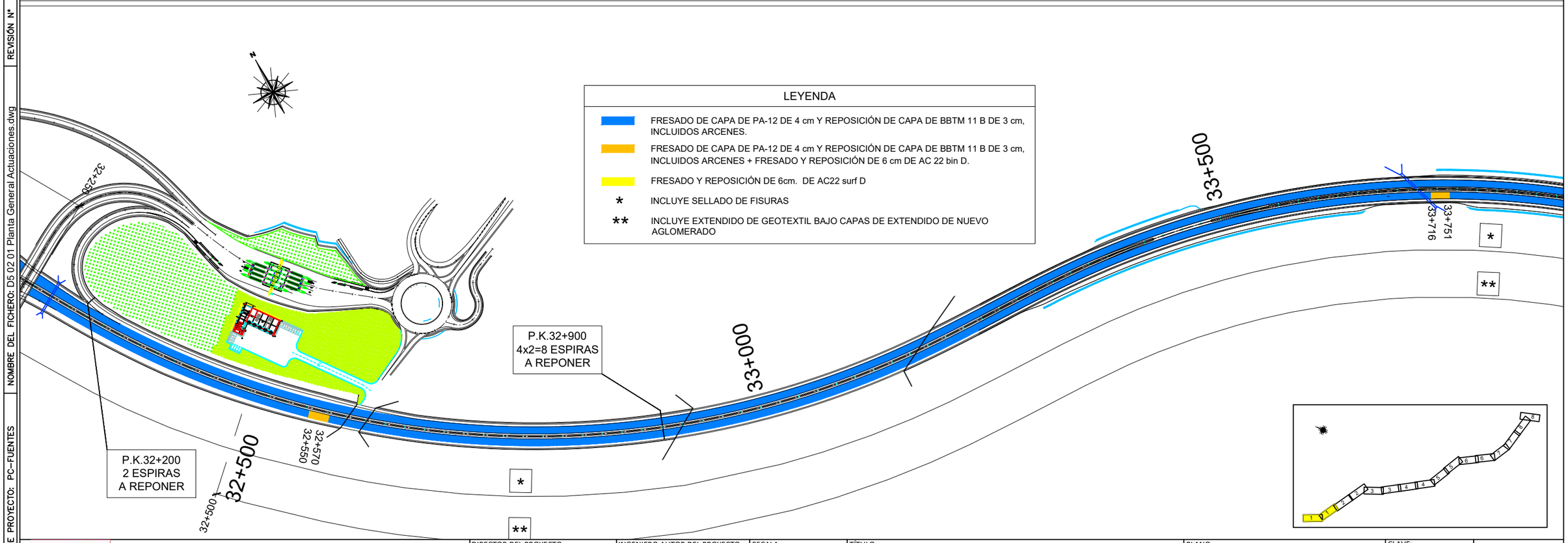
Nº PLANO: D5.1 | HOJA 1 DE 2

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 01 Situacion e indice.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023



seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:100.000 (0 1 2 3Km) (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE	CLAVE: 32-TO-0016 / ENERO 2019 Nº PLANO: D5.1 / HOJA 2 DE 2

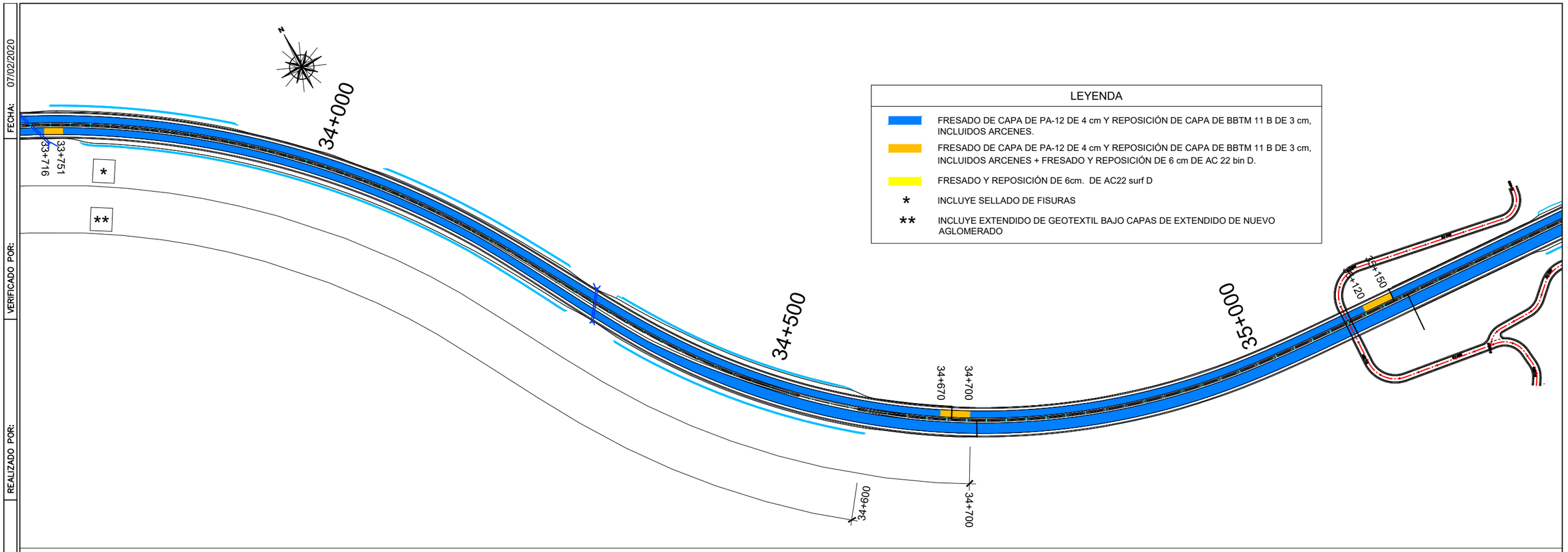




MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.2.1	ENERO 2019 HOJA 1 DE 8

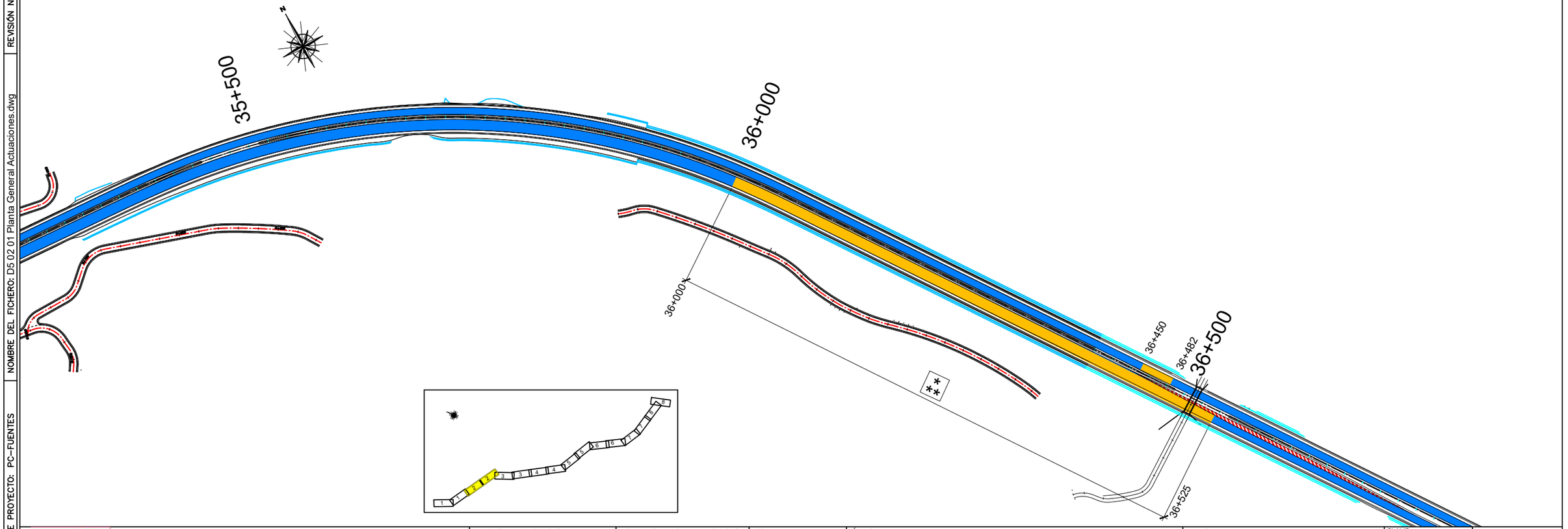
CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

FECHA: 07/02/2020 | VERIFICADO POR: | REALIZADO POR: | REVISIÓN Nº | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES

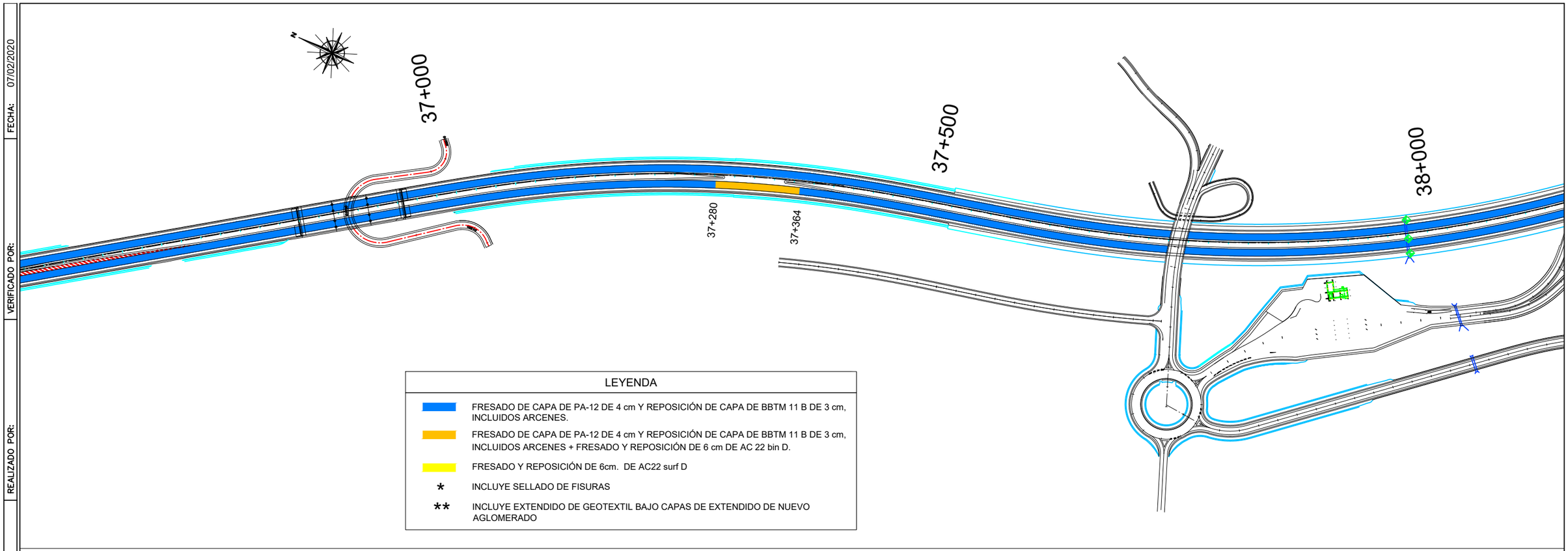


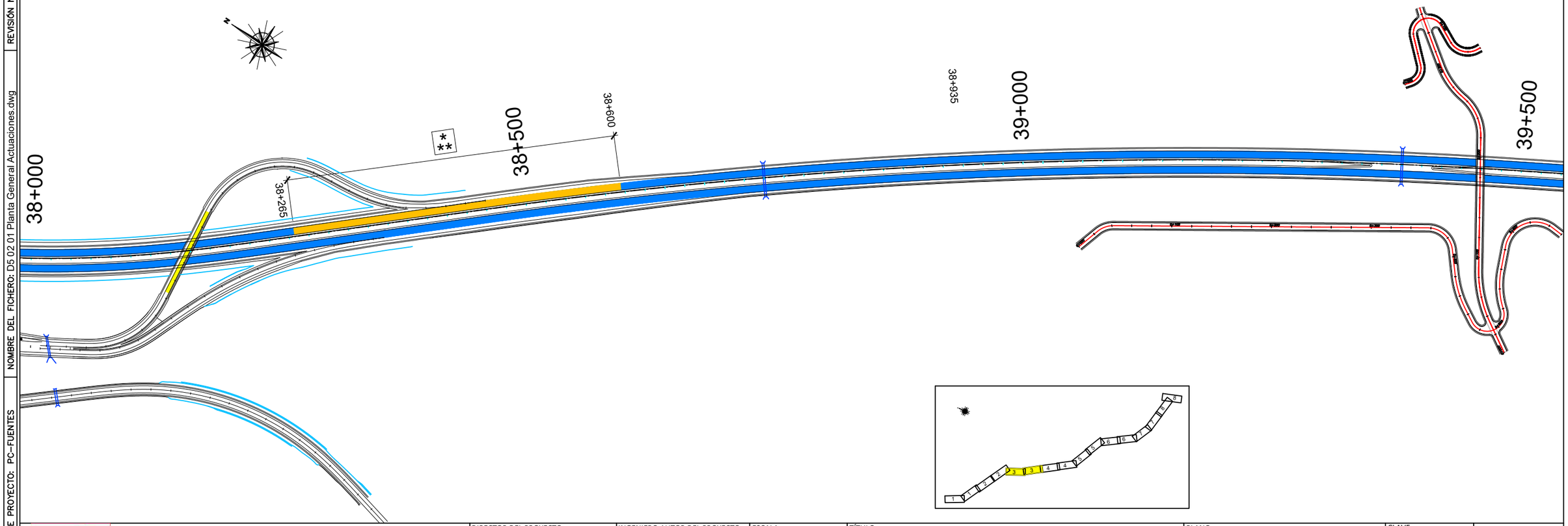
LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO



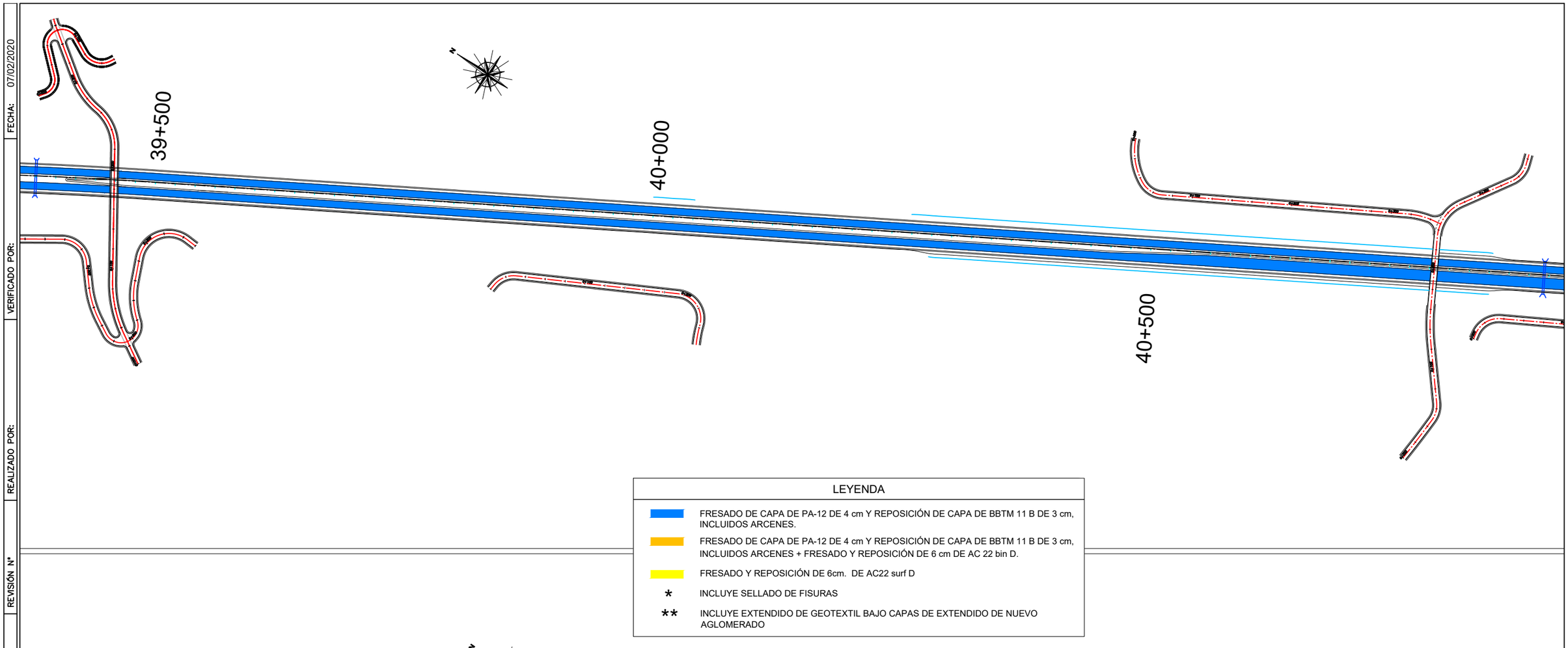
seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.2.1	ENERO 2019 HOJA 2 DE 8





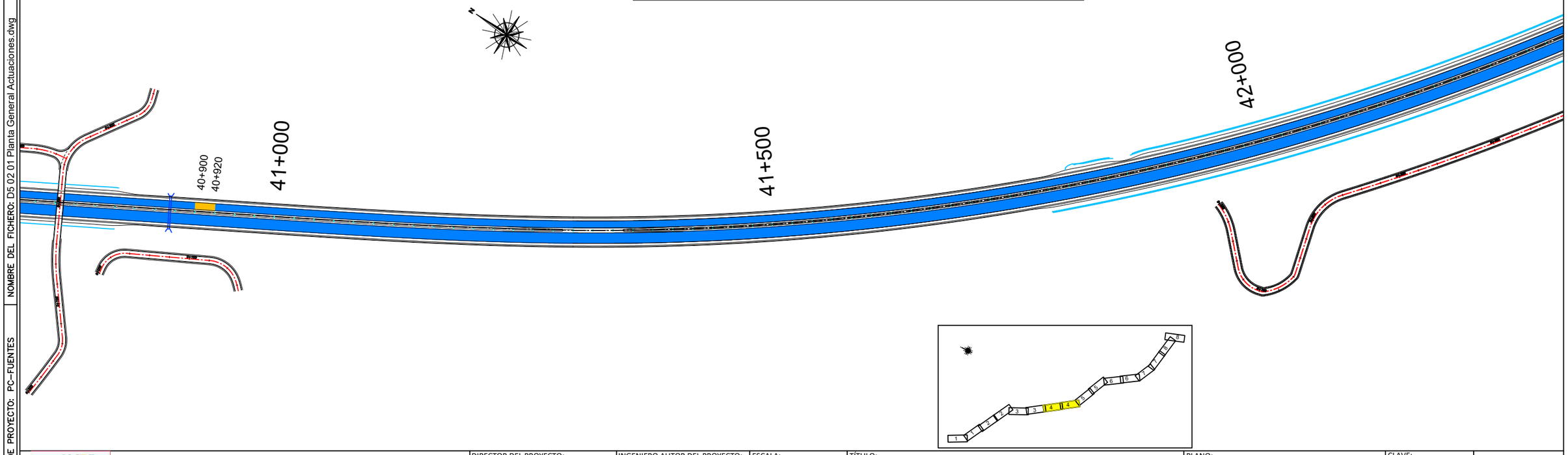
MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.2.1	ENERO 2019 HOJA 3 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO



CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000 (ORIGINAL DIN-A1)

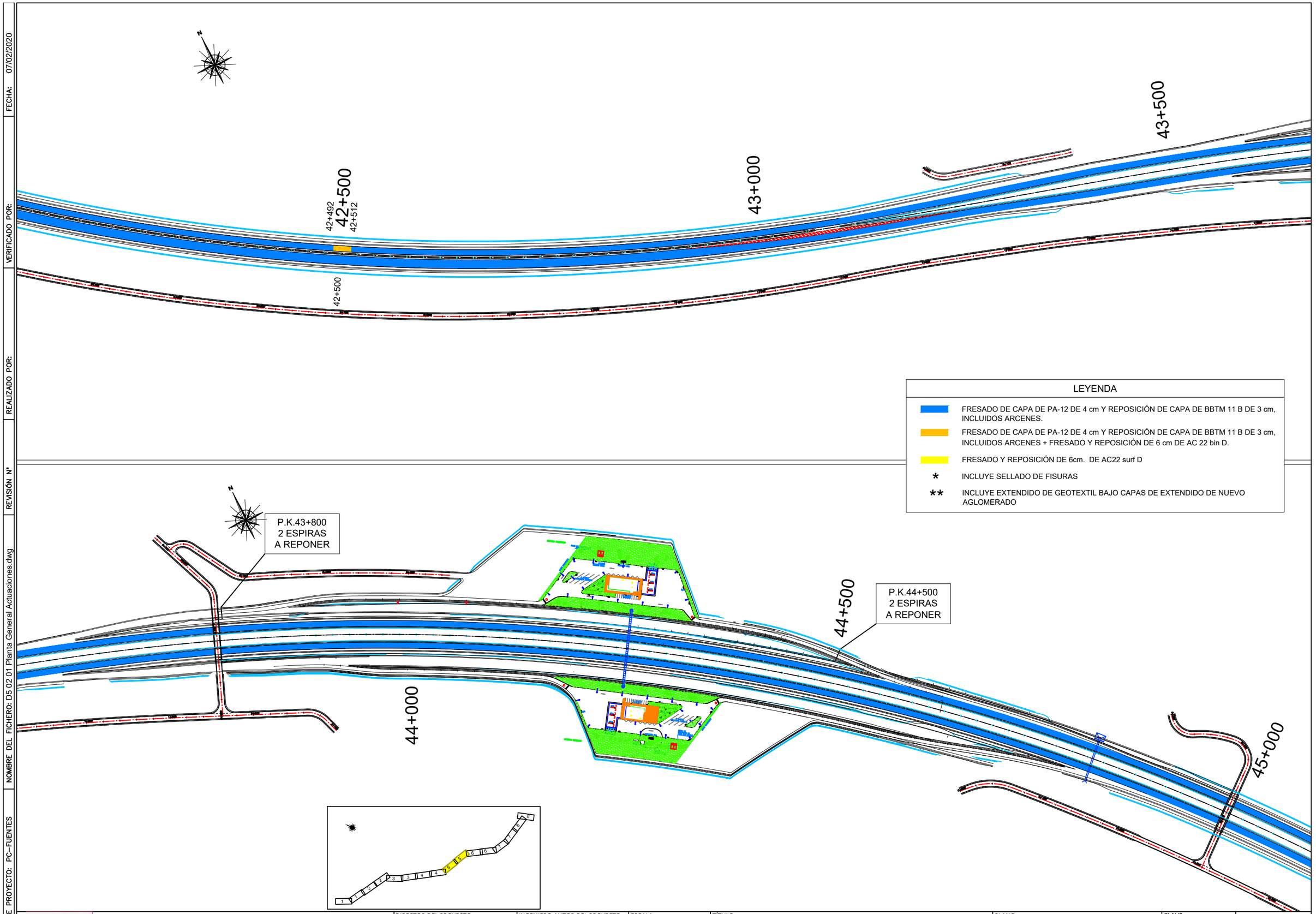
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016 | ENERO 2019

Nº PLANO: D5.2.1 | HOJA 4 DE 8

CODIGO DE PROYECTO: PC--FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

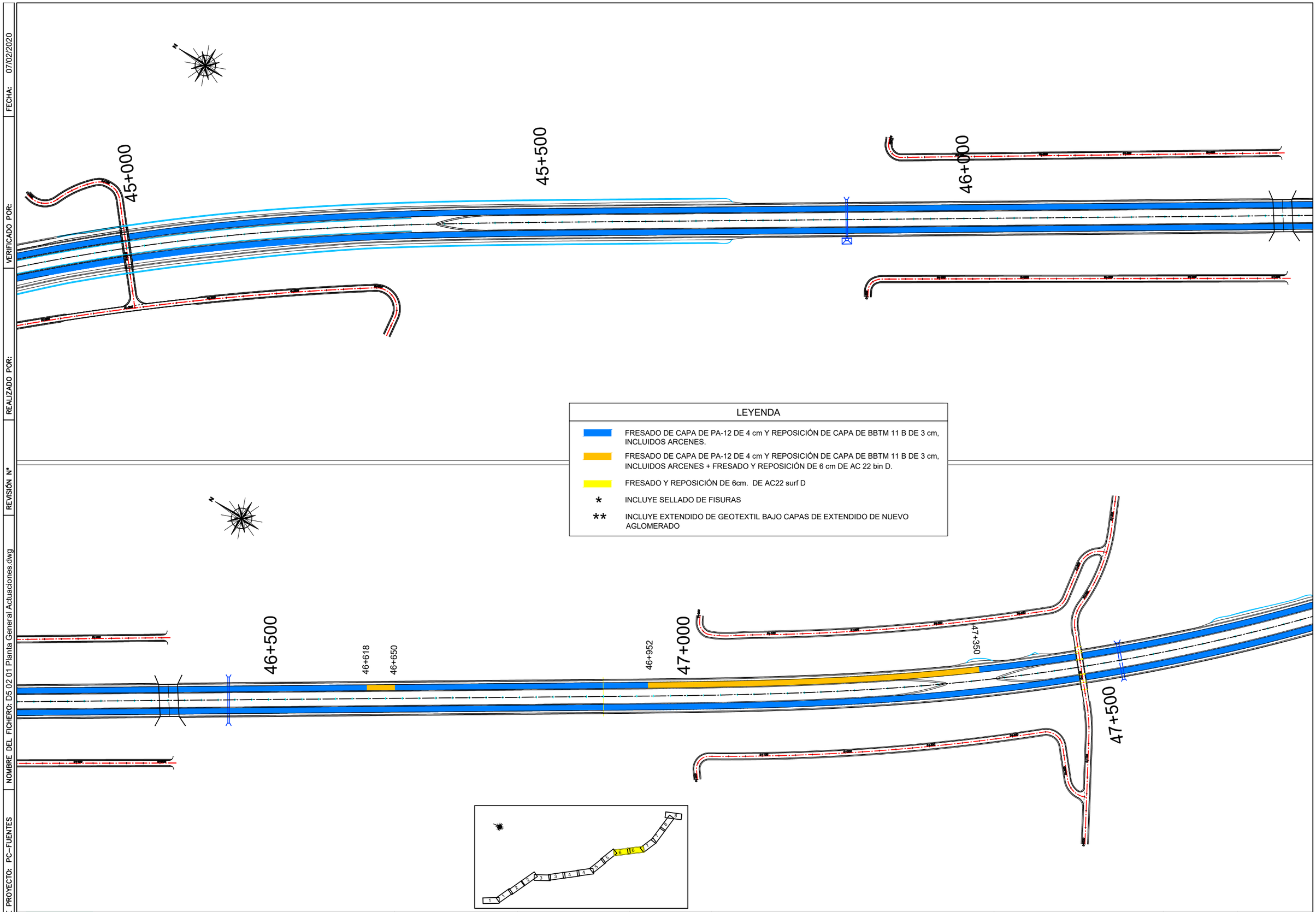
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: D5.2.1
HOJA 5 DE 8



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES
NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg
REVISIÓN Nº
REALIZADO POR:
VERIFICADO POR:
FECHA: 07/02/2020

seitt
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

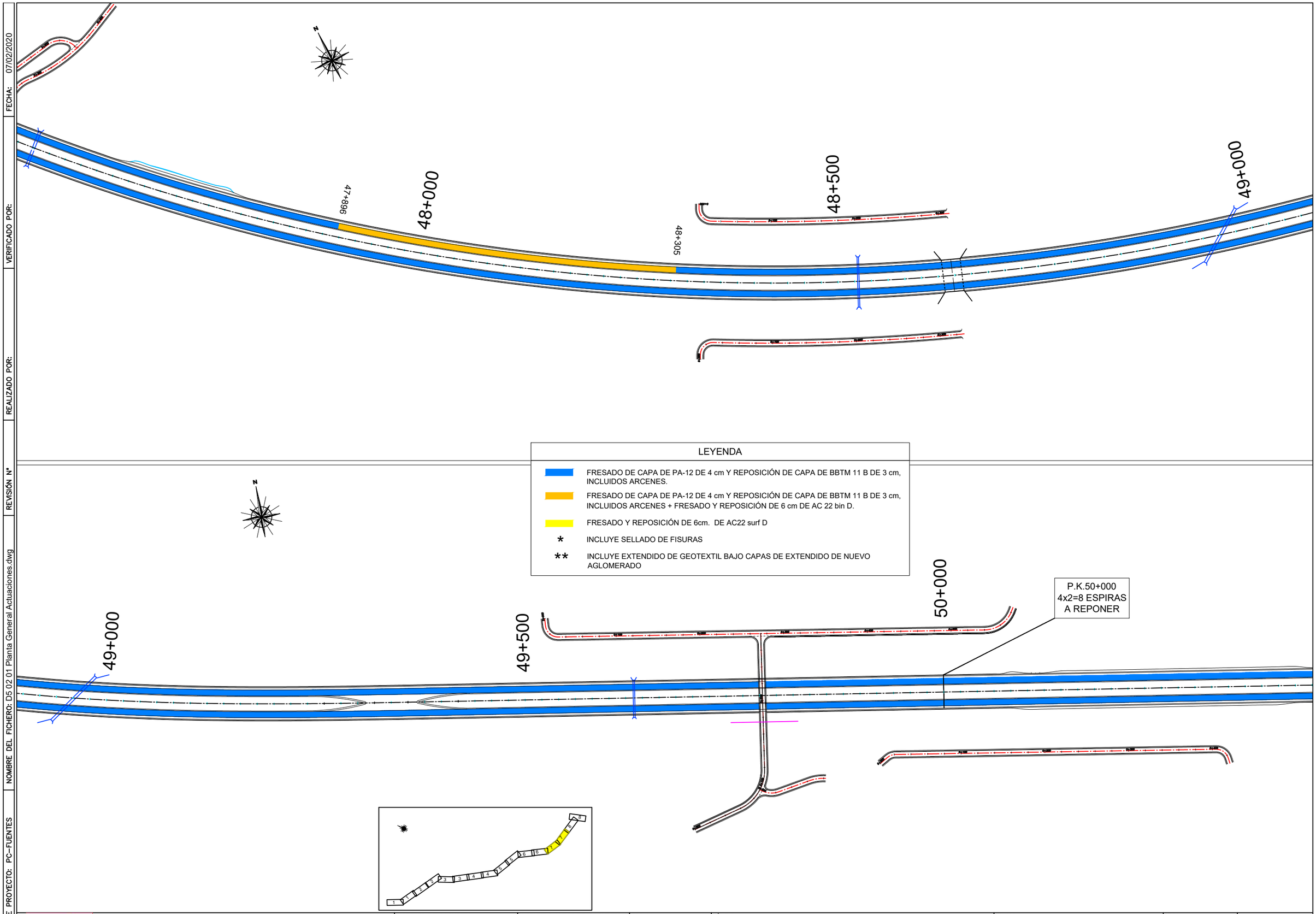
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000
0 20 40 60m
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: D5.2.1
HOJA 6 DE 8



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

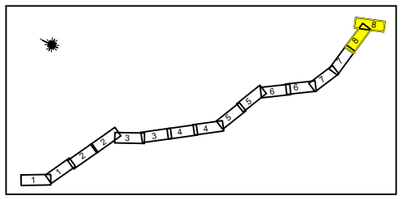
CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO	MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:2000 0 20 40 60m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.2.1	ENERO 2019 HOJA 7 DE 8

50+500

51+000

51+500



LEYENDA

- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES.
- FRESADO DE CAPA DE PA-12 DE 4 cm Y REPOSICIÓN DE CAPA DE BBTM 11 B DE 3 cm, INCLUIDOS ARCENES + FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6 cm DE AC 22 bin D.
- FRESADO Y REPOSICIÓN DE 6cm. DE AC22 surf D
- * INCLUYE SELLADO DE FISURAS
- ** INCLUYE EXTENDIDO DE GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE EXTENDIDO DE NUEVO AGLOMERADO

52+500

52+000

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 01 Planta General Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: 1:2000 (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

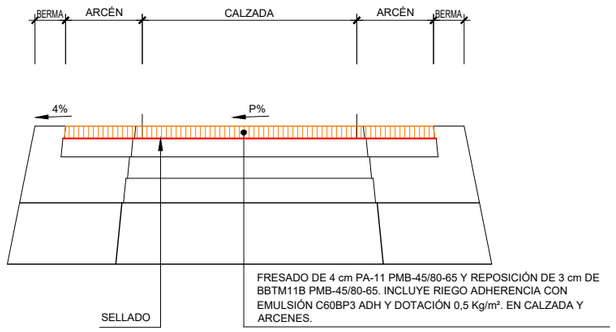
CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: D5.2.1

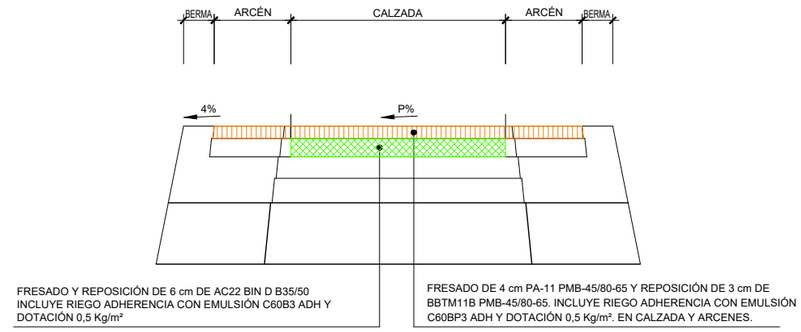
HOJA 8 DE 8

ACTUACIONES



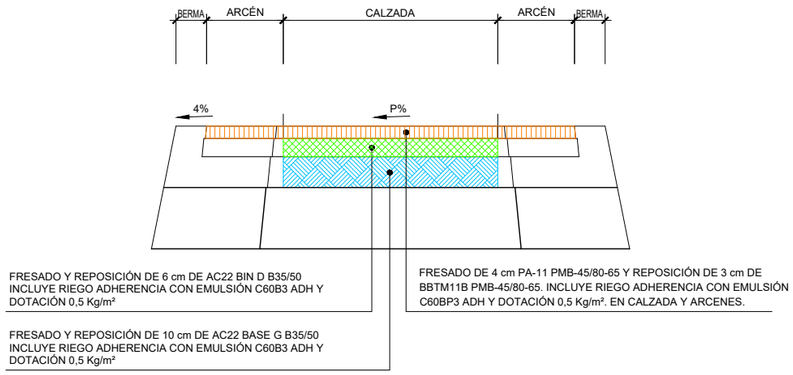
1 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA EN TRONCO Y ENLACE OCAÑA

SIN ESCALA



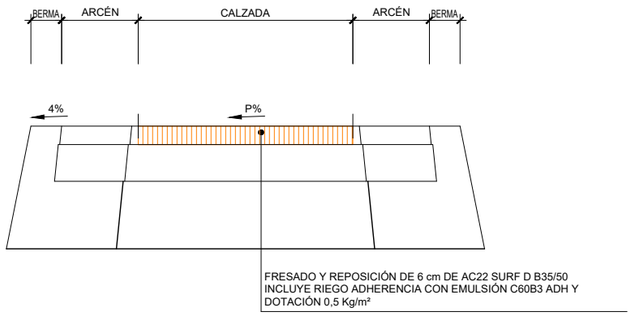
2 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA + INTERMEDIA EN TRONCO

SIN ESCALA



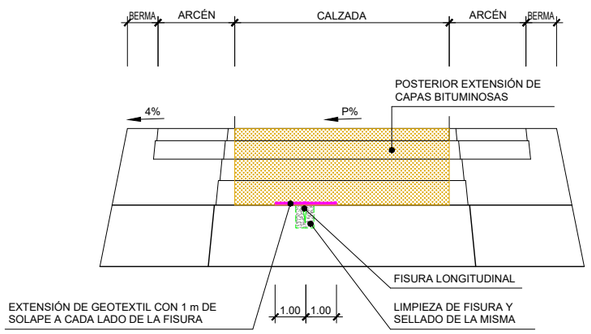
3 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA + INTERMEDIA + BASE BITUMINOSA EN TRONCO

SIN ESCALA



4 - FRESADO Y REPOSICIÓN DE RODADURA EN RAMALES DE ENLACE EXCEPTO ENLACE OCAÑA

SIN ESCALA

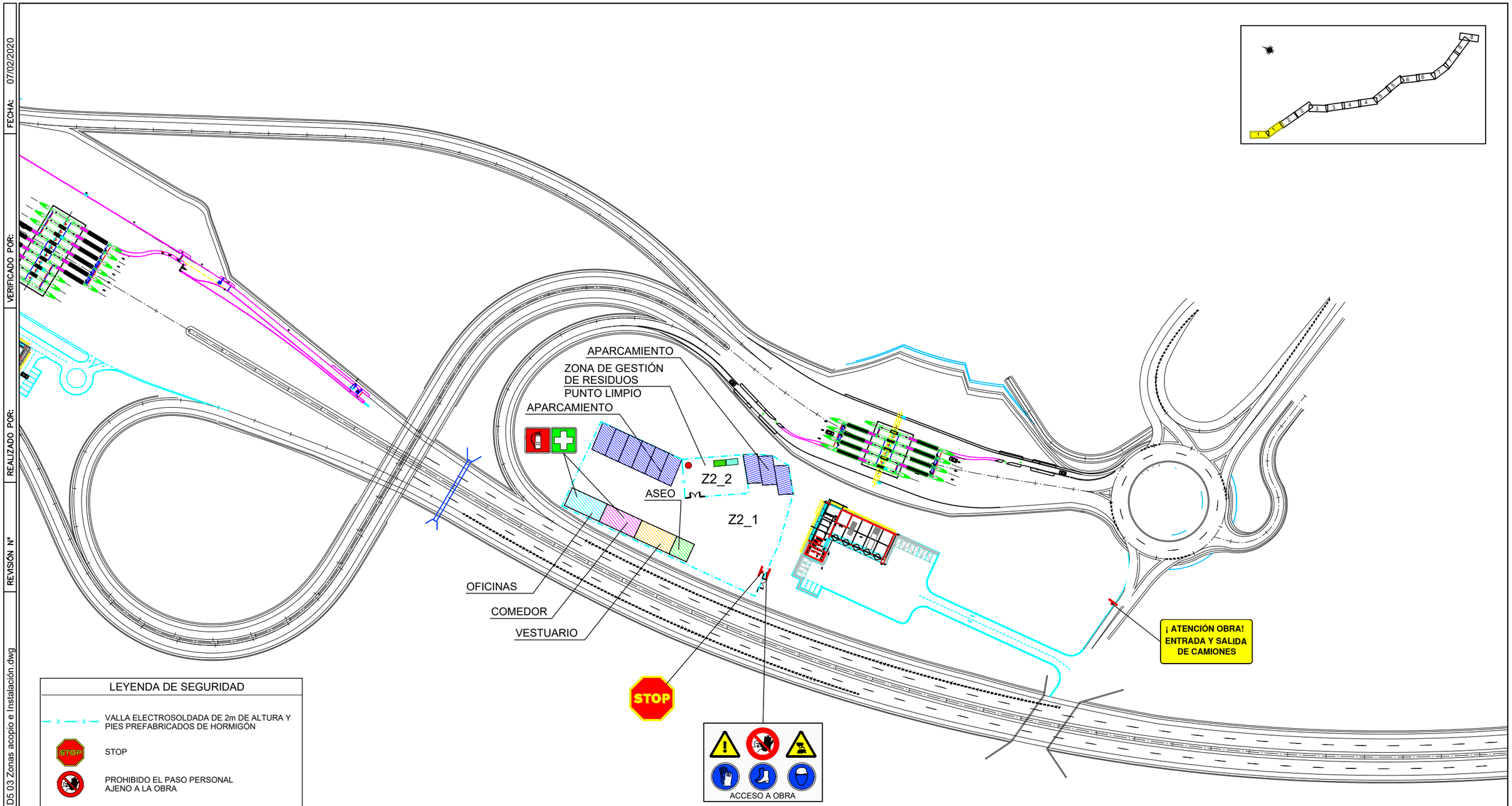


5 - DETALLE EXTENSIÓN GEOTEXTIL BAJO CAPAS DE RODADURA Y/O INTERMEDIA

SIN ESCALA

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 02 02 Actuaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA – MINISTERIO DE FOMENTO	MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: SIN ESCALA (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD SECCIONES TIPO Y DETALLES DE FIRME ACTUACIONES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.2.2	ENERO 2019 HOJA 1 DE 1



LEYENDA DE SEGURIDAD

- VALLA ELECTROSOLDADA DE 2m DE ALTURA Y PIES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- STOP
- PROHIBIDO EL PASO PERSONAL AJENO A LA OBRA
- BOTIQUÍN
- EXTINTOR
- RIESGO INDETERMINADO
- MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO
- USO DE GUANTES
- USO DE BOTAS
- USO DE CASCO

LEYENDA PUNTO LIMPIO

- ACCESO
- RESIDUOS TÓXICOS (CASETA CON TEJADO Y CUBETO DE RETENCIONESDE FUGAS)
- MEZCLA DE RESIDUOS MUNICIPALES
- RESIDUOS INERTES MEZCLADOS

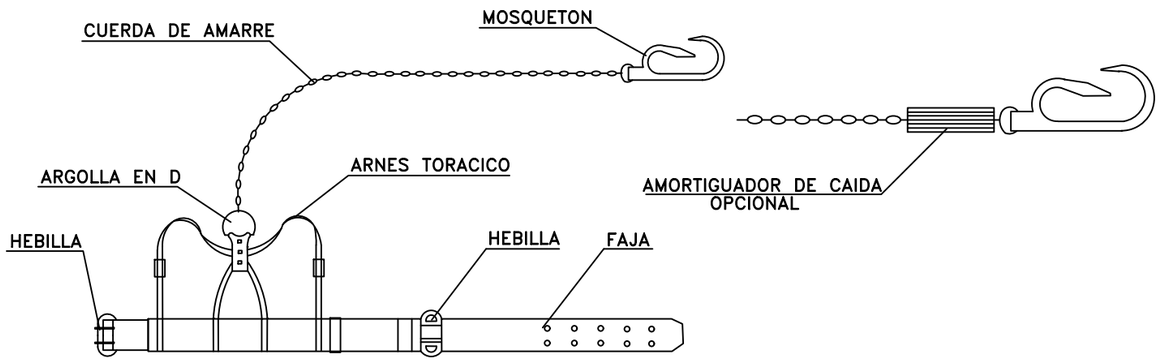
NOTA.-
LA UBICACIÓN PROPUESTA DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES ES ORIENTATIVA Y SE DEFINIRÁ AL COMIENZO DE LAS OBRAS DE ACUERDO A LA DISPONIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES DE SEITT Y BAJO APROBACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

seitt GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO	MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: 1:1000 0 10 20 30m (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES DE OBRA Y ACOPIO DETALLES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.3	ENERO 2019 HOJA 1 DE 1

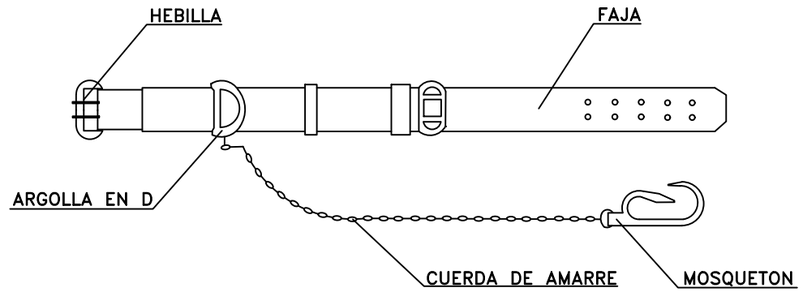
CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 03 Zonas acopio e Instalación.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

CINTURONES Y ARNESES

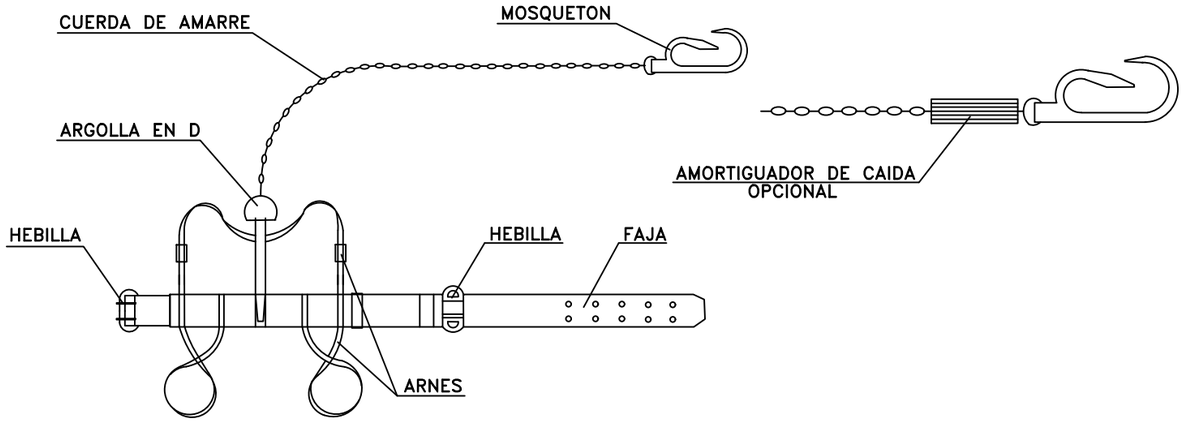
TIPO 1



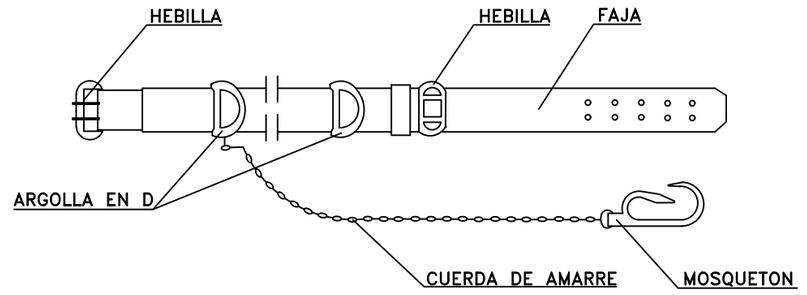
TIPO 1

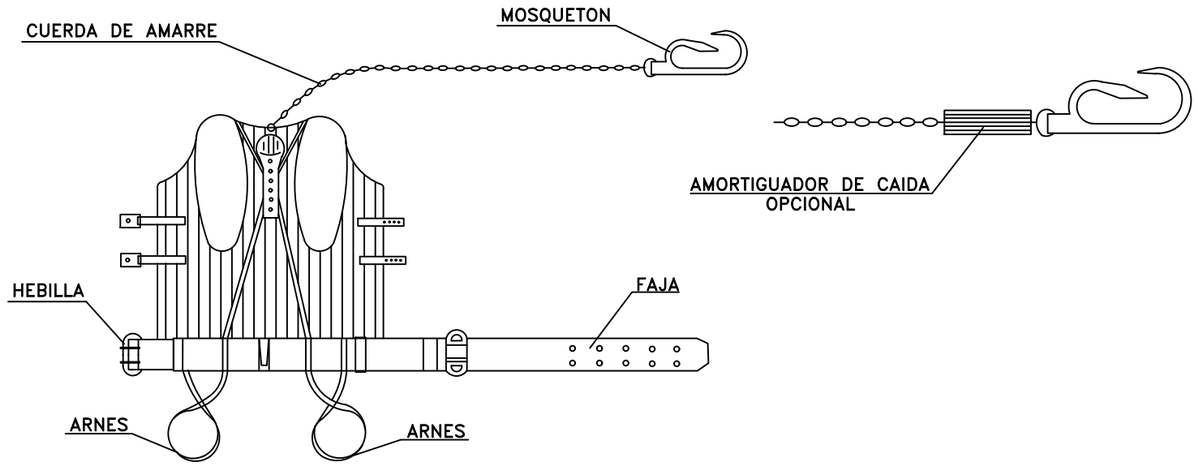


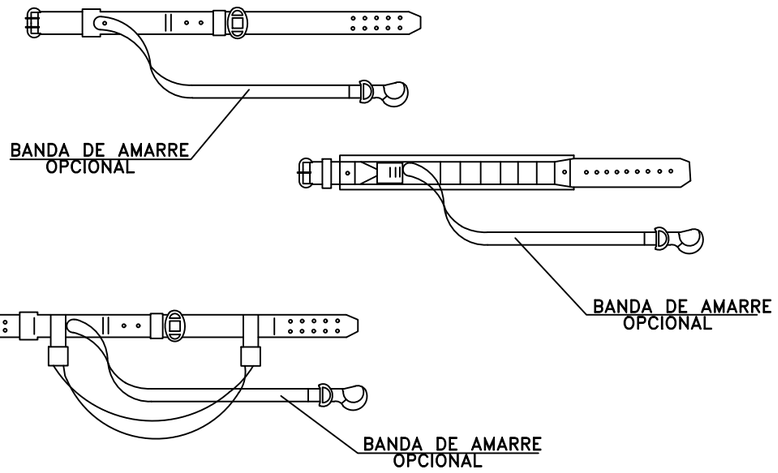
TIPO 2



TIPO 2





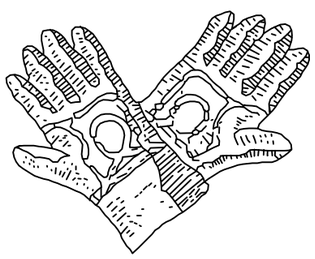


MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.1	ENERO 2019 HOJA 1 DE 3

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 01 Protecciones individuales.dwg | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023 | REVISIÓN Nº

PROTECCIONES PERSONALES

GUANTES



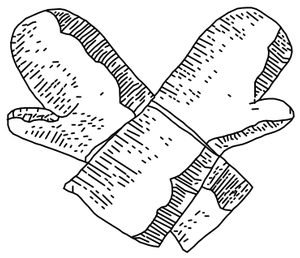
CUERO



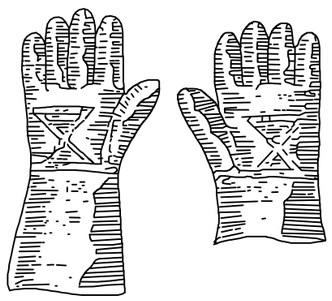
AISLANTES



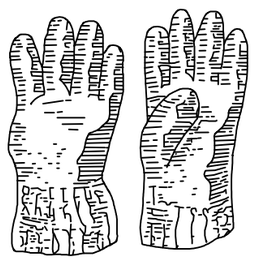
AISLANTES



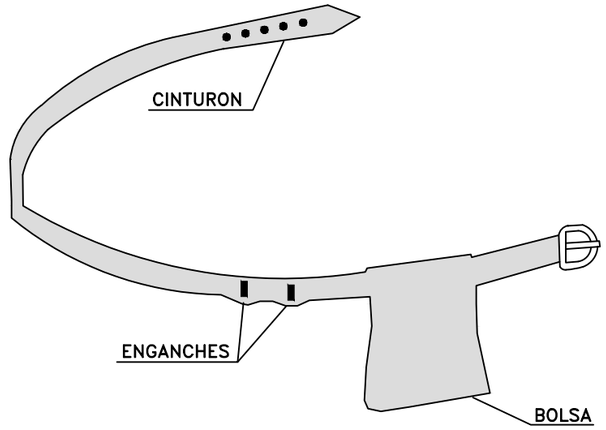
MANOPLAS

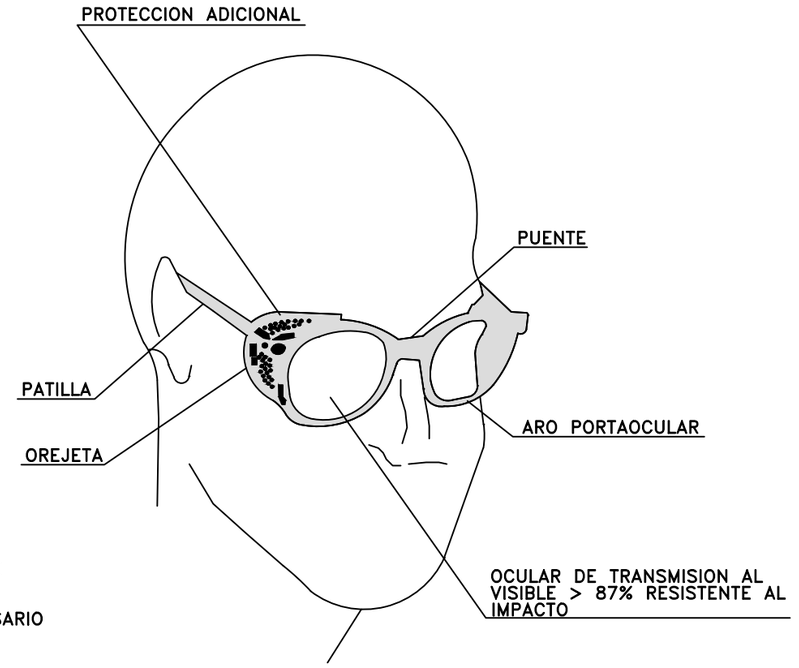


CUERO REFORZADO



GAFAS Y MASCARILLA



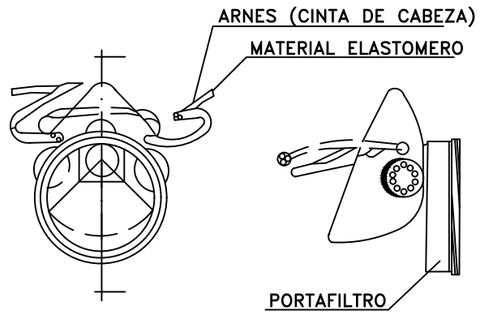


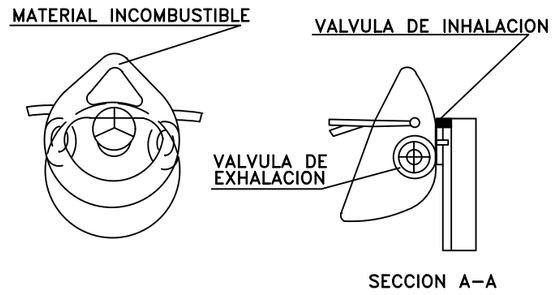
① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

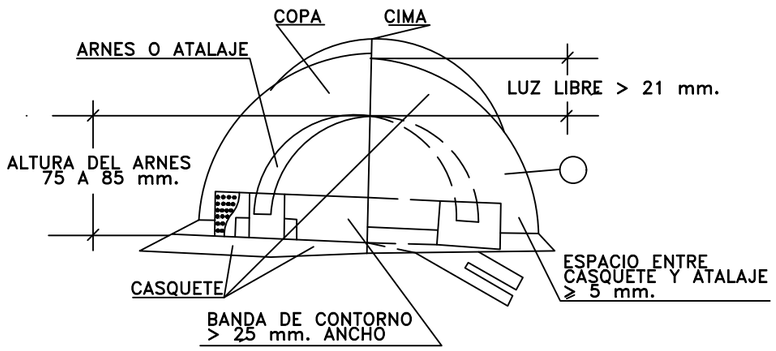
MASCARILLA ANTIPOLVO

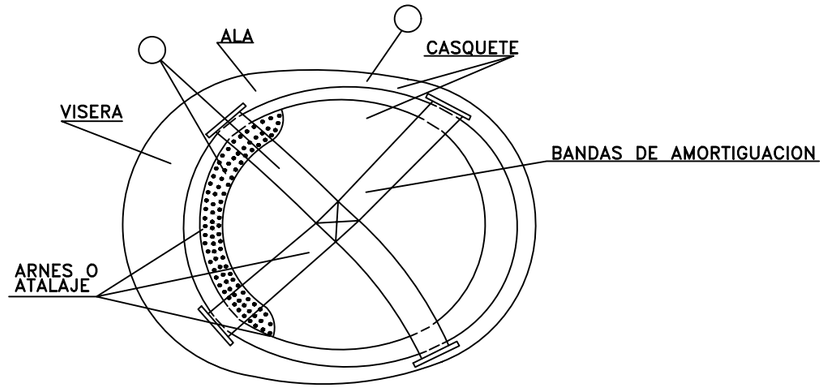




SECCION A–A

CASCOS



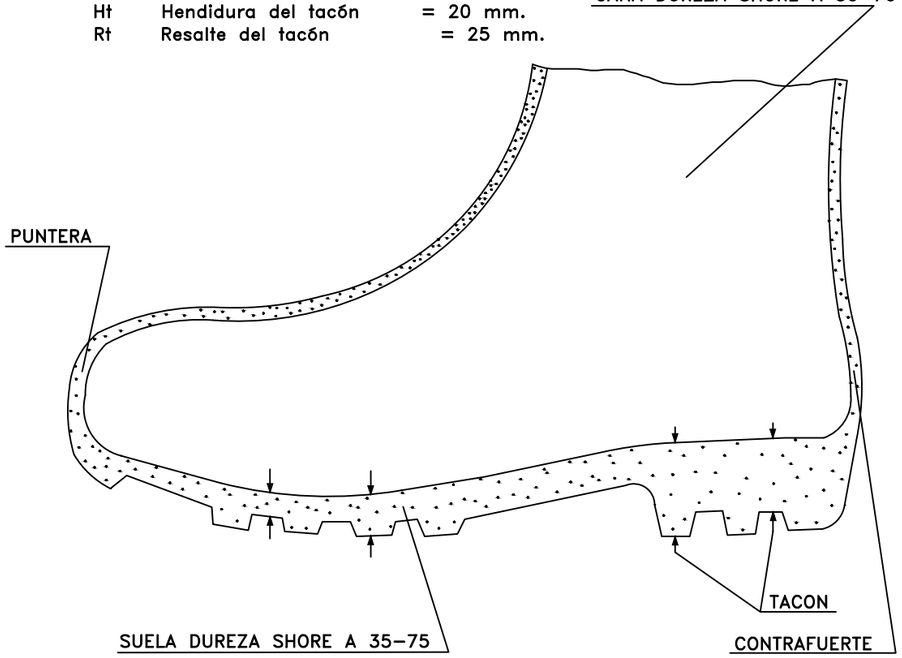


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000v, CLASE E-AT AISLANTE A 25.000v.
③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

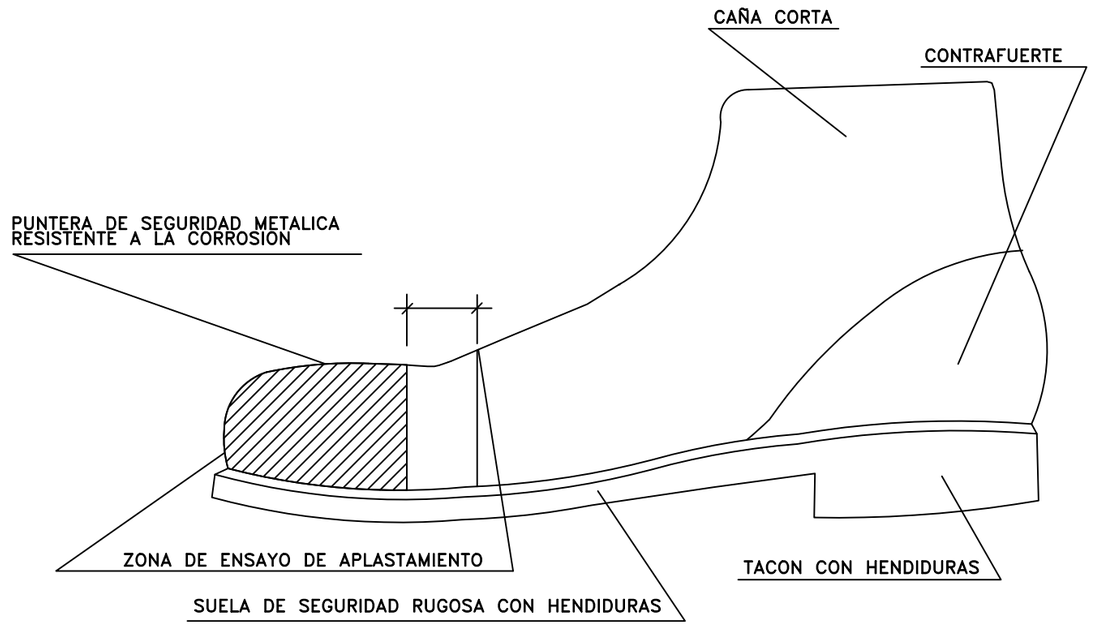
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

ZAPATOS

Hs	Hendidura de la suela	= 5 mm.
Rs	Resalte de la suela	= 9 mm.
Ht	Hendidura del tacón	= 20 mm.
Rt	Resalte del tacón	= 25 mm.



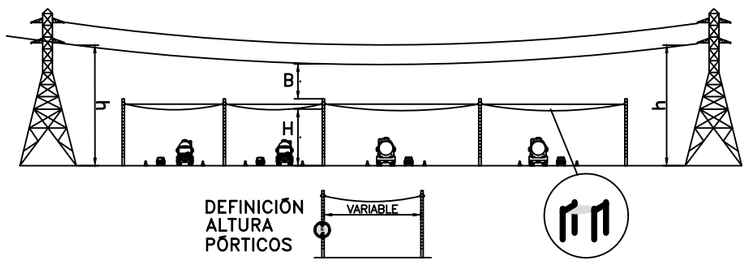
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



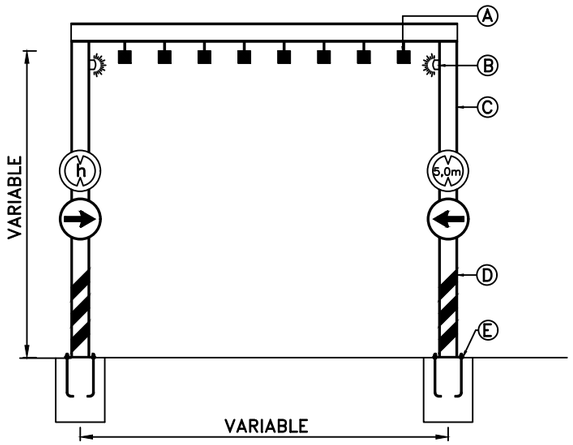
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.1	ENERO 2019 HOJA 3 DE 3

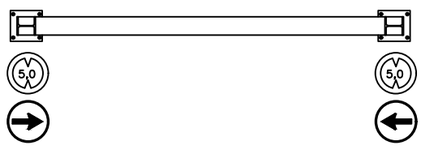
DETALLES DE PORTICOS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



H= PASO LIBRE
h= SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
B= DISTANCIA VERTICAL MINIMA DE SEGURIDAD
A= DISTANCIA HORIZONTAL MINIMA DE SEGURIDAD



SECCIÓN B–B



SECCIÓN A–A

LEYENDA

Ⓐ SEÑALIZACIÓN EN MATERIAL PLÁSTICO COLOR AMARILLO– ANARANJADO

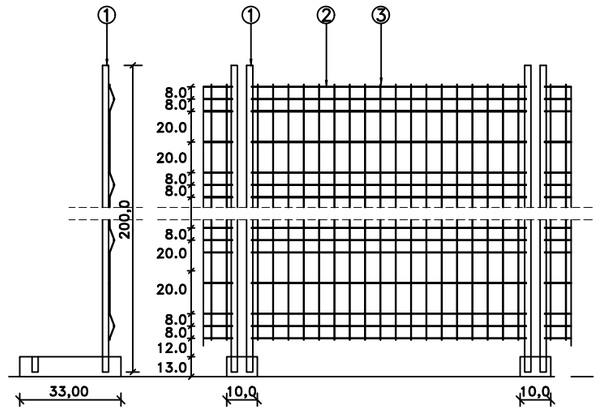
Ⓑ DISPOSITIVO DE ALARMA INFRARROJOS

Ⓒ IPE120

Ⓓ PINTADO EN SU BASE CON FRANJAS DE COLOR AMARILLO– ANARANJADO–NEGRO

Ⓔ PLACA ANCLAJE

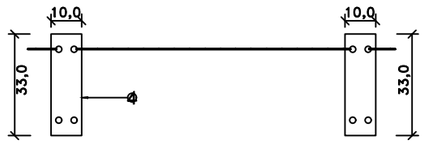
DELIMITACION CON VALLA PERIMETRAL ELECTROSOLDADA



SECCIÓN A–A SECCIÓN B–B

LEYENDA

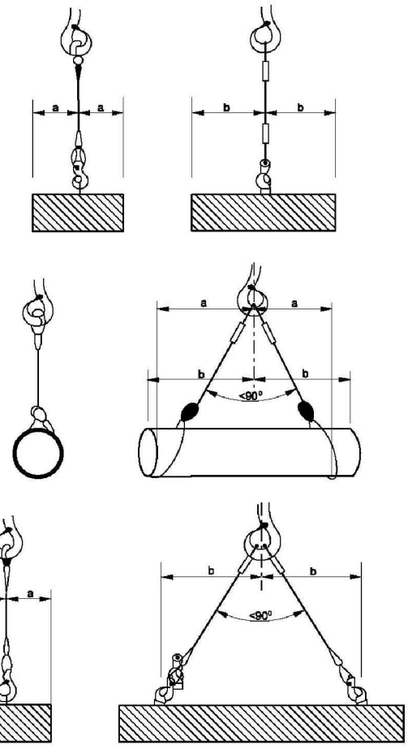
① ø70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
② ø12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
③ ø6 GALVANIZADO EN CALIENTE
④ BASE DE HORMIGÓN

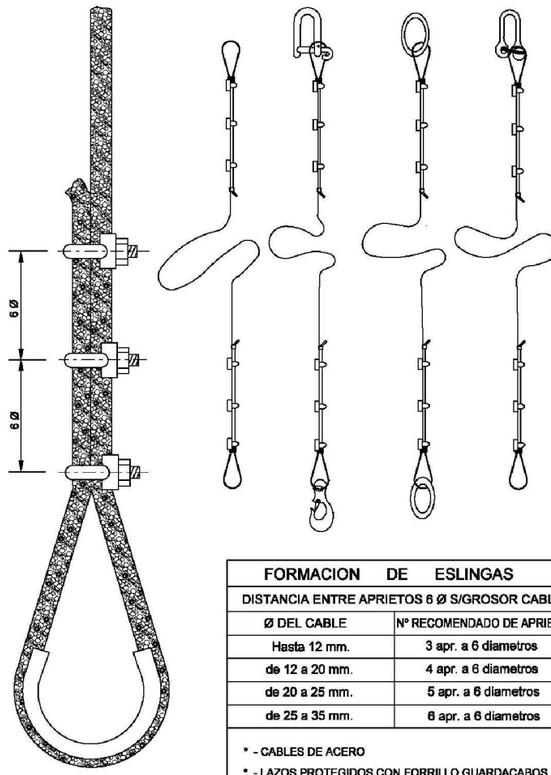


SECCIÓN C–C

FORMACION DE ESLINGAS

FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



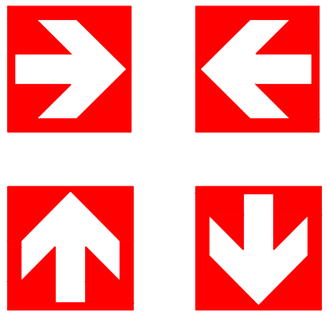


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS 6 Ø S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diametros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diametros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diametros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diametros

* - CABLES DE ACERO
* - LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO	MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.2	ENERO 2019 HOJA 1 DE 1

SEÑALES CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE



MANGUERA PARA INCENDIOS



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO

SEÑALES PRIMEROS AUXILIOS



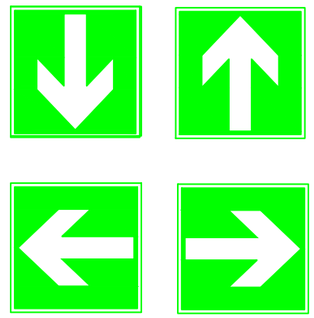
CAMILLA



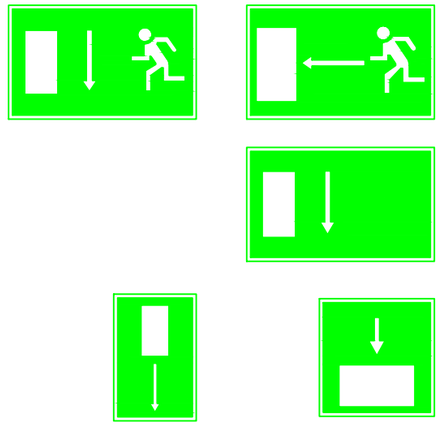
DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE



VÍA / SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE SALVAMENTO



PRIMEROS AUXILIOS

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 03 Señales.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.3	ENERO 2019 HOJA 1 DE 3

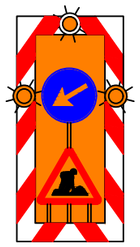
SEÑALES DE BALIZAMIENTO



APROXIMACIÓN PELIGRO–OBRA IZQUIERDA



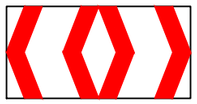
DIRECCIÓN PROVISIONAL CERCANA



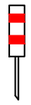
PANEL DE PRECAUCIÓN POR OBRAS



APROXIMACIÓN PELIGRO–OBRA DERECHA



DOS DIRECCIONES PROVISIONALES CERCANAS



APROXIMACIÓN PELIGRO–OBRA



CONO DE PROHIBICIÓN DE PASO



DIRECCIÓN PROVISIONAL LEJANA



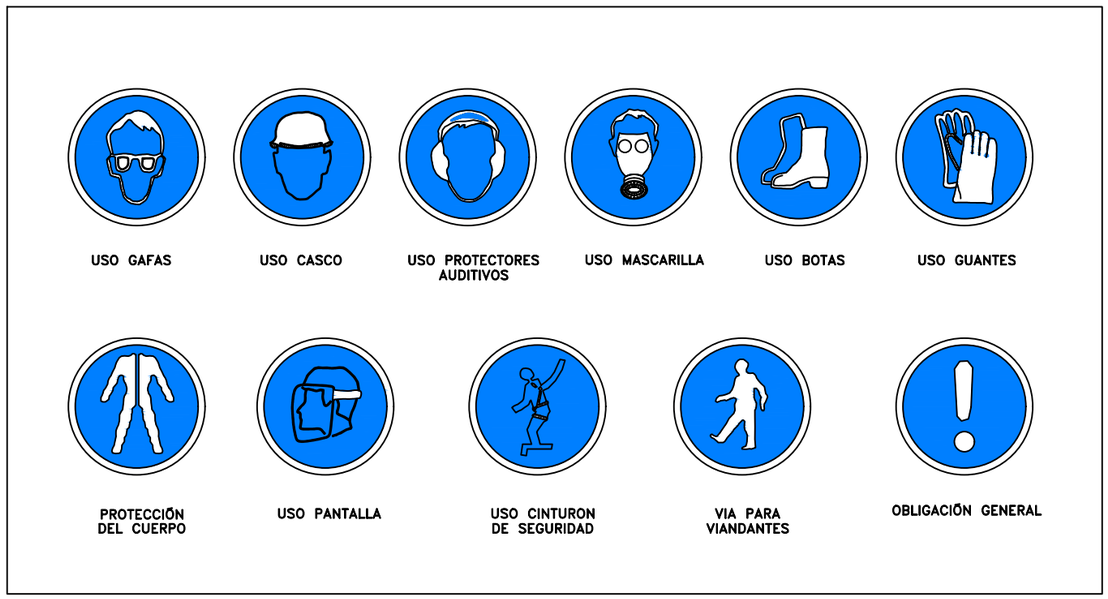
BARRERA DE PROHIBICIÓN DE PASO



DOS DIRECCIONES PROVISIONALES LEJANAS



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE OBLIGACIÓN

CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 03 Señales.dwg | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023 | REVISIÓN Nº

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

Nº PLANO: D5.4.3

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

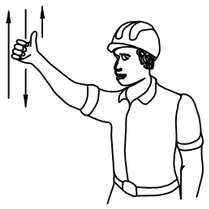
SEÑALES DE ADVERTENCIA



1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



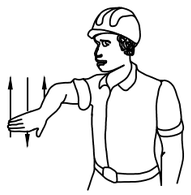
6 BAJAR LA CARGA



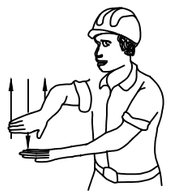
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



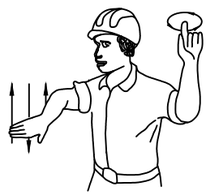
8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA



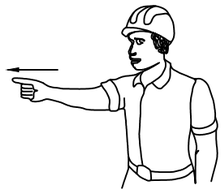
9 BAJAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



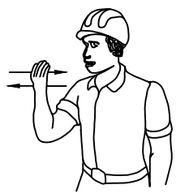
10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



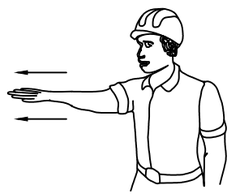
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



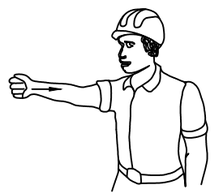
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA



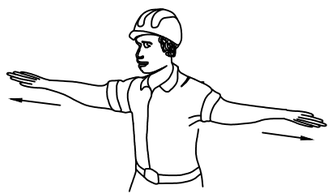
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA

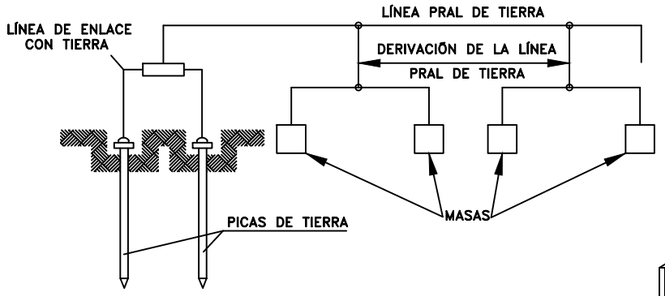


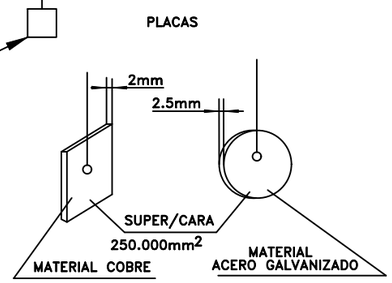
15 PARAR



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 03 Señales.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.3	ENERO 2019 HOJA 3 DE 3





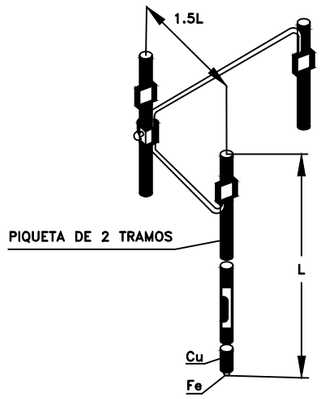


TABLA 2

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TIERRA HÚMEDA	5 A 100
ARCILLA PLÁSTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURÁSICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILÍCEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CÉSPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	600
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACIÓN	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVIDAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MÁS PICAS EN PARALELO.

2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

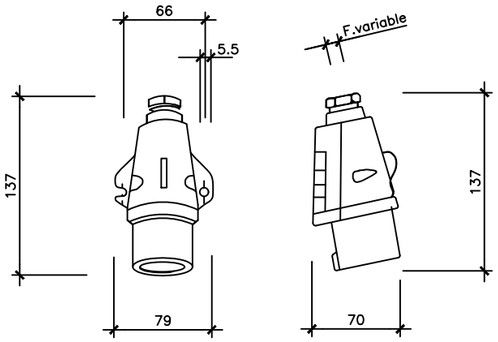
4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA

TOMAS DE CORRIENTE DE SEGURIDAD DE USO OBLIGADO EN OBRA

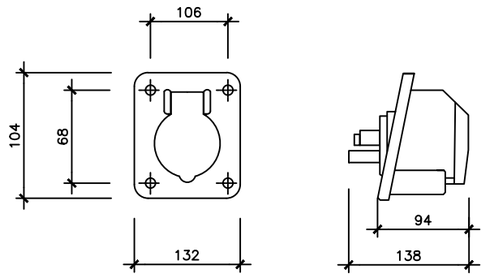
TENSION MAX. 500 V

IP650

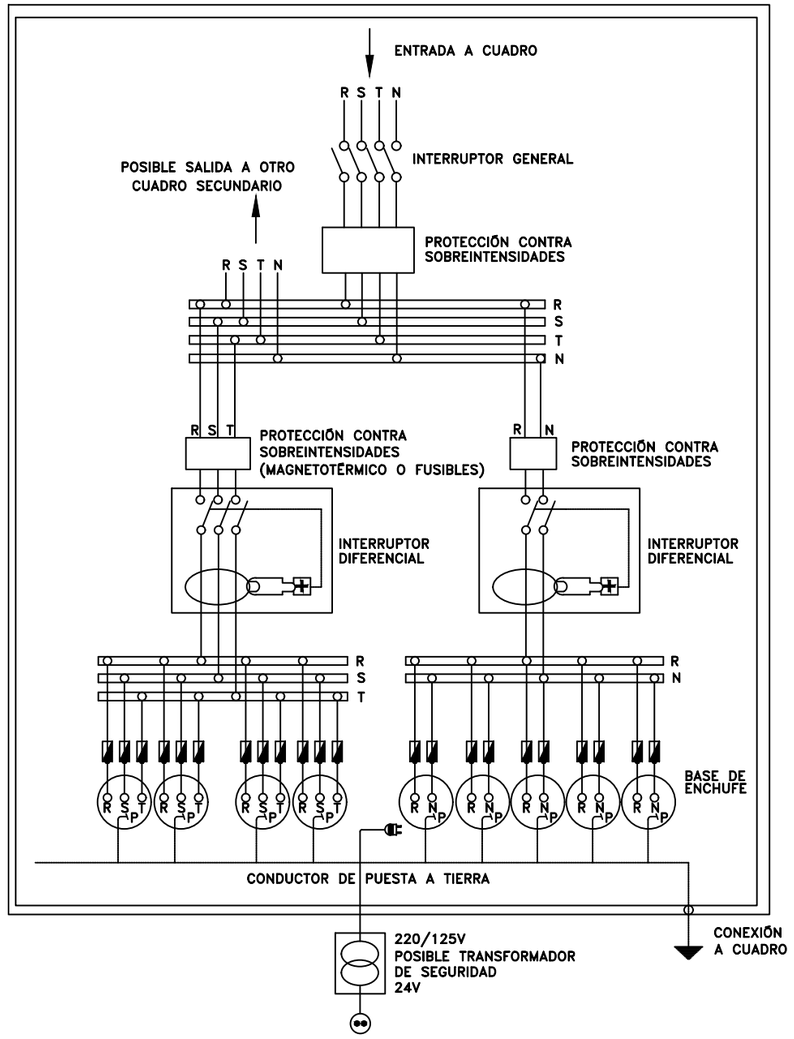
TOMA MOVIL DE MANGUERA



BASE FIJA EN CUADRO



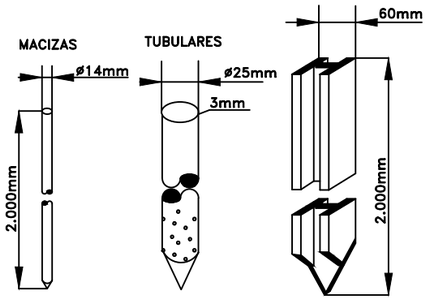
CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA.

ELECTRODOS EN PARALELO

PICAS



PERFILES

CABLE ENTERRADO

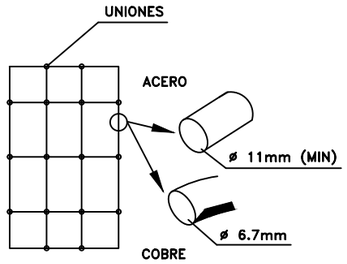


TABLA 1

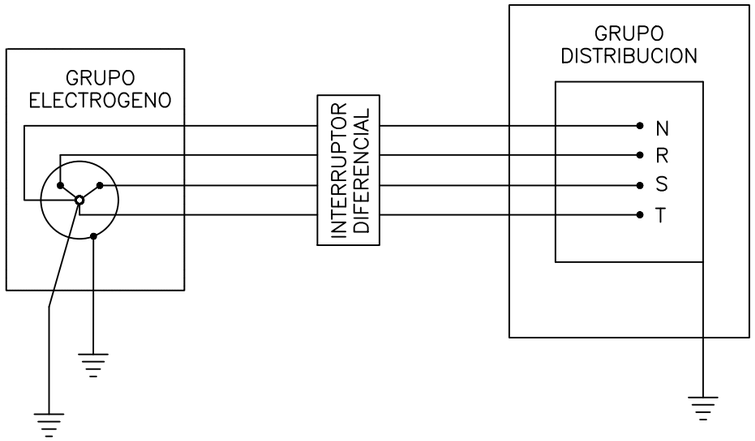
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\ \frac{D}{P}$
PLACA VERTICAL	$R=\frac{D}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{20}{L}$
D. RESISTIVIDAD DEL TERRENO EN (OHM-M) P. PERÍMETRO DE LA PLACA EN (m). L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m).	

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 04 Instalaciones electricas.dwg | REALIZADO POR: | REVISIÓN Nº | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

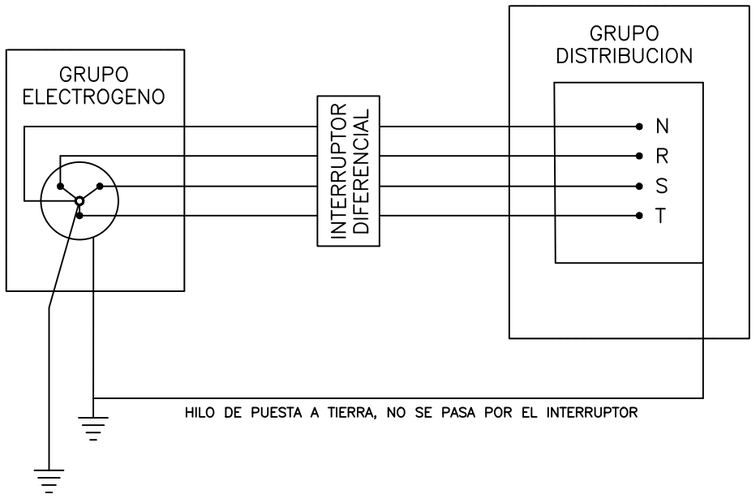
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

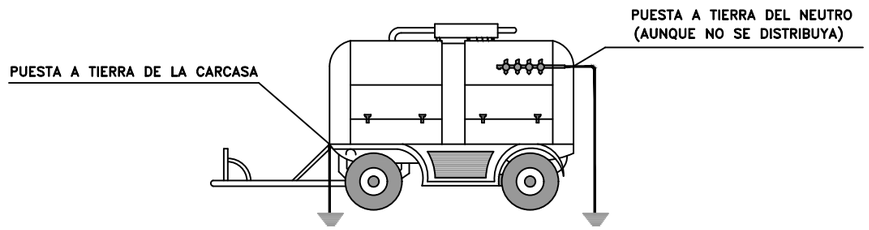
A) CON CENTRO A TIERRA



B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



GRUPO ELECTRÓGENO

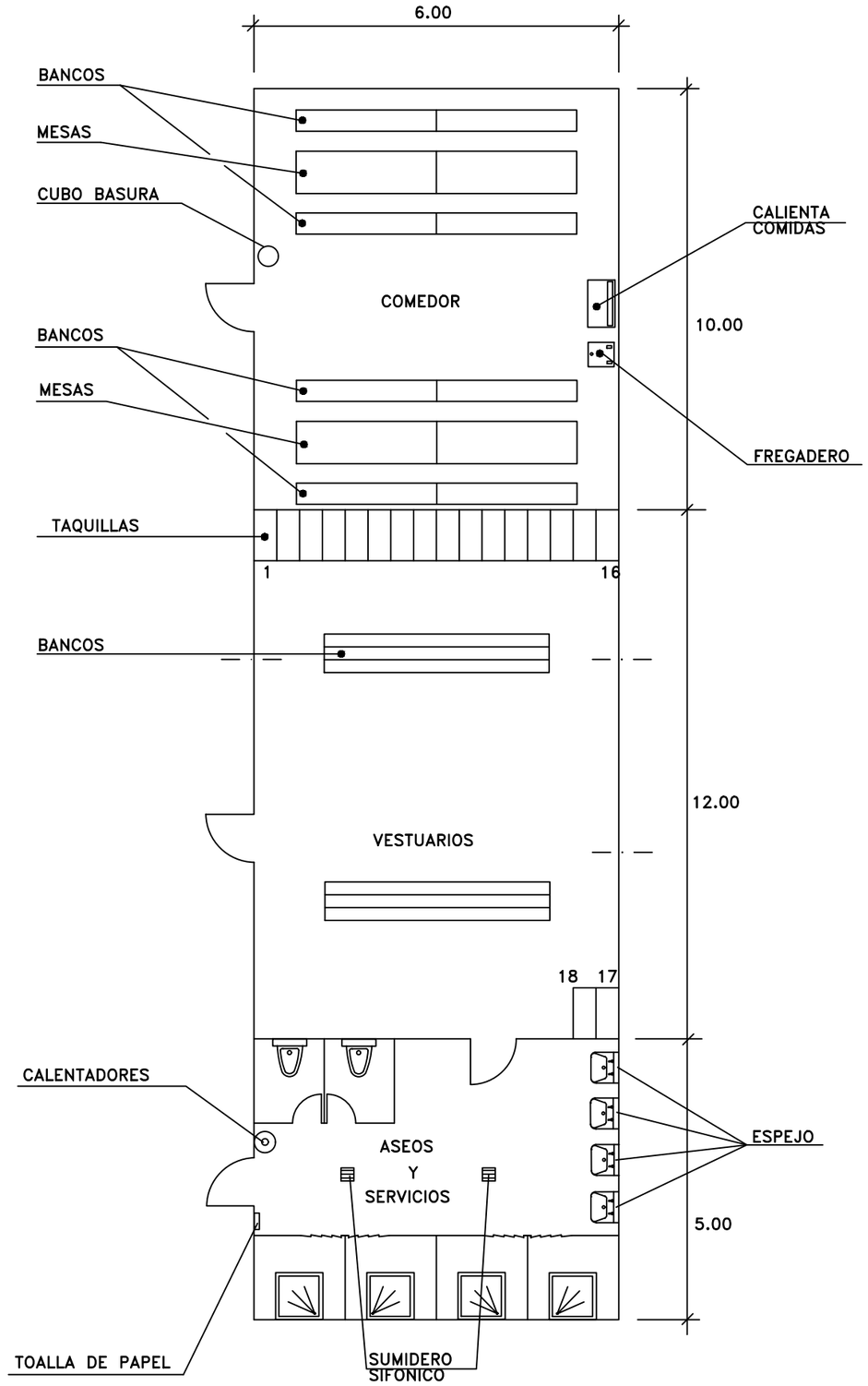


- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 04 Instalaciones electricas.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICAS	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.4.4	ENERO 2019 HOJA 2 DE 2

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA Nº MEDIO DE TRABAJADORES PREVISTO, 18.



NOTAS:

- LA UBICACION DE LAS INSTALACIONES PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA APARECE REFLEJADA EN LOS PLANOS

CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 04 05 Locales e instalaciones.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 27/02/2023

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: S/E (ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

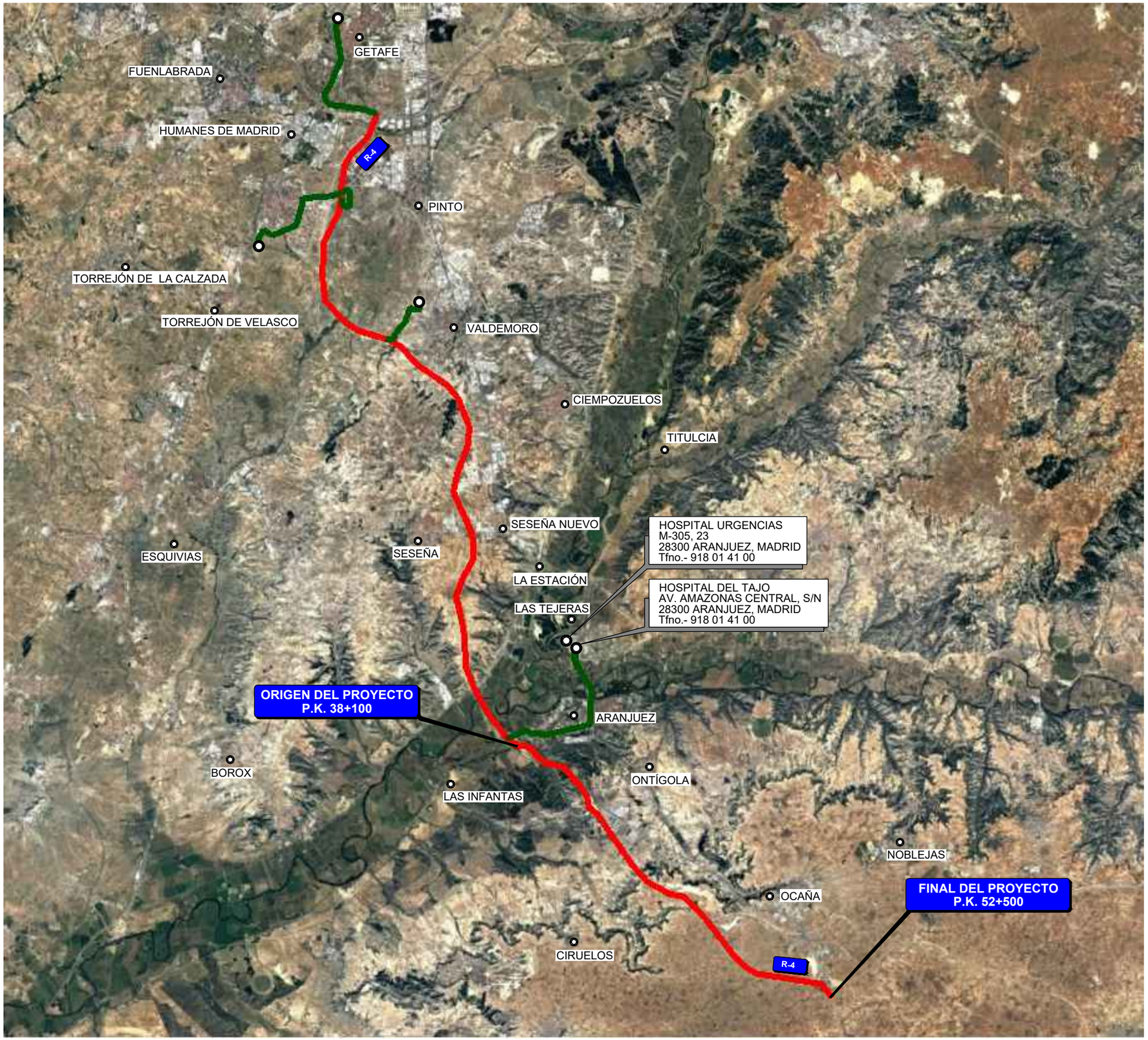
PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS LOCALES DE SALUD Y BIENESTAR, INSTALACIONES PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS

CLAVE: 32-TO-0016

ENERO 2019

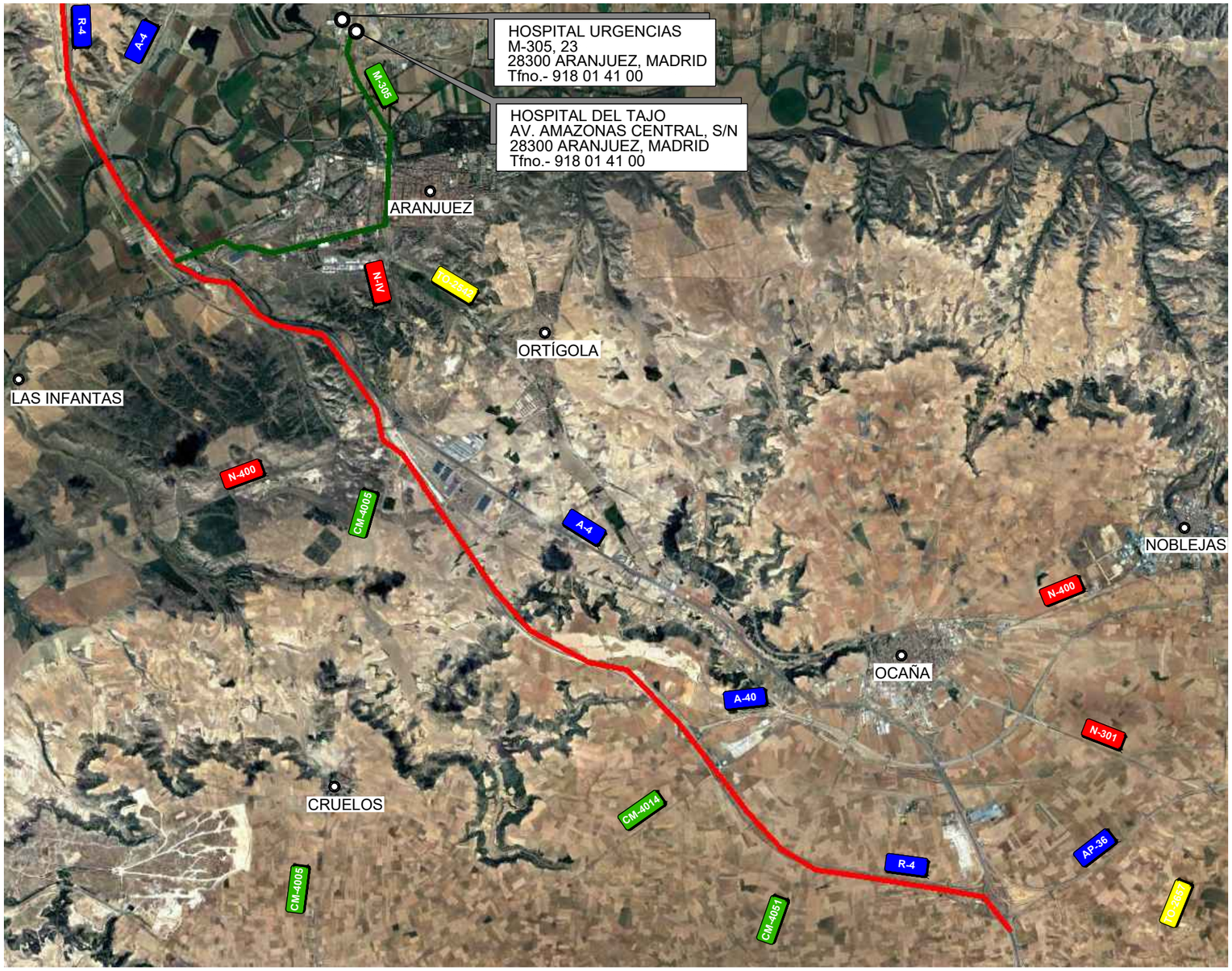
Nº PLANO: D5.4.5

HOJA 1 DE 1



CODIGO DE PROYECTO: PC-FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 05 Evacuacion.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt / GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO MINISTERIO DE FOMENTO SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.	DIRECTOR DEL PROYECTO: D. GONZALO ORTIZ LORENZO	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: peYco D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN	ESCALA: SIN ESCALA (ORIGINAL DIN-A1)	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500	PLANO: DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD EVACUACIÓN DE TRABAJADORES UBICACIÓN E ITINERARIO AL HOSPITAL	CLAVE: 32-TO-0016 Nº PLANO: D5.5	ENERO 2019 HOJA 1 DE 2



CODIGO DE PROYECTO: PC–FUENTES | NOMBRE DEL FICHERO: D5 05 Evacuacion.dwg | REVISIÓN Nº | REALIZADO POR: | VERIFICADO POR: | FECHA: 07/02/2020

seitt

MINISTERIO DE FOMENTO
SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE TERRESTRE, S.A.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. GONZALO ORTIZ LORENZO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
peYco
D. Fco. JAVIER ROMERA DURÁN

ESCALA: SIN ESCALA
(ORIGINAL DIN-A1)

TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE REHABILITACIÓN Y REPOSICIÓN DE FIRMES PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN LA AUTOPISTA RADIAL 4. TRAMO: P.K. 31+800 A P.K. 52+500

PLANO:
DOCUMENTO Nº 5. SEGURIDAD Y SALUD
EVACUACIÓN DE TRABAJADORES
UBICACIÓN E ITINERARIO AL HOSPITAL

CLAVE: 32-TO-0016
ENERO 2019
Nº PLANO: D5.5
HOJA 2 DE 2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

ÍNDICE

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES..... 4

1.1. RELACIONES LABORALES 4
1.2. SUBCONTRATACIÓN..... 5
1.3. INDUSTRIA 5
1.4. ACTIVIDADES 5
1.5. EQUIPOS DE TRABAJO 5
1.6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 6
1.7. ERGONOMÍA..... 6
1.8. HIGIENE 6
1.9. LUGARES..... 8
1.10. MEDICINA 8
1.11. MERCANCÍAS PELIGROSAS 8
1.12. RESIDUOS..... 8
1.13. SEGURIDAD..... 9
1.14. SEÑALIZACIÓN 11
1.15. SERVICIOS DE PREVENCIÓN..... 11
1.16. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO..... 11

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 12

2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 12
2.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES..... 13
2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 21
2.3.1. Prescripciones de las protecciones colectivas 23
2.3.2. Protección e instalación eléctrica..... 27
2.3.3. Instalaciones y servicios generales 31

3. MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES..... 32

3.1. MAQUINARIA..... 32
3.2. EQUIPOS AUXILIARES 34
3.3. BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS..... 36

4. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS 37

5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 39

6. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 39

6.1. CONCEPTOS GENERALES..... 39
6.1.1. Promotor..... 39
6.1.2. Proyectista 40
6.1.3. Contratista..... 40
6.1.4. Subcontratista 43
6.1.5. Dirección facultativa 43

6.1.6. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. 44

6.1.7. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. 44

6.2. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 45

6.3. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 46

6.4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 47

6.5. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 47

6.6. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES . 48

6.7. SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. 48

6.8. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. 48

6.8.1. Identificación 49

6.8.2. Control de acceso y control del personal 49

6.9. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS 49

6.10. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.... 51

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 51

7.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 52

7.2. BOTIQUINES 52

7.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA 53

8. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS 54

9. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD 55

10. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES 55

11. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS 58

12. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS 60

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones pretende trasladar la **información y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra**, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000.

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

1.1. RELACIONES LABORALES

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017 de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

1.2. SUBCONTRATACIÓN

- LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

1.3. INDUSTRIA

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de Diciembre, sobre seguridad general de los productos.

1.4. ACTIVIDADES

- Ley 20/2007 de 11 de julio Estatuto del Trabajador Autónomo
- Ley 6/2017, de 24 octubre de Reformas Urgentes del Trabajador Autónomo
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

  Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.5. EQUIPOS DE TRABAJO

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- Real Decreto 56/1995 que modifica parte del texto del R.D. 1435/1992.
- R.D.: 2060/2008 de 12 de diciembre. Reglamento de equipos a presión.
- RD 1644/2008- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Directiva 2006/42/CE Relativa a las maquinas

1.6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.7. ERGONOMÍA

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

1.8. HIGIENE

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de Abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

VIBRACIONES:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de Enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- REAL DECRETO 783/2001 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones.
- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

AMIANTO:

- 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.

CONTAMINANTES BIOLÓGICOS:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

1.9. LUGARES

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de diciembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

1.10. MEDICINA

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.11. MERCANCÍAS PELIGROSAS

- REAL DECRETO 97/2014, de 14 de febrero, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera en el territorio español.

1.12. RESIDUOS

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.

- LEY 22/2011 de 21 de julio, de Residuos y suelos contaminados
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

1.13. SEGURIDAD

- LEY 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003 DE 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de Enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden ministerial de 6 de Mayo de 1988 (BOE de 16-5-1988) sobre requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- RESOLUCIÓN 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.

Inspección de Trabajo:

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.

Accidentes de trabajo:

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 656/2017. de 23 de junio por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-0 a 10. ,

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Corrección de errores del REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- REAL DECRETO 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.
- REAL DECRETO 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/..
- REAL DECRETO 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión. (1)
- REAL DECRETO 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- REAL DECRETO 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los

mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades. Que emitan gases fluorados.

Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 Noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- RESOLUCIÓN de 10 de Septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE 23.04.97)
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial , por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE 25.09.98)
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10)
- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 19.06.10)
- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 26.08.10)
- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. (BOE 04.02.05

Instrucciones Técnicas complementarias:

- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre. (BOE 22.02.13)
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Electricidad:

- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus instrucciones complementarias ITC-RAT 01 a 23
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Emergencias y evacuación:

- LEY 17/2015, de 9 de julio del sistema Nacional de Protección Civil

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- REAL DECRETO 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- RESOLUCIÓN de 11 de Junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- ORDEN de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

.Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de Diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de Diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de Marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.

1.14. SEÑALIZACIÓN

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Instrucción de Señalización Provisional 8.3.IC.

1.15. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

1.16. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.

- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 89/655/CEE Utilización de Equipos de Trabajo.
- 95/63/CE Primera Modificación de 89/655/CEE.
- 2001/45/CE Segunda modificación de 89/655/CEE (**).
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo (**).
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Antes de comenzar las obras, deberán supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos. Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Adicionalmente, en cuanto se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. en materia de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas UNE, siempre que exista Norma de referencia. En caso de que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas,

rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

2.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Prescripciones del casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los trabajadores pueden ser: Cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), aislantes para alta tensión (25.000 V) y resistentes a muy baja temperatura (1 a 5ºC). El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla, y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco. La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros de la menor a la mayor talla posibles. La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La ancha de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del trabajador no afectarán a la piel y se confeccionarán con un material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección. El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados, y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente; no presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo, ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más que quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios 50 Hz tres segundos la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, y elevando la tensión a 2,5 KV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco para alta tensión, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 KV y 30 KV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA. En el caso del casco resistente a muy baja temperatura, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a 15 +/ 20 C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados.

Prescripciones del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad, provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de

seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar los deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico.

Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 1,5 milímetros, no sufriendo rotura. También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la rueda, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones. El ensayo de corrosión se realizará en cámara "de niebla salina", manteniéndose durante el tiempo de prueba y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad que utilicen los operarios estarán homologadas.

Prescripciones del protector auditivo

El protector auditivo es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el trabajador cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.

Los protectores auditivos cumplirán lo siguiente: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias, alta 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que utilicen los operarios estarán homologados.

Prescripciones de los guantes de seguridad

Los guantes de seguridad usados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario. La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Prescripciones de los sistemas anticaídas

Sistema anticaídas Gamesystem (Modelo Papillon)

Garantiza la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales. Consta de una línea de vida de cable de acero y un dispositivo anticaída denominado Papillón, de la casa GAMESYSTEM.

Los criterios legales utilizados, son las normas UNE EN 353-2 y la UNE EN 363.

LÍNEA DE ANCLAJE: Es un cable de acero galvanizado de 4,8 mm. de Ø que está anclado a la parte más alta de la torre o del mástil por un sistema bien de placa atornillada o de abrazaderas y normalmente unos guardacabos y en instalaciones más antiguas por perrillos. El cable circula o está instalado junto a un lateral de la escalera y para evitar que roce con la estructura, se instalan fijadas sobre las escaleras y cada 5 m., unas piezas que lo aprisionan. Cuando se sube para realizar los trabajos se libera el cable, y tras finalizar la tarea, al descender el último operario, vuelve a fijarlo sobre éstas piezas.

En la parte inferior existe un contrapeso de 7 kg. para tensar y una pieza inferior que retiene el contrapeso y sujeta el cable cuando el sistema no es utilizado.

DISPOSITIVO ANTICAÍDA PAPILLÓN: Además de garantizar la seguridad en los desplazamientos, sirve como equipo de fijación en posición de trabajo en aquellas tareas que deban de realizarse a media altura, gracias a la posibilidad de bloqueo del anticaídas.

El dispositivo anticaída Papillón tiene las siguientes características:

- Pesa 860 g.
- Sistema reversible. Funciona en ambos sentidos
- Cierre de doble seguridad. El conector que une el Papillón al arnés sólo se puede introducir si el gatillo ha sido cerrado. Sólo se puede cerrar si el cable ha sido introducido correctamente.

Se montará el Papillón sobre el cable de la siguiente forma:

- Se desbloquea el aparato quitando el gatillo.
- Se abren los discos que van montados sobre una bisagra.
- Se introduce el cable en las ranuras de las poleas.
- Se cierran los discos y se bloquea el gatillo.
- La fijación al arnés se realiza con un mosquetón que pasa por los agujeros de los discos y del gatillo.

Comprobar que el Papillón corre por la línea y tirar fuerte de él hacia abajo

para comprobar que se bloquea. El Papillón deberá fijarse al arnés del trabajador directamente, con un mosquetón específico compatible.

Antes de su utilización, asegurarse de que: Al desbloquear el gatillo se pueden abrir fácilmente los discos, la bisagra tiene juego, las poleas giran sin agarrotamiento, las mazarotas se enclavan bien al poner el equipo en sobre velocidad en las dos direcciones, el cable es de GameSystem (estampado en el sobrepeso). La separación entre dos personas subiendo o bajando será de por lo menos 3 metros.

Verificar la compatibilidad del anticaídas con los demás elementos de la cadena de seguridad (arnés...).

Cualquier modificación del EPI, incluso ligera, está estrictamente prohibida. Si se tiene alguna duda sobre su buen funcionamiento, no debe ser utilizado.

Después de una caída al vacío, el dispositivo no debe ser utilizado hasta que sea revisado por el fabricante o suministrador (no basta una inspección del usuario).

Debe limpiarse regularmente con un cepillo suave y agua limpia, sobre todo los rodillos de guiado.

Almacenarlos en locales ventilados, al cubierto de la humedad y de los rayos ultravioletas. Evitar atmósferas corrosivas, sobrecargadas y/o refrigeradas.

Previamente a su empleo en la obra, se realizará una revisión del estado de funcionamiento por el fabricante, la empresa suministradora o una persona competente.

Sistema anticaídas Protecta (Modelo Railbloc)

Garantiza la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales. Consta de una línea de anclaje de tipo rígido, consistente en un rail y un dispositivo anticaída denominado Railbloc de la casa PROTECTA.

Los criterios legales utilizados son las normas UNE EN 353-1 y la UNE EN 363.

LÍNEA DE ANCLAJE: Se trata de un rail de 50 x 6 mm., que está construido en acero. El rail se fija mediante unas piezas suministradas por el fabricante.

DISPOSITIVO ANTICAÍDA RAILBLOC: Se desliza por el rail, y además de garantizar la seguridad en los desplazamientos, sirve como equipo de fijación en posición de trabajo en aquellas tareas que deban de realizarse a media altura, gracias a la posibilidad de bloqueo del anticaídas.

El dispositivo anticaída tiene las siguientes características:

- Es de aluminio y acero y pesa 1,8 Kg.
- Sistema reversible. Funciona en ambos sentidos.
- Cierre de doble seguridad.
- Dispone de un sistema de apertura por separación de las guías (tornillo lateral), que permite instalarle sobre su soporte en cualquier punto.
- Mantiene su posición en reposo.

Se montará el Railbloc sobre el rail de la siguiente forma:

- Abrir el anticaídas, desenroscando a fondo el tornillo o la tuerca lateral, y tirar de ella en el eje longitudinal (las guías se abrirán automáticamente)
- Introducir el Railbloc en el rail y verificar que los rodillos están correctamente situados en los cantos del rail.
- Cerrar el aparato apretando las dos guías una contra la otra, y enroscar a fondo el tornillo o tuerca de apertura, asegurándose que está correctamente cerrado.
- Comprobar que se desliza correctamente sobre el carril, que las levas del bloqueo están bien orientadas hacia abajo, y que se bloquea automáticamente cuando se efectúa una tracción hacia abajo.
- Unir el Railbloc al arnés mediante el mosquetón y asegurarse que éste se encuentra en perfecto estado de uso (sin corrosión o deformación) y correctamente cerrado.

No se deberá añadir en ningún caso ningún elemento de unión suplementaria

entre el Railbloc y el arnés anticaída del usuario. Si se tiene alguna duda sobre su buen funcionamiento, no debe ser utilizado.

Si el Railbloc presenta anomalías, o tras una caída al vacío, el dispositivo no debe ser empleado hasta que sea revisado por el fabricante o suministrador. Está prohibido realizar modificaciones en el equipo.

Debe limpiarse regularmente con un cepillo y agua limpia, sobre todo el sistema de apertura y los rodillos de guiado. Almacenarlos en locales ventilados, al cubierto de la humedad y de los rayos ultravioletas. Evitar atmósferas corrosivas, sobrecargadas y/o refrigeradas.

Previamente a su empleo en la obra, se realizará una revisión del estado de funcionamiento por el fabricante, la empresa suministradora o una persona competente.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm.) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de ¼ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 metros y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m. de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 metros. Dicho de otra forma, hasta no alcanzar los 6 m. no se puede utilizar.

Se utilizará asociado con el sistema de seguridad instalado en la torre para que antes de desconectar el ascensor / descensor del sistema anticaída el operario se conecte a dos puntos fiables de la estructura.

La cuerda de doble cabo se utilizará siempre que se realicen desplazamientos horizontales:

- El mosquetón o conector del lado asimétrico de la Y (donde está el absorbedor) debe de conectarse a la argolla D dorsal del arnés.
- Sin desengancharse del dispositivo anticaída enganchar los dos conectores a un perfil de la torre (1). Siempre por encima de la cabeza. Si el ascenso se ha realizado utilizando la propia cuerda de doble cabo, solamente engancharemos un conector, y asegurado éste, pasaremos a la celosía y conectaremos el segundo conector.
- Asegurada la conexión al perfil de la torre se puede soltar el dispositivo anticaída, y pasar a la plataforma o a la celosía de la torre si procede.
- Se soltará un conector y se enganchará en una posición más avanzada hacia donde se pretende posicionarse para trabajar.
- Una vez que el mosquetón está asegurado, se suelta el mosquetón que quedó atrás y se conecta en una posición más avanzada.
- Se vuelve a repetir esta operación hasta que se alcance la posición de trabajo.

En ningún momento de las operaciones anteriormente descritas el trabajador deberá estar sin ningún tipo de amarre.

Revisiones y mantenimiento:

- Antes de cada uso verificar ausencia de deformaciones y corrosión de los conectores.
- Antes de cada uso verificar el correcto funcionamiento de los cierres de los conectores.
- Antes de cada uso verificar los testigos de desgaste de la cuerda; si estos desaparecen es necesario sustituirla.
- Antes de cada uso verificar que la cuerda no presenta ningún tipo de rotura.
- Antes de cada uso verificar que el absorbedor de energía dispone del plástico de ruptura, y que este no presente fisuras ni alteraciones. El plástico estará ajustado a las cintas que envuelve.
- Previamente a su empleo en la obra, por empresa o persona competente, se verificará el correcto estado de la cuerda de doble cabo.
- Si se produce una caída se deberá revisar, por empresa o persona competente, la cuerda de doble cabo.
- En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

Los testigos de desgaste son fibras superficiales de diferentes colores. Conforme la cuerda se va desgastando éstas van desapareciendo. Si estas fibras desaparecen, será obligatorio sustituir la cuerda.

Cuerda de posicionamiento

Cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358/1992. “Sistemas de sujeción”. No es un dispositivo anticaída.

Instrucciones de uso:

- Colocar un conector en cada extremo de la cuerda, si no viniese ya instalado.
- Unir los dos conectores a las anillas D de posicionamiento del cinturón del arnés.
- Alcanzar la posición de trabajo por medio de dispositivos anticaída, descritos en anteriores apartados.
- Alcanzada la posición de trabajo, ajustar la cuerda en longitud.
- Amarrar la cuerda al apoyo y unir con el mosquetón a la otra anilla D de posicionamiento del cinturón del arnés. Confirmar que los mosquetones han quedado perfectamente cerrados.
- Descansar el peso del cuerpo en la cuerda.
- En ningún caso retiramos el sistema de detención de caídas.
- Este equipo no se utilizará como dispositivo anticaída.

Revisiones y mantenimiento

- Antes de cada uso verificar ausencia de deformaciones y corrosión de los conectores.
- Antes de cada uso verificar el correcto funcionamiento de los cierres de los conectores.
- Antes de cada uso verificar los testigos de desgaste de la cuerda; si éstos desaparecen es necesario sustituirla.
- Antes de cada uso verificar que la cuerda no presenta ningún tipo de rotura.
- Previamente a su empleo en la obra, por empresa o persona competente, correcto estado de la cuerda de posicionamiento.
- Si se produce una caída se deberá revisar la cuerda por empresa o persona competente.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

Arneses

Se define arnés anticaída como un dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN-361:1993. Instrucciones de uso:

- Coger el arnés por la anilla D dorsal.
- Colocarse los tirantes, sin retorcer las correas.

- Ajustar los tirantes utilizando los extremos libres.
- Cerrar y ajustar el cinturón de sujeción.
- Pasar por la entrepierna las bandas sujeta-muslos.
- Ajustar las bandas sujeta-muslos utilizando hebillas hembras.
- Cerrar y ajustar la banda del pecho (si procede).
- Los ajustes no deben estar ni demasiado prietos ni holgados.
- La placa de la anilla dorsal debe quedar a la altura de los omoplatos.
- Queda prohibido unir a las anillas del cinturón de posicionamiento un sistema de detención de caídas (papillón, railbloc, etc.).
- Las anillas de posicionamiento del cinturón solo podrán emplearse para colocar la cuerda de posicionamiento.
- Queda prohibida la utilización de cinturones de posicionamiento no integrados en un arnés.
- Revisiones y mantenimiento:
- Antes de cada uso, examen visual de correas, costuras y hebillas.
- Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- Preservar el arnés de elementos cortantes y ataques químicos.
- En caso que el arnés se moje, dejar secar en lugar fresco y bien ventilado.
- No exponer innecesariamente a los rayos del sol. Guardar en su bolsa.
- Limpiar con agua y jabón neutro.
- Previamente a su empleo en la obra pasará una revisión por personal especializado.
- Todo arnés que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- La conexión de arnés con los dispositivos anticaída y los elementos de sujeción se realizará conforme lo indicado. Es importante no realizar conexiones de los dispositivos anticaída al cinturón de mantenimiento.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/1993.

Los mosquetones están fabricados en acero o en aleación ligera y se diferencian unos de otros por su material de fabricación, resistencia a la rotura (1200 daN, 2500 daN,) abertura (17mm, 50 mm., 75 mm.), forma (en pera, en D, simétricos y asimétricos) y mecanismo de cierre (de rosca, automático, de doble bloqueo, de bayoneta). Instrucciones de uso:

- Conectar el mosquetón, abrir, pasar por los elementos a unir y cerrar.
- Confirmar que ha quedado bien cerrado.
- Si el mosquetón es de cierre roscado, cerrar la rosca.
- Si el mosquetón es de doble bloqueo o de ¼ de vuelta, asegurarse que se ha cerrado correctamente.

Revisiones y mantenimiento:

- Antes de cada uso comprobar la ausencia de deformaciones y corrosiones.
- Antes de cada uso comprobar el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo.
- Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- Previamente a su empleo en la obra pasarán una revisión por personal especializado.
- Todo conector que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

Prescripciones de las gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los trabajadores, serán gafas de montura universal contra impactos. Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen: Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o los elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo

observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 5000 ºC de temperatura, y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm./minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de una bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm. de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán un buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm., repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto de perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro será clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que utilicen los operaros estarán homologadas.

Prescripciones de la mascarilla anti-polvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales que constituyen el cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros y plásticos, con las características que siguen: No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos para el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas. La fuga de la válvula de inhalación no podrá ser superior a 2.400 mi/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros. En válvulas de exhalación, su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 mi/minutos, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Prescripciones de las botas impermeables al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los trabajadores deberán cubrir convenientemente el pie, y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable debe confeccionarse mediante caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, siempre que no afecten a la piel del trabajador. Asimismo, carecerán de imperfecciones o de deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El material de la bota tendrá unas

propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior. La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, y con una o más capas de tejido no absorbente que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras abiertos en los extremos para facilitar la eliminación de material adherido. Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose las irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos. Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas.

Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión. En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfectos que pudieran mermar sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, longitud mayor de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg./cm2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento. Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados.

2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

En la memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad, para lo cual se anclarán en sus extremos. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. De forma general, las escaleras de mano deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004, etc.).

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, se alimentarán mediante un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones, en los términos y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se preverá la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que, sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que, con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

Las protecciones colectivas y elementos de señalización se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

2.3.1. Prescripciones de las protecciones colectivas

Caídas en altura

Todos los huecos y bordes al vacío (terraplenes), situados a una altura superior a 2 m, se protegerán con barandillas de 1 m listón intermedio y rodapiés.

En los lugares con riesgos de caída en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras, siempre que sea posible. En cualquier caso, la protección decidida de los huecos y bordes con riesgo de caída de altura, deberá complementarse con balizamiento y señalización de riesgos.

Contactos eléctricos

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los trabajadores afectados, de las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores, y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria. Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3 IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su

contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Igualmente deberá existir señalización móvil en vehículos de vía con indicaciones de riesgo y obligación para los usuarios de los mismos.

Señalización temporal que puede ser trasladada en vehículos una vez cumplido su cometido y finalizados los trabajos.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, colorido, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. Las señales de seguridad estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1.986 de 9 de mayo (BOE n° 162 del 8 de julio). Se utilizarán las señales de la Norma (8.3 IC “Señalización de Obra” de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. Toda la señalización de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía. El color de las señales y paneles complementarios será amarillo.

Se dispondrán sobre soporte, o adosados a un muro, pilar, máquina, etc. La señalización de tráfico se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. del 31 de Agosto de 1.987 (B.O.E. 16091.987).

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz, en el caso de utilización de caminos de acceso a la zona de obra.

Cuando se utilicen equipos de vía, será obligatoria la utilización de calzos para el estacionamiento cuando se realicen trabajos estáticos, además del freno de mano, disposición de iluminación y utilización de cinturón de seguridad.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Valla para contención peatonal y cortes de tráfico: Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m. Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Pórtico limitador de gálibo en pasos bajo líneas de A. T.

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión o paso de vehículos o de operarios bajo éstas, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o del vehículo que cruza bajo la línea en tensión, serán las que siguen:

1	DPEL - 1	DPEL - 2	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPEL - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

DPEL - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores mayor siempre que la Dprox-2. Estará formado por dos pies no metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce por toda la superficie de paso.

Barandillas

Las barandillas son un sistema de protección para evitar los riesgos de caídas de personas y objetos. Deben ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN 13374-2004), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los montantes o postes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel deben haber sido ensayadas y obtenido la adecuada certificación de producto del fabricante, conforme a la UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según las cargas estáticas y dinámicas a soportar y el tipo de caída a proteger, en virtud de la Norma UNE-EN 13374-2004.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

Riegos

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos. Al ser esta formación de polvo, barro, etc. afección a terceros, como es el caso de salidas a carreteras en servicio, dichos trabajos no serán abonados, ya que se relacionan con la correcta ejecución de las actividades obligación de la empresa contratista.

Extinción de incendios.

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria y equipos de vía usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte, se seguirán medidas de protección tales como desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio, regar la zona periódicamente y si fuera necesario permanecerá en la zona un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos, no realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas, colocar carteles y señales de seguridad.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis (6) meses como máximo. Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto de 30 de marzo de 1.988. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior. Igualmente existirán extintores a pie de tajo y en vehículos de personal encargado de los trabajos.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIEAP (O.M. 31-5-1982). Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg. de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este

será precisamente de dióxido de carbono, CO2, de 5 Kg. de capacidad de carga.

Cerramiento de obra

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, zonas de acopios e instalaciones, y sus accesos estarán convenientemente aislados. Al tratarse de una obra tan lineal, el cerramiento de la misma se dispondrá en las zonas donde se estén realizando trabajos en ese momento, vallando la zona convenientemente para evitar el paso de personal no autorizado. Fuera de la jornada laboral, en aquellas zonas de obra donde existan riesgos a terceros, todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

Valla para contención peatonal

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

2.3.2. Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044

del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383:75).

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 2038375.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm. y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

En principio la obra no afecta líneas de alta tensión, en caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de 10s conductores de 4 m.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.

4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados 1), 3) y 5).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

1. Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:

   a) Pértiga aislante

   b) Guantes aislantes

   c) Banqueta aislante

2. Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
3. En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

1. El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
2. Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción.

Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

1. Que la máquina está parada.
2. Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
3. Que la protección contra incendios está bloqueada.
4. Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
   a. Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

1. En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
2. En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13.

Conjuntos de obra

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Las instalaciones serán revisadas

periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La paramenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

Contra contactos directos en toda su superficie.

Contra impactos de 6 Julios mínimo.

Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

Permitir la conexión- desconexión en vacío.

Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.

Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el Cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

2.3.3. Instalaciones y servicios generales

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. La implantación de dichas instalaciones se deberá recoger en los planos de situación dentro del plan de seguridad y salud.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en cada tajo

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el pan de seguridad, las instalaciones tendrán en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2. por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas

condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- La dotación será:
  - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
  - 1 lavabo por cada retrete.
  - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- Los lavabos podrán coincidir o no con los señalados en el apartado anterior.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

3. MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

3.1. MAQUINARIA

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos sino que, además, deberá definir protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaría deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquina cabe citar:

- Periódicamente, cada jornada:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
  - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
  - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
  - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- Cada semana:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.

- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diésel.
- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.

- Cada 100 horas:
  - Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.
  - En los diésel, lavar el elemento filtrante del filtro c1c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- Cada 200 horas:
  - Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
    - Cada 400 horas:
  - Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los diésel.
- Cada 800 horas:
  - Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustarte.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicará la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la cualificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.

En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste

en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor ele agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

3.2. EQUIPOS AUXILIARES

Instalaciones auxiliares

Para este tipo de instalaciones el empresario contratista principal deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, plantas asfálticas, surtidores de combustible, silos, grúas fijas...) contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Asimismo, se deberá tener un exhaustivo control de accesos delimitando los mismos y empelando personal de vigilancia y cerramientos independientes a los de la propia obra.

Los elementos auxiliares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Los medios auxiliares se consideran los siguientes:

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el morcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar lo puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de lo empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se hago conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las foses de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

Escaleras de mano

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

El uso de las escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

El contratista demás, deberá especificar si los escaleras serán utilizados como medio de ascenso y descenso o, si por el contrario, van a ser empleadas como medio auxiliar. En este último coso, el contratista deberá justificar el uso de la escalera de mano frente al empleo de otros medios destinados a tal fin.

El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Quedan expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario paro sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

3.3. BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS

En todo momento ha de cumplirse la normativa y legislación al respecto, destocando las siguientes: RD 1233/1979, RD 668/1980 Y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en el plan de seguridad como la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando además lo siguiente:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y

"prohibido fumar".

- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para los "agotados" y los llenos".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se recomienda la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizar de la siguiente manera:
  - Las válvulas de corte irán protegidas con la correspondiente caperuza protectora.
  - No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. El límite inferior de explosividad (LIE) ha de ser cero.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasos, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Las mangueras se revisarán periódicamente, rechazando y reemplazando aquellas que no se encuentren en perfectas condiciones de uso. Han de estar sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las toberas del soplete han de limpiarse periódicamente pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama.

4. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o con escasa iluminación natural, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
   - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
   - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
exigencias visuales muy altas	1000

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas,

choques u otros accidentes.

- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante, lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoques adecuadas.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso distribuidas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberá cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los trabajadores, así como en los convenios colectivos general y provincial del Sector de la Construcción.

Señalización

Se instalará la señalización más adecuada en función de las actividades a realizar y del entorno en que se realizan los trabajos. Como norma general será obligatorio el uso de señalización reflectante para el ordenamiento del tráfico de la obra. Entre los elementos a utilizar se dispondrán:

- Conos reflectantes de 70 cm.
- Balizas luminosas.
- Vallas direccionales.
- Paneles de señalización vertical: peligro obras, velocidad máxima, prohibición de adelantar, y estrechamiento de la vía.

Todos los trabajadores utilizarán el chaleco reflectante en las operaciones realizadas en estos entornos de baja visibilidad.

5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos.

La buena conductividad, así como la altura de muchos de los emplazamientos de trabajo, hacen que ante la presencia de tormentas eléctricas se conviertan en pararrayos. Lógicamente ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

6. *OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA*

6.1. CONCEPTOS GENERALES

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción

6.1.1. Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso. Es por el RD. 171/2004, de 30 de enero, es el "titular del centro de trabajo" (obra) En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

1. La obligación de Contratistas y Subcontratistas de no superar los niveles de subcontratación, marcados por la Ley.
2. Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
3. Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
4. Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
5. Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la

elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista.

En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

El libro de incidencias será proporcionado y habilitado por ADIF previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud, por ser el Promotor de las obras la Administración Pública.

6.1.2. Proyectista

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada, haciendo posible que, en el mismo, a través de su programación, se cumpla con los Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 3171995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría, sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:
1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.
Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

6.1.3. Contratista

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, y por la Ley de Ordenación de la Edificación. Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas.
La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto uno de cuyos capítulos es el estudio de seguridad y salud.
En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:
1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.

4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

Prevención de Riesgos Laborales

El CONTRATISTA se obliga a:
1. Proceder a realizar el trámite de Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo previo al inicio de la obra y la obtención del libro de Subcontratación.
2. Adoptar todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores en la obra, así como la de terceros; a tal fin dotará a la totalidad de las persona que se encuentren bajo su dependencia de los elementos necesarios, tales como: equipos de protección personal, colectivos, formación, información e instalaciones de higiene y bienestar; los equipos de protección individual que se empleen en la obra deberán contar con el marcado CE, serán suministrados en buen estado y acompañados de las recomendaciones de uso del fabricante. El CONTRATISTA registrará la entrega de dichos equipos; en especial, el CONTRATISTA dará cumplimiento a los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a las disposiciones contenidas en el RD. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, sin que dicha enumeración tenga carácter limitativo sino meramente enunciativo.
3. Nombrar a una persona de su organización o a un equipo de personas que actuarán como Recursos Preventivos (s/ Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de prevención de riesgo laborales) y 604/2006. Su función consistirá en: vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención establecidas en el correspondiente Plan de Seguridad, promover los comportamientos seguros entre los trabajadores y cooperar con la organización preventiva de la obra y comunicar al Coordinador de Seguridad situaciones de riesgo no controlado que pudiera (n) detectar. En cumplimiento de lo anterior el CONTRATISTA en este acto designa a……como……., para exigir a las personas bajo dependencia del CONTRATISTA el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud aplicables. De igual forma el CONTRATISTA garantizará que D……..dispone de la formación en materia de prevención de al menos nivel básico (s/ R.D. 39/1997) y está dotado de facultades suficientes para impartir órdenes a los trabajadores a pie de obra; asimismo D……en representación de CONTRATISTA se obliga a asistir a los Comités de Seguridad y Salud que pudieran organizarse durante la obra. Si así fuera requerido, dicho nombramiento deberá documentarse con posterioridad a este acto en el formato que a tal efecto dispondrá el Coordinador de Seguridad.
4. Vigilar y proteger las obras de cualquier daño o riesgo de daño hasta la recepción provisional total y conforme de las mismas debiendo disponer los medios necesarios al efecto.
5. Retirar cualesquiera escombros, basuras y residuos generados durante su actuación en la obra; esta retirada escombros, basuras y residuos se hará como mínimo una vez a la semana, de forma que la obra esté permanentemente en estado satisfactorio de limpieza. Es condición sine qua non para considerar la terminación total de la obra que el CONTRATISTA haya retirado de la misma todos los enseres, materiales y maquinaria utilizada, así como todos los escombros, basuras, residuos, tierras, etc., hasta dejar completamente limpia la obra y despejado el terreno.
6. Comunicar a la Dirección Facultativa y con carácter inmediato los accidentes laborales que tuvieran lugar en la obra; asimismo se compromete a permitir el acceso a aquélla, de cuanta documentación pudiera ser por ella solicitada. En particular, los accidentes con baja deberán ser notificados acompañados del Parte Oficial de Accidente; del mismo modo se hará llegar copia de la Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos Sin Baja médica. La presente obligación será exigible tanto al CONTRATISTA como a sus Subcontratistas.
7. Involucrarse e involucrar a sus subcontratistas en los procedimientos de gestión de la prevención de riesgos laborales que implante en la obra el Coordinador de Seguridad.
8. Instalar en la obra, en lugar visible y de frecuente tránsito por los trabajadores, un tablón de anuncios para comunicaciones relativas a la seguridad e higiene en el trabajo. La Dirección Facultativa podrá exponer en él aquellas informaciones que considere oportunas.
9. Garantizar que la maquinaria y equipos de trabajo que se vayan a emplear en la obra, sean conformes con la legislación que respectivamente les sea aplicable; asimismo garantiza que serán empleados por personal debidamente formado en su uso y debidamente autorizado para ello el cual tendrá a su disposición la documentación informativa facilitada por el fabricante; el CONTRATISTA cuando así sea requerido deberá documentar debidamente dichos extremos; El Coordinador tendrá acceso a la documentación referente a los equipos de trabajo que solicite. Estas obligaciones son de aplicación tanto a los equipos de trabajo propios o en cualquier régimen de cesión de uso del CONTRATISTA como a los de sus subcontratistas.
10. Garantizar que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva de riesgos derivados del trabajo.
11. Garantizar a los trabajadores a su servicio de vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.
12. Promover el ejercicio de los Derechos de participación y representación de sus

trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales de conformidad con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
13. Consultar y permitir participar a sus trabajadores en la adopción de decisiones en materias que afecten a la seguridad y salud de los mismos en el trabajo
14. Evitar la adscripción de trabajadores a puestos de trabajo cuyas condiciones fuesen incompatibles con sus características personales o de quienes se encuentren en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
15. Reuniones de seguridad y salud. EL CONTRATISTA asistirá a cuantas reuniones de seguridad y salud sea convocado por el Coordinador de Seguridad y Salud para tratar temas relativos a la prevención de riesgos laborales en obra. Igualmente, el CONTRATISTA, hará extensiva dicha obligación de asistencia a estas reuniones a aquellos de sus subcontratistas que sean requeridos al efecto.

Seguridad y Salud en la obra. Plan de Seguridad y Salud

El CONTRATISTA se obliga expresa y formalmente a:
1. Redactar un Plan de Seguridad y Salud. Un ejemplar de dicho Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra.
2. Adoptar todas las precauciones y observar todas las disposiciones vigentes tendentes a garantizar: la seguridad de la obra, la higiene, la seguridad de los trabajadores y la seguridad pública; asimismo se obliga a someterse a todas las obligaciones establecidas en la legislación vigente y en los reglamentos de policía de orden público que resulten de aplicación.
3. Efectuar las pruebas y verificaciones reglamentarias del material que utiliza en la obra, como por ejemplo: andamios, maquinaria elevadora, instalaciones diversas de cualquier naturaleza; dicha labor podrá delegarla bajo su responsabilidad en una persona o en un organismo especialista en esta materia.
4. Vigilar continuamente la obra para evitar accidentes de las personas bajo su dependencia, ajenas al mismo pero intervinientes en la obra y terceros ajenos en la misma.
5. Proveer al Coordinador de Seguridad y Salud, a la Propiedad y a la Dirección Facultativa de la obra, de todos los documentos e informaciones necesarias de protección para el buen funcionamiento y desarrollo de las obras.
6. Realizar a su costa, antes de cualquier intervención por su parte, todas aquellas: obras de caminos, rampas, implantación de medidas necesarias de protección para el buen funcionamiento y desarrollo de las obras.
7. Mantener en buenas condiciones: los tránsitos, protecciones y medios de seguridad de acceso a la obra (caminos…); en especial, en todo aquello que se refiera a su mantenimiento en condiciones de lluvia para la circulación de maquinaria en condiciones de seguridad.
8. Coordinar sus actividades con las de todas y cada una de las empresas participantes en la obra, según el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. A tal fin, comunicará al Promotor, el nombre de los responsables de esta coordinación de cada empresa, que estarán a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
9. El CONTRATISTA se obliga a recopilar y mantener en obra a disposición de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Autoridad Laboral la siguiente documentación relativa tanto a sus trabajadores y equipos como a los de sus subcontratistas.

- *Plan de Seguridad y salud con copia del acta de aprobación.*
- Copia de la Apertura de Centro de trabajo. En aplicación del Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero: la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en el real decreto y se aportara al coordinador de seguridad una vez realizada.

  Copia de la relación contractual con las empresas subcontratadas.
- *Libro de incidencias, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud.*
- *Documento acreditativo de la existencia de servicio de prevención propio, ajeno o trabajador designado*
- *Acreditación de formación en materia de prevención y seguridad.*
- *Registros de entrega de equipos de protección individual.*
- *Seguros de responsabilidad civil de la maquinaria.*
- *Registro de entrega del Plan de Seguridad y Salud de las subcontratas.*
- *Documentos de nombramiento del personal (conductor, gruista, Técnico de seguridad, etc.)*
- *Planificación de los trabajos a realizar.*
- *Tarjeta de la Inspección Técnica de Vehículos de la maquinaria matriculada.*
- *Documentación de las revisiones periódicas, certificados CE y manuales de operación de la maquinaria.*
- *Documento por parte de cada una de las Empresas (CONTRATISTA y subcontratas) certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S. S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con DNI o nº de pasaporte.*
- *Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo.*
- *Libro de Subcontratación previó al inicio de la obra*
- *Certificados de Aptitud médica de los trabajadores.*
- *Informes de Investigación de Accidentes. Partes de Accidentes*
- *Otros*

10. El CONTRATISTA garantiza bajo su absoluta responsabilidad la veracidad, autenticidad y validez de estos documentos y de cualesquiera otros que durante el transcurso de la obra pudieran llegarle a ser exigidos a su presentación.

11. El CONTRATISTA se obliga a que cada subcontratista designe una persona encargada de la seguridad en obra. Esta persona realizará su trabajo fundamentalmente a pie de obra y tendrá capacidad para recibir e impartir órdenes en materia de seguridad. Esta persona deberá acudir a las reuniones de seguridad a las que sea convocado.
12. No se aceptará la entrada a la obra de empresas cuya modalidad preventiva sea la de asunción personal por parte del empresario. De igual manera no se aceptará la entrada a zonas de obra de trabajadores contratados a través de Empresas de Trabajo Temporal, excepto en el caso de trabajos administrativos o de limpieza cuyo acceso quedará restringido a las casetas y/o instalaciones provisionales sin que puedan transitar o permanecer en áreas en construcción.
13. Los accidentes de trabajadores, tanto de las empresas CONTRATISTA como de sus subcontratistas, se documentarán al Coordinador de Seguridad mediante copias de los partes oficiales de accidente y justificantes de alta o baja o, en su caso, de asistencia sin baja laboral. El coordinador podrá exigir al CONTRATISTA la elaboración de los informes de investigación de accidentes que estime necesarios o de especial interés tanto si el accidentado se trata de un trabajador de la empresa CONTRATISTA como si lo es de una subcontratista suya.

6.1.4. Subcontratista

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante la información sobre los riesgos de su actividad, los procedimientos que va a aplicar para evitarlos y la prevención que debe aplicar es su caso y al respecto, su contratante.
En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:
1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte el plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan
8. Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

6.1.5. Dirección facultativa

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. En ella está integrado como un miembro más el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:
1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
3. Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

6.1.6. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 8 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.
1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

6.1.7. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 9 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.
Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.
Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:
a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a los dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.
d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

6.2. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones a desempeñar o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

El contratista deberá tomar las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados de todas la medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Los trabajadores recibirán formación adecuada sobre la señalización incidiendo en el significado de las señales, especialmente de los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

Los programas formativos y contenidos específicos mínimos para los trabajos de cada especialidad, incluidos los referidos al personal que ejerce funciones de dirección, seguirán lo dispuesto en lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y Convenio General del Sector de la Construcción de ámbito estatal vigente sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

- **Primer ciclo**: formación inicial, aula permanente, 8 horas. Comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia.
- **Segundo ciclo**: además de la formación inicial, incluirá conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio, 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio). Solamente podrán cursar acciones formativas específicas de 6 horas aquellos trabajadores que, previamente, hayan recibido formación para oficio completa de 20 horas.

Por puesto de trabajo

- Personal directivo de empresas, 10 h
- Responsables de obra y técnicos de ejecución, 20h
- Mandos intermedios, 20 h
- Delegados de prevención, 70 h
- Administrativos, 20 h

Por oficio. 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio)

- Demolición y rehabilitación
-- Electricidad
- Fontanería
-- Operadores de aparatos elevadores
- Operador de vehículos y maquinaria movimiento de tierras
- Operadores de equipos manuales
- extendido de firmes
- Trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería
- Trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra

Acreditación de la formación

Según lo establecido en la Ley 25/2009, las entidades públicas o privadas que pretendan desarrollar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, deberán acreditar su capacidad mediante una declaración responsable ante la autoridad laboral competente sobre el cumplimiento de los requisitos que se determinen reglamentariamente.

Para la acreditación de los trabajadores la Fundación Laboral de la Construcción expide la Tarjeta Profesional de la Construcción. Dicho documento constituye una forma de acreditar, entre otros datos, la formación específica recibida del sector por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales, así como la categoría profesional del trabajador y los periodos de ocupación en las distintas empresas en las que vaya ejerciendo su actividad.

6.3. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y del Real Decreto 1627/1997, el Contratista y subcontratistas deberán adoptar las medidas adecuadas para que todos los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias de manera comprensible en relación con:

Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.

los riesgos señalados en el apartado anterior.

- Las medidas de emergencia a adoptar cuando fueran necesarias.
- Uso y mantenimiento de los equipos de protección.

6.4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el Plan de seguridad y salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el plan, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

El contratista deberá concretar en el Plan de Seguridad la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades empresariales entre los empresarios concurrentes y las personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

6.5. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.
Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumpl

imiento de los principios de acción preventiva.

6.6. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratista tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades sicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán exigir los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

6.7. SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

La nueva ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

6.8. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

6.8.1. Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar es la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,…)

Dentro de los datos que pueden figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se considera recomendable, además del nombre, la empresa y la obra a la que corresponde, los datos de la mutua de accidentes del trabajador y los teléfonos de emergencias de la obra.

6.8.2. Control de acceso y control del personal

Una vez identificadas las personas con acceso a la obra resulta necesario controlar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la obra. Para ello, primeramente, se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras debe preverse el cerramiento en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y mandos organizativos comprobarán actuarán como “controladores”, comprobando a primera hora del día que todas las personas están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o elemento que le identifica. Al llevar este elemento identificativo, en cualquier momento, tanto los técnicos, encargados y recursos preventivos, como el Coordinador de Seguridad se percatarán de que dichas personas están autorizadas a estar en el recinto de la obra.

Cualquier persona cuya presencia no sea habitual en la obra, (trabajador de producción, de control de calidad, asistencia técnica, dirección de obra,....); que desee acceder a la misma, previamente deberá pasar por las instalaciones de la empresa contratista, donde se le facilitará una acreditación provisional de visitante.

En las obras y zonas (ZIAS) de la misma donde se establezca la posibilidad de acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse este acceso, teniendo presente que dicha zona está vallada. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Lógicamente, también se deberán disponer medidas para controlar el acceso en cuestión.

6.9. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS

Las obligaciones que deben cumplirse en materia laboral respecto de dichos trabajadores son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente

diferenciados, a saber:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses, periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para menos de 8

días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá trasmitirse en el idioma del trabajador.

6.10. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

Además de los anteriormente descritos, la empresa contratista deberá asumir los siguientes compromisos en la redacción de su Plan de seguridad y salud:

Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello

Garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

No emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

Información e investigación de accidentes. El contratista asumirá en el Plan, que sus responsables de seguridad en la obra procedan a facilitar al promotor de las obras, en el plazo máximo de cinco días, un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplen las prescripciones contenidas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

Elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, BOE de 10 noviembre de 1995) es obligatorio que todo el personal que trabaje en la obra pase un reconocimiento médico previo a su ingreso en el mismo, complementándose con reconocimientos anuales para realizar una vigilancia periódica de los trabajadores en función de las condiciones de trabajo. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontratados.

Se deberá seguir lo indicado en este Estudio en el apartado correspondiente a vigilancia de la salud.

7.2. BOTIQUINES

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios, y adecuados a los mismos, de los vehículos emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de dichos tajos. El vehículo que contenga el botiquín estará convenientemente señalizado para un rápido acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios, así como en cada tajo.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

El contratista deberá desarrollar en el plan de seguridad y salud los hospitales y los centros de salud más cercanos, como dato a destacar se citan los siguientes:

CENTROS MÉDICOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO RECEPCIÓN	TELÉFONO URGENCIAS
Hospital Universitario de Getafe (Getafe).	Carr. Madrid – Toledo, Km 12,500, 28905	916 83 93 60.	112
Hospital Infanta Cristina (Parla).	Av. 9 de Junio, 2, 28981 Parla, Madrid	911 91 30 00.	112
Hospital Universitario Infanta Elena	Av. De los Reyes Católicos, 21, 28342	918 94 84 10	112
Hospital Urgencias (Aranjuez).	M-305, 23, 28300 Aranjuez, Madrid	918 01 41 00	112
Hospital del Tajo (Aranjuez).	Av. Amazonas Central, s/n, 28300 Aranjuez, Madrid	918 01 41 00	112

No obstante, las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo y tajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER – AVISAR – SOCORRER (P.A.S.). Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o nuevos peligros. Avisar a los servicios de emergencia, facilitando la información que se nos soliciten de la forma más precisa posible. Socorrer a los heridos explorando su consciencia, respiración y pulso. Además de avisar a los servicios de emergencia correspondientes, siempre que sea posible se avisará también al Técnico de Prevención y/o al Jefe de Obra para que coordinen las operaciones de evacuación, si procede.

7.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA

La prestación de estos servicios se complementará con la disposición entre las instalaciones de obra de un local para botiquín, sala de curas y atención a accidentados.

Se deberá formar un grupo de trabajadores para que en todos los tajos se encuentre siempre presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se establecerá una línea de Walkie reservado para la comunicación con el servicio médico de obra. Así mismo se establecerá una línea telefónica para el servicio médico.

Estos números reservados deberán exponerse en todos los paneles informativos de actuaciones en caso de emergencia

El contratista deberá tener en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el

Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

8. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Las siguientes condiciones complementan a las ya descritas en la Memoria del Estudio.

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de

incendios.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

Se comunicará a Bomberos del Ayuntamiento la situación.

9. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo un control de la accidentalidad y de la estadística de siniestralidad.

Los índices a considerar serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^o \, de \, \text{sin} \, iestros \, con \, baja}{N^o \, de \, trabajadores} \right) x \, 10^3$$

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^o \, de \, accidentes \, con \, baja}{N^o \, horas \, trabajadas} \right) x \, 10^6$$

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^o \, de \, \, jordanadas \, \, perdidas \, \, por \, accidentes}{N^o \, de \, \, jornadas \, trabajadas} \right) x \, 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos sobre estadísticas de siniestralidad y entregarlo al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, en el plazo que se le indique, para que pueda remitirse copia de las mismas al Promotor de la obra.

10. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

La Investigación de Accidentes es una de las TÉCNICAS DE SEGURIDAD ANALÍTICAS, para la obligada necesidad de determinar las Causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE

0.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- Obra:

- Promotor:

- Contratista:

I.- IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- Datos del Accidentado/os.

- Nombre.

- DNI.

- Edad.

- Nacionalidad.

- Categoría Profesional.

- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

2.- Datos de la empresa.

- Denominación social:

- N.I.F.

- Actividad que desarrolla en la obra.

3.- Datos del accidente.

- Día y hora del accidente:

- Hora de la jornada laboral:

- Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itínere, indicar el desplazamiento realizado).

II.- DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

III.- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- En la descripción del accidente se harán constar los siguientes aspectos:

- Forma de ocurrencia: Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente *(ver tabla nº1).*

- Agente material: máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño *(ver tabla nº 2).*

2.- Daño generado. En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo,..

- Parte del cuerpo afectado *(ver tabla nº 3).*

- Grado de lesión *(ver tabla nº 4).*

3.- Causas del accidente.

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

IV.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

TABLA Nª 1

TABLA Nº 1

Caída a distinto nivel

Caída al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulaciónCaída de objetos desprendidos

Pisadas sobre objetos

Choques contra objetos inmóviles

Atrapamiento

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Choques contra objetos móviles

Proyección de fragmentos y partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Exposición a temperaturas ambientales extremos

tenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas,

V.- RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

VI.- DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto al respecto del accidente *(Certificados, de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,….).*

NOTA: Los puntos IV, V, y VI solamente se rellenan en caso de accidentes graves o mortales

TABLA Nº 2

TABLA Nº2

Máquinas de movimiento de tierras. Instalaciones de vapor

Máquinas para hormigón o extendido asfáltico Cables

Maquinaria de elevación Pistolas fija clavos

Maquinaria de taller mecánico Rebarbadora (radial, rotaflex,..)

Útiles mecánicos Piedra esmeril

Trailer, Dumper, Camión, etc... Martillo picador o perforador

Instalación eléctrica Máquinas de perforación

Instalación de aire comprimido Máquinas de compactación

Herramientas manuales (martillo, alicates)

Escalera de mano Transmisiones mecánicas

Sustancias explosivas o inflamables Motovolquete

Contenedores Maquinillos, cabrestante mecánico

Ambiente de trabajo exterior (Vías de tránsito, Atmosféricos,...)

Ambiente de trabajo interior (Huecos, pisos, rampas,...) Máquinas de taller de ferralla

Máquinas para corte

Herramientas manuales eléctricas (taladro, vibrador,.. Hierros

TABLA Nº 3

cabeza	ojos	brazos	manos	politraumatismos
cuello	tronco	piernas	pies	órganos internos

TABLA Nº 4

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itínere con baja	In itínere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

Los partes de accidente deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la Investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

11. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

El contratista deberá disponer en obra de una relación de equipos de protección individual a disposición de las posibles visitas de terceros a la zona de los trabajos. Al no estar relacionados dichos equipos con la actividad productiva, las mediciones y presupuesto de los mismos están reflejados en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección asociados a la ejecución de la actividad (protecciones de los equipos de trabajo y de los elementos auxiliares) utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Tampoco es justificable dotar partida alguna relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión para la correcta ejecución de los trabajos como andamios de tipo europeo, cimbras, entibaciones, y similares, al igual que no es justificable dotar partida para el abono del personal dedicado a la correcta ejecución de dichos trabajos, como son los señalistas.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización (no la señalización de los desvíos de obra) que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la entidad promotora de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

En el presente estudio no se incluyen los costes derivados de la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 , deberá ser establecida y presupuestada en un capítulo específico del proyecto, ya que el presupuesto de esta obra es superior a 600.000 €.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial. El mismo carácter tomarán las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra.

La formación mínima (señalada en la Ley de Prevención) de los trabajadores no se considera en este Estudio porque es una obligación de tipo general del empresario según se define en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. En cambio, para esta obra se han propuesto unas charlas de formación e información específicas para los trabajos particulares de la obra, tanto **para los trabajos particulares de afirmado, como para la extinción de incendios (manejo de extintores) y de primeros auxilios, con el fin de asegurar que en cada** tajo exista al menos una persona con formación en manejo de extintores y en primeros auxilios.

Se consideran valorables y abonables en el presupuesto de este Estudio de Seguridad la asignación de encargados de seguridad. Esta figura no se refiere a ninguna de las obligaciones legales de organización de la prevención del empresario. El encargado de seguridad, que depende funcional y organizativamente del Técnico de Seguridad de la obra y que está en el mismo nivel jerárquico que el encargado de producción, se encargará de velar, organizar y comprobar en los tajos a los que se asigne y bajo la dirección del Técnico de Seguridad, la disposición de medios humanos y materiales dependientes y derivados del cumplimiento de las medidas de seguridad y salud.

Los reconocimientos médicos ordinarios de los trabajadores (medicina preventiva) no se valoran por ser una obligación de tipo general del empresario según se define en el art. 22 de la Ley 31/95.

12. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS EQUIPOS

Tanto los equipos de protección individual como las protecciones colectivas y demás, se medirán y abonarán de acuerdo con los cuadros de precios de este Estudio.

Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de encargado de trabajos de ADIF, pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Director del Proyecto



D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

El Ingeniero Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.



D. Javier Romera Durán

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

3.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

1. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO 1.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
980.1001N	**ud** **Casco de seguridad**					
	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.					
	Visitas	8				8,000
						8,000
980.1002N	**ud** **Chaleco reflectante**					
	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.					
	Visitas	8				8,000
						8,000
980.1003N	**ud** **Botas de seguridad**					
	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.					
	Visitas	8				8,000
						8,000
980.1011N	**ud** **Gafas Protección**					
	Gafas de vinilo con ventilación directa, sujeción a cabeza graduable, con visor de policarbonato, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.					
	Visitas	8				8,000
						8,000

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO 1.02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
704.0232N	**m** **Barrera Portatil TD-1 de hormigón**					
	BARRERA RÍGIDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (NEW JERSEY) PORTATIL, TIPO TD-1, DE DIMENSIONES 2,00 x 0,80 x 0,60 m, AMORTIZABLE EN 20 USOS, i/ MATERIALES, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.					
	A utilizar en varios usos dentro de las distintas fases de obra	8				8,000
						8,000
704.0233N	**m** **Barrera Portatil TD-1 de polietileno**					
	BARRERA TIPO TD-1 PORTATIL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN COLORES BLANCO O ROJO, i/ MATERIALES PARA LASTRADO, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.					
	A utilizar en varios usos dentro de las distintas fases de obra	10				10,000
						10,000
980.2004N	**ud** **Tope de retroceso para camiones**					
	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.					
	Varias zona de obra	4				4,000
						4,000
980.2006N	**h** **Mano de obra de brigada de seguridad**					
	Mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.					
		2	12,000			24,000
						24,000
980.2007N	**h** **Mano de obra de señalista**					
	Mano de obra de señalista.					
		2	15,000			30,000
						30,000
980.2010N	**ud** **Cono de balizamiento**					
	Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm de altura.					
		20				20,000
						20,000
980.2012N	**ud** **Señal destellante TL-2**					
	Señal destellante amarilla (TL-2), formada por célula fotoeléctrica y pilas, en envolvente de plástico, incluso soporte para colocación.					
		5				5,000
						5,000
980.2013N	**m** **Balizamiento luminoso**					
	Balizamiento luminoso, incluido soportes, colocación y desmontaje.					

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	Para utilizar en vari as fases de obra	10				10,000
						10,000
980.2019N	**ud Alarma de aire comprimido**					
	Alarma de aire comprimido,					
		2				2,000
						2,000
980.2021N	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte**					
	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.					
		4				4,000
						4,000
980.2022N	**ud Cartel indicativo de riesgo**					
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.					
		4				4,000
						4,000
980.2024N	**ud Señal de stop**					
	Señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocación.					
		1	6,000			6,000
						6,000
980.2026N	**ud Señal de localización, sin soporte**					
	Señal de localización, sin soporte.					
	ZONAS DE OBRA	4				4,000
						4,000
980.2027N	**m Valla métalica con pies de hormigón**					
	Ml de valla electrosoldada de balizamiento,para protección perimetro obra, instalaciones y zona de accopio. Incluso soporte movil para sujección. montada en el lugar de utilización y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos.					
	Instalaciones Z2	1	404,000			404,000
						404,000
980.2028N	**m Malla naranja plástica tipo Stopper de 90 cm**					
	Malla naranja stopper de 90 cm colocada sobre soporte de hierro cada 5m					
	Varios usos	57,945				57,945
						57,945
980.2029N	**ud Puerta de cerramiento 2 hojas**					
	Puerta de cerramiento de dos hojas					
	Zona Z1_2	2				2,000
						2,000

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO 1.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
980.3010N	**ud Extintor polvo ABC 9 kg.PR.INC**					
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.					
		1				1,000
						1,000
980.3014N	**ud Extintor CO2 5 kg.**					
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.					
		1				1,000
						1,000

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO 1.04 PROTECIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
980.4005N	**ud** **Revisión periódica de tomas de tierra** Revisión periódica de tomas de tierra.					
		1				1,000
						1,000
980.4007N	**ud** **Punto de luz** Punto de luz.					
	Z2	4				4,000
						4,000

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO 1.05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
980.5001N	**ud** **Caseta módulos 30 m2** Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de construcción formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.					
	Vestuarios	1	5,000			5,000
	Aseos	1	5,000			5,000
	Comedor	1	5,000			5,000
	Oficina	1	5,000			5,000
						20,000
980.5002N	**ud** **Instalaciones aseos** Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.					
		1				1,000
						1,000
980.5003N	**ud** **Instalaciones vestuarios** Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación con 28 taquillas y 28 perchas, totalmente terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.					
	Z2	1				1,000
						1,000
U11032030	**ud** **Instalaciones comedor** Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, calefación, aire acondicionado, microondas, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones .					
	Z2	1				1,000
						1,000
U11032040	**ud** **Instalaciones oficina** Instalación provisional de local para sala de oficina comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, 2 mesas de oficina y 4 sillas, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones					
	Z2	1	1,000			1,000

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

EL CONTRATISTA NO PUEDE, BAJO NINGÚN PRETEXTO DE ERROR U OMISIÓN, RECLAMAR MODIFICACIÓN ALGUNA RESPECTO A LOS PRECIOS SEÑALADOS EN LETRA EN EL CUADRO DE PRECIOS Nº 1, LOS CUALES SON LOS QUE SIRVEN DE BASE DE ADJUDICACIÓN Y LOS ÚNICOS APLICABLES A LOS TRABAJOS CONTRATADOS CON EL INCREMENTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Nº	Código	Ud	Descripción	*Precio en letra*	Euros
0001	704.0232N	**m**	**Barrera Portatil TD-1 de hormigón**		
			BARRERA RÍGIDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (NEW JERSEY) PORTATIL, TIPO TD-1, DE DIMENSIONES 2,00 x 0,80 x 0,60 m, AMORTIZABLE EN 20 USOS, i/ MATERIALES, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.		
				SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.	64,82
0002	704.0233N	**m**	**Barrera Portatil TD-1 de polietileno**		
			BARRERA TIPO TD-1 PORTATIL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN COLORES BLANCO O ROJO, i/ MATERIALES PARA LASTRADO, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.		
				VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	26,75
0003	980.1001N	**ud**	**Casco de seguridad**		
			Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.		
				TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.	3,14
0004	980.1002N	**ud**	**Chaleco reflectante**		
			Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.		
				CATORCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.	14,15
0005	980.1003N	**ud**	**Botas de seguridad**		
			Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.		
				VEINTISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS.	27,02
0006	980.1011N	**ud**	**Gafas Protección**		
			Gafas de vinilo con ventilación directa, sujeción a cabeza graduable, con visor de policarbonato, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.		
				CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	5,34
0007	980.2004N	**ud**	**Tope de retroceso para camiones**		
			Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.		
				SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.	77,60

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	*Precio en letra*	Euros
0008	980.2006N	**h**	**Mano de obra de brigada de seguridad**		
			Mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.		
				TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.	39,18
0009	980.2007N	**h**	**Mano de obra de señalista**		
			Mano de obra de señalista.		
				DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.	17,60
0010	980.2010N	**ud**	**Cono de balizamiento**		
			Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm de altura.		
				CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.	5,70
0011	980.2012N	**ud**	**Señal destellante TL-2**		
			Señal destellante amarilla (TL-2), formada por célula fotoeléctrica y pilas, en envolvente de plástico, incluso soporte para colocación.		
				CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS.	52,06
0012	980.2013N	**m**	**Balizamiento luminoso**		
			Balizamiento luminoso, incluido soportes, colocación y desmontaje.		
				SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.	7,18
0013	980.2019N	**ud**	**Alarma de aire comprimido**		
			Alarma de aire comprimido,		
				DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS.	209,13
0014	980.2021N	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo con soporte**		
			Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.		
				CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	140,46
0015	980.2022N	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo**		
			Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.		
				DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.	12,72
0016	980.2024N	**ud**	**Señal de stop**		
			Señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocación.		
				CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	57,54

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Euros
0017	980.2026N	**ud**	**Señal de localización, sin soporte**		
			Señal de localización, sin soporte.		
				VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	20,77
0018	980.2027N	**m**	**Valla métalica con pies de hormigón**		
			Ml de valla electrosoldada de balizamiento,para protección perimetro obra, instalaciones y zona de accopio. Incluso soporte movil para sujección. montada en el lugar de utilización y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos.		
				OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	8,94
0019	980.2028N	**m**	**Malla naranja plástica tipo Stopper de 90 cm**		
			Malla naranja stopper de 90 cm colocada sobre soporte de hierro cada 5m		
				UN EURO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	1,59
0020	980.2029N	**ud**	**Puerta de cerramiento 2 hojas**		
			Puerta de cerramiento de dos hojas		
				NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.	94,63
0021	980.3010N	**ud**	**Extintor polvo ABC 9 kg.PR.INC**		
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
				SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	62,94
0022	980.3014N	**ud**	**Extintor CO2 5 kg.**		
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.		
				OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.	86,28
0023	980.4005N	**ud**	**Revisión periódica de tomas de tierra**		
			Revisión periódica de tomas de tierra.		
				MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	1.469,87
0024	980.4007N	**ud**	**Punto de luz**		
			Punto de luz.		
				CINCUENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS.	51,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Euros
0025	980.5001N	**ud**	**Caseta módulos 30 m2**		
			Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de construcción formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
				OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.	864,40
0026	980.5002N	**ud**	**Instalaciones aseos**		
			Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
				SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	691,44
0027	980.5003N	**ud**	**Instalaciones vestuarios**		
			Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación con 28 taquillas y 28 perchas, totalmente terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
				DOSCIENTOS DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.	212,16
0028	U11032030	**ud**	**Instalaciones comedor**		
			Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, calefación, aire acondicionado, microondas, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones .		
				MIL SESENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	1.060,94

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	*Precio en letra*	Euros
0029	U11032040	**ud**	**Instalaciones oficina**		
			Instalación provisional de local para sala de oficina comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, 2 mesas de oficina y 4 sillas, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones		
				TRESCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	314,69

El presente Cuadro de Precios Nº 1 consta de 29 precios.

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Director del Proyecto

D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

El Ingeniero Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.

D. Javier Romera Durán

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº de orden	Código		Conceptos	Precios en cifra
0001	704.0232N	**m**	**Barrera Portatil TD-1 de hormigón**	
		m	BARRERA RÍGIDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (NEW JERSEY) PORTATIL, TIPO TD-1, DE DIMENSIONES 2,00 x 0,80 x 0,60 m, AMORTIZABLE EN 20 USOS, i/ MATERIALES, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.	
			Otros conceptos.....	64,82 €
			Suma la partida.....	61,15
			Costes indirectos..... 6,00%	3,67
			TOTAL PARTIDA.....	64,82 €
0002	704.0233N	**m**	**Barrera Portatil TD-1 de polietileno**	
		m	BARRERA TIPO TD-1 PORTATIL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN COLORES BLANCO O ROJO, i/ MATERIALES PARA LASTRADO, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.	
			Otros conceptos.....	26,75 €
			Suma la partida.....	25,24
			Costes indirectos..... 6,00%	1,51
			TOTAL PARTIDA.....	26,75 €
0003	980.1001N	**ud**	**Casco de seguridad**	
		ud	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	
			Otros conceptos.....	3,14 €
			Suma la partida.....	2,96
			Costes indirectos..... 6,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA.....	3,14 €
0004	980.1002N	**ud**	**Chaleco reflectante**	
		ud	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	
			Otros conceptos.....	14,15 €
			Suma la partida.....	13,35
			Costes indirectos..... 6,00%	0,80
			TOTAL PARTIDA.....	14,15 €
0005	980.1003N	**ud**	**Botas de seguridad**	
		ud	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	
			Otros conceptos.....	27,02 €
			Suma la partida.....	25,49
			Costes indirectos..... 6,00%	1,53
			TOTAL PARTIDA.....	27,02 €

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº de orden	Código		Conceptos	Precios en cifra
0006	980.1011N	**ud**	**Gafas Protección**	
		ud	Gafas de vinilo con ventilación directa, sujeción a cabeza graduable, con visor de policarbonato, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.	
			Otros conceptos.....	5,34 €
			Suma la partida.....	5,04
			Costes indirectos..... 6,00%	0,30
			TOTAL PARTIDA.....	5,34 €
0007	980.2004N	**ud**	**Tope de retroceso para camiones**	
		ud	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	
			Otros conceptos.....	77,60 €
			Suma la partida.....	73,21
			Costes indirectos..... 6,00%	4,39
			TOTAL PARTIDA.....	77,60 €
0008	980.2006N	**h**	**Mano de obra de brigada de seguridad**	
		h	Mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	
			Otros conceptos.....	39,18 €
			Suma la partida.....	36,96
			Costes indirectos..... 6,00%	2,22
			TOTAL PARTIDA.....	39,18 €
0009	980.2007N	**h**	**Mano de obra de señalista**	
		h	Mano de obra de señalista.	
			Otros conceptos.....	17,60 €
			Suma la partida.....	16,60
			Costes indirectos..... 6,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA.....	17,60 €
0010	980.2010N	**ud**	**Cono de balizamiento**	
		ud	Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm de altura.	
			Otros conceptos.....	5,70 €
			Suma la partida.....	5,38
			Costes indirectos..... 6,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA.....	5,70 €

Nº de orden	Código		Conceptos	Precios en cifra
0011	980.2012N	**ud**	**Señal destellante TL-2**	
		ud	Señal destellante amarilla (TL-2), formada por célula fotoeléctrica y pilas, en envolvente de plástico, incluso soporte para colocación.	
			Otros conceptos.....	52,06 €
			Suma la partida.....	49,11
			Costes indirectos..... 6,00%	2,95
			TOTAL PARTIDA.....	52,06 €
0012	980.2013N	**m**	**Balizamiento luminoso**	
		m	Balizamiento luminoso, incluido soportes, colocación y desmontaje.	
			Otros conceptos.....	7,18 €
			Suma la partida.....	6,77
			Costes indirectos..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA.....	7,18 €
0013	980.2019N	**ud**	**Alarma de aire comprimido**	
		ud	Alarma de aire comprimido,	
			Otros conceptos.....	209,13 €
			Suma la partida.....	197,29
			Costes indirectos..... 6,00%	11,84
			TOTAL PARTIDA.....	209,13 €
0014	980.2021N	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo con soporte**	
		ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	
			Otros conceptos.....	140,46 €
			Suma la partida.....	132,51
			Costes indirectos..... 6,00%	7,95
			TOTAL PARTIDA.....	140,46 €
0015	980.2022N	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo**	
		ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	
			Otros conceptos.....	12,72 €
			Suma la partida.....	12,00
			Costes indirectos..... 6,00%	0,72
			TOTAL PARTIDA.....	12,72 €

Nº de orden	Código		Conceptos	Precios en cifra
0016	980.2024N	**ud**	**Señal de stop**	
		ud	Señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocación.	
			Otros conceptos.....	57,54 €
			Suma la partida.....	54,28
			Costes indirectos..... 6,00%	3,26
			TOTAL PARTIDA.....	57,54 €
0017	980.2026N	**ud**	**Señal de localización, sin soporte**	
		ud	Señal de localización, sin soporte.	
			Otros conceptos.....	20,77 €
			Suma la partida.....	19,59
			Costes indirectos..... 6,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA.....	20,77 €
0018	980.2027N	**m**	**Valla métalica con pies de hormigón**	
		m	Ml de valla electrosoldada de balizamiento,para protección perimetro obra, instalaciones y zona de accopio. Incluso soporte movil para sujección. montada en el lugar de utilización y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos.	
			Otros conceptos.....	8,94 €
			Suma la partida.....	8,43
			Costes indirectos..... 6,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA.....	8,94 €
0019	980.2028N	**m**	**Malla naranja plástica tipo Stopper de 90 cm**	
		m	Malla naranja stopper de 90 cm colocada sobre soporte de hierro cada 5m	
			Otros conceptos.....	1,59 €
			Suma la partida.....	1,50
			Costes indirectos..... 6,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA.....	1,59 €

Nº de orden	Código		Conceptos		Precios en cifra
0020	980.2029N	**ud**	**Puerta de cerramiento 2 hojas**		
		ud	Puerta de cerramiento de dos hojas		
			Otros conceptos.....		94,63 €
			Suma la partida.....		89,27
			Costes indirectos.....	6,00%	5,36
			TOTAL PARTIDA.....		94,63 €
0021	980.3010N	**ud**	**Extintor polvo ABC 9 kg.PR.INC**		
		ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
			Otros conceptos.....		62,94 €
			Suma la partida.....		59,38
			Costes indirectos.....	6,00%	3,56
			TOTAL PARTIDA.....		62,94 €
0022	980.3014N	**ud**	**Extintor CO2 5 kg.**		
		ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.		
			Otros conceptos.....		86,28 €
			Suma la partida.....		81,40
			Costes indirectos.....	6,00%	4,88
			TOTAL PARTIDA.....		86,28 €
0023	980.4005N	**ud**	**Revisión periódica de tomas de tierra**		
		ud	Revisión periódica de tomas de tierra.		
			Otros conceptos.....		1.469,87 €
			Suma la partida.....		1.386,67
			Costes indirectos.....	6,00%	83,20
			TOTAL PARTIDA.....		1.469,87 €
0024	980.4007N	**ud**	**Punto de luz**		
		ud	Punto de luz.		
			Otros conceptos.....		51,12 €
			Suma la partida.....		48,23
			Costes indirectos.....	6,00%	2,89
			TOTAL PARTIDA.....		51,12 €

Nº de orden	Código		Conceptos		Precios en cifra
0025	980.5001N	**ud**	**Caseta módulos 30 m2**		
		ud	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de construcción formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
			Otros conceptos.....		864,40 €
			Suma la partida.....		815,47
			Costes indirectos.....	6,00%	48,93
			TOTAL PARTIDA.....		864,40 €
0026	980.5002N	**ud**	**Instalaciones aseos**		
		ud	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
			Otros conceptos.....		691,44 €
			Suma la partida.....		652,30
			Costes indirectos.....	6,00%	39,14
			TOTAL PARTIDA.....		691,44 €

Nº de orden	Código		Conceptos	Precios en cifra
0027	980.5003N	**ud**	**Instalaciones vestuarios**	
		ud	Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación con 28 taquillas y 28 perchas, totalmente terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	
			Otros conceptos.....	212,16 €
			Suma la partida.....	200,15
			Costes indirectos..... 6,00%	12,01
			TOTAL PARTIDA.....	212,16 €
0028	U11032030	**ud**	**Instalaciones comedor**	
		ud	Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, calefación, aire acondicionado, microondas, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones .	
			Otros conceptos.....	1.060,94 €
			Suma la partida.....	1.000,89
			Costes indirectos..... 6,00%	60,05
			TOTAL PARTIDA.....	1.060,94 €
0029	U11032040	**ud**	**Instalaciones oficina**	
		ud	Instalación provisional de local para sala de oficina comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, 2 mesas de oficina y 4 sillas, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones	
			Otros conceptos.....	314,69 €
			Suma la partida.....	296,88
			Costes indirectos..... 6,00%	17,81
			TOTAL PARTIDA.....	314,69 €

El presente Cuadro de Precios Nº 2 consta de 29 precios.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº de orden	Código	Conceptos	Precios en cifra

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Director del Proyecto

D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

El Ingeniero Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.

D. Javier Romera Durán

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO 1.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
980.1001N	**ud** **Casco de seguridad** Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	8,00	3,14	**25,12**
980.1002N	**ud** **Chaleco reflectante** Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	8,00	14,15	**113,20**
980.1003N	**ud** **Botas de seguridad** Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	8,00	27,02	**216,16**
980.1011N	**ud** **Gafas Protección** Gafas de vinilo con ventilación directa, sujeción a cabeza graduable, con visor de policarbonato, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.	8,00	5,34	**42,72**
	TOTAL CAPÍTULO 1.01.....			**397,20**

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO 1.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
704.0232N	**m** **Barrera Portatil TD-1 de hormigón** BARRERA RÍGIDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (NEW JERSEY) PORTATIL, TIPO TD-1, DE DIMENSIONES 2,00 x 0,80 x 0,60 m, AMORTIZABLE EN 20 USOS, i/ MATERIALES, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.	8,00	64,82	**518,56**
704.0233N	**m** **Barrera Portatil TD-1 de polietileno** BARRERA TIPO TD-1 PORTATIL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN COLORES BLANCO O ROJO, i/ MATERIALES PARA LASTRADO, CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES Y ANCLAJES, TOTALMENTE COLOCADA.	10,00	26,75	**267,50**
980.2004N	**ud** **Tope de retroceso para camiones** Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	4,00	77,60	**310,40**
980.2006N	**h** **Mano de obra de brigada de seguridad** Mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	24,00	39,18	**940,32**
980.2007N	**h** **Mano de obra de señalista** Mano de obra de señalista.	30,00	17,60	**528,00**
980.2010N	**ud** **Cono de balizamiento** Cono de balizamiento reflectante, de 50 cm de altura.	20,00	5,70	**114,00**
980.2012N	**ud** **Señal destellante TL-2** Señal destellante amarilla (TL-2), formada por célula fotoeléctrica y pilas, en envolvente de plástico, incluso soporte para colocación.	5,00	52,06	**260,30**
980.2013N	**m** **Balizamiento luminoso** Balizamiento luminoso, incluido soportes, colocación y desmontaje.	10,00	7,18	**71,80**
980.2019N	**ud** **Alarma de aire comprimido** Alarma de aire comprimido,	2,00	209,13	**418,26**
980.2021N	**ud** **Cartel indicativo de riesgo con soporte** Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	4,00	140,46	**561,84**

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
980.2022N	**ud Cartel indicativo de riesgo**			
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	4,00	12,72	**50,88**
980.2024N	**ud Señal de stop**			
	Señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocación.	6,00	57,54	**345,24**
980.2026N	**ud Señal de localización, sin soporte**			
	Señal de localización, sin soporte.	4,00	20,77	**83,08**
980.2027N	**m Valla métalica con pies de hormigón**			
	Ml de valla electrosoldada de balizamiento,para protección perimetro obra, instalaciones y zona de accopio. Incluso soporte movil para sujección. montada en el lugar de utilización y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos.	404,00	8,94	**3.611,76**
980.2028N	**m Malla naranja plástica tipo Stopper de 90 cm**			
	Malla naranja stopper de 90 cm colocada sobre soporte de hierro cada 5m	57,95	1,59	**92,13**
980.2029N	**ud Puerta de cerramiento 2 hojas**			
	Puerta de cerramiento de dos hojas	2,00	94,63	**189,26**
TOTAL CAPÍTULO 1.02.....				**8.363,33**

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO 1.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
980.3010N	**ud Extintor polvo ABC 9 kg.PR.INC**			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	1,00	62,94	**62,94**
980.3014N	**ud Extintor CO2 5 kg.**			
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.	1,00	86,28	**86,28**
TOTAL CAPÍTULO 1.03.....				**149,22**

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO 1.04 PROTECIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
980.4005N	**ud Revisión periódica de tomas de tierra**			
	Revisión periódica de tomas de tierra.	1,00	1.469,87	**1.469,87**
980.4007N	**ud Punto de luz**			
	Punto de luz.	4,00	51,12	**204,48**
	TOTAL CAPÍTULO 1.04.....			**1.674,35**

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO 1.05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
980.5001N	**ud Caseta módulos 30 m2**			
	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de construcción formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	20,00	864,40	**17.288,00**
980.5002N	**ud Instalaciones aseos**			
	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	1,00	691,44	**691,44**
980.5003N	**ud Instalaciones vestuarios**			
	Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación con 28 taquillas y 28 perchas, totalmente terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	1,00	212,16	**212,16**
U11032030	**ud Instalaciones comedor**			
	Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, calefación, aire acondicionado, microondas, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones .	1,00	1.060,94	**1.060,94**
U11032040	**ud Instalaciones oficina**			
	Instalación provisional de local para sala de oficina comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, 2 mesas de oficina y 4 sillas, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones	1,00	314,69	**314,69**
	TOTAL CAPÍTULO 1.05.....			**19.567,23**
	TOTAL.....			**30.151,33**

3.2. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Resumen	Importe EUROS
1.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	397,20
1.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	8.363,33
1.03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	149,22
1.04	PROTECIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1.674,35
1.05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	19.567,23
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**30.151,33**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TREINTA MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2.023

El Ingeniero Director del Proyecto



D. Gonzalo Ortiz Lorenzo

El Ingeniero Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.



D. Javier Romera Durán