

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº3

DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº08: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, VERTICAL Y BALIZAMIENTO

ANEJO Nº17: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 18: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº19: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº22: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

SITUACIÓN E ÍNDICE

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

PLANTA GENERAL

SECCIONES TIPO

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3.	DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS	2
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
4.1.	Trazado.....	2
4.2.	Firmes y pavimentos	3
4.2.1	Definición del tráfico de proyecto	3
4.2.2	Dimensionamiento del firme	3
4.3.	Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas	3
4.4.	Drenaje	4
5.	PLAN DE OBRA	4
6.	MEDICIONES Y PRECIOS	4
7.	PRESUPUESTO	4
8.	CONCLUSIÓN	5

1. ANTECEDENTES

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene asumida la competencia exclusiva sobre carreteras y caminos cuyo itinerario discorra íntegramente en su territorio, a tenor de lo dispuesto en el Estatuto de Autonomía de Aragón.

El primer Plan de Carreteras de Aragón fue aprobado con carácter definitivo el año 1988. El año 1993 fue aprobada la Ley de Carreteras de la Comunidad Autónoma, referida exclusivamente a las carreteras de titularidad autonómica. Posteriormente se modificó esta norma para, entre otros objetivos, incluir todas aquellas carreteras que, teniendo su inicio y su final dentro del territorio aragonés, eran de titularidad de las diputaciones provinciales o de los municipios aragoneses; se aprobó así la Ley 8/1998, de 17 de Diciembre, de Carreteras de Aragón, que entre otros extremos establece que el Plan General de Carreteras es el instrumento de planificación de las carreteras de Aragón, en el marco de la planificación general de la economía y de la ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma.

Con fecha de 16 de Diciembre de 2003 mediante el Decreto 341/2003 el Gobierno de Aragón aprueba la revisión del Plan General de Carreteras de Aragón (2004-2013).

Este Plan en su capítulo 4 establece una estructuración para la red de Carreteras de Aragón, dentro de la cual se enmarca la carretera aquí estudiada.

Por orden de 30 de Noviembre de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se acordó iniciar el expediente de licitación del contrato de consultoría y asistencia denominado "REDACCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y PROYECTO DE TRAZADO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL.- EXPEDIENTE: AT-PAI/5-07".

El Gobierno de Aragón convoca el 22 de febrero de 2008 en el Boletín Oficial de Aragón la licitación de trece contratos de consultoría y asistencia promovidos por la Dirección General de Carreteras correspondiente a la redacción de los proyectos integrados en los sectores del Proyecto RED de Carreteras. El correspondiente a este contrato del sector I de Teruel es el siguiente:

Contrato nº 11

Objeto del contrato: «Redacción del estudio informativo y proyecto de trazado de la Red

Estructurante a acondicionar del sector I de Teruel»

Expediente: AT-PAI/5-07

En Diciembre de 2008 se presenta el ESTUDIO INFORMATIVO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL al Gobierno de Aragón. Es aprobado provisionalmente por la Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de fecha 29 de diciembre de 2008.

Se somete a información pública el Estudio Informativo (conforme al artículo 31 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre de Carreteras de Aragón), el Estudio de Impacto Ambiental (conforme al artículo 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón), y el Estudio de Viabilidad Económico-Financiera (conforme al artículo 113.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público) de clave: EV-RED-1TE, durante el plazo de treinta (30) días hábiles contados a partir del siguiente a aquél en que se publique el anuncio en el «Boletín Oficial de Aragón». Se publica el día 4 de febrero de 2009.

La empresa consultora recibe las alegaciones definitivas entre marzo y abril de 2009.

En Octubre de 2009 se redacta el PROYECTO DE TRAZADO DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 1TE por el Gobierno de Aragón, que sirve como base al Proyecto de Construcción.

El 19 de Abril de 2010, en el Boletín Oficial de Aragón se realiza el ANUNCIO del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por el que se convoca la licitación de ocho contratos de concesión de obra pública promovidos por la Dirección General de Carreteras, entre los que se encuentra el contrato CONC RED/09-1 correspondiente a la Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel (1 TE) de la Red Estructurante de carreteras de Aragón.

Contrato nº 7

Objeto del contrato: «Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel (1 TE)

de la Red Estructurante de carreteras de Aragón»

Expediente: CONC RED/09-1 TE

Con fecha 25 de marzo de 2011 se acuerda por orden del consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes la adjudicación definitiva del contrato de concesión de obra pública correspondiente al contrato de "Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel de la Red Estructurante de carreteras de Aragón", que sirve como base para la redacción del presente proyecto de trazado.

Finalmente, con fecha 28 de Febrero de 2020 el Gobierno de Aragón convoca la licitación de diez contratos de consultoría y asistencia promovidos por la Dirección General de Carreteras correspondiente a la redacción de proyectos integrados en el Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025). El correspondiente a este contrato es el siguiente:

Objeto del contrato: «Redacción del proyecto de trazado del Itinerario nº10 Teruel Norte-Sur del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025)».

Expediente: IMA-PT-ITI 10

Con fecha 3 de diciembre se firma el contrato correspondiente al presente proyecto de trazado.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de esta Memoria es definir las actuaciones incluidas en el "PROYECTO DE TRAZADO DEL ITINEARIO Nº10 TERUEL NORTE-SUR DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025), más concretamente, en la Unidad de Ejecución nº3 incluida en dicho proyecto.

Esta unidad de ejecución se compone de la carretera A-228. La carretera A-228 pertenece al eje central Zaragoza Sur y conecta el término municipal de Albentosa con Montalbán. La carretera A-228 tiene una longitud de 80115 metros y una plataforma muy variable (de 3,70/4,20 a 6,3/8,3 m.). Su recorrido atraviesa dos núcleos poblacionales (Mora de Rubielos y La Virgen de la Vega), núcleos que no son objeto de este sector, en donde sufre algún que otro estrechamiento de la calzada. El

firmado de la carretera se encuentra en un estado muy variable, encontrando tramos muy degradados y tramos en buen estado

3. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se sitúan íntegramente en la provincia de Teruel, entre los municipios de Galve y Cañada Vellida, dentro de la comarca Comunidad de Teruel. El tramo a tratar se inicia en el PK de proyecto 76+634 y finaliza en el PK 79+515, teniendo este una longitud de 2.881 m.

Dado que los PK de proyecto no coinciden con los de explotación de la carretera, a continuación se adjunta una tabla donde se puede observar la correlación entre ellos.

Carretera	Eje Proyecto		Eje Explotación	
	PK inicio	PK final	PK inicio	PK final
A-228	76+634	79+515	80+355	83+236

Tabla 1. Correlación PK proyecto - PK explotación

La actuación a proyectar en todo el tramo consiste en la rehabilitación del firme existente de tipo rehabilitación estructural.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Trazado

La carretera A-228 en el tramo de proyecto actualmente presenta una configuración de carretera con calzada única 1+1 con una sección 6,30/8,30 m. En todo el tramo el trazado en planta es suave, con curvas de radio comprendido entre los 115 y 450 m. En lo que concierne al alzado, las mayores pendientes las encontramos al inicio y final del tramo, siendo estas del 4% aproximadamente. En el tramo intermedio, las pendientes son suaves.

La velocidad de la vía actualmente es de 80 km/h. Esta velocidad será considerada la velocidad de proyecto para la cual se ha realizado todo el proyecto de trazado.

Se adopta la línea de separación de los dos sentidos de circulación como el eje de definición de la carretera.

Cabe destacar que el trazado en planta y alzado no ha sido modificado respecto al de la carretera existente debido al tipo de actuación a desarrollar (solamente se presentan cambios livianos en el alzado al extender una nueva capa de firme).

4.2. Firmes y pavimentos

4.2.1 Definición del tráfico de proyecto

En lo que concierne al tráfico del ámbito de estudio, se han considerado los datos de tráfico del último plan de aforos realizado por la DGA en el año 217. En concreto, se ha tenido en cuenta los datos de tráfico de la estación número 765, ubicada en el PK 81,20 de la carretera A-228 (PK de proyecto 77+520).

El Plan de Aforos de la DGA define una IMD para el tramo de proyecto de **329 vehículos/día** en el año 2017 con un porcentaje de vehículos pesados del **27,36%**.

Para estar del lado de la seguridad y teniendo en cuenta los datos mencionados, para la prognosis del tráfico se considera una tasa de crecimiento anual positiva del 1,44% a partir del año 2016 (Anexo II, OE Orden FOM/3317/2010: Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras.) Aplicando esta tasa de crecimiento anual obtenemos la IMD prevista para el año de puesta en servicio que se considera el 2027.

Se concluye que la categoría de tráfico para el momento de puesta en servicio de la infraestructura es de **T32** (según la instrucción 6.1-I.C) o una **T3c** (según las Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa).

4.2.2 Dimensionamiento del firme

Dado que el firme existente presenta desperfectos superficiales, se considera el fresado de este en un espesor de 4 cm. Por lo tanto, resta una capa de 10 cm de mezcla bituminosa con suficiente vida útil. En este caso, y siguiendo lo establecido por la norma, el espesor del firme existente remanente se puede considerar, a efectos del dimensionamiento de la actuación de rehabilitación, aplicando a su espesor real un coeficiente de equivalencia de 0,75.

Por lo tanto, siguiendo la norma, el espesor total de mezcla bituminosa nueva a aplicar para la rehabilitación del firme correspondería a 15 cm para una categoría de tráfico pesado T3. Considerando parte de esos 15 cm el espesor de firme existente multiplicado por el coeficiente de equivalencia, el espesor de mezcla bituminosa nueva a aplicar correspondería a 7,5 cm.

No obstante, dado que el número de vehículos pesados para el año de puesta en servicio de la infraestructura se encuentra muy próximo a la categoría de tráfico T41, y por razones económicas, se considera que el espesor de nueva mezcla bituminosa a aplicar es de 6 cm.

Por lo tanto, la sección de firme a adoptar será la siguiente:

- Refuerzo 6 cm mezcla bituminosa continua tipo AC16 surf B50/70S
- Riego de adherencia: Riego de adherencia tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER sobre firme viejo con dotación mínima 0,45 kg/m²
- Firme existente previo fresado de 4 cm

4.3. Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas

Se instalará toda la señalización horizontal necesaria y se sustituirán aquellas señales verticales que estén en mal estado.

En lo que concierne a las defensas, los trabajos a considerar son los siguientes:

- Levantamiento de barreras existentes que estén bajas (menos de 50 cm de altura).
- Sustitución de perfiles IPN.
- Sustitución por nuevas barreras aquellas que actualmente se encuentren en mal estado.
- Instalación de protección para motoristas en radios inferiores a 50 m.

Además, se proyecta nueva barrera de protección en los elementos de drenaje como pozos de desagüe o emboquilles.

La barrera a instalar será la barrera de seguridad metálica simple tipo **BMSNA4/T**, dado que el riesgo de accidente se puede calificar como "normal".

4.4. Drenaje

El drenaje existente en el ámbito de estudio está compuesto por cunetas profundas de tierras y obras de drenaje transversal. Se considera la limpieza de todo el sistema de drenaje existente.

5. PLAN DE OBRA

Para esta obra, se estima una duración prevista de 10 días.

6. MEDICIONES Y PRECIOS

En el apartado nº 1 del *Documento nº3 Presupuesto* se relacionan las mediciones de todas las unidades de obra que corresponden al presente proyecto.

Dichas mediciones se han agrupado en esta unidad de ejecución en seis capítulos que aglutinan unidades de obra perfectamente diferenciadas:

- Capítulo nº1: Demoliciones

- Capítulo nº2: Drenaje
- Capítulo nº3: Firmes y pavimentos
- Capítulo nº4: Seguridad, señalización y balizamiento
- Capítulo nº5: Señalización de obra
- Capítulo nº6: Restauración medioambiental
- Capítulo nº7: Seguridad y salud

Los precios que aparecen en los *Cuadros de Precios nº1 y nº2 del Documento nº3* se justifican en el *Anejo nº17* de esta Memoria y se han obtenido a partir de los diversos elementos que intervienen en cada unidad de obra, considerando la posible forma de ejecución de éstas.

7. PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta el número de unidades de obra a ejecutar que se determina en el capítulo "Mediciones" y el importe de cada una, que en los cuadros de precios se refleja, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material de las obras correspondientes a esta unidad de ejecución, que resulta ser de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (354.062,49 €)**.

8. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto en los distintos Documentos que componen el presente Proyecto, estimamos haber definido y justificado correcta y suficientemente las obras objeto del mismo.

En Teruel, marzo de 2022

Por el consultor



D. Sebastià Ribot Florit

Por la Ingeniera Directora del proyecto



Dª. Laura Gargallo Izquierdo

ANEJOS

ANEJO 08. TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	1
2.1.	Características del trazado	1

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se describe el trazado geométrico del tramo de carretera objeto de la Unidad de Ejecución nº 3 recogida en el proyecto de trazado del Itinerario 10 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025) con clave IMA-PT-ITI.10.

Dado que la actuación proyectada en dicho tramo contempla solamente la rehabilitación estructural del firme, no se justifica el trazado geométrico de la vía. El trazado no cambiará ni en planta ni en alzado después de la actuación.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El tramo a tratar se inicia en el PK de proyecto 76+634 de la A-228 y finaliza en el PK 79+515 de la misma. Tiene una longitud de 2.881 m y discurre íntegramente entre los términos municipales de Galve y Cañada Vellida.

2.1. Características del trazado

El tramo objeto de estudio se sitúa en la provincia de Teruel, entre los municipios de Galve y Cañada Vellida, dentro de la comarca Comunidad de Teruel. La actuación de fresado y refuerzo de firme que se llevará a cabo tiene su origen en el PK de proyecto 76+634 de la A-288, cerca de la intersección con la A-2403 a Galve, y finaliza en el PK 79+515 de la A-288, en la intersección con la N-420.

La actuación proyectada mejorará las características superficiales del firme, adecuándolas a sus necesidades funcionales y de durabilidad.

La carretera A-228 en el tramo de proyecto actualmente presenta una configuración de carretera con calzada única 1+1 con una sección 6,30/8,30 m. En todo el tramo el trazado en planta es suave, con curvas de radio comprendido entre los 115 y 450 m. En lo que concierne al alzado, las mayores pendientes las encontramos al inicio y final del tramo, siendo estas del 4% aproximadamente. En el tramo intermedio, las pendientes son suaves.

La velocidad de la vía actualmente es de 80 km/h. Esta velocidad será considerada la velocidad de proyecto para la cual se ha realizado todo el proyecto de trazado.

Se adopta la línea de separación de los dos sentidos de circulación como el eje de definición de la carretera.

Cabe destacar que el trazado en planta y alzado no ha sido modificado respecto al de la carretera existente (solamente se presentan cambios livianos en el alzado al extender una nueva capa de firme).

ANEJO 12. FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PARÁMETROS DE DISEÑO	1
3.	NORMATIVA APLICADA.....	1
4.	DEFINICIÓN DEL TRÁFICO DE PROYECTO	1
4.1.	Categoría de tráfico	2
5.	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	3
5.1.	Rehabilitación del firme.....	3
5.2.	Dimensionamiento de la actuación de rehabilitación del firme	4
6.	DOTACIONES.....	5

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos del presente anejo son la definición, justificación y dimensionamiento de las secciones y elementos que constituyen los firmes y pavimentos del vial en estudio por tal de conseguir:

- Proporcionar una superficie de tránsito segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repartidas de tráfico durante el periodo de proyecto.
- Resistir las solicitaciones del tráfico previsto durante el periodo de proyecto y repartir las presiones verticales provocadas por las cargas, de manera que a la esplanada solamente llegue una pequeña fracción de estas, compatible con su capacidad de soporte.
- Proteger la esplanada de la intemperie, y en particular, de las precipitaciones.

2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño a aplicar son los siguientes:

- Tipo de vía: carretera convencional 1+1
- Tipo de terreno: llano
- Velocidad de proyecto: 80 km/h
- IMD de proyecto (año 2017): 329
- Sección tipo:
 - Calzada: 6,30 m
 - Arcenes exteriores: 1,00 m

3. NORMATIVA APLICADA

Las bases normativas y recomendaciones vigentes que se utilizan por tal de dar cumplimiento a los objetivos del presente anejo son las que se detallan a continuación:

- Norma 6.1-I.C. "Secciones de firme" (B.O.E. del 12 de diciembre de 2003)
- Directrices de la Orden Circular 299/89T sobre mezclas bituminosas en caliente

- Orden del 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC: "Trazado", de la Instrucción de Carreteras
- Directrices de la Orden del 27 de diciembre de 1999 por la cual se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en relación a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonatados.
- Recomendaciones técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica Aragonesa (Abril 2011).
- Norma 6.3-I.C. "Rehabilitación de firmes" (B.O.E. del 12 de diciembre de 2003).

Cabe destacar que lo establecido en las "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa" de Abril del 2011, serán de aplicación en las actuaciones de acondicionamiento que incluyan la construcción de nuevos firmes debido a mejoras de trazado y en las que incluyan reconstrucción total de firmes existentes. Por el contrario, en el caso de reconstrucción parcial de firmes, en caso de rehabilitación superficial o estructural de carreteras en servicio en los que únicamente haya una aportación de capas, la rehabilitación se proyectará de acuerdo con la Norma 6.3 IC de "Rehabilitación de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

4. DEFINICIÓN DEL TRÁFICO DE PROYECTO

En las rehabilitaciones de firme existente el análisis del estado del firme y la elección y el proyecto de actuación de rehabilitación dependerán, entre otros factores, de la acción del tráfico, fundamentalmente del tráfico pesado, durante el periodo de servicio del firme.

El tipo y la sección estructural del firme conjunto (existente más rehabilitación) en cada carril dependerá de la intensidad media diaria de vehículos pesados, IMDp, que se prevea en ese carril el año de puesta en servicio de la actuación de rehabilitación.

A efectos de aplicación de la Norma 6.1-I.C, se definen 8 categorías de tráfico pesado, atendiendo a la IMDp que se prevee para el carril de proyecto el año de puesta en servicio, de acuerdo con la Tabla 1.

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2	T31	T32	T41	T42
IMDp (veh.pes./día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 1. Clasificación de las categorías de tráfico pesado según 6.1-IC

De la misma manera, se consultan las "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa". En dicho documento se definen nueve subcategorías de tráfico pesado atendiendo a la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto. Son las siguientes:

Categoría de tráfico pesado	T1	T2			T3			T4	
	T1	T2a	T2b	T2c	T3a	T3b	T3c	T4a	T4b
IMDp (veh.pes./día)	800-2000	600-799	400-599	200-399	150-199	100-149	50 - 99	25- 49	<25

Tabla 2. Categorías de tráfico pesado según "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa"

4.1. Categoría de tráfico

En lo que concierne al tráfico del ámbito de estudio, se han considerado los datos de tráfico del último plan de aforos realizado por la DGA en el año 2017. En concreto, se ha tenido en cuenta los datos de tráfico de la estación número 765, ubicada en el PK 81,20 de la carretera A-228 (PK de proyecto 77+520). A continuación se adjunta una imagen donde se puede observar la ubicación de la estación, el tramo que afora y los datos de tráfico recogidos.

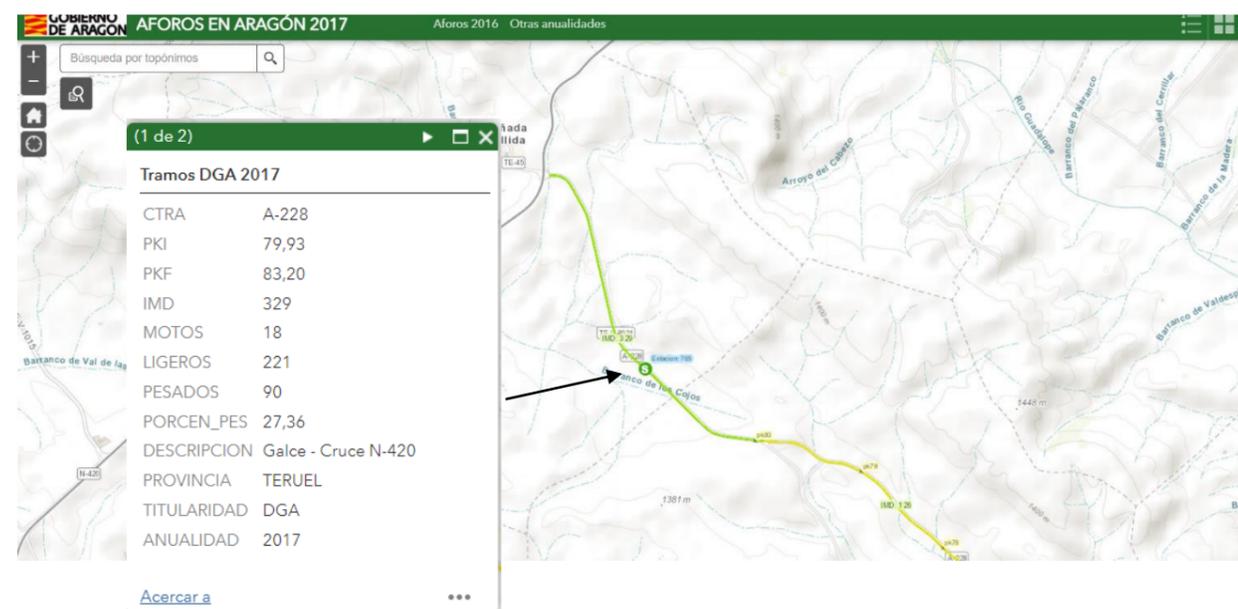


Figura 1. Datos de tráfico del tramo en estudio. Fuente: Gobierno de Aragón

El Plan de Aforos de la DGA define una IMD para el tramo de proyecto de **329 vehículos/día** en el año 2017 con un porcentaje de vehículos pesados del **27,36%**.

Para estar del lado de la seguridad y teniendo en cuenta los datos mencionados, para la prognosis del tráfico se considera una tasa de crecimiento anual positiva del 1,44% a partir del año 2016 (Anexo II, OE Orden FOM/3317/2010: Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras.) Aplicando esta tasa de crecimiento anual obtenemos la IMD prevista para el año de puesta en servicio que se considera el 2027.

$$IMD_{n+i} = IMD_n(1+c)^i$$

Donde:

- n es el año de los datos de partida de la IMD = 2017
- n+i año de cálculo de la IMD
- c incremento anual (tanto por uno)
 - o Para años posteriores al 2016, de 0,0144

	AÑO	IMD	CRECI.(%)	IMD/carril	IMDp/carril
Año datos de partida	2017	329	-	165	45
	2018	334	1,44%	167	46
	2019	339	1,44%	170	47
	2020	343	1,44%	172	47
	2021	348	1,44%	174	48
	2022	353	1,44%	177	48
	2023	358	1,44%	179	49
	2024	364	1,44%	182	50
	2025	369	1,44%	184	50
	2026	374	1,44%	187	51
AÑO 1	2027	380	1,44%	190	52
AÑO 2	2028	385	1,44%	192	53
AÑO 3	2029	391	1,44%	195	53
AÑO 4	2030	396	1,44%	198	54
AÑO 5	2031	402	1,44%	201	55
AÑO 6	2032	408	1,44%	204	56
AÑO 7	2033	414	1,44%	207	57
AÑO 8	2034	420	1,44%	210	57
AÑO 9	2035	426	1,44%	213	58
AÑO 10	2036	432	1,44%	216	59
AÑO 11	2037	438	1,44%	219	60
AÑO 12	2038	444	1,44%	222	61
AÑO 13	2039	451	1,44%	225	62
AÑO 14	2040	457	1,44%	228	62
AÑO 15	2041	464	1,44%	232	63
AÑO 16	2042	470	1,44%	235	64
AÑO 17	2043	477	1,44%	238	65
AÑO 18	2044	484	1,44%	242	66
AÑO 19	2045	491	1,44%	245	67
AÑO 20	2046	498	1,44%	249	68

Tabla 3. Prognosis de tráfico hasta el año horizonte de la obra (2046) en el tramo en estudio

De acuerdo con el análisis realizado anteriormente y siguiendo los criterios de la tabla de la instrucción 6.1-I.C. y los de las "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa", se concluye que la categoría de tráfico para el momento de puesta en servicio de la infraestructura es de **T32** o una **T3c** respectivamente.

5. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Distinguimos dos tipos de actuación diferentes:

- 1) Acondicionamiento integral: se considerarán aquellas actuaciones de acondicionamiento que incluyan la construcción de nuevos firmes debido a mejoras de trazado y las que incluyan reconstrucción total de firmes existentes.
- 2) Rehabilitación del firme: se considerará aquellas actuaciones en las que se realice la reconstrucción parcial de firmes, en caso de rehabilitación superficial o estructural de carreteras en servicio en los que únicamente haya una aportación de capas,

Tal y como se ha señalado en el apartado de normativa de este anejo, las "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa" serán de aplicación para las actuaciones integrales y la Norma 6.3 IC de "Rehabilitación de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento será de aplicación para la rehabilitación de firme.

- 1) Acondicionamiento integral

Dentro de este grupo distinguimos los siguientes casos:

- A) Construcción de nuevos firmes debido a mejoras de trazado: acondicionamiento integral total
- B) Reconstrucción total del firme

- 2) Rehabilitación del firme

Dentro de este grupo distinguimos los siguientes casos:

- A) Rehabilitación estructural
- B) Rehabilitación superficial

En el caso que nos ocupa, estamos frente a una actuación de rehabilitación de firme de tipo rehabilitación estructural.

5.1. Rehabilitación del firme

Para los casos de rehabilitación del firme se aplicará la Norma 6.3 IC de "Rehabilitación de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Como rehabilitación del firme se considera:

A) Rehabilitación estructural del firme

- Aglomerados directos
- Fresados
- Reciclados in situ

B) Rehabilitación superficial del firme

- Lechadas bituminosas
- Microaglomerados

Para establecer las diferentes actuaciones de rehabilitación de firme se han tenido en cuenta:

- Categoría de tráfico

De acuerdo con el análisis realizado anteriormente se concluye que la categoría de tráfico para el momento de puesta en servicio de la infraestructura es de T32 (Norma 6.1-I.C.).

- Firme existente y su estado

Se considera que el firme existente fue en su momento diseñado siguiendo las Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica aragonesa. Se considera además que este fue dimensionado sobre una explanada de categoría EX2.

Siguiendo dichas consideraciones, la sección de firme existente corresponde a:

- Mezcla bituminosa 14 cm
- Riego de imprimación -
- Zahorra 25 cm
- Suelo seleccionado 3 60 cm

- Norma 6.3 IC de "Rehabilitación de firmes" de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La norma 6.1-IC define, según la categoría de tráfico pesado, el espesor mínimo de mezcla bituminosa a aplicar en las actuaciones de rehabilitación del firme existente.

TABLA 4. ESPESOR TOTAL (cm) DE MEZCLA BITUMINOSA NUEVA

4.A – FIRMES FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES Y SEMIRRÍGIDOS EN LOS QUE SE ELIMINAN TOTAL O PARCIALMENTE LAS CAPAS TRATADAS CON CEMENTO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	T0	T1	T2	T3	T4
35	30	25	20	– (*)	– (*)

(*) Para antiguas carreteras que actualmente sean vías de servicio de autopistas y autovías interurbanas: 15 cm para T3 y 5 cm para T4.

Además, en dicha norma se cita lo siguiente: "En el caso en que, después de eliminar las capas agrietadas, queden mezclas bituminosas con suficiente vida útil, los espesores de éstas deberán considerarse, a efectos de dimensionamiento, si no presentan fisuración, como espesores de mezclas bituminosas nuevas, aplicando a su espesor real el coeficiente de equivalencia de 0,75".

5.2. Dimensionamiento de la actuación de rehabilitación del firme

Dado que el firme existente presenta desperfectos superficiales, se considera el fresado de este en un espesor de 4 cm. Por lo tanto, resta una capa de 10 cm de mezcla bituminosa con suficiente vida útil. En este caso, y siguiendo lo establecido por la norma, el espesor del firme existente remanente se puede considerar, a efectos del dimensionamiento de la actuación de rehabilitación, aplicando a su espesor real un coeficiente de equivalencia de 0,75.

Por lo tanto, siguiendo la norma, el espesor total de mezcla bituminosa nueva a aplicar para la rehabilitación del firme correspondería a 15 cm para una categoría de tráfico pesado T3. Considerando parte de esos 15 cm el espesor de firme existente multiplicado por el coeficiente de equivalencia, el espesor de mezcla bituminosa nueva a aplicar correspondería a 7,5 cm.

No obstante, dado que el número de vehículos pesados para el año de puesta en servicio de la infraestructura se encuentra muy próximo a la categoría de tráfico T41, y por razones económicas, se considera que el espesor de nueva mezcla bituminosa a aplicar es de 6 cm.

Por lo tanto, la sección de firme a adoptar será la siguiente:

- Refuerzo 6 cm mezcla bituminosa continua tipo AC16 surf B50/70S

- Riego de adherencia: Riego de adherencia tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER sobre firme viejo con dotación mínima 0,45 kg/m²

- Firme existente previo fresado de 4 cm

6. DOTACIONES

Las dotaciones y densidades de los riegos y mezclas bituminosas en caliente adoptados son las siguientes:

- Riego de imprimación, C50BF4 IMP o C60BF4 IMP: Dotación del betún residual 1,50 kg/m²
- Riego de adherencia, tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER: Dotación de betún residual 0,45 kg/m²
- Mezcla bituminosa en caliente para capa de rodadura:
 - Densidad: 2,42 T/m³
 - Porcentaje mínimo en betún: 5%
- Mezcla bituminosa en caliente para capa intermedia:
 - Densidad: 2,40 T/m³
 - Porcentaje mínimo en betún: 4,5%
- Mezcla bituminosa en caliente para capa base:
 - Densidad: 2,40 T/m³
 - Porcentaje mínimo en betún: 4%

ANEJO 14. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, VERTICAL Y BALIZAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	6.3. Balizas cilíndricas	14
2. NORMATIVA UTILIZADA.....	1	6.4. Captafaros	14
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1	7. DEFENSAS.....	14
3.1. Materiales y tipología de marcas viales a utilizar	2	7.1. Características generales	14
3.2. Marcas viales proyectadas	2	7.2. Criterios de colocación	15
3.2.1 Criterios de colocación de marcas viales	2	7.2.1 Posición longitudinal	15
4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	3	7.2.2 Posición transversal.....	15
4.1. Tipos de señales de circulación.....	3	7.2.3 Transiciones	16
4.2. Dimensiones	3	7.3. Tipología de sistemas de contención adoptados	16
4.3. Color.....	4		
4.4. Orlas.....	5	APÉNDICES	
4.5. Inscripciones	6	APÉNDICE I -. INVENTARIO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
4.6. Flechas	6	APÉNDICE II-. INVENTARIO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	
4.7. Materiales y nivel de reflectancia	7		
4.8. Criterios de implantación, y posición.....	8		
4.8.1 Visibilidad	8		
4.8.2 Posición longitudinal	8		
4.8.3 Posición transversal	9		
4.8.4 Altura.....	9		
4.9. Señalización en casos concretos	10		
4.10. Poblaciones señalizadas	11		
4.11. Soporte de paneles laterales.....	11		
5. HITOS KILOMÉTRICOS	12		
6. BALIZAMIENTO.....	13		
6.1. Paneles direccionales	13		
6.2. Hitos de arista	13		

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias.

Para la definición de las señales y las macas viales se ha considerado una velocidad de proyecto de 80 km/h.

No se incluye la señalización y balizamiento necesarios durante la ejecución de las obras, puesto que serán objeto del anejo de "Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras".

2. NORMATIVA UTILIZADA

La normativa para definir la señalización horizontal es la siguiente:

- Normativa de carreteras 8.2.-IC "Marcas Viales", publicada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (O.M. de 16 de julio de 1987, B.O.E. del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Borrador Instrucción 8.2-IC de marcas viales (mazo 2020).
- O.C. 304/89 MV de 21 de julio sobre proyectos de marcas viales, de la Subdirección General de Construcción y Explotación de la D.G.C. del M.O.P.U.
- O.C. 325/97 T. sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en aquello que hace referencia a los materiales constitutivos, de la D.G.C. del Ministerio de Fomento, publicada el 30 de diciembre de 1997.
- Nota técnica sobre borrado de marcas viales, de 5 de febrero de 1991, de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Artículo 700 "Marcas viales" de la parte 7ª "Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras" del PG-3.

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la siguiente normativa:

- Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC "Señalización Vertical", General de Carreteras del Ministerio de Fomento, aprobada por orden de 20 de marzo de 2014 (BOE de 05 de abril de 2014).
- Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces, de junio de 1968, de la División de Planes y Tráfico de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del M.O.P.U.

- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, de enero de 1967, de la D.G.C. del M.O.P.U.

- Catálogo de señales verticales de circulación (tomo I "Características de las Señales" de marzo de 1992 y tomo II "Catálogo y Significado de las Señales" de junio de 1992), publicado por la D.G.C. del M.O.P.U.
- Artículo 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" de la Parte 7ª "Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras" del PG 3.
- Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón, 2003.

Para la señalización de las diferentes fases de ejecución de las obras se ha tenido en cuenta la Norma 8.3. -IC. "Señalización de Obras" de la D.G.C. del M.O.P.U, aprobada por O.M. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y acabado de obras fijas en vías fuera de poblado, de 31 de agosto de 1987; modificada parcialmente por el R.D. 208/1989 de 3 de febrero. Así mismo se contemplan las órdenes circulares 300/89 PÁG. y PÁG. y 301/89 T de la D.G.C. del M.O.P.U. (de 20 de marzo y 27 de abril, respectivamente).

Respecto a la matriculación de la carretera y a los nombres de destinos y localizaciones de poblaciones y nudos de la red viaria a inscribir en la cartelería, estos se han tomado teniendo en cuenta el Mapa Oficial de Carreteras (del Ministerio de Fomento, edición 38 del 2003).

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a lo dispuesto en la siguiente normativa:

- O.C. 35/2014: sobre "Criterios de Aplicación de sistemas de contención de vehículos".
- O.C. 321/95 T. y P. "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos" de la D.G.C., Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas del M.O.P.T.M.A.
- O.C. 28/2009: "Criterios de aplicación de barreres de Seguridad metálicas".
- O.C. 18/04 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas".
- Artículo 704 "Barreras de seguridad" de la Parte 7ª "Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras" del PG-3.
- UNE 135-121-99 "Barreras metálicas. Valla de perfil de doble onda. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos".
- UNE 135-122-99 "Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras metálicas. Elementos accesorios de las barreras metálicas. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos".

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1. Materiales y tipología de marcas viales a utilizar

El tipo de pintura a utilizar en la presente obra será de tipo acrílica para las marcas viarias longitudinales, las líneas de parada, inscripciones y cebrados.

Teniendo en cuenta las prescripciones contenidas a la Norma 8.2-IC, hay que apuntar que todas las marcas proyectadas serán de color blanco, de referencia B-118 de la UNE 48-103, y reflectantes. La reflectancia se consigue mezclando las microesferas de vidrio con la pintura.

3.2. Marcas viales proyectadas

Todas las características y detalles de las marcas viales se definirán en el documento Planos del futuro Proyecto Constructivo.

- Línea de separación de carriles normales: Su función es la separación de sentidos en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelanto. (Marca M-1.2, por $60 < VM \leq 100$ km/h). Se trata de una línea discontinua blanca, formada por tramos de 10 cm de grosor y 3,5 m de longitud, separados por intervalos de 9 m.
- Línea de separación para la ordenación del adelanto en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación: Su función es la de prohibir el adelanto por no disponer de la visibilidad necesaria. (Marca M-2.2). Se trata de una línea continua blanca de 10 cm de grosor.
- Línea para margen de calzada (continúa). Delimita el margen de la calzada. (Marca M-2.6, por $VM \leq 100$ km/h). Se trata de una línea continua blanca de 10 cm de grosor por arcenes inferiores a 1,5 m.
- Línea para margen de calzada (discontinua por accesos). Marca vial discontinua que tendrá que sustituir a la continua cuando se permita cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso. (Marca M-1.12, por $VM \leq 100$ km/h y arcenes inferiores a 1,5 m). Se trata de una línea discontinua blanca formada por tramos de 15 cm de grosor y 1,0 m de longitud, separados por intervalos de 2,0 metros.
- Línea de detención. (Marca M-4.1). Una línea continua dispuesta a todo el ancho de uno o varios carriles del mismo sentido de circulación, indica que ningún vehículo o animal ni su carga no deberá de franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por: una señal de detención obligatoria, una marca viaria de STOP, una señal de prohibición de pasar sin pararse, un paso de peatones, indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical, una señal de a nivel, un semáforo o una señal de detención efectuada por un agente de la circulación. Se trata de una línea continua blanca de 40 cm de anchura.
- Línea de ceda el paso. (Marca M-4.2). Una línea discontinua dispuesta a todo el ancho de uno o varios carriles indica que, excepto en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga no deberá de franquearla, cuando tengan que ceder el

paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de cedéis el paso, por una flecha verde de giro en un semáforo o cuando no haya ninguna señal de prioridad, por aplicación de las normas que rigen esta. Se trata de una línea discontinua blanca, formada por tramos de 40 cm de ancho y 80 cm de longitud, separados por intervalos de 40 cm.

- Línea de preaviso de marca continua o de peligro. (Marca M-1.9, por $60 < VM \leq 100$ km/h). Su función es anunciar al conductor que se aproxima a una marca longitudinal continua y la prohibición que esta marca implica o la proximidad de un tramo de vía que presenta un riesgo especial. Se trata de una línea discontinua blanca, formada por tramos de 10 cm de grosor y 3,5 m de longitud, separados por intervalos de 1,5 m.
- Cebrados. Zonas excluidas del tráfico. (Marca M-7.1). Se marcará un cebrado constituido por líneas, paralelas, en ángulo o no, inclinadas 45° respecto los ejes respectivos. Este cebrado se representará esquemáticamente en los planos de planta del futuro proyecto constructivo y su detalle constará en los correspondientes planos de detalles de señalización del mismo. Su función es incrementar la visibilidad en la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicar, por medio de la inclinación de las bandas que los constituyen, de qué lado tendrán que desviarse los vehículos para evitar posibles obstáculos o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.
- Pintado de STOP (Marca M-6.3, por $VM \geq 60$ km/h). Esta marca indica al conductor la obligación que tiene de parar su vehículo ante una próxima línea de detención, o si esta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esta calzada.
- Pintado de ceda el paso (Marca M-6.5). Esta marca indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima y detenerse si es necesario antes de la línea de cedéis el paso.

3.2.1 Criterios de colocación de marcas viales

Las marcas horizontales proyectadas son exclusivamente la reposición de las marcas viales existentes, siempre que éstas se adapten a la normativa vigente. Los criterios de implantación han sido los siguientes:

- Marca vial M-1.12 para los márgenes de calzada, que será continua a excepción de los accesos a caminos, en los que será discontinua en tramos de 1 m de longitud separados por intervalos de 2 m.
- Marca vial M-1.2 y M-2.2 para la línea divisoria de calzada, según se trate de tramos de con posibilidad de adelantamiento o con prohibición del mismo.

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En cuanto a la señalización vertical se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, con el fin de que estos movimientos sean fluidos, y, sobre todo, seguros.

4.1. Tipos de señales de circulación

De acuerdo con la normativa 8.1-I.C y con el Reglamento General de Circulación, las señales y carteles, según su funcionalidad, se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro. Generalmente triangulares y su designación empieza por la letra "P" (P-1 a P-50).
- Señales de reglamentación. Generalmente circulares y su designación empieza por la letra "R". A la vez se clasifican en:
 - De prioridad (R-1 a R-6)
 - De prohibición de entrada (R-100 a R-117)
 - De restricción de (R-200 a R-205)
 - Otras de prohibición o restricción (R-300 a R-310)
 - De obligación (R-400 a R-417)
 - De fin de prohibición o restricción (R-500 a R-506)
- Señales o carteles de indicación. Generalmente rectangulares y su designación empieza por la letra "S". A la vez se clasifican en:
 - De indicaciones generales (S-1 a S-29)
 - Relativas a carriles (S-50 a S-63)
 - De servicios (S-100 a S-126)
 - De orientación que, a la vez, según la 8.1-IC y el Catálogo de Señales del Ministerio de fomento, se clasifican en:
 - De preseñalización (S-200 a S-270)
 - De dirección (S-300 a S-375)
 - De identificación de carreteras (S-400 a S-460)
 - De localización (S-500 a S-574)
 - De confirmación (S-600 a S-610)
 - De uso específico en zona urbana (S-700 a S-770)

- Paneles complementarios (S-800 a S-870)
- Otras señales (S-900 a S-940)

Dentro de las Recomendaciones de Señalización Vertical del Gobierno de Aragón, se distingue también entre las señales prediseñadas y aquellas de diseño variable, como plafones complementarios y señales de orientación.

4.2. Dimensiones

El Gobierno de Aragón define las dimensiones de las señales prediseñadas en función del ancho de la plataforma de la carretera.

Tipo de señal	Elemento de referencia	Carreteras convencionales plataforma ≥ 8 m (mm)	Carreteras convencionales plataforma < 8 m (mm)
Triangular	Triángulo	1350	900
Circular	Diámetro exterior	900	600
Octogonal	Diámetro de la circunferencia inscrita	900	600
Cuadrado	Lado del cuadrado	900	600
Rectángulo	Altura	1350	900
	Anchura	900	600

Tabla 1. Dimensiones según la tipología de señal. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

En el *Documento nº3 Presupuesto*, las mediciones reflejan el tipo de señal y la medida correspondiente, considerando siempre el tamaño de las señales para carreteras convencionales con plataforma de ancho superior o igual a 8 m. Las únicas señales de tamaño 600 mm serán las señales octogonales tipo R-2 (STOP) instaladas en los accesos laterales a la carretera.

Las inscripciones se efectúan con las letras de ancho normal en general y reducido en los casos en que la longitud de la leyenda así lo aconseja. La altura de las letras viene dada por el parámetro Hb que caracteriza todas las diversas alturas de letra que puede haber en un plafón de orientación. La altura de base de letra, Hb, se define siguiendo los siguientes criterios, ordenados jerárquicamente:

- Tipo de vía.

- Pertinencia en una red determinada (básica, comarcal, local).
- Velocidad de los vehículos en el punto donde se instala el plafón.
- Tipo de señalización implantada (preseñalización, dirección final, confirmación...).

- Tipo de apoyo sobre el cual reposa el plafón (lateral, banderín, pórtico...).

La gamma de medidas de la letra Hb en milímetros, queda definida en la siguiente tabla, según lo recogido en las Recomendaciones de Señalización vertical del Gobierno de Aragón:

TIPO DE SEÑAL									
CLASE DE CARRETERA	PÓRTICOS O BANDEROLAS	CARTELES LATERALES	CONFIRMACIÓN	POBLADO	LÍMITE C.A.	LÍMITE PROVINCIA	LOCALIZACIÓN	CARTELES – FLECHA	PANELES COMPLEMENTARIOS
Carretera convencional Plataforma ≥ 8 m	300 reducido: 270	270 reducido: 200	200 reducido: 150	270 reducido: 200	270 reducido: 200	200 reducido: 150	150 reducido: 100	150-120 reducido: 100 ⁽¹⁾	150 reducido: 100
Carretera convencional Plataforma < 8 m	270 reducido: 200	200 reducido: 150	150 reducido: 100	150 reducido: 100	200 reducido: 150	150 reducido: 100	150 reducido: 100	150-120 reducido: 100 ⁽¹⁾	150 reducido: 100

Tabla 2. Tamaño de caracteres (Hb) en milímetros. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

⁽¹⁾ El tipo reducido solo se utilizará en caso de haber cartel de preseñalización

Excepciones: en carteles – flecha y cuando excepcionalmente indiquen distancia, y esta estuviera indicada en metros, la altura de los números y de la letra *m* minúscula será 2/3 de la letra correspondiente-.

El alfabeto utilizado es lo "CCRIGE" para la rotulación que indica a inscripciones propias o accesos de carretera convencional y "AUTOPISTAS" para la rotulación que indica accesos a Autopistas, Autovías o Vías rápidas. El alfabeto cursivo se usará en distancias métricas en plafones de preseñalización y en calificativos de destinos, tanto sobre fondo blanco como fondo azul tal y como ha fijado el Departamento de la Dirección General de Carreteras de Señalización y seguridad viaria (Área de Tecnología y Sistemas de información). El alfabeto utilizado en los carteles urbanos es el helvético condensado según la norma IGSE antes mencionada.

El color de los textos, orlas, fondos y pictogramas quedarán perfectamente reflejados en los planos de detalle del futuro proyecto constructivo, así como el resto de los datos necesarios para la completa ejecución de todas las señales, siempre siguiendo las Recomendaciones de Señalización vertical del Gobierno de Aragón.

4.3. Color

El color de los textos, orlas, fondos y pictogramas quedarán perfectamente reflejados en los planos de detalle del futuro proyecto constructivo coincidiendo con la tabla de coordenadas cromáticas del diagrama de cromaticidad CIE presentado en el tomo de características de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras.

La Norma UNE 48073-2 define el ensayo para la determinación de las coordenadas cromáticas y factor de luminaria, empleando un espectroclorímetro de geometría 45/0, y uno iluminando patrón tipo CIE D65.

Los cajetines, hitos y demás señales de identificación de las carreteras tendrán los siguientes colores en función de la categoría de la carretera:

- De itinerario europeo: Fondo verde, y letra blanca.
- De autopista o autovía: Fondo azul, y letra blanca.
- De carretera de la R.I.G.E.(Red del Estado): Fondo rojo, y letra blanca.
- De la red básica que no sea autopista: Fondo rojo, y letra blanca.
- De la red comarcal: Fondo verde y letra blanca.
- De la red local: Fondo amarillo y letra negra.

Los colores de las señales de diseño variable deberán ser:

COLOR	CONFIRMACIÓN CONVENCIONAL	PRESEÑALIZACIÓN Y CARTELES – FLECHA			POBLACIÓN		ENTRADA A C.A. Y PROVINCIA	LOCALIZACIÓN	
		HACIA CTRA. CONVENCIONAL	HACIA VÍA RÁPIDA AUTOVÍA	HACIA AUTOPISTA O AUTOVÍA	ENTRADA	SALIDA		EN LA PROPIA CARRETERA	TURÍSTICA Y OTROS
Fondo del cartel	Blanco	Blanco	Verde	Azul	Blanco	Blanco	Verde	Marrón	(1)
Caracteres	Negro	Negro	Blancos	Blancos	Negros	Negros	Blancos (2)	Blancos	Fondo claro = negro Fondo oscuro = blanco
Orla	Negra	Negra	Blanca	Blanca	Roja	Negra	Blanca	Blanca	Igual que caracteres
Flechas	-	Negras	Blancas	Blancas	-	-	-	-	Igual que caracteres
Franjas	-	-	-	-	-	Roja	-	-	-

Tabla 3. Colores de las señales de diseño variable. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

- (1) FONDO OSCURO = Marrón para indicar lugares de carácter geográfico o ecológico
 Violeta para indicar lugares de interés monumental o cultural
 Gris para indicar zonas de uso industrial
- FONDO CLARO = Amarillo para indicar lugares de la red viaria urbana
 Naranja para indicar lugares de interés deportivo o recreativo

(2) En el cartel de la Comunidad el escudo institucional debe ser a todo color.

4.4. Orlas

En el caso de los carteles con diseño variable, irán enmarcados con una orla que debe cumplir las siguientes características:

- a) Los carteles – flecha llevarán una orla de 25 mm de anchura, cualquiera sea su tamaño. En la parte de la punta la anchura irá aumentando linealmente desde los tramos horizontales superior e inferior, hasta alcanzar una altura de 60 ± 10 mm en el vértice.

- b) En el resto de los carteles la anchura de la orla será igual al 20 % de la altura básica de los caracteres previamente definida como Hb.
- c) En carteles formados por dos o más subcarteles, así como en pórticos con varios carteles la anchura de la orla será igual en todos ellos, siendo la correspondiente al cartel o subcartel que requiera una anchura de orla mayor según lo definido en el anterior punto.
- d) Entre la orla y el borde del cartel existirá una separación igual a la mitad de la anchura de la orla. En el caso de subcarteles integrados en un mismo cartel, entre sus orlas existirá una separación igual a la anchura de estas.

- e) Los ángulos de las orlas serán redondeados, en forma de cuarto de corona circular con un radio exterior igual o superior a cuatro veces la anchura de la orla, y uno interior igual a tres veces dicha anchura. En el caso de carteles – flecha, el ángulo de la orla se redondeará de la misma forma, pero con un radio exterior de 50mm.

4.5. Inscripciones

En lo relativo a las inscripciones de los distintos tipos de señales, se cumplirá lo siguiente:

- a) Al indicar distancias a puntos de interés o poblaciones, se evitará poner fracciones de kilómetro, por lo general.
- b) En el caso particular de carteles de confirmación, las distancias se pondrán siempre a la derecha, y se redondearán al kilómetro para distancias iguales o superiores a los 2.750 m, al medio kilómetro en las distancias de 850 m a 2.750 m y al hectómetro más próximo (expresando la distancia en metros, seguida de la letra *m*).
- c) Para los carteles de preseñalización, se colocarán las distancias en las placas complementarias en la parte superior de los carteles (de haberlas). Estas estarán expresadas como múltiplo de 100 en metros, seguidos de la letra *m* para distancias inferiores a los 3.000 m. En el caso de distancias mayores a los 3.000 m, se expresarán como múltiplo de kilómetro, redondeando por exceso o por defecto, seguidas de las letras *Km*.
- d) Los carteles-flecha no llevarán, por norma general, inscripciones de distancia. En caso de tener que llevarla, se dispondrán siempre en el lado correspondiente a la punta de la flecha.
- e) Los carteles de localización: las alturas sobre el nivel del mar se expresarán en metros, seguidas de la letra *m*. En caso de expresar longitudes, se tomará el mismo criterio que para los carteles de confirmación.
- f) Las placas complementarias de señales de diseño fijo, tendrán también particularidades en cuanto a las inscripciones de su diseño. En el caso de expresar longitudes, se redondearán por exceso o por defecto, siendo el mínimo 10 m, de 10 en 10 metros cuando sean inferiores a 50 m, seguidas de la letra *m*. Si las longitudes son entre 50 m y 3.000 m, se redondearán de 100 en 100 metros, siendo 50 m el mínimo, seguidas de la letra *m*. Para distancias superiores a 3.000 m, se redondearán al kilómetro entero más próximo, seguido de las letras *Km*. En el caso de expresar otro tipo de dimensiones, se expresarán en metros con un solo decimal, redondeado por defecto, seguido de la letra *m*. En el caso de la señal S-840 m, las distancias a indicar deben de ser de 150 m.

4.6. Flechas

Las recomendaciones de señalización vertical del Gobierno de Aragón distinguen cuatro tipos de flechas:

- a) Flechas en carteles laterales de preaviso. El tamaño de estas flechas queda recogido en la siguiente tabla:

NÚMERO DE LÍNEAS DEL CARTEL	LONGITUD DE LA FLECHA (*)
1	2 x Hb
2	1,4 x S
3	1,25 x S
4	1,1 x S

Tabla 4. Longitud de flechas en carteles laterales de preaviso. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

(*) a redondear al múltiplo más cercano de 50 mm.

Donde Hb es la altura de los caracteres y S la suma de la altura de las letras mayúsculas de las inscripciones del cartel.

- b) Flechas en carteles laterales de preaviso de rotonda y de preaviso de rotonda partida: las dimensiones de estas flechas seguirán lo indicado en el siguiente croquis:

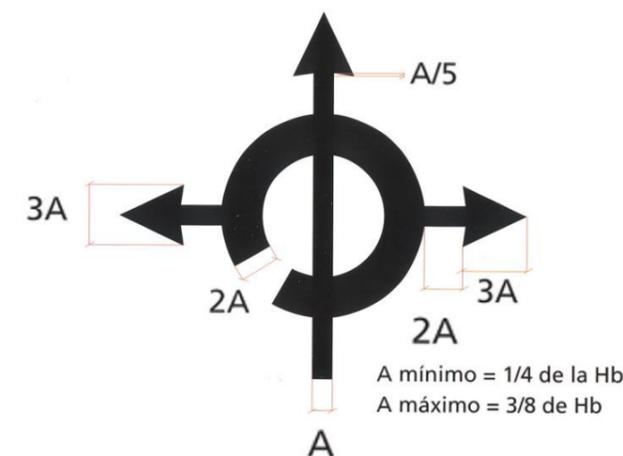


Figura 1. Croquis de dimensiones de flechas de preaviso de rotonda / rotonda partida. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

c) Flechas en carteles sobre calzada: las formas y dimensiones de este tipo de flechas siempre serán las mismas, teniendo las dimensiones que se detallan a continuación:

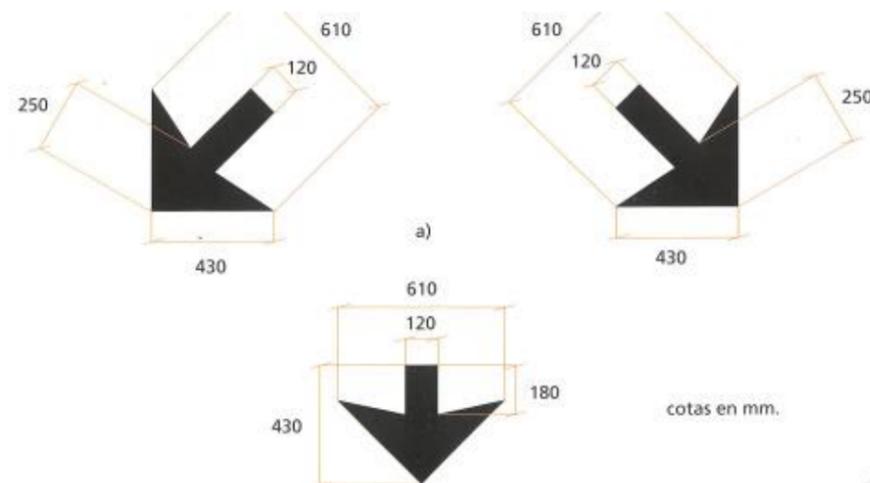


Figura 2. Croquis de dimensiones de flechas en carteles sobre calzada. Fuente: Recomendaciones de Señalización Vertical, Gobierno de Aragón (2003).

4.7. Materiales y nivel de reflectancia

Las señales, en general, serán de acero galvanizado de acuerdo con el peligro de condiciones técnicas de señalización vertical determinado por la Dirección General de Carreteras.

En las señales de diseño fijo, las orlas irán troqueladas y llevarán una pestaña perimetral con el fin de obtener una gran resistencia e indeformabilidad. En el caso de las señales de diseño variable, si el tamaño así lo requiere (como en plafones de pórticos y banderines y paneles de más de 6 m²), la señalización vertical será de lamas modulares de aluminio de 175 mm de altura y anchura mayor de 3.500mm. Particularmente, también serán de aluminio los tipos siguientes de plafón:

TIPO	Serie del catálogo de señales de 1992
Preseñalización	S-200
Dirección	S-300
Identificación de carreteras, situados en conjuntos de aluminio	S-400
Localización	S-500 (*)

TIPO	Serie del catálogo de señales de 1992
Confirmación	S-600
Uso específico en población	S- 700
Cajetines de nombre de carretera	

Tabla 5. Listado de plafones de aluminio.

(*) Excluidos los hitos kilométricos (S-570 a S-574)

Además, será de aluminio el resto de señalización vertical que se incorpore a un conjunto de las series antes mencionadas.

Por otro lado, todos los elementos (fondos, caracteres, símbolos flechas y pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario excepto los de color negro o morado oscuro, tendrán que ser retrorreflexivos en su color.

Las señales y carteles tendrán los siguientes niveles mínimos de retrorreflectancia:

TIPO DE SEÑAL	Carretera convencional	
	Plataforma ≥ 8 m	Plataforma < 8 m
Pórticos y banderolas	2	2
Resto de señales de diseño variable	1	1
Señales de peligro, prohibición de entrada y R-1	1	1
R-2	2	2
Resto de señales prediseñadas	1	1

Tabla 6. Niveles de retrorreflectancia según tipo de señal y de carretera. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003).

4.8. Criterios de implantación, y posición

Para la redacción del presente proyecto se ha realizado el inventariado exhaustivo de toda la señalización vertical existente. Se contempla la restitución y adaptación a normativa vigente de toda la señalización vertical existente inventariada en los tramos de actuaciones de refuerzo del ámbito de la unidad de ejecución en estudio, siguiendo los criterios de dimensiones e implantación recogidos en el presente anejo y según las *Recomendaciones de Señalización vertical del Gobierno de Aragón*.

Se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, con el objeto de que los movimientos que se realicen sean fluidos y, sobre todo seguros, todo esto de acuerdo con lo estipulado en las Recomendaciones de Señalización vertical del Gobierno de Aragón.

Todas las señales han sido diseñadas y situadas de acuerdo con las normativas indicadas en lo referente a convergencias, divergencias, intersecciones, gloriets, velocidad máxima, adelantos, etc.

4.8.1 Visibilidad

Toda señal o cartel necesita una distancia mínima de visibilidad geométrica en la que la visual dirigida por el conductor hacia la misma esté libre de obstáculos que la intercepten, y así mismo todas sus visuales intermedias del recorrido, mientras no se forme un ángulo superior de 10° con el rumbo del vehículo. Esta distancia no tendrá que ser inferior a la de percepción del conductor que circule a la velocidad máxima establecida.

En caso de no ser así, se ha planificado la supresión de obstáculos, la duplicación de la señal en el margen opuesto, el cambio de emplazamiento de la señal o la limitación de la velocidad.

4.8.2 Posición longitudinal

Señales de advertencia de peligro

En todos los casos, independientemente del tipo de carretera, las señales de advertencia de peligro se situarán aproximadamente 200 m. antes de llegar a la sección donde esté situado o pueda presentarse el peligro que anuncian, excepto las señales de preaviso de STOP y CEDA EL PASO que se colocarán aproximadamente a 150 m. Cuando se refieran a una advertencia que afecte un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Señales de reglamentación

Este tipo de señales se situarán en la sección donde comience su aplicación. En los casos en que la reglamentación afecte a los vehículos que circulan por un tramo determinado deberá estudiarse la conveniencia de reiterar su instalación a intervalos de distancia correspondientes al recorrido aproximado durante un minuto de marcha en condiciones de tráfico escaso.

Independientemente de lo anterior, las señales de reglamentación se reiterarán siempre después de una intersección, una entrada, o una convergencia.

Otras señales prediseñadas

El resto de las señales prediseñadas es asimilable, en unos casos, a las de advertencia de peligro (cuando su indicación se refiere a lo que el conductor puede encontrar al avanzar en su marcha) o, en otros, a las de reglamentación (cuando su indicación es de aplicación a partir de un determinado punto).

En todo caso, la naturaleza de lo que se indica así como la experiencia y criterio fundado del proyectista de la señalización serán los que determinen la anticipación con que debe instalarse este tipo de señales.

Señales o carteles de orientación

Las señales o carteles de indicación están ubicados según el caso:

- Los carteles de localización, poblado, provincia y C.A: se han dispuesto en el punto característico que indican o en que comienza o termina el territorio que delimitan.
- Los carteles de interés turístico se ubican según:

- Derivación de ruta: Son carteles similares a los preavisos de señalización normal de carreteras, que nos indican, en cada caso, la desviación que se debe tomar para llegar al punto característico de destino. Cuando estas señales coexistan o complementen la señalización normal, se situarán aproximadamente 50 m después del preaviso de señalización normal de carreteras. Si por la intersección sólo se accede al destino turístico, el cartel se colocará aproximadamente 50 m después de la señal de "peligro cruce", y en la misma intersección se añadirán carteles-flecha.

Este tipo de preaviso se podrá complementar con otro igual añadiéndole un cajetín superior que indique la distancia al cruce. Éste será de 300 m si coexisten los dos tipos de señalización, y de 500 m si sólo existe señalización turística.

- Aproximación en ruta: Son carteles equivalentes a las confirmaciones en señalización normal de carreteras. En este caso, la distancia va situada en un cajetín en la parte superior del cartel.
 - Entrada a población: Estos carteles se situarán 100 m después de los carteles de principio de población de la señalización normal de carreteras.
 - Situación: Son carteles que nos indican el nombre del lugar al que se ha llegado.
- Los carteles de confirmación se ubicarán en función de la plataforma de la carretera. En el caso de las carreteras convencionales con plataforma igual o superior a 8 m. de anchura, el cartel de confirmación se situará aproximadamente 150 m. después de la intersección. Cuando se trate de carreteras con plataforma inferior a 8 m., su situación aproximada deberá fijarse alrededor de los 100 m. después de la intersección. En ambos casos, se suprimirá dicho cartel si la distancia entre éste y el primer cartel de orientación de la siguiente intersección es menor de 500 m. En cruces entre carreteras locales no se pondrán carteles de confirmación.
 - Los carteles laterales de preaviso de salida deberán instalarse a una distancia aproximada antes de la intersección de 150 m. La instalación de señales de preaviso de salida no será obligatoria cuando por la escasa importancia de las vías que acceden, no se haya considerado necesario utilizar carteles-flecha en la intersección, o cuando se trate de carreteras con plataforma inferior a 8 m. pertenecientes a la red local.
 - Los carteles de preaviso de rotonda se deben instalar a una distancia condicionada por la gran anchura que generalmente requieren y, por tanto, de las disponibilidades de espacio en el margen de la carretera. En todo caso deben tratar de situarse lo más aproximadamente posible a los 100 m. antes de la incorporación a la rotonda.
 - Los carteles-flecha se situarán en los márgenes o en las isletas de la propia intersección, de forma tal que la trayectoria de un vehículo que siga la dirección que indican, pase por delante de la cara anterior de la punta de la flecha, sin que entre la citada trayectoria y la punta exista más calzada sin mediana, refugio o isleta, que la propia utilizada por el vehículo. En las bifurcaciones hacia un ramal de sentido único, el cartel-flecha se situará dentro de la nariz

4.8.3 Posición transversal

Como criterio general, las señales se situarán en el margen derecho de la carretera, excepto cuando, por circunstancias especiales, se estime conveniente situarlas sobre la calzada, cosa que por lo común solo se hará en un número muy limitado de casos con algunas señales de orientación.

Las señales P-10^a, P10b y P-10c de proximidad a un paso a nivel o a un puente móvil se situarán exclusivamente en el margen izquierdo.

Las siguientes señales deben situarse tanto en el margen derecho como en el margen izquierdo de la carretera:

- R-305 y R-306 Adelantamiento prohibido.
- P-5; P-7 y P-8 Puente móvil y pasos a nivel con y sin barreras.

Con independencia de las señales anteriores puede ser recomendable repetir en el margen izquierdo de la carretera toda aquella señal que se utilice para destacar la peligrosidad excepcionalmente elevada de un determinado punto o tramo.

También podrán instalarse señales duplicadas en isletas o en el margen izquierdo de la carretera cuando el tráfico del carril derecho pudiera impedir la visión de las señales situadas en el margen derecho. Evidentemente, las señales cuya función sea la de indicar por qué lado se debe pasar una isleta o cómo debe ser rodeada, habrán de situarse en la isleta.

En general es deseable que en las carreteras de mayor importancia exista espacio entre el borde de la calzada y la señal para que un vehículo averiado pueda estacionar sin invadir la calzada. Por esta razón, en carreteras con plataforma igual o superior a 8 m., el borde de la señal más próximo a la calzada debe distar de ésta al menos 2,50 m.. Como esto no será siempre posible a causa de la falta de disponibilidad de espacio, se recomienda adoptar una distancia mínima de 1,80 m. y, en todo caso la distancia entre el borde exterior del arcén y el más próximo de la señal será de al menos 50 cm.

En las carreteras con plataforma inferior a los 8 m. de anchura, estas distancias deberán ser como mínimo de 1,30 y 0,50 m., respectivamente.

Tanto en uno como en otro tipo de vías, cuando exista un muro o una barrera a una distancia igual o inferior a 1,50 m. del borde de la calzada, el borde de la señal deberá estar al menos a 0,50 m. de la cara del muro o barrera vista desde la calzada.

En cualquier caso en que lo accidentado del terreno, u otras causas difíciles de corregir, impidan mantener las separaciones laterales antes indicadas, se hará todo lo necesario para evitar que la separación entre el borde de la calzada y el más próximo de la señal sea inferior a 50 cm. Esta misma separación mínima se mantendrá cuando las señales se sitúen en isletas o en aceras en zona urbana.

Cuando las señales se instalen en aceras que tengan báculos o postes de iluminación, la separación de aquéllas podrá ser igual a la de éstos, siempre que no sea inferior a 30 cm.

4.8.4 Altura

Señales en general

Todas aquellas señales que no sean carteles-flecha o estén situadas sobre la calzada, deberán situarse de tal forma que la separación vertical entre el borde inferior de la señal- o de sus paneles complementarios- y la cota del borde más próximo de la calzada sea de 1,5 m. en señales de diseño variable y 1,2 m. en señales de diseño fijo.

Siempre que una señal se sitúe en una acera o en cualquier lugar donde el paso de peatones sea habitual o frecuente tendrá una altura mínima de 2,2 m. medida desde la superficie pisable hasta el borde inferior de la señal.

Las placas kilométricas se situarán a una altura de 0,8 m. desde el borde inferior de la placa hasta la rasante de la carretera.

Carteles flecha

Normalmente, los carteles-flecha deben situarse con su borde inferior situado 1 m. por encima de la cota de la calzada. Sin embargo, y dado que lo más frecuente es que este tipo de señales se ubique lo más próximo posible a las intersecciones, es posible que constituyan un obstáculo para la visibilidad de los conductores. En este último y frecuente supuesto los carteles-flecha deben situarse a una altura sobre el nivel de la calzada superior a 1,2 m. o inferior a 0,9 m.

Señales sobre la calzada en pórtico o banderola

En ningún caso la distancia entre el borde inferior de un cartel o cualquier señal situados sobre la calzada, ya sea en pórtico o en banderola, y el punto más alto de la calzada en la misma sección debe ser inferior a 5,25 m., aunque es recomendable que dicha distancia sea al menos de 5,5 m.

En aquellos casos en que exista una zona de paso con gálibo restringido, la altura a la que se sitúa el borde inferior del cartel puede reducirse a criterio del proyectista, siempre que la reducción de gálibo afecte a todos los vehículos y no exista salida alguna entre el punto donde se sitúe el cartel sobre la calzada y el tramo con gálibo restringido.

4.9. Señalización en casos concretos

Intersecciones:

En la calzada con prioridad no se ha limitado la velocidad en ningún caso. En el caso de las calzadas sin prioridad, se ha colocado una señal de STOP para cruzar la vía prioritaria o incorporarse

a la vía girando a la izquierda y, anecdóticamente, en tramos con muy baja intensidad de tráfico y mucha visibilidad, se ha colocado una señal de Ceda el Paso. En el caso de incorporaciones desde la derecha, en caso de existir carril de aceleración se ha colocado un Ceda al paso. Este tipo de señalización siempre se preseñaliza 150 m antes.

Rotondas o glorietas

En las zonas de rotondas o glorietas, se preseñalizan las mismas con carteles de glorieta y carteles – flecha en las salidas, indicando los destinos que pueden alcanzarse. En el interior de las rotondas se han colocado señales R-402.

Curvas:

En caso de ser necesario, en determinados tramos de curva se han efectuado limitaciones de velocidad por medio de señales de velocidad máxima aconsejada (S-7). En aquellas curvas consideradas de extrema peligrosidad, se han limitado la velocidad máxima permitida mediante señales de tipo (R-301), siempre acompañadas por la señal de curva peligrosa (P-13 o P-14) si la reducción de la velocidad respecto al tramo anterior supera los 30 km/h.

Complementariamente, se han añadido paneles direccionales en caso de que la reducción de velocidad sea mayor a los 15 km/h. En el caso puntual de que la velocidad sea reducida en entre 30 km/h y 45 km/h, se han implementado dos paneles direccionales uno encima del otro y perpendiculares a la visual del conductor. Estos paneles se convertirán en tres paneles en el caso de que la reducción de la velocidad sea de más de 45 km/h.

Velocidad máxima y escalonamiento de limitaciones

Las señales de limitación de velocidad por debajo de la velocidad de circulación de la carretera se colocarán a una distancia que permita la visibilidad de esta, siendo esta la siguiente, en función de la velocidad y en metros:

Velocidad de aproximación (km/h)	Limitación de velocidad en la señal (km/h)								
	0	20	30	40	50	60	70	80	90
40	55	45							

Velocidad de aproximación (km/h)	Limitación de velocidad en la señal (km/h)								
	0	20	30	40	50	60	70	80	90
50	80	70	60	45					
60	105	95	85	75	55				
70			120	105	90	65			
80				140	120	100	75		
90					160	140	105	85	
100						180	155	125	95

Tabla 7. Visibilidad geométrica en función de la velocidad de circulación. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003).

Por otro lado, la distancia entre señales sucesivas de velocidad limitada será, en metros:

Desde (km/h)	Hasta (km/h)							
	0	20	30	40	50	60	70	80
40	35							
50	50	45	35					
60		65	55	40				
70			80	65	50			
80				95	80	60		
90					111	90	65	
100						127	105	75

Tabla 8. Distancia entre señales de velocidad limitada. Fuente: Visibilidad geométrica en función de la velocidad de circulación. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003).

Prohibiciones de adelantamiento

Las prohibiciones de adelantamiento por razones de falta de visibilidad se han iniciado cuando la distancia de visibilidad de un obstáculo de 1,2 metros de altura sobre el pavimento, visto por un observador desde el pavimento, sea inferior a la distancia en metros recogida a continuación:

Velocidad máx. (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
Distancia de visibilidad (m)	50	75	100	130	165	205	250

Tabla 9. Distancia de visibilidad en metros en función de la velocidad de circulación. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003).

4.10. Poblaciones señalizadas

Los criterios seguidos por el diseño de las inscripciones en los carteles de orientación se apoyan en la publicación de la "Dirección General de Carreteras" titulada "Plano director de señalización de orientación" que basa los principios metodológicos en los siguientes puntos:

- Jerarquización de polos: Los puntos característicos de la red (núcleos de población, lugares de interés turístico, centros industriales o de servicios, etc.) se clasifican en función de criterios objetivos. Esta clasificación permitirá jerarquizar los itinerarios entre polos y servirá de base para seleccionar las menciones que tendrán que aparecer en la señalización.
- Globalidad: El estudio abordará la señalización direccional de forma global en el territorio considerado para conseguir la uniformidad de la señalización.
- Estructuración de la red: La red se considerará como una malla continua; la señalización así concebida facilitará a los usuarios el seguimiento de itinerarios entre polos.
- Continuidad: La señalización se concebirá con la condición de que exista continuidad en el seguido del itinerario desde que una mención aparece hasta que logra su destino.
- Legibilidad: El número de menciones que tienen que aparecer se limitará para facilitar su lectura.

Dentro del marco de estos principios metodológicos, las informaciones relativas a las localidades, lugares e itinerarios se seleccionan, clasifican y jerarquizan con el fin de determinar los nombres que hay que indicar en la señalización.

4.11. Soporte de paneles laterales

Los soportes de este apartado 11 hacen referencia a la señalización que no se disponga en pórticos y banderines.

Las aleaciones admitidas de aluminio serán aquellas que garanticen tanto la resistencia como la extrusión de los perfiles, basados en la serie 6000. También serán admitidos otras aleaciones que cumplan la normativa al respecto.

Los palos utilizados para apoyos de los paneles serán tubos de aluminio extrusionados de sección constante o telescópicos. La superficie exterior será cilíndrica con acabado estriado. La parte superior de los apoyos se cerrará con un tapón de aluminio de la misma calidad que el apoyo o ABS, y con un diseño que garantice su fijación. El acabado será del tipo anodizado color plata con un mínimo de 15 µ o lacado con un mínimo de 50 µ color gris RAL 9006.

Las características resistentes de los apoyos en función del momento flector admisible se clasifican según el siguiente cuadro:

Categoría	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH
Momento admisible (kN x m) (*)	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0	25,0	35,0	50,0

Tabla 10. Características resistentes de apoyos. Fuente: Norma 8.1-IC.

Para establecer las características de estos apoyos se establecen las siguientes definiciones:

- $R_{p\ 0.2}$ Límite elástico característico (límite con una deformación remanente del 0,2%). Este valor será lo garantizado por los fabricantes con un nivel de confianza mínimo del 95% y ratificado por los ensayos de la obra o los correspondientes certificados.
- M_{adm} Momento admisible
- σ_{adm} Tensión admisible
- W Módulo resistente (para secciones tubulares será la inercia dividida por el radio)

Así queda establecido el momento admisible en función de la geometría y el material según la fórmula clásica:

$$M_{adm} = \sigma_{adm} \times W$$

Para el cálculo de los esfuerzos se adoptarán, según la Norma UNE 135311, los siguientes coeficientes de mayoración:

- Acciones constantes, cargas permanentes y sobrecargas: 1,33
- Viento: 1,50

Las dimensiones de los palos se ajustarán a las de la tabla que se adjunta de normalización, siendo el grosor mínimo de 3,5 mm.

DIAMETRO	CATEGORIA RESISTENTE
90 mm	MC
114 mm	MD ME
140 mm	ME MF MG
168 mm	MH

Tabla 11. Dimensiones de soportes de señalización vertical. Fuente: Norma 8.1-IC.

En los apoyos se acuñará la categoría resistente con las correspondientes letras y el anagrama o identificación del fabricante.

Los paneles hasta 6 m² llevarán un único apoyo, teniendo que colocar dos por los de más de 6 m². Excepcionalmente se dispondrá de dos apoyos en paneles inferiores a 6 m² cuando los esfuerzos no puedan ser absorbidos por un único apoyo de la tabla anterior. En el supuesto de que sea necesario colocar tres apoyos, se colocará uno central y los otros en un tercio de cada uno de los extremos.

5. HITOS KILOMÉTRICOS

Los hitos kilométricos se dispondrán en los puntos kilométricos del trazado que corresponden con las señales de código S-572, siendo sus dimensiones las recogidas a continuación:

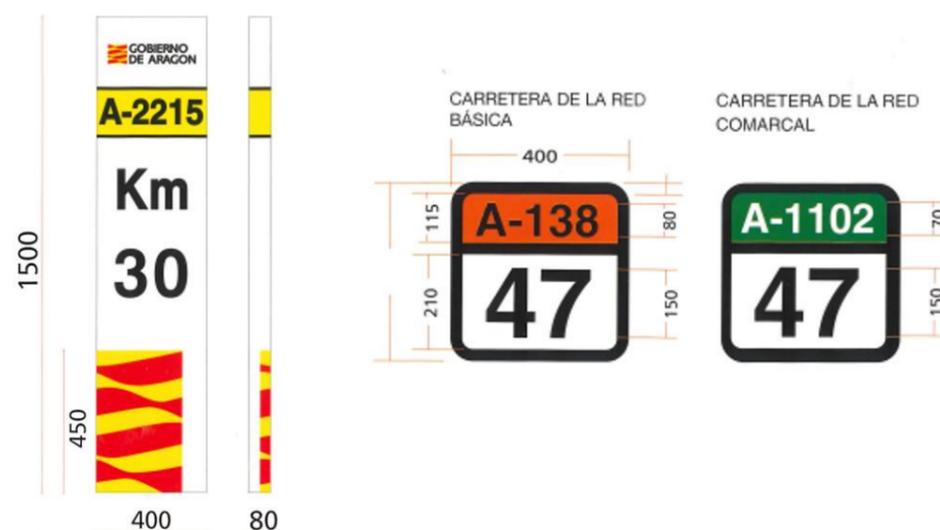


Figura 3. Dimensiones de hitos de kilométricos y hitos miriamétricos. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003)

6. BALIZAMIENTO

6.1. Paneles direccionales

Los paneles direccionales se disponen para darle una mejor información al usuario de la carretera sobre la peligrosidad de una curva. Se colocan en la entrada de la curva y con una visibilidad máxima de 100 m. Son paneles con franjas en blanco y azul oscuro que indican la peligrosidad en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Si la reducción, diferencia entre VM (Velocidad máxima de aproximación) y Vc (Velocidad en la curva), es menor de 15 Km/h la curva no se balizará. Si la reducción está entre 15 y 30 Km/h se colocará un panel direccional. Si la reducción está comprendida entre 30 y 45 Km/h se colocarán dos paneles direccionales, uno superpuesto al otro, aproximadamente perpendicular a la visual del conductor y, por último, si la reducción de velocidad es superior a 45 Km/h, se colocarán tres paneles direccionales adosados, superpuestos unos encima de otros.

6.2. Hitos de arista

Los hitos de arista son elementos de balizamiento colocados verticalmente en ambos márgenes de la plataforma de la carretera, consistentes en un poste hueco de color blanco, de naturaleza

polimérica y con una franja negra en su parte superior inclinada hacia la calzada, en la que se ubican, centrados, uno o dos elementos retrorreflectantes.

Los hitos de arista tienen como función delimitar la plataforma de la carretera para mejorar la percepción del trazado por parte del conductor. También sirven para indicar los hectómetros de la carretera, permitiendo referenciar sus elementos e incidencias.

El hito utilizado en nuestro caso es el de Tipo I al tratarse de una carretera convencional de calzada única. Estos tienen una sección en forma de "A" con lados iguales de doce (12) centímetros de longitud y formado un ángulo de 30 grados sexagesimales, con placa de 1.7 mm de espesor. Su longitud dependerá del lugar y tipo de anclaje, y dispondrá de elementos retrorreflectantes en las dos caras visibles de la calzada.

Los hitos de arista cumplirán las prescripciones recogidas en los apartados de características y métodos de ensayo de la norma UNE 135362. La lámina retrorreflectante visible a la derecha según el sentido de circulación será de color amarillo y tendrá forma rectangular de 180 mm de alto y 50 mm de ancho. Las láminas retrorreflectantes visibles a la izquierda serán de color blanco y tendrán forma circular de 60 mm de diámetro. Todos los elementos retrorreflectantes serán de nivel 3.

Dado que los hitos de arista sirven también como hitos hectométricos, se replantearán en primer lugar los coincidentes con los hectómetros de la carretera (décima parte de la distancia entre 2 hitos kilométricos consecutivos), que, una vez colocados, dispondrán del número hectométrico correspondiente (del 1 al 9). No se colocarán hitos de arista coincidentes con los hitos kilométricos.

Una vez determinada la ubicación de todos los hitos hectométricos, se replantearán hitos intermedios equidistantes de acuerdo con los criterios indicados en la siguiente tabla, cuyo número es función del radio en planta del trazado de la carretera.

RADIO (m)	Distancia (m)	Nº hitos por hm	1º Hm Contiguo	2º Hm Contiguo	3º Hm Contiguo	4º Hm Contiguo
< 100	10	10	12 ½	16 ⅔	25	50
100-150	12 ½	8	16 ⅔	25	50	50
151-200	16 ⅔	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33 ⅓	50	50	50
301-500	25	4	33 ⅓	50	50	50

RADIO (m)	Distancia (m)	Nº hitos por hm	1º Hm Contiguo	2º Hm Contiguo	3º Hm Contiguo	4º Hm Contiguo
601-700	33 1/3	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

Tabla 22. Colocación de hitos por hectómetro. Fuente: Recomendaciones de Señalización vertical, Gobierno de Aragón (2003).

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio, y disponer en el hectómetro ó hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio > 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12,5 m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16,66 m (5 hitos entre los dos hectométricos); en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

En curvas enlazadas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio, y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo, puede ocurrir que, por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m, en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos.

6.3. Balizas cilíndricas

Es un elemento de balizamiento de geometría general cilíndrica. Fabricado en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometido a esfuerzos deformantes. Su instalación se realiza fijándolo por su base. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que pueden ser franqueados por un vehículo, sin daño notable para éste permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.

Se disponen en el cebreado que precede a los enlaces con separación máxima de 1 m y situadas al menos a 0,30 m de la raya blanca en cada sentido de circulación.

6.4. Captafaros

Se definen como captafaros los elementos que se fijan en los sistemas de contención de vehículos de la carretera o en el pavimento y están dotados de elementos retrorreflectantes. Los captafaros facilitan el guiado óptico del trazado de la carretera, fundamentalmente en condiciones nocturnas o de escasa luminosidad.

Los captafaros pueden ser horizontales ("ojos de gato") o verticales. Los horizontales son colocados sobre el pavimento y sirven como complemento de las marcas viales. Los verticales son ubicados en los sistemas de contención de vehículos o paramentos verticales.

Los captafaros verticales que se coloquen en barrera de seguridad metálica tendrán dos caras que formen un ángulo de 30º unidas rígidamente por su base, por donde se fijará el captafaro a la barrera. Dichas caras tendrán forma trapecial, adaptada a la de la barrera. Aquellos captafaros que vayan a ser colocados en otros tipos de sistemas de contención o en paramentos podrán tener caras de forma rectangular, formando igualmente un ángulo de 30º.

En una barrera metálica, los captafaros verticales se colocarán en el seno del perfil de la barrera cada 4 u 8 metros, coincidiendo con la unión de tramos de barrera. En otros tipos de sistemas de contención o en paramentos, los captafaros verticales se colocarán como máximo cada 25 metros, excepto en pretilos, en los que la distancia máxima entre ellos será de 8 m. La altura sobre el pavimento estará comprendida entre 50 y 70 cm.

En cuanto a los captafaros horizontales, estos se colocan fuera de los carriles y sin coincidir con una marca vial. En cualquier caso, no se considera su colocación debido a las problemáticas que generan para las quitanieves en la provincia de Teruel.

7. DEFENSAS

7.1. Características generales

Según aquello especificado en la Orden circular 35/2014, la instalación de sistemas de contención de vehículos estará justificada en los siguientes casos:

- Zonas en que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad que se produzca un accidente

normal, grave o muy grave y haya que descartar en no ser posibles, técnica o económicamente, otras alternativas.

- Zonas donde la protección ha sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), a pesar de que no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada.

Para el primero de los casos, se considerará el riesgo de accidente relacionado con la probabilidad del suceso y la magnitud de los daños y lesiones previsibles, siguiendo los supuestos marcados por la Orden circular 35/2014.

La implantación de la barrera de seguridad estará justificada cuando la distancia de un obstáculo o desnivel al lado de la calzada sea inferior al que se indica a la tabla 1 de la Orden circular 35/2014. Para este proyecto se han considerado las siguientes situaciones:

- Existencia a nivel inferior de cualquier tipo de infraestructura del transporte terrestre.
- Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.
- En emplazamientos singulares en o junto a la coronación de obras de fábrica, nudos complejos en los cuales pueda resultar más probable que se produzca un error por parte del conductor.
- Para velocidad superior a 60 km/h y existencia a las proximidades de elementos en los cuales un choque pueda provocar la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma.
- Para velocidad superior a 60 km/h, obstáculos tales que el choque de un vehículo contra ellos pueda producir daños graves en elementos estructurales de un edificio, paso superior u otra construcción.
- Caída de terraplenes de gran altura.
- Existencia en las proximidades de elementos de sostén de carteles de señalización.

Se considera que se tiene que instalar siempre barrera de seguridad en los puentes u otras obras de fábrica, en las vías próximas y paralelas a cursos de agua, talud de altura superior a 3 m y otros obstáculos tales como elementos de señalización, pilas de paso superior, etc.

A efectos de determinar la barrera a implantar en cada zona, se ha considerado un riesgo de accidente muy grave para los pasos y puentes; se ha considerado un riesgo grave para los tramos del tronco principal próximos a los pasos y puentes; y finalmente, se ha considerado un riesgo normal para zonas con presencia de terraplenes de 3 m de altura y tramos con existencia en las proximidades de elementos de sostén de carteles de señalización.

7.2. Criterios de colocación

7.2.1 Posición longitudinal

Las barreras de seguridad se situarán como norma general paralelas al eje de la carretera.

A continuación se establecen las longitudes de anticipación del comienzo y de prolongación del acabado de las barreras de seguridad. Estas longitudes tienen por objeto evitar que el vehículo pueda llegar al obstáculo o desnivel del cual el sistema de contención lo pretende proteger. Por otro lado, las barreras de seguridad precisan una longitud mínima de instalación para poder funcionar adecuadamente delante al impacto de un vehículo:

a) Anticipación del inicio

Cuando un guardarraíl o barandilla paralela a la carretera tenga por objeto evitar que un vehículo llegue a un desnivel o un obstáculo de grandes dimensiones se recomienda iniciar el sistema de contención de vehículos antes de la sección en que empieza el obstáculo o desnivel, a una distancia mínima que se ha considerado para este proyecto de 100 m para los tramos donde se sitúa barrera para evitar que un vehículo logre un desnivel u obstáculo de grandes dimensiones, y de 48 m para los tramos de barrera que pretenden evitar que un vehículo intercepte un obstáculo aislado.

b) Prolongación del acabado

En carreteras de calzada única, la prolongación del acabado del sistema de contención de vehículos por un sentido de circulación tendrá que ser igual en longitud a la de anticipación de su comienzo para el sentido contrario.

c) Extremos

Al extremo frontal en carreteras con calzadas separadas y en todos los extremos en carreteras de calzada única, se dispondrá de abatimientos hasta el terreno o empotramientos del extremo del sistema de contención al talud del desmonte. Para los abatimientos al extremo frontal, se realizará un abatimiento hasta el terreno de los 12 m extremos de barrera, con palos cada 2 m. Para el extremo final, se abatirán hasta el terreno los últimos 4,32 m de barrera, mediante una pieza especial de ángulo, con palos cada 2 m.

Si entre dos tramos consecutivos del sistema de contención de vehículos quedaran menos de 50 m sin contabilizar los extremos, en general se unirán de forma continua, excepto donde esté justificada una interrupción (por ejemplo: un acceso).

7.2.2 Posición transversal

Las barreras se colocarán fuera del arcén, de forma que cuando la anchura del arcén sea inferior a 0,50m o no haya arcén, las barreras se situarán a una distancia transversal al lado de la calzada de, al menos, 0,50 m. Como los arcenes son mayores o iguales a 0,50 m en todos los viales, se cumple en todo caso esta prescripción.

Se recomienda, en cualquier caso, colocarlas siempre que sea posible, separadas del borde pavimentado, sin sobrepasar las distancias máximas indicadas a la tabla 9 de la Orden circular 35/2014, ni afectar la zona prevista para su funcionamiento en caso de impacto. La zona comprendida entre el arcén y el sistema de contención de vehículos tendrá que ser plana, estar compactada y desprovista de obstáculos.

La distancia entre el borde anterior más próxima al tráfico de una barrera de seguridad o barandilla y el obstáculo o desnivel a proteger no será inferior a la anchura de trabajo o deflexión dinámica, respectivamente, del sistema a emplear, según el que indica la Orden circular 35/2014.

7.2.3 Transiciones

Las transiciones entre los diferentes tipos de barreras de seguridad y pretiles se dispondrán de acuerdo con las indicaciones que se recojan en la descripción técnica del sistema, aportada por el titular del marcado CE, y siempre de forma parecida a la instalación empleada en los ensayos de impacto, realizados según la norma UNE-EN 1317, con los cuales se ha obtenido el marcado CE.

7.3. Tipología de sistemas de contención adoptados

Siguiendo lo especificado por la Directora del Proyecto, en las actuaciones de rehabilitación estructural del firme, como es el caso que nos ocupa, los trabajos a considerar en lo que concierne a las defensas son los siguientes:

- Levantamiento de barreras existentes que estén bajas (menos de 50 cm de altura).
- Sustitución de perfiles IPN.
- Sustitución por nuevas barreras aquellas que actualmente se encuentren en mal estado.
- Instalación de protección para motoristas en radios inferiores a 50 m.

Además, se proyecta nueva barrera de protección en los elementos de drenaje como pozos de desagüe o emboquilles.

La barrera por instalar en el caso que sea necesaria la sustitución completa de la barrera existente será la barrera de seguridad metálica simple tipo **BMSNA4/T**, dado que el riesgo de accidente

se puede calificar como "normal". No es necesaria la protección para motoristas ya que las curvas existentes en el tramo de estudio son de radio superior a 50 m.

APÉNDICE I.- INVENTARIO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

U.E	CARRETERA	PK PROYECTO	PK DGA	LADO	ORIENTACIÓN / VISIBILIDAD	UNIDADES	TIPO (PLACA)	CÓDIGO (PLACA)	LEYENDA (PLACA)	DIMENSIONES(PLACA)
U.E.-3	A-228	76+646	80+346	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	76+646	80+346	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	76+700	80+400	Izquierdo	Descendente	1	Panel direccional			1600 x 400
U.E.-3	A-228	77+300	81+000	Derecha	Ascendente	1	Señal	S-572	A-228 / 81	400 x 400
U.E.-3	A-228	77+300	81+000	Izquierdo	Descendente	1	Señal	S-572	A-228 / 81	400 x 400
U.E.-3	A-228	77+627	81+327	Derecha	Ascendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	77+627	81+327	Derecha	Ascendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	77+870	81+560	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-502		900
U.E.-3	A-228	78+125	81+815	Derecha	Ascendente	1	CIRCULAR 90	R-502		900
U.E.-3	A-228	78+145	81+835	Derecha	Ascendente	1	PELIGRO 1350	P-23		1350
U.E.-3	A-228	78+310	82+000	Derecha	Ascendente	1	Señal	S-572	A-228 / 82	400 x 400
U.E.-3	A-228	78+310	82+000	Izquierdo	Descendente	1	Señal	S-572	A-228 / 82	400 x 400
U.E.-3	A-228	78+380	82+070	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	78+380	82+070	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	78+550	82+240	Izquierdo	Descendente	1	PELIGRO 1350	P-23		1350
U.E.-3	A-228	78+804	82+514	Derecha	Ascendente	1	PELIGRO 1350	P-23		1350
U.E.-3	A-228	79+133	82+843	Derecha	Ascendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	79+133	82+843	Derecha	Ascendente	1	CIRCULAR 90	R-305		900
U.E.-3	A-228	79+155	82+865	Derecha	Ascendente	1	PELIGRO 90	P-23		900
U.E.-3	A-228	79+290	83+000	Derecha	Ascendente	1	Señal	S-572	A-228 / 83	400 x 400
U.E.-3	A-228	79+290	83+000	Izquierdo	Descendente	1	Señal	S-572	A-228 / 83	400 x 400
U.E.-3	A-228	79+350	83+060	Izquierdo	Descendente	1	CIRCULAR 90	R-502		900
U.E.-3	A-228	79+405	83+115	Izquierdo	Descendente	1	CUADRADA 90	S-7	80	900
U.E.-3	A-228	79+480	83+190	Izquierdo	Descendente	1	PELIGRO 90	P-23		900

APÉNDICE II.- INVENTARIO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

**PROYECTO DE TRAZADO DEL ITINERARIO N°10 "TERUEL NORTE-SUR"
DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025). UE03**

CARRETERA	MARGEN	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD EN (M)	COLA PEZ	N° DE TERMINALES DE (4 M)	N° DE TERMINALES DE (8 M)	N° DE TERMINALES DE (12M)	N° DE PIEZAS ESPECIALES	SEPARADOR	P. MOTORISTA	L. MOTORISTA	ALTURA SOBRE LA RASANTE (CM)	TIPO DE POSTE MAYORITARIO	Observaciones
A-228	Der	79+360	79+400	40	1			1		No				IPN	Sin Separador
	Izq	79+450	79+515	65	1					No				IPN	Sin Separador
	Der	79+450	79+515	65				1		No				IPN	Sin Separador

ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LOS MATERIALES.....	1
3.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA.....	1
4.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA.....	1
5.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	1
6.	COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS.....	1
6.1.	Método de cálculo.....	1
6.2.	Cálculo del coeficiente K de costes indirectos	2
6.3.	Valoración de los costes indirectos	2
6.4.	Estimación de los costes directos.....	2
6.5.	Cálculo de K2	2
6.6.	Coeficiente de costes indirectos	2

APÉNDICES

APÉNDICE I.- CUADRO DE MATERIALES

APÉNDICE II.- CUADRO DE MANO DE OBRA

APÉNDICE III.- CUADRO DE MAQUINARIA

APÉNDICE IV.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra incluidas en el Cuadro de Precios nº1 del Documento nº3: Presupuesto.

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LOS MATERIALES

En el Apéndice 1 se relacionan todos los materiales empleados en la obra con sus respectivos precios a pie de obra.

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

Se considera que los conceptos que constituyen el coste de la mano de obra son los siguientes:

Coste hora de trabajo = Coste anual total/Horas de trabajo al año

Se entiende que el coste anual está compuesto por las retribuciones y las cargas sociales.

Se considera que las retribuciones incluyen los siguientes conceptos:

Salario base

Plus de actividad

Plus extrasalarial

Pagas extras

Participación de beneficios

Importe de vacaciones

Se considera que las cargas sociales incluyen los siguientes conceptos:

Régimen general de la seguridad Social.

Desempleo.

Formación profesional.

Fondo de garantía salarial.

Seguro de accidentes.

Se considera que el número de horas de trabajo al año se ha obtenido estimando 220 días al año, y 8 horas de trabajo al día, proporcionando un total de 1.760 horas/año.

Los costes de la mano de obra están indicados en el Apéndice 2. En los cuales se ha tenido presente el correspondiente convenio del sector de la construcción y obras públicas.

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA

Este coste horario incluye los siguientes componentes:

- Costes intrínsecos (proporcionales a la inversión):
 - Amortización.
 - Intereses.
 - Seguros y otros gastos fijos (almacenamiento, impuestos, etc.)
 - Mantenimiento, conservación y reparaciones.
- Costes complementarios:
 - Mano de obra.
 - Energía.
 - Lubricantes.
 - Neumáticos y su conservación y mantenimiento.

Los costos de la maquinaria están indicados en el Apéndice 3 del presente anejo.

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Apéndice 4 del presente anejo, se justifican todos los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº1, que hace referencia a la obra del presente Proyecto.

Para cada unidad se especifican todos los sumandos que la componen: materiales, mano de obra y maquinaria, incluyendo los precios auxiliares necesarios en cada caso.

6. COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS

6.1. Método de cálculo

Según la O.M. del 12 de Junio de 1968, cada precio se obtiene mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$P = (1 + K/100) Cd$$

Donde:

P = Precio de ejecución material.

K = Coeficiente de costes indirectos.

Cd = Coste directo de la unidad de obra.

6.2. Cálculo del coeficiente K de costes indirectos

El coeficiente K viene dado por la expresión:

$$K = K_1 + K_2$$

K₁: Coeficiente de imprevistos, cuyo valor es igual a 1 cuando se trata de obras terrestres.

K₂: Porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos de instalaciones y personal, y los costes directos. Este sumando está limitado por Ley a un máximo de un 5%.

$$K_2 = (Ci/Cd) \times 100$$

Donde

Ci = Coste indirecto de la obra.

Cd = Coste directo de la obra.

6.3. Valoración de los costes indirectos

Para esta obra, cuya duración prevista se estima en diez días, se estiman los siguientes costes indirectos:

Personal técnico y administrativo	2.823,52 €
Energía	7.670,00 €
Instalaciones auxiliares de obra	4.000,00 €
Costes seguridad y salud	6.942,40 €
TOTAL	21.435,92 €

Tabla 1. Estimación de costes indirectos de la ejecución de las obras.

6.4. Estimación de los costes directos

Aplicando a las unidades del Proyecto los costes directos se estima un presupuesto de coste directo para la obra de 428.415,61 €.

6.5. Cálculo de K₂

De esta forma se tiene:

$$K_2 = (21.435,92 / 428.415,61 \text{ €}) \times 100 = 5 \%$$

6.6. Coeficiente de costes indirectos

Por lo tanto:

$$K = 5 + 1 = 6 \%$$

Que es el que se aplica en los precios de costes directos para obtener el precio total.

APÉNDICE I.- CUADRO DE MATERIALES

MATERIALES (PRESUPUESTO)

PRESUPUESTO UE03_JTI10

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
B06U001	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	6,7290 m3	73,13	492,09
Grupo B06				492,09
B1U001	M.B.C. tipo AC16 surf D o S, o AC22 surf D o S	3,480,5000 t	25,00	87.012,50
B1U011	Emulsión del tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER	10,7900 t	418,34	4.513,89
B1U100	Betún asfáltico de penetración B35/50 o B50/70	174,0300 t	641,51	111.641,99
Grupo B1U				203.168,38
B71U001	Pintura acrílica	1,497,7824 kg	1,12	1.677,52
B71U002	Microesferas de vidrio	914,7468 kg	0,60	548,85
Grupo B71				2.226,37
B72U001	Poste galvanizado	44,8600 ud	21,02	942,96
B72U002	Soporte de acero galvanizado	44,8600 ud	9,26	415,40
B723U002	Barrera seguridad BMSNA 4/Tubular	342,0000 m	10,66	3.645,72
B723U007	Extremo de 12 metros	6,0000 ud	402,55	2.415,30
B723U017	Part propor. mater. barreras	416,4000 ud	6,28	2.614,99
B725U001	Hito de arista	132,0000 ud	6,16	813,12
B725U002	Base prefabricada de hormigón para hito de arista	138,0000 ud	4,21	580,98
B725U100	Hito kilométrico	6,0000 u	93,99	563,94
B72U001	Placa triang. reflect. 90 cm. RA2	2,0000 u	13,59	27,18
Placa triang. reflect. 90 cm.				
B72U003	Placa triang. reflect. 135 cm. RA2	7,0000 u	100,76	705,32
B72U010	Placa circular reflect. 90 cm. RA2	19,0000 u	89,49	1.700,31
B72U023	Placa cuadrada reflect. 90 cm. RA2	1,0000 u	82,90	82,90
B72U027	Placa rectangular reflect. 600 mm x 900 mm. RA2	2,0000 u	41,29	82,58
B72U037	Panel direccional RA2, 1600 mm x 400 mm	4,0000 u	54,26	217,04
B72U042	Cartel de lamas h=175 mm, RA2	9,0200 u	146,65	1.322,78
B72U052	Cartel tipo flecha de lamas h=175 mm RA3	0,8400 u	268,44	225,49
Grupo B72				16.356,01
TOTAL				222.242,85

APÉNDICE II.- CUADRO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

PRESUPUESTO UE03_ITI10

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
A01	Capataz	306,5398 h	20,60	6.314,72
	Grupo A01			6.314,72
A02	Oficial 1a	96,5299 h	20,46	1.975,00
	Grupo A02			1.975,00
A04	Peón	1.096,4895 h	16,75	18.366,20
	Grupo A04			18.366,20
TOTAL.....				26.655,92

APÉNDICE III.- CUADRO DE MAQUINARIA

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

PRESUPUESTO UE03_JTI10

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
05.01.18.05	Pala cargadora	2,8000 h	68,68	192,30
	Grupo 05.....			192,30
C11U001	Retroexcavadora	4,4860 h	59,41	266,51
C11U003	Fresadora	162,9987 h	133,01	21.680,46
	Grupo C11.....			21.946,97
C12U003	Motoniveladora	4,2000 h	58,27	244,73
	Grupo C12.....			244,73
C13U004	Camión cisterna de 8 m3	69,6100 h	48,00	3.341,28
C13U005	Camión cisterna para riegos asfálticos	5,3950 h	50,69	273,47
C13U006	Camión grúa	9,1780 h	42,07	386,12
C13U007	Camión con grúa de hasta 5 t	3,5350 h	39,55	139,81
C13U010	Autovolquete de 20 t	189,6987 h	37,33	7.081,45
	Grupo C13.....			11.222,13
C14U001	Rodillo de llanta metálica	69,6100 h	41,57	2.893,69
C14U003	Estendedora de mezclas	69,6100 h	70,66	4.918,64
C14U006	Barredora autopropulsada	185,0156 h	39,78	7.359,92
C14U007	Aplonadora autopropulsada de 14 a 16 t	69,6100 h	64,49	4.489,15
C14U008	Máquina para el reciclado in situ con cemento de mezclas bituminosas	69,6100 h	134,39	9.354,89
C14U012	Camión para la proyección de hormigón	0,3836 h	78,98	30,29
	Grupo C14.....			29.046,58
C15U002	Máquina para clavar montantes metálicos	85,6860 h	27,72	2.375,22
	Grupo C15.....			2.375,22
C18U001	Máquina para pintura de bandas autopropulsada	16,6219 h	41,57	690,97
	Grupo C18.....			690,97
C2U004	Vibrador	0,6729 h	2,09	1,41
C2U009	Sierra de disco	21,0000 h	12,00	252,00
	Grupo C2U.....			253,41
	TOTAL.....			65.972,31

APÉNDICE IV.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
23U100	t	Betún asfáltico de penetración B35/50 o B50/70 para confección de hormigón bituminoso en cualquier capa, para mezclas bituminosa Betún asfáltico de penetración B35/50 o B50/70 para confección de hormigón bituminoso en cualquier capa, para mezclas bituminosas AC16 o AC22			
B1U100	1,0000 t	Betún asfáltico de penetración B35/50 o B50/70	641,51	641,510	
%DU001	6,4151 %	Gastos indirectos	6,00	38,491	
COSTE UNITARIO TOTAL				680,00	
23U200	t	Homigón bituminoso en capa de rodadura AC 16 surf D o S o del tipo AC22 surf D o S, betún B35/50 D o B50/70, >500 t Mezcla bituminosa de tipo hormigón bituminoso en capa de rodadura del tipo AC 16 surf D o S o del tipo AC22 surf D o S, con betún asfáltico de penetración B35/50 D o B50/70 incluyendo fabricación, traslado de equipos, extendido y compactación, en unidades de operación superiores a 500 Tn, incluido filler, no icluye el betún.			
A01	0,0080 h	Capataz	20,60	0,165	
A04	0,0400 h	Peón	16,75	0,670	
B1U001	1,0000 t	M.B.C. tipo AC16 surf D o S, o AC22 surf D o S	25,00	25,000	
C14U003	0,0200 h	Estendedora de mezclas	70,66	1,413	
C14U001	0,0200 h	Rodillo de llanta metálica	41,57	0,831	
C14U007	0,0200 h	Apisonadora autopropulsada de 14 a 16 t	64,49	1,290	
C14U008	0,0200 h	Máquina para el reciclado in situ con cemento de mezclas bituminosas	134,39	2,688	
C13U004	0,0200 h	Camión cisterna de 8 m3	48,00	0,960	
%DU001	0,3302 %	Gastos indirectos	6,00	1,981	
COSTE UNITARIO TOTAL				35,00	
31U012	m3	Excavación manual en limpieza de Obra de Fábrica,conductos, obras de drenaje, y transporte a vertedero Excavación manual en limpieza de Obra de Fábrica, conductos, obras de drenaje,incluso carga de productos sobrantes y transporte a lugar de empleo, vertedero, o gestor autorizado, incluido tasas, mantenimiento de vertedero, tasas de vertido y señalistas.			
A01	0,0390 h	Capataz	20,60	0,803	
A02	0,1600 h	Oficial 1a	20,46	3,274	
A04	1,5700 h	Peón	16,75	26,298	
DU002	0,9400 ud	Cánon de vertedero	0,80	0,752	
%DU001	0,3113 %	Gastos indirectos	6,00	1,868	
COSTE UNITARIO TOTAL				33,00	
31U018	m	Limpieza y formación de cunetas de tierras con rebaje para actuaciones >700m diarios, limpieza, desbroce y preparación arcén Limpieza y formación de cunetas de tierras con rebaje para actuaciones de más de 700 m diarios, limpieza, desbroce y preparación de arcén o berma, incluidos la parte proporcional de limpieza de entrada y salida de obras de fábrica, el transporte de los productos sobrantes a lugar de empleo,vertedero o gestor autorizado, tasas y mantenimiento de vertedero, incluidos señalistas y canon de vertido.			
A01	0,0090 h	Capataz	20,60	0,185	
A04	0,0605 h	Peón	16,75	1,013	
C12U003	0,0030 h	Motoniveladora	58,27	0,175	
C13U010	0,0028 h	Autovolquete de 20 t	37,33	0,105	
05.01.18.05	0,0020 h	Pala cargadora	68,68	0,137	
DU002	0,5000 ud	Cánon de vertedero	0,80	0,400	
%DU001	0,0202 %	Gastos indirectos	6,00	0,121	
COSTE UNITARIO TOTAL				2,14	
32U036	m2/cm	Fresado de firme, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero			
A01	0,0017 h	Capataz	20,60	0,035	
A04	0,0060 h	Peón	16,75	0,101	
C13U010	0,0017 h	Autovolquete de 20 t	37,33	0,063	
C14U006	0,0017 h	Barredora autopropulsada	39,78	0,068	
C11U003	0,0017 h	Fresadora	133,01	0,226	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DU002	0,0900 ud	Cánon de vertedero	0,80	0,072	
%DU001	0,0057 %	Gastos indirectos	6,00	0,034	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,60	
32U041	t	Riego de adherencia con emulsión del tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER con dotación 0,45 kg/m2, incluso preparación de la superficie Riego de adherencia con emulsión del tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER con dotación 0,45 kg/m2, incluso preparación de la superficie de aplicación			
A02	0,5000 h	Oficial 1a	20,46	10,230	
A04	0,5000 h	Peón	16,75	8,375	
B1U011	1,0000 t	Emulsión del tipo C60BP2 TER o C60BP3 TER	418,34	418,340	
C14U006	0,5000 h	Barredora autopropulsada	39,78	19,890	
C13U005	0,5000 h	Camión cisterna para riegos asfálticos	50,69	25,345	
%DU001	4,8218 %	Gastos indirectos	6,00	28,931	
COSTE UNITARIO TOTAL				511,11	
32U060	m	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 20 cm			
A01	0,0020 h	Capataz	20,60	0,041	
A04	0,0040 h	Peón	16,75	0,067	
C2U009	0,3000 h	Sierra de disco	12,00	3,600	
%DU001	0,0371 %	Gastos indirectos	6,00	0,223	
COSTE UNITARIO TOTAL				3,93	
34U009	m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado			
A02	0,0011 h	Oficial 1a	20,46	0,023	
A04	0,0011 h	Peón	16,75	0,018	
B06U001	1,0000 m3	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13	73,130	
C2U004	0,1000 h	Vibrador	2,09	0,209	
C14U012	0,0570 h	Camión para la proyección de hormigón	78,98	4,502	
%DU001	0,7788 %	Gastos indirectos	6,00	4,673	
COSTE UNITARIO TOTAL				82,56	
37U002	m	Marca vial con pintura acrílica de 10 cm anchura, en actuaciones >6000 ml Pintado o repintado de marca vial realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existente, en actuaciones mayores de 6000 ml.			
A01	0,0015 h	Capataz	20,60	0,031	
A04	0,0020 h	Peón	16,75	0,034	
B71U001	0,0900 kg	Pintura acrílica	1,12	0,101	
B71U002	0,0550 kg	Microesferas de vidrio	0,60	0,033	
C14U006	0,0010 h	Barredora autopropulsada	39,78	0,040	
C18U001	0,0010 h	Máquina para pintura de bandas autopropulsada	41,57	0,042	
%DU001	0,0028 %	Gastos indirectos	6,00	0,017	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,30	
37U004	m	Marca vial con pintura acrílica de 15 cm anchura, en actuaciones >6000 ml Pintado o repintado de marca vial realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existente, en actuaciones > 6.000 ml.			
A01	0,0010 h	Capataz	20,60	0,021	
A04	0,0030 h	Peón	16,75	0,050	
B71U001	0,1400 kg	Pintura acrílica	1,12	0,157	
B71U002	0,0700 kg	Microesferas de vidrio	0,60	0,042	
C14U006	0,0010 h	Barredora autopropulsada	39,78	0,040	
C18U001	0,0010 h	Máquina para pintura de bandas autopropulsada	41,57	0,042	
%DU001	0,0035 %	Gastos indirectos	6,00	0,021	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,37	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
37U100	m	Marca vial con pintura acrílica amarilla de 10 cm anchura, en actuaciones >6000 ml Pintado o repintado de marca vial realizada con pintura acrílica amarilla de obra en formación de líneas de 10 cm anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existente, en actuaciones mayores de 6000 ml.			
A01	0,0015 h	Capataz	20,60	0,031	
A04	0,0020 h	Peón	16,75	0,034	
B71U001	0,0900 kg	Pintura acrílica	1,12	0,101	
B71U002	0,0550 kg	Microesferas de vidrio	0,60	0,033	
C14U006	0,0010 h	Barredora autopropulsada	39,78	0,040	
C18U001	0,0010 h	Máquina para pintura de bandas autopropulsada	41,57	0,042	
%DU001	0,0028 %	Gastos indirectos	6,00	0,017	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,30	
38U001	ud	Señal triangular RA2, 900 mm de lado			
A02	0,1000 h	Oficial 1a	20,46	2,046	
A04	0,1715 h	Peón	16,75	2,873	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
B72U001	1,0000 u	Placa triang. reflect. 90 cm. RA2	13,59	13,590	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	0,7132 %	Gastos indirectos	6,00	4,279	
COSTE UNITARIO TOTAL				75,60	
38U003	ud	Señal triangular RA2, 1350 mm de lado Señal triangular permanente clase de retroreflexión RA2, 1350 mm de lado, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
A02	0,1000 h	Oficial 1a	20,46	2,046	
A04	0,1715 h	Peón	16,75	2,873	
B72U003	1,0000 u	Placa triang. reflect. 135 cm. RA2	100,76	100,760	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	1,5849 %	Gastos indirectos	6,00	9,509	
COSTE UNITARIO TOTAL				168,00	
38U010	ud	Señal circular RA2, 900 mm de diámetro Señal circular permanente clase de retroreflexión RA2, 900 mm de diámetro, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B72U010	1,0000 u	Placa circular reflect. 90 cm. RA2	89,49	89,490	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%DU001	1,4923 %	Gastos indirectos	6,00	8,954	
COSTE UNITARIO TOTAL				158,19	
38U023	ud	Señal cuadrada RA2, 900 mm de lado Señal cuadrada permanente clase de retroreflexión RA2, 900 mm de lado, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fuación y transporte a lugar de empleo.			
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B72U023	1,0000 u	Placa cuadrada reflect. 90 cm. RA2	82,90	82,900	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	1,4264 %	Gastos indirectos	6,00	8,558	
COSTE UNITARIO TOTAL				151,20	
38U027	ud	Señal rectangular RA2, 600 mm x 900 mm Señal rectangular permanente clase de retroreflexión RA2, 600 mm de ancho x 900 mm de alto, colocada sobre poste galvanizado, ñjado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B72U027	1,0000 u	Placa rectangular reflect. 600 mm x 900 mm. RA2	41,29	41,290	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	1,0103 %	Gastos indirectos	6,00	6,062	
COSTE UNITARIO TOTAL				107,10	
38U037	ud	Panel direccional RA2, 1600 mm x 400 mm Panel direccional permanente clase de retroreflexión RA2, 1600 mm x 400 mm, 4 galones, i/ parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.			
B72U037	1,0000 u	Panel direccional RA2, 1600 mm x 400 mm	54,26	54,260	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	1,1400 %	Gastos indirectos	6,00	6,840	
COSTE UNITARIO TOTAL				120,84	
38U042	m2	Cartel de lamas h=175 mm, RA2 Cartel de lamas de acero galvanizado h=175 mm, clase de retroreflexión RA2, de dimensiones según inscripciones de cualquier tipo, i/ parte proporcional de postes, excavación, hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.			
B72U042	1,0000 u	Cartel de lamas h=175 mm, RA2	146,65	146,650	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%DU001	2,0639 %	Gastos indirectos	6,00	12,383	
COSTE UNITARIO TOTAL					218,78
38U052	m2	Cartel tipo flecha de lamas h=175 mm RA3 Cartel tipo flecha de lamas de acero galvanizado h=175 mm, de dimensiones normalizadas según inscripciones clase de retrorreflexión RA3, i/ parte propocional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.			
B72U052	1,0000 u	Cartel tipo flecha de lamas h=175 mm RA3	268,44	268,440	
C11U001	0,1000 h	Retroexcavadora	59,41	5,941	
C13U006	0,1000 h	Camión grúa	42,07	4,207	
A02	0,1750 h	Oficial 1a	20,46	3,581	
A04	0,2000 h	Peón	16,75	3,350	
B722U001	1,0000 ud	Poste galvanizado	21,02	21,020	
B722U002	1,0000 ud	Soporte de acero galvanizado	9,26	9,260	
34U009	0,1500 m3	Hormigón en masa HM-20, de 20 N/mm2 de resistencia, totalmente terminado	82,56	12,384	
%DU001	3,2818 %	Gastos indirectos	6,00	19,691	
COSTE UNITARIO TOTAL					347,87
38U058	u	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo.			
A01	0,0247 h	Capataz	20,60	0,509	
A04	0,1050 h	Peón	16,75	1,759	
C2U015	0,1080 h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	4,25	0,459	
C13U007	0,1050 h	Camión con grúa de hasta 5 t	39,55	4,153	
%DU001	0,0688 %	Gastos indirectos	6,00	0,413	
COSTE UNITARIO TOTAL					7,29
38U069	u	Terminal de barrera de seguridad de 12 m Terminal de barrera de seguridad de 12 m de longitud y postes cada 2 m, con sustentación, amortiguadores y captafaros, y pieza terminal de anclaje, incluso hormigonado			
A01	0,2300 h	Capataz	20,60	4,738	
A02	0,8100 h	Oficial 1a	20,46	16,573	
A04	0,8100 h	Peón	16,75	13,568	
B723U007	1,0000 ud	Extremo de 12 metros	402,55	402,550	
B723U017	1,0000 ud	Part propor. mater. barreras	6,28	6,280	
C15U002	0,0310 h	Máquina para clavar montantes metálicos	27,72	0,859	
%DU001	4,4457 %	Gastos indirectos	6,00	26,674	
COSTE UNITARIO TOTAL					471,24
38U075	m	Desmontaje de barrera metálica Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible utilización.			
A01	0,1340 h	Capataz	20,60	2,760	
A04	0,5420 h	Peón	16,75	9,079	
C13U010	0,1340 h	Autovolquete de 20 t	37,33	5,002	
%DU001	0,1684 %	Gastos indirectos	6,00	1,010	
COSTE UNITARIO TOTAL					17,85
38U081	u	Reposición o colocación de hito de arista Reposición o colocación de hito de arista en tramo continuo			
B725U001	1,0000 ud	Hito de arista	6,16	6,160	
A02	0,0340 h	Oficial 1a	20,46	0,696	
A04	0,0340 h	Peón	16,75	0,570	
B725U002	1,0000 ud	Base prefabricada de hormigón para hito de arista	4,21	4,210	
C13U006	0,0340 h	Camión grúa	42,07	1,430	
%DU001	0,1307 %	Gastos indirectos	6,00	0,784	
COSTE UNITARIO TOTAL					13,85

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO UE03_JT110

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
38U090	m2	Desmontaje de placa y panel de señalización de tráfico Desmontaje de placa y panel de señalización de tráfico, incluido carga y transporte a almacén o sitio de nueva colocación, parte proporcional de soportes y demolición de cimentaciones, carga y transporte de materiales resultantes			
A01	0,2000 h	Capataz	20,60	4,120	
A04	0,5000 h	Peón	16,75	8,375	
C2U015	0,5000 h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	4,25	2,125	
C13U007	0,5000 h	Camión con grúa de hasta 5 t	39,55	19,775	
%DU001	0,3440 %	Gastos indirectos	6,00	2,064	
COSTE UNITARIO TOTAL					36,46
38U101	u	Reposición o colocación de hito kilométrico Reposición o colocación de hito kilométrico			
A02	0,0340 h	Oficial 1a	20,46	0,696	
A04	0,0340 h	Peón	16,75	0,570	
B725U002	1,0000 ud	Base prefabricada de hormigón para hito de arista	4,21	4,210	
C13U006	0,0340 h	Camión grúa	42,07	1,430	
B725U100	1,0000 u	Hito kilométrico	93,99	93,990	
%DU001	1,0090 %	Gastos indirectos	6,00	6,054	
COSTE UNITARIO TOTAL					106,95
38U104	m	Barrera (BMSNA 4/Tubular120b) metálica galvanizada simple con separador estandar y valla perfil doble onda simple con postes de Barrera (BMSNA 4/Tubular120b) metálica galvanizada simple con separador estandar y valla perfil doble onda simple con postes de sección tubular 120 mm. de canto, separados cada 4 metros. l/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Para actuaciones < 60 metros			
B723U002	1,0000 m	Barrera seguridad BMSNA 4/Tubular	10,66	10,660	
A01	0,1500 h	Capataz	20,60	3,090	
A02	0,2000 h	Oficial 1a	20,46	4,092	
A04	0,2500 h	Peón	16,75	4,188	
B723U017	1,2000 ud	Part propor. mater. barreras	6,28	7,536	
C15U002	0,2500 h	Máquina para clavar montantes metálicos	27,72	6,930	
%DU001	0,3650 %	Gastos indirectos	6,00	2,190	
COSTE UNITARIO TOTAL					38,69
C2U015	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL					4,25
XPA001	u	Partida alzada para la restauración medioambiental Partida alzada para la restauración medioambiental incluido la delimitación del perímetro de obra, riego contra polvo durante las obras e impermeabilización de zonas de acopio de residuos y parque de maquinaria Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL					3.458,35
XPA002	u	Partida alzada Seguridad y Salud Partida alzada seguridad y salud de la obra Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL					6.942,40
XPA003	u	Partida alzada para la Gestión de Residuos Partida alzada para la gestión de residuos de la obra Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL					1.699,76

ANEJO 18. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO PLANTEADAS	1
2.1. Criterios de diseño	1
2.2. Descripción de la solución	1
3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	1
3.1. Normativa.....	1
3.2. Objetivos.....	2
3.3. Principios generales	2
3.4. Señalización en zonas de construcción por medias calzadas	3

APÉNDICES**APÉNDICE I.- DESVÍOS DE TRÁFICO PROPUESTOS****APÉNDICE II.- ESQUEMAS TIPO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el estudio detallado de las afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras objeto del presente proyecto de trazado, así como las soluciones propuestas para minimizar dichas afecciones.

Los objetivos fundamentales a cumplir son:

- Informar al usuario de la presencia de las obras
- Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras
- Modificar el comportamiento del usuario, adaptándolo a una situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.
- Conseguir el máximo nivel de seguridad

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO PLANTEADAS

2.1. Criterios de diseño

Durante la redacción del presente proyecto de trazado se han estudiado detalladamente las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras, teniendo en cuenta los proyectos de trazado y proyectos constructivos del Plan RED.

Se intentará mantener en todo momento la actual carretera y caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad. Se incluye la correspondiente señalización, balizamiento y defensas según la normativa vigente durante la construcción de las obras. Cuando no sea posible garantizar la circulación en condiciones de seguridad en los tramos de carretera afectados durante la ejecución de las obras, se realizarán los desvíos del tráfico precisos.

2.2. Descripción de la solución

El tramo estudiado en la Unidad de Ejecución núm. 3 del Itinerario 10 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA comprende la rehabilitación estructural del firme entre el cruce de la carretera TE-V-8201 hacia Galve y el cruce con la N-420.

El tramo presenta una sección media 6,30/8,30 y una IMD del año 2017 de 329 veh/día.

En el proyecto de trazado del plan RED se proponía un desvío a través de las carreteras A2403 y A1403, atravesando los municipios de Hinojosa de Jarque, Jarque de la Val, Cuevas de Almudén y Mezquita de Jarque. Dichos municipios no presentan circunvalación por lo que, pese a no ser elevada la IMD del tramo de estudio, la totalidad del tráfico desviado circularía por el interior de las poblaciones ocasionando molestias sobre los vecinos.

Junto a este problema, cabe destacar el importante incremento en el tiempo de recorrido que supone el itinerario propuesto, pese a que las carreteras por las que se desvía el tráfico se encuentren en buen estado de estado de conservación, tal y como se observa en los planos incluidos en el Apéndice I.

Por las razones expuestas anteriormente resulta viable la propuesta de ejecución por medias calzadas puesto que el ancho de la sección actual es suficiente, pudiéndose aprovechar incluso el arcén existente para el tráfico de vehículos, permitiendo el paso alternativo para poder ejecutar las obras a media calzada.

No obstante, y para aquellos usuarios que decidan no verse afectados por la ejecución de las obras, se plantean los desvíos de tráfico propuestos en el proyecto de trazado, los cuales se recogen el Apéndice I.

3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

3.1. Normativa

Cuando la ejecución de obras derive en la modificación de plataformas de vías existentes o en sus proximidades y estas puedan resultar un peligro para la circulación, interfiriendo con el desarrollo normal de las obras, se tendrá que señalar correctamente mediante señalización, balizamiento y defensas a establecer con carácter provisional.

La normativa utilizada en para la señalización de las obras y el cálculo de los desvíos es la siguiente:

- Instrucción 3.1-IC "Trazado" (2016).
- Instrucción 8.3-IC " Señalización, balizamiento y defensa de obras " (31-8-87).
- Centro de Publicaciones. Mº de Fomento: "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" (1997).
- Centro de Publicaciones. Mº de Fomento: "Señalización móvil de obras" (1997).

La realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos; aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo pueda llegar a exigir su total detención. La desviación de un carril a otro provisional generalmente paralelo a aquél, se ha previsto de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazado 3.1. - IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de desviación. En la Figura 2 se indican las longitudes mínimas supuestas en los casos de desviaciones paralelas previstas.

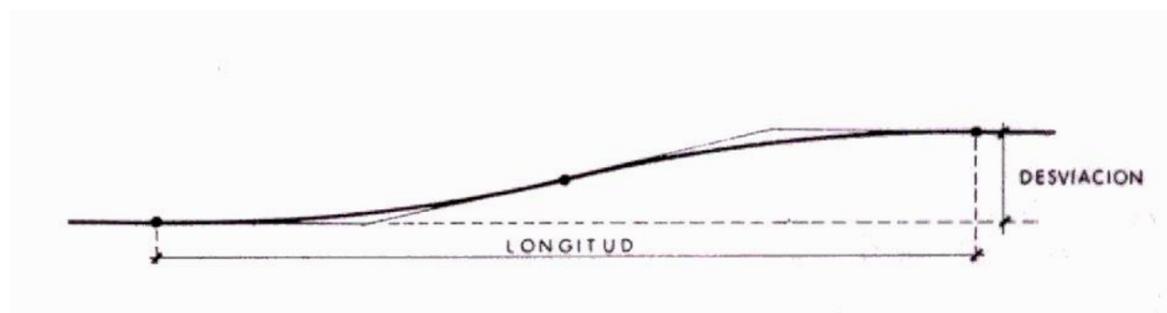


Figura 2. Longitud mínima para desvío paralelo a un carril

- **Elementos de señalización:** Se han utilizado los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el Catálogo vigente. Se ha tratado de emplear el mínimo de señales que permita al conductor prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente. Los grupos de elementos y dispositivos utilizados son:

- o Señales de peligro TP
- o Señales de reglamentación y prioridad TR
- o Señales de indicación TS
- o Elementos de balizamiento reflectantes TB
- o Elementos luminosos TL

Se deberá cumplir:

- 1) El borde inferior de las señales deberá estar a 1 metro del suelo.
- 2) A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial, deberán estar perpendiculares al eje de la vía.

- 3) El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.
- 4) Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul serán reflexivos. En cuanto a los elementos de color naranja serán luminiscentes.

- **Balizamiento y defensas:** Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar. Se ha utilizado balizamiento en los casos siguientes:

- 1) Zonas vedadas a la circulación: arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- 2) Carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habrían sin la presencia de las obras.
- 3) Ordenación de la circulación que puede implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elementos del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras TB y TL en el apartado anterior.

3.4. Señalización en zonas de construcción por medias calzadas

La ejecución de las obras por medio de medias calzadas o itinerario alternativo, provoca el corte de uno de los carriles. La señalización planteada para estos casos ha sido diseñada teniendo en cuenta las prescripciones anteriormente comentadas y la normativa existente.

En el Apéndice II del presente anejo se muestran los esquemas en los que se observa la señalización y el balizamiento propuestos para los siguientes casos:

Ancho de la calzada < 7 m..

Ancho de la calzada >= 7 m..

Trazado en curva.

Además de la señalización establecida en los esquemas anteriores, deberán colocarse carteles TS-860 que indiquen la próxima presencia de las obras en la carretera y el paso de propietarios en las zonas donde la carretera se encuentre cortada. Estos carteles se colocarán a 1000 m de la primera

señal TP-18, en cada sentido de circulación. A continuación se muestran dos ejemplos de los carteles TS-860, anteriormente mencionados.

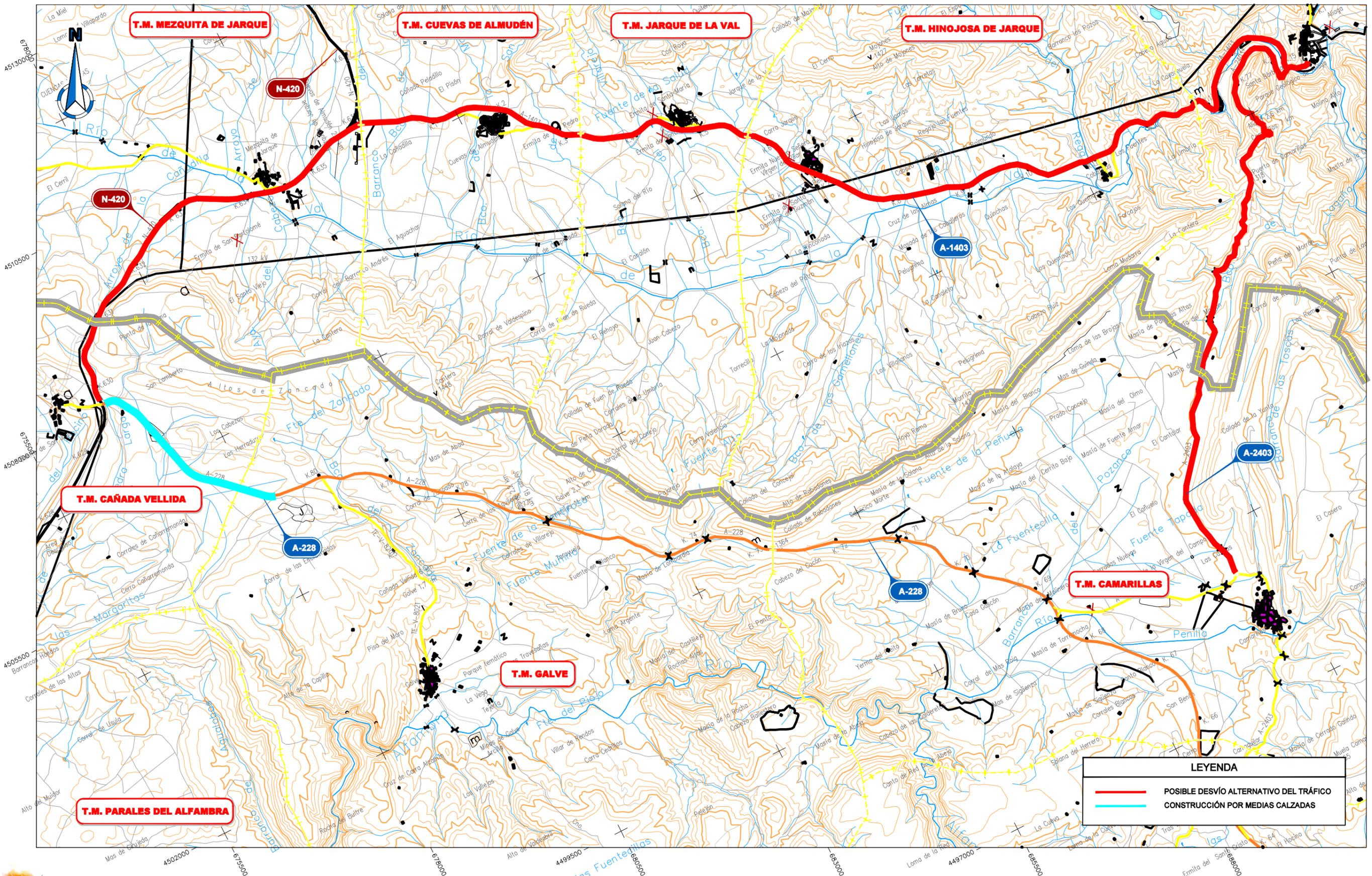


Figura 3. Cartel tipo TS-860



Figura 4. Cartel tipo TS-860

APÉNDICE I.- DESVIOS DE TRAFICO PROPUESTOS



NOM. FICHERO: 10-UEQ3-DR-13-LE-SOL_TRAF-001.dwg



GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de
Vertebración
del Territorio, Movilidad y
Vivienda

DIRECCIÓN
GENERAL DE
CARRETERAS

EL CONSULTOR
ayesa

POR EL CONSULTOR
D. Sebastia Ribot Florit

LA INGENIERA DIRECTORA
DEL PROYECTO
Dra. Laura Gargallo Izquierdo

ESCALA
0 500 1000
1:25000
EN ORIGINAL UNE A1

DESIGNACIÓN DE LA OBRA
**PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN
EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020 - 2025)**

CLAVE
IMA-PT-ITI 10

UD. EJECUCIÓN
03

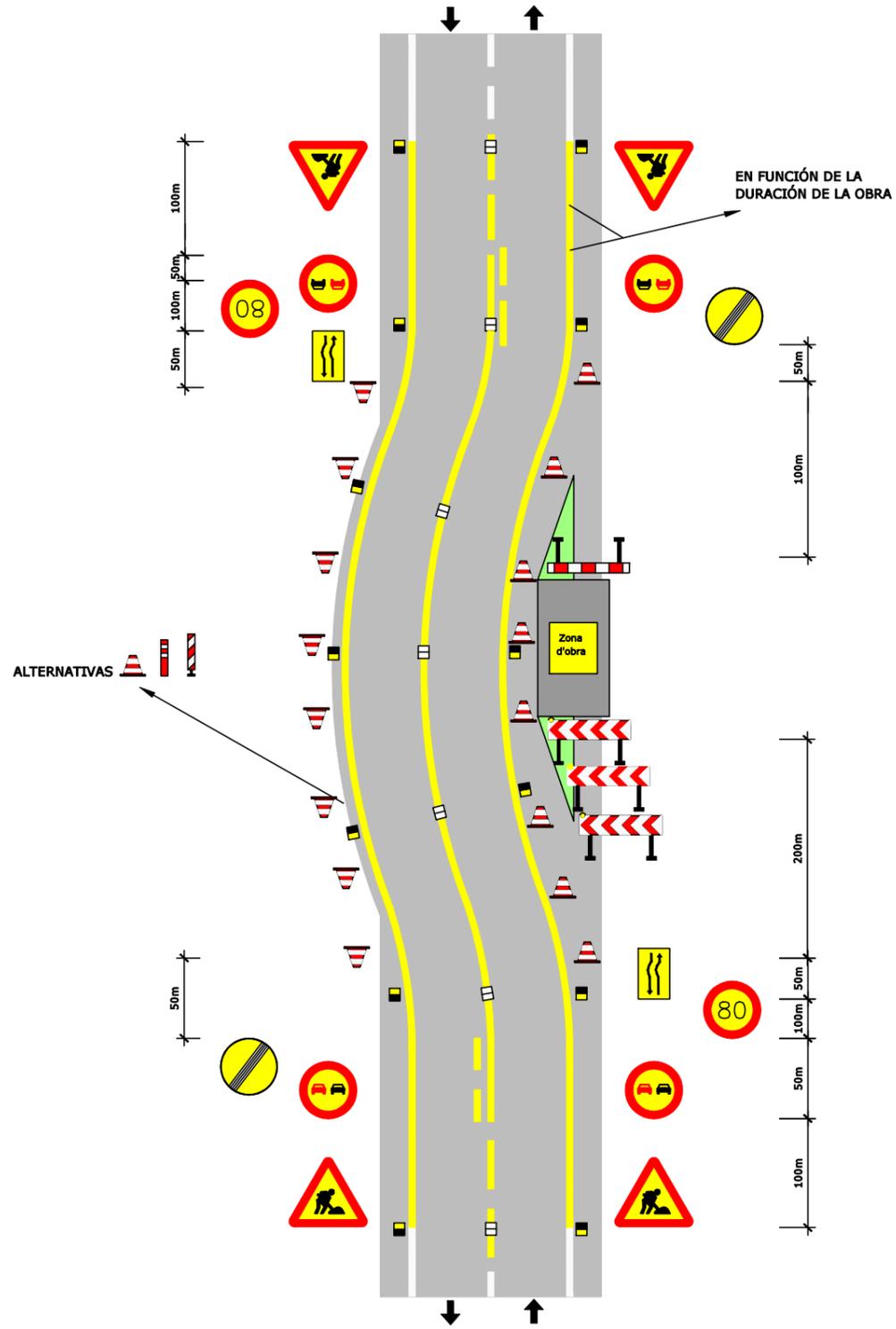
PLANO Nº
13

TÍTULO DEL PLANO
**SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
PLANTA**

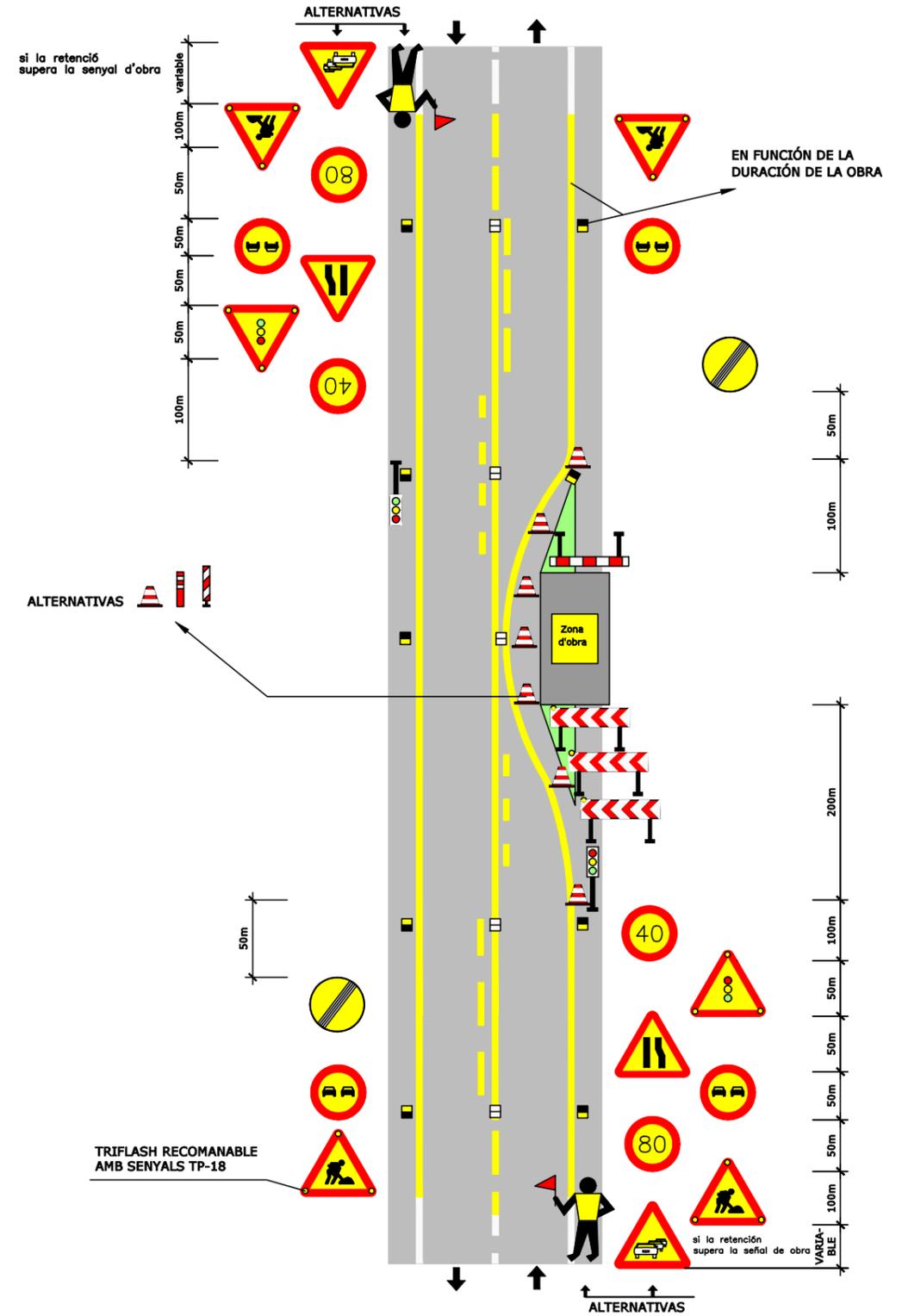
FECHA
MAR-2022
HOJA **01** DE **02**

APÉNDICE II.- ESQUEMAS TIPO SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES
ZONA DE OBRA: EN CARRIL Y ARCEN DE LA PLATAFORMA



VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES
ZONA DE OBRA: DEJAR LIBRE UN CARRIL



NOM. FICHERO: 10-UEQ3-DR-13-LE-SOL_TRAF-001.dwg



ANEJO 19. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLAN DE OBRA	1
2.1.	Actividades que constituyen la obra	1
2.2.	Equipos de producción considerados para determinar la duración de las actividades	1
2.3.	Descripción y duración de las actividades	1
2.3.1	Instalaciones	1
2.3.2	Demoliciones	1
2.3.3	Drenaje	2
2.3.4	Firmes y pavimentos	2
2.3.5	Señalización	2
2.3.6	Señalización de obra.....	2
2.3.7	Restauración medioambiental	2
2.3.8	Seguridad y salud.....	2

APÉNDICE I.- DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe el programa de trabajos, con carácter orientativo, de las actuaciones proyectadas para ejecutar las obras de la Unidad de Ejecución núm. 3 del Itinerario 10 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025).

2. PLAN DE OBRA

El contenido del presente plan de obra atiende a lo establecido en el artículo 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre. En concreto, se incluye en este documento:

- La previsión de financiación de la obra durante el periodo de ejecución.
- Plazos de ejecución de las partes fundamentales en que se descompone la obra.
- Importes que corresponde abonar durante cada uno de los plazos o periodos.

A partir de las mediciones de proyecto, se han calculado las duraciones de las distintas actividades que componen la obra en base a unos rendimientos tipo de los equipos. Las distintas actividades se solapan cuando ello se considera posible, siempre teniendo en cuenta que exista en la obra una actividad de equipos humanos y maquinaria que no exceda las pautas de seguridad por trabajo simultáneo. De esta forma, se obtienen los plazos parciales (de cada una de las actividades).

El plazo de ejecución de la obra se ha determinado a partir de los plazos parciales de las distintas actividades.

2.1. **Actividades que constituyen la obra**

El listado de actividades fundamentales consideradas, el cual se corresponde básicamente con los capítulos del presupuesto del presente proyecto, es:

- Instalaciones
- Demoliciones
- Drenaje
- Firmes y pavimentos
- Señalización y balizamiento
- Señalización de obra

- Restauración medioambiental
- Seguridad y salud

2.2. **Equipos de producción considerados para determinar la duración de las actividades**

Los equipos de producción considerados coinciden con los utilizados para la justificación de precios del presente proyecto, siendo los que intervienen en la ejecución de las unidades de obra que quedan englobadas dentro de cada una de las actividades anteriores.

Así pues, para cada proceso que ejecuta un equipo se tiene en cuenta el rendimiento del mismo, el número de equipos utilizados y el volumen a ejecutar. Sumando las duraciones de cada uno de los procesos que constituyen una actividad, y teniendo en cuenta, cuando sea posible, el solape entre ellos, se tiene la duración de la actividad en cuestión.

2.3. **Descripción y duración de las actividades**

Según lo expuesto en los apartados anteriores, se ha determinado los plazos parciales de la obra (es decir, la duración de cada una de las actividades). El conjunto de los mismos servirá para establecer el plazo de ejecución de la obra.

En el Apéndice I del presente anejo se presenta un diagrama valorado de planificación de la obra, donde se presenta con mayor detalle la duración de las distintas actividades así como la distribución temporal de las mismas, en el conjunto de la duración de las obras.

2.3.1 Instalaciones

Para llevar a cabo las instalaciones de obra y el movimiento de los equipos necesarios para la ejecución de las mismas se considera un plazo variable según la proximidad de la obra al origen de las maquinarias e instalaciones a desplazar.

2.3.2 Demoliciones

Este conjunto de actividades comprende el fresado del firme existente i el desmontaje de barreras de seguridad, señales, elementos de balizamiento en general...etc., así como el transporte del material obtenido a vertedero o a acopio para su posterior utilización.

2.3.3 Drenaje

En esta actividad, se incluyen las operaciones de mantenimiento del drenaje longitudinal y transversal de la actuación proyectada. Se considera la limpieza y reperfilado de las cunetas de tierras existentes y la limpieza de las obras de drenaje existentes.

2.3.4 Firmes y pavimentos

Entre las obras a ejecutar tenemos:

Extendido de un riego de adherencia sobre el firme existente remanente posterior al fresado y el extendido de una nueva capa de rodadura.

2.3.5 Señalización

Se incluye la ejecución de la señalización horizontal (marcas viales), y la colocación de señales verticales, cartelería y barreras de seguridad y balizamiento.

2.3.6 Señalización de obra

El objeto de esta actividad es recoger las soluciones planteadas para el mantenimiento del tráfico circulatorio durante la fase de construcción.

2.3.7 Restauración medioambiental

Esta actividad incluye trabajos a realizar para la restauración medioambiental incluido la delimitación del perímetro de obra, riego contra polvo durante las obras, impermeabilización de zonas de acopio de residuos y parque de maquinaria y gestión de residuos.

2.3.8 Seguridad y salud

Las actuaciones relativas a este capítulo se prolongarán durante toda la duración de las obras.

APÉNDICE I.- DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN DE OBRA



PROYECTO DE TRAZADO DEL ITINERARIO Nº10 "TERUEL NORTE-SUR" DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025)
UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº3



PLAN DE OBRA

CONCEPTO	SEMANA									
	1					2				
PRESUPUESTO UE03__IT10										
DEMOLICIONES										
DRENAJE										
FIRMES Y PAVIMENTOS										
SEGURIDAD, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO										
SEÑALIZACIÓN DE OBRA										
RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL										
SEGURIDAD Y SALUD										
GESTIÓN DE RESIDUOS										

PERIODO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS **10 DIAS**

ANEJO 22. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN.....	1
3. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES.....	1
4. ESTIMACIÓN DEL TIPO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....	4
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO.....	5
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.	7
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	10
8. PUNTOS LIMPIOS.....	11
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	12
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	12
11. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	13

APÉNDICE I.- PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es caracterizar y cuantificar los residuos de demolición y construcción derivados de la Unidad de Ejecución núm. 3 del Itinerario 10 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025), así como cuantificar los costes de gestión de estos residuos.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN.

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera.
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**
- 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.
- Acuerdo de 11 de enero de 2005 por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2005-2008).
- Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015) (BOA de 20 de mayo de 2009).
- Plan de Gestión de Residuos de Aragón (2018-2022).

Al presente proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1, ya que se producen *Residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en general, es un Residuo Inerte (art.2.b), es decir, no es peligroso, 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. Además, 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.

Según dicho art. 3.1, se **excluyen** de la aplicación del R.D. 105/2008 los siguientes residuos:

- *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*
- *Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.*
- *Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.*

Del mismo modo, a los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

Se generan, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en el anexo 1 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catalogo Europeo de Residuos (CER).

En la Comunidad Autónoma de Aragón se estará a lo dispuesto por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, adscrita a la Consejería de Medio Ambiente.

El presente ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a), del R. D. 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

3. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los Residuos de la Construcción del presente proyecto son:

El productor de residuos de construcción y demolición (promotor):

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular de la obra de construcción o demolición. También por ser 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.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008, y en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El poseedor de residuos de construcción y demolición (constructor):

El Constructor es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, 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. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el

documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinaran los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a 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.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades (art. 5.5 R.D. 105/2008):

Hormigón:.....	80,00 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40,00 t.
Metal:	2,00 t.
Madera:.....	1,00 t.
Vidrio:.....	1,00 t.
Plástico:.....	0,50 t.
Papel y cartón:	0,50 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma de Aragón, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo con los apartados 4 y 5 del artículo 5 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el periodo de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.
- Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.
- Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- Los medios de financiación.
- El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Diputación General de Aragón y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

Gestor de residuos de construcción y demolición:

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las

responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la Dirección de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Aragón y se regirán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta ley y normas de desarrollo.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones y especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.

4. ESTIMACIÓN DEL TIPO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA

Se va a proceder a practicar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generaran 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.

A continuación se enumeran cada tipo de residuos de construcción y demolición (RCD) que se ha identificado que se van a generar durante las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

A continuación se enumeran cada tipo de residuos de construcción y demolición (RCD) que se ha identificado que se van a generar durante las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos:

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04
RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02
2. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Hierro y Acero	17 04 05
Metales Mezclados	17 04 07
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11
3. Papel	
Papel	20 01 01
4. Plástico	
Plástico	17 02 03
RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava, rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04	01 04 08
Residuos de arena y arcilla	01 04 09
2. Hormigón	
Hormigón	17 01 01
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
Ladrillos	17 01 02

Tejas y materiales cerámicos	17 01 03
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07
4. Piedra	
RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezcla de residuos municipales	20 03 01
2. Potencialmente peligrosos y otros	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Envases vacíos de plástico o metal contaminados	15 01 10
Sobrantes de pintura o barnices	08 01 11
Aerosoles vacíos	15 01 11

Dado que la actuación contemplada para la presente unidad de ejecución es la rehabilitación estructural del firme mediante el fresado de 4 cm y el posterior extendido de una nueva capa de rodadura de 6 cm de espesor, los residuos generados en la obra serán mínimos, siendo principalmente los generados por el fresado del firme existente. Dicha actividad comporta un volumen de residuos igual a 958,82 m³. Cabe destacar que la valoración de la gestión de los residuos de fresado está incluida en el precio unitario de la actividad de fresado.

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías determinadas en las tablas anteriores, se utiliza un Software de Gestión de Residuos que estima los residuos generados en función del tipo de obra. Los volúmenes y pesos son los siguientes:

Código	Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	V (m ³)	Toneladas (Tm)
17 03 02	1. Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	273,31	327,98
17 01 07	2. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, diferentes de las especificadas en el código 17 01 06	8,58	10,74
15 01 11	3. Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa y peligrosa	0,01	0,00
SUBTOTAL estimación		281,90	338,72

Con el objetivo de estimar un presupuesto de gestión de residuos, se consideran las siguientes actividades:

- Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción o demolición en fracciones según lo expuesto en el Real Decreto 105/2008, con medios manuales.
- Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a la instalación autorizada de gestión de residuos.
- Carga con medios mecánicos y transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos.
- Deposición controlada en depósito autorizado o centros de reciclaje de los residuos.

Con todo lo anteriormente expuesto, se estima que el presupuesto de ejecución material de la gestión de residuos de las obras contempladas en el presente proyecto asciende a la cantidad de **mil seiscientos noventa y nueve euros con setenta y seis céntimos (1.699,76 €)**.

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Siguiendo las directrices de la política medioambiental de la Comunidad autónoma de Aragón, y en aplicación de la legislación vigente europea y estatal en materia de residuos, se fijará como objetivo prioritario la minimización de la generación de residuos durante la ejecución de las obras,

aplicando todas las medidas que se estimen oportunas y buscando siempre aquellas opciones en los procedimientos y en la selección de materiales que faciliten su consecución. Entre otras se tomarán las siguientes medidas:

- Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se realizará un estudio del mercado de productos, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- Se realizará una previsión de reducción de residuos en el período afectado por la ejecución de las obras, llevando consigo un seguimiento y compromiso de mejora continua.

Durante la ejecución de la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.

Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban utilizar.

Los Metales Mezclados se aportarán, también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Para los materiales derivados de los envasados como el Plástico, se solicitará a los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se intenta en la medida del posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en central. El Fabricado "in situ", deberá justificarse a la dirección facultativa, quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres.

Otras medidas previstas para la reducción de generación de residuos son:

- Consideración de la optimización del sistema de transporte de materias primas por la Planta con el objetivo de minimizar las pérdidas de material en éstos procesos.
- Por lo tanto se realizará un mantenimiento y control de los productos almacenados, para evitar su deterioro y pérdida de cualidades, asegurando de este modo la posibilidad de ser recuperado.
- Se minimizará la generación de polvos durante los procesos de manipulación de escombros, esto es, durante la carga y transporte a vertedero de los residuos inertes. Los puntos en los que se depositen se señalarán y protegerán adecuadamente, evitando acumular sobre ellos otros elementos de gran peso.
- Se establecerá un plan de consumo del agua utilizada para el mantenimiento y limpieza de la maquinaria, tendente a economizar el consumo de este recurso y a minimizar la producción de efluentes líquidos.
- Se considerará la posibilidad, siempre que la calidad del agua lo permita, de reutilizar el agua residual, proveniente de proceso de limpieza, servicios,..., en la preparación de hormigones, procesos de refrigeración,..., dentro de la obra.
- Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.
- Se realizarán, siempre que sea posible, cambios tecnológicos en los procesos, que permitan una reducción en la producción de residuos y por tanto, un mejor aprovechamiento de las materias primas.
- Con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras, se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV).
- Para todos aquellos residuos que deban ser eliminados, se procederá primero con una clasificación de los residuos discriminando los siguientes tipos:
 - o Aquellos que deban ser tratados por gestor autorizado por ser tóxicos o peligrosos.
 - o Aquellos que deban separarse para reciclar (envases, papel, cartón, etc.)
 - o Asimilables a urbanos.

- Inertes o escombros de obra.
- Por otro lado, se considerará prioritaria la utilización de energías renovables en las instalaciones de obra, tales como placas y acumuladores solares.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la calificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquella se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición 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 del R. D. 105/2008., ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente del Gobierno de Aragón, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

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.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R. D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1., del R. D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la Comunidad Autónoma de Aragón, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- Vertedero para residuos peligrosos.
- Vertedero para residuos no peligrosos.
- Vertedero para residuos inertes.

En Aragón las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de Aragón, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio.

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por órgano competente de la Comunidad Autónoma de Aragón, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición del órgano competente en Aragón, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

El órgano competente en materia de residuos de Aragón establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizadas por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a dicho órgano.

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberá hacerse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los Residuos urbanos o municipales.
- Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea;

- Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes solo podrán acoger residuos inertes.

El órgano competente en materia de residuos de Aragón elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

No se admitirán en los vertederos:

- Residuos líquidos.
- Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.
- Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse "en la misma obra" o por el contrario "en emplazamientos externos". En este último caso se identifica el destino previsto.

Para ello se han marcado en las casillas azules, según lo que se prevea aplicar en la obra

La columna de "destino previsto inicialmente" se opta por:

- 1) propia obra o
- 2) externo.

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
Reutilización de residuos áridos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Depósito Municipal
Reutilización de materiales cerámicos	Idem
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Idem

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, se prevean en la obra las siguientes operaciones:

- Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos y bases
- Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
- Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.

Cabe destacar que, siguiendo los condicionantes establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental, se estudiará la posibilidad del tratamiento y reutilización de los residuos procedentes del fresado de firmes en los tramos de refuerzo de la carretera de acuerdo a los términos establecidos en la Orden Circular 8/01, del 18 de enero de 2002, sobre reciclado de firmes, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Así mismo, en aplicación de lo dispuesto en el R:D: 1619/2005, de 30 diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, se recomienda preferentemente el uso de betunes modificados

con caucho y/o de betunes mejorados con caucho procedentes de neumáticos en los firmes del proyecto. Además se detallará la gestión en obra que sobre estos materiales propone desarrollar el concesionario, así como la observación de la Orden circular 21/2007, de la Dirección General de Carreteras sobre uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior para los casos que se ha tenido en consideración. La columna de "destino" esta predefinida. En el caso de que sea distinta la realidad se ha especificado. Como por ejemplo: el residuo hormigón se puede destinar a un vertedero o cantera autorizada, en lugar de a planta de reciclaje.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80,00 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40,00 t.
Metal:	2,00 t.
Madera:.....	1,00 t.
Vidrio:	1,00 t.
Plástico:	0,50 t.
Papel y cartón:	0,50 t.

En base a estas fracciones y según las cantidades de residuos estimadas por el contratista adjudicatario de las obras en el Proyecto Constructivo, se determinará si es necesario efectuar la separación en fracciones de residuos de obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma de Aragón, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se enumeran a continuación las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).

Para la correcta eliminación y gestión de los residuos generados durante la demolición y las obras el primer paso adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

- Residuos asimilables a urbanos: Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.
- Residuos inertes: Son inocuos. Al no poseer cualidades adversas para el medio ambiente existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.
- Residuos tóxicos o peligrosos: Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, aerosoles, etc.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no sólo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación.

8. PUNTOS LIMPIOS

Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras.

Durante la fase de construcción, para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

Las zonas destinadas a la ubicación de puntos limpios deberán reunir las siguientes características:

- Ser muy accesibles al personal de obra, estando debidamente señalizado para su fácil localización.
- Ser accesibles para los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuos y contenedores.
- No ser un estorbo para el progreso y normal desarrollo de las obras, ni entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación.

De estos puntos limpios, los residuos generados serán llevados a los puntos de recogida que, con carácter temporal, se habiliten y en los que se dispondrán distintos contenedores para cada tipo de material, según la codificación que se muestra en la siguiente tabla.

Tipo de residuos	Tipo de contenedor	Código cromático	Destino final de residuos
Escombros y otros residuos inertes	Abierto	Gris (metálico)	Vertedero de inertes
Residuos de origen urbano (orgánicos)	Estanco	Verde oscuro	Vertedero de R.S.U
Papel y cartón	Estanco	Azul	Reciclaje
Envases y residuos de envases (Plásticos, bricks, latas, ...)	Estanco	Amarillo	Reciclaje
Metales	Estanco	Gris	Reciclaje

Los residuos asimilables o urbanos se dispondrán en una zona específica para que posteriormente sean recogidos y llevados al vertedero controlado municipal, pudiendo estar esta zona dentro del punto limpio, correctamente etiquetada.

Si estos residuos presentasen características especiales, que puedan producir dificultar su transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará de forma precisa acerca de su origen, cantidad y características a los equipos de transporte.

En general se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna llevando un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra

o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto para la gestión correcta de los residuos de construcción (canon de vertido y carga y transporte a vertedero), está reflejado en el *Documento nº3 Presupuesto*.

Por otro lado se realiza una estimación de los costes adicionales de gestión de los residuos estos son:

- Mano de obra para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, y control documental de los gestores de residuos y mantenimiento de las zonas de acopio de residuos.
- Alquiler de caseta contenedor de obra para el almacenamiento, mediante depósitos separados, de los residuos potencialmente peligrosos.

- Realización de un foso/balsa para la limpieza de canaletas y cubetos de hormigón mediante excavación e impermeabilización con lámina de polietileno.
- Señalización de las zonas de acopio de residuos, punto limpio, etc.
- Medios auxiliares tales como sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, etc.

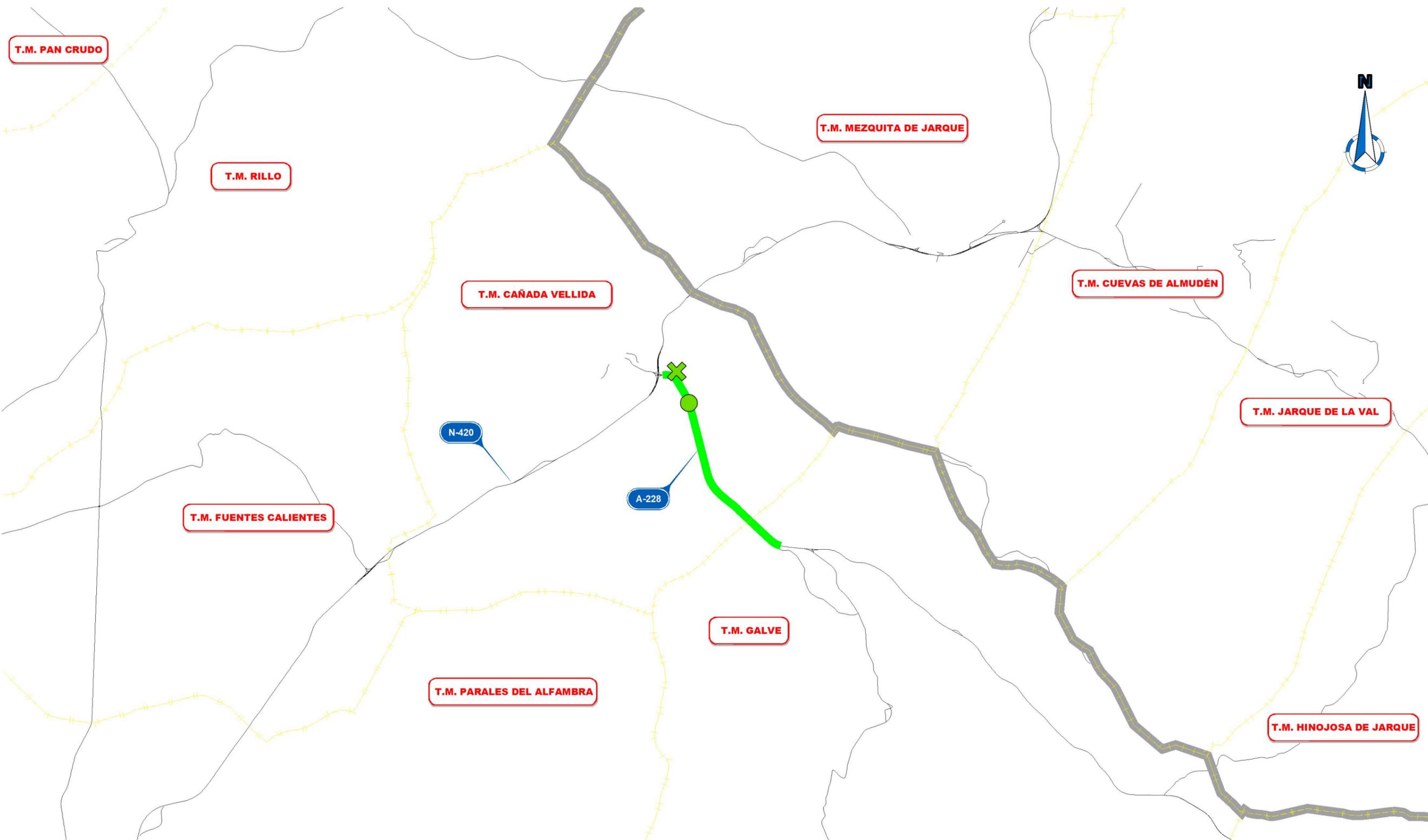
11. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En el *Apéndice I* del presente anejo se incluye plano orientativo de distribución 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.

Este PLANO podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, de acuerdo con los criterios del Director de las obras. En dicho plano se especifica la distribución de:

- Área de gestión de residuos en la obra
- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, plásticos, metales, papel.....).
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.

APÉNDICE I.- PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



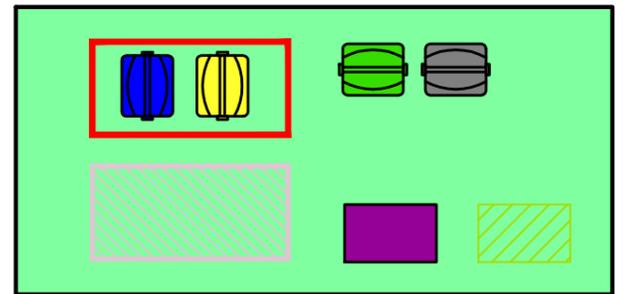
LEYENDA GESTIÓN DE RESIDUOS

- LOCALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- LOCALIZACIÓN VERTEDERO

LEYENDA GESTIÓN DE RESIDUOS

- LOCALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- CONTENEDOR PARA RSU
- CONTENEDOR PARA ENVASES Y PLÁSTICOS
- CONTENEDOR PARA PAPEL Y CARTÓN
- CONTENEDOR METALES
- UBICACIÓN DE MATERIALES PARA RECICLAR
- CASETA CONTENEDOR PARA RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS
- ZONA PARA LAVADO DE CANALETAS/ CUBETOS DE HORMIGÓN
- ZONA DE ALMACENAMIENTO DE TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACIÓN

ESQUEMA DISTRIBUCIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS



NOM. FICHERO/ITIO-UE03-AN-22-LE-EST_RESID-001.dwg



