

Anejo 13. Señalización, balizamiento y defensas

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 13. Señalización, balizamiento y defensas		
Proyecto	Proyecto de Trazado para el Acondicionamiento de la Carretera EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany. Exp: TAO 2018-13983T		
Código	RD6797-F3-113000-AN-LE-A13-Senaliz-D01		
Autores:	Firmado:	JBM	
	Fecha:	26/11/21	
Verificado	Firmado:	JPP	
	Fecha:	26/11/21	
Destinatario			
Notas			

Índice

1. Introducción	1
2. Señalización horizontal.....	1
2.1. Criterios de elección.....	1
2.2. Tipos de marcas viales	1
2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas.	1
2.2.2. Marcas longitudinales continuas	1
2.2.3. Marcas transversales.....	1
2.2.4. Flechas e inscripciones	1
2.2.5. Cebreados	1
3. Señalización vertical.....	1
3.1. Criterios de elección.....	1
3.2. Tipos de señales	2
3.2.1. Advertencia de peligro	2
3.2.2. Prioridad	2
3.2.3. Prohibición, obligación y fin de prohibición u obligación.....	2
3.2.4. Indicaciones generales y carriles.....	2
3.2.5. Orientación.....	2
3.3. Características	2
4. Balizamiento.....	2
4.1. Objeto y características	2
4.2. Hitos captafaros	2
4.3. Hitos de arista	2
4.4. Balizas cilíndricas	3
4.5. Hitos kilométricos	3
5. Defensas	3
5.1. Introducción.....	3

5.2. Normativa vigente.....	3
5.3. Empleo de barreras de seguridad	3
5.4. Descripción de alternativas a la implantación de barreras de seguridad.....	3
5.5. Criterios de selección de barreras de seguridad.....	4
5.5.1. Clase y Nivel de Contención.....	4
5.5.2. Anchura de Trabajo y Deflexión Dinámica.....	4
5.5.3. Índice de Severidad.....	4
5.5.4. Disposición en Márgenes Exteriores	4
5.6. Selección del sistema a implantar.....	4
5.7. Disposición óptima.....	4
5.7.1. Distancias al borde de calzada.....	4
5.7.2. Disposición en altura	4
5.7.3. Inclinação	5
5.7.4. Cimentación y longitud de postes	5
5.8. Pretilos.....	5
5.9. Barreras con sistema para protección de motociclistas (spm).....	5
5.9.1. Introducción.....	5
5.10. Sistemas de contención no metálicos.....	5
6. Barandillas	5
6.1. Barandilla madera.....	5
6.2. Barandilla de protección para peatones.....	5
7. Planos	5

1. Introducción

El objeto del Anejo nº 13.-Señalización, balizamiento y defensas es realizar una descripción y justificación de los diversos elementos necesarios para conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos, en el acondicionamiento de la carretera EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany.

Estos elementos son las marcas viales, la señalización vertical, el balizamiento y las defensas. Los dos primeros tienen la misión de informar al usuario de la carretera, el tercero de orientar al conductor y el cuarto de protegerle ante posibles accidentes o al menos disminuir su gravedad.

2. Señalización horizontal

2.1. Criterios de elección

La señalización horizontal comprende las marcas viales que se regulan por la norma de carreteras 8.2.-I.C., el artículo 700 del PG-3 y la Nota de Servicio 2/2007 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

Las marcas viales serán de pintura blanca reflectante tipo II, clase RR, correspondiente a marcas viales diseñadas específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.

Se han situado de acuerdo con la señalización vertical y deberán cumplir todas las normas que se recogen en el Pliego de Prescripciones Técnicas, volviendo a resaltar que serán marcas viales del tipo II, a base de productos de larga duración aplicados por pulverización.

2.2. Tipos de marcas viales

2.2.1. Marcas longitudinales discontinuas.

- Para separación de carriles del mismo sentido de circulación permitiendo el adelantamiento, con 10 cm de anchura.
- En zona de preaviso de línea continua en las vías de servicio, con 10 cm de anchura, la longitud del trazo será de 2,00 m, con vanos de 1,00 m (M-1.10).

2.2.2. Marcas longitudinales continuas

- Para delimitación del borde exterior de la calzada.
- Para separación de sentidos, prohibiendo los adelantamientos, con 10 cm de anchura (M-2.2).

- Para separación de sentidos en los que en un sentido esté permitido adelantar y en otro no, líneas continua y discontinua en paralelo de 10 cm con separación de 10cm, y líneas de 3,50 m y separación de 9,00 m en las discontinuas (M-3.2).
- Para separación de carriles destinados a determinados vehículos en tramos en los que, por razones de seguridad o funcionales, no proceda permitir la maniobra de cambio de carril. Línea continua de 0,30 m de espesor. (M-2.4)

2.2.3. Marcas transversales

- Continua de detención, con 40 cm de ancho y la longitud del ancho del carril (M 4.1).
- Discontinua de ceda el paso, con 40 cm de ancho, trazos de 80 cm y vanos de 40 cm (M-4.2).
- Discontinua de incorporación para caminos adyacentes, con 1 metro de trazo y un metro de vano (M-1.13)

2.2.4. Flechas e inscripciones

- Sobre los diversos carriles se indicarán con flechas los movimientos permitidos u obligados en el trazado (M-5.1, M-5.4 y M-5.5).
- La inscripción de STOP (M-6.3) se sitúa asimismo antes de la línea de parada.
- El símbolo de ceda el paso (M-6.5) se sitúa antes de la línea de ceda el paso.

2.2.5. Cebreados

- Son zonas en que no pueden penetrar vehículos y se señalan con líneas de 1 m de ancho separadas 2,5 m y con una inclinación 2:1 (M-7.1).

3. Señalización vertical

3.1. Criterios de elección

Para la elección de las señales verticales se han seguido los documentos:

- Norma 8.1. IC, aprobada según Orden del 20 de marzo de 2014, y publicada en el B.O.E. del 5 de abril de 2014.
- Señales de Circulación del Reglamento General de Circulación (Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre)

3.2. Tipos de señales

3.2.1. Advertencia de peligro

Son señales triangulares con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro, de 1.350 mm en todos los casos

3.2.2. Prioridad

La señal triangular de "ceda el paso" (R1), triangular con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro, de 1.350 mm, y la señal octogonal de STOP (R2). Esta última tiene un diámetro exterior de 900 mm ó 600 mm, según sea carretera o camino.

3.2.3. Prohibición, obligación y fin de prohibición u obligación

Son señales circulares que tendrán 900 mm en todos los casos.

3.2.4. Indicaciones generales y carriles

Son señales rectangulares o cuadradas que tendrán diferentes tamaños según su ubicación y de acuerdo siempre con las especificadas en el Tomo II del Catálogo de Señales de Circulación del Ministerio de Fomento.

3.2.5. Orientación

Estas señales podrán ser de preseñalización, de dirección, flechas de destino y de localización. El fondo de las señales que hagan referencia a carreteras convencionales será blanco con las inscripciones en negro.

Las señales de orientación estarán formadas por perfiles de acero galvanizado (carteles laterales) de 17,5 cm de anchura con las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, de nivel 2 en todos los casos.

3.3. Características

Las señales verticales tendrán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros.

Serán en su totalidad reflectantes, con reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento y cumplirán todas las características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las señales de código, paneles laterales de aproximación y paneles direccionales que van en la obra serán de nivel 2, excepto las de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada, que serán todas de nivel 3, así como las que vayan en el mismo poste con otra señal de este nivel.

La cimentación y tipo de soportes de las señales de código y orientación se encuentra reflejada en los correspondientes planos de detalle.

4. Balizamiento

4.1. Objeto y características

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera reducen en parte su efectividad en caso de lluvia, al quedar cubiertas por una capa de agua, no produciéndose la retrorreflexión, se debe recurrir a dispositivos no afectados por el agua, como pueden ser los captafaros y los hitos de aristas.

Los elementos anteriormente mencionados se definen a partir de lo indicado en el Anexo I del Reglamento General de Circulación y de la OC 309/90 C y E sobre hitos de arista. Sirven como complemento a la señalización de la carretera y buscan un aumento en la seguridad y comodidad para el usuario.

4.2. Hitos captafaros

Verticales:

Se han previsto captafaros en las barreras metálicas y de hormigón, distribuidos cada 8m (en las metálicas) y cada 16m (en las de hormigón), en situaciones normales; y cada 4m y 8m (respectivamente) en tramos de protección especial como, por ejemplo, paso por estructuras, obras de drenaje, etc...

Horizontales:

También se han previsto captafaros sobre el pavimento ("ojos de gato") en el contorno de cebreados, isletas y tramos singulares y peligrosos.

Los ojos de gato se ubicarán transversalmente sobre el pavimento a 10cm del costado exterior de la línea blanca de la calzada.

4.3. Hitos de arista

Su función principal es la de poner en evidencia a distancia, el trazado de la vía. Es decir, distinguir a gran distancia las variaciones tanto planimétricas como altimétricas de la calzada, manteniendo su función en condiciones meteorológicas adversas por presencia de lluvia o niebla.

Los hitos se colocarán a lo largo de todo el tronco de la carretera proyectada, en ambas márgenes de la calzada y sobre los bordes de la plataforma, a 30 cm del borde de arcén.

El modelo de Hito a instalar es el llamado D.E.N. (Delineador Europeo Normalizado) y la separación entre dos hitos consecutivos será menor o igual de 50 m, debiendo cumplir la Norma UNE 135 362 94.

Se instalarán en posición vertical en forma tal que los dispositivos retrorreflectantes queden orientados de cara al tráfico, siempre de acuerdo con la Orden Circular 309/90 C y E y el artículo 703 del PG-3.

Además, el hito debe cumplir una función de hectómetro, por lo que en cada hectómetro de la carretera, no coincidente con un poste kilométrico, se colocará un hito.

4.4. Balizas cilíndricas

Su función principal es advertir la presencia de una bifurcación o divergencia en el tronco de la carretera, irán situadas en la "nariz" de dicho desprendimiento, cada 3,00 m aproximadamente, y pegadas a la arista interior de las marcas viales de borde de calzada que delimitan dicha "nariz".

Están hechas a base de polietilenos especiales, color verde y llevan incorporadas unas bandas reflectantes de nivel 3, siendo su diámetro de 20 cm y su altura de 75 a 80 cm, dependiendo de las marcas comerciales existentes en el mercado.

En cualquier caso deberán cumplir la Norma UNE-135.363 y el artículo 703 del PG-3.

4.5. Hitos kilométricos

Se colocarán hitos kilométricos cada kilómetro en ambos márgenes de la carretera en función de los PK's definitivos de la misma.

La ubicación transversal del hito será tal que su canto vertical más próximo a la vía se sitúe a un mínimo de 3,00 m del margen exterior de la calzada. La parte inferior de la placa se deberá ubicar a 0,70 m de la cota superior de la plataforma.

5. Defensas

5.1. Introducción

En cumplimiento de la de la O.C. 35/2014 "Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, este anejo incluye un análisis de los márgenes de la plataforma y, en su caso, la justificación, descripción, clase, tipo, nivel de contención, severidad, ancho de trabajo, deflexión dinámica, ubicación y disposición de todos los sistemas de contención de vehículos que se consideran adecuados.

5.2. Normativa vigente

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la siguiente normativa:

- O.C. 35/2014 sobre "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos"
- N.S. 5/2012 Sobre recomendaciones para la redacción del apartado "barreras de seguridad" del anejo "señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

- Desde el 1 de enero de 2011 es obligatorio el marcado CE también en barreras y pretilas de hormigón. En consecuencia, sólo aquellas barreras y pretilas de hormigón que una vez ensayadas cumplan todos los requisitos y posean el correspondiente certificado de conformidad CE, Norma UNE-EN-1317, podrán ser instaladas en la Red de Carreteras del Estado.

5.3. Empleo de barreras de seguridad

Las barreras de seguridad son sistemas de contención de vehículos cuya implantación en las carreteras contribuye activamente a mitigar las consecuencias de un eventual accidente de circulación, reduciendo objetivamente su gravedad y haciéndolo más predecible, pero no evitando que se produzca.

En primer lugar, se lleva a cabo un análisis de los márgenes de la plataforma identificando las zonas de potencial riesgo. Una vez identificadas, se plantean las posibles soluciones alternativas, preferibles a la instalación de sistemas de contención en el marco de la seguridad vial. Estas soluciones se valoran en términos económicos y se comparan con los costes y beneficios inherentes a la disposición de barreras de seguridad.

En las zonas donde finalmente se justifique la necesidad de la implantación de barreras de seguridad, se establece la clase y el nivel de contención necesarios, en función de las tablas incluidas en el punto 5.6.1, basadas en la Norma UNE-EN 1317.

A continuación, se selecciona la anchura de trabajo y la deflexión dinámica, y por último el índice de severidad.

Con los parámetros perfectamente definidos en cada caso (clase y nivel de contención, índice de severidad, anchura de trabajo y deflexión dinámica) se selecciona el sistema de contención a instalar.

5.4. Descripción de alternativas a la implantación de barreras de seguridad

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo en cada eje se estudian las soluciones alternativas a la implantación de barreras, según la Nota de Servicio 5/2015 son las siguientes:

- Eliminación del obstáculo o desnivel.
- Rediseño del elemento que suponga un obstáculo o un desnivel, de modo que resulte franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad (taludes más tendidos, medianas más anchas y sensiblemente llanas, cunetas de seguridad, arquetas que no sobresalgan del terreno, etc.)
- Traslado del obstáculo a otra zona donde resulte menos probable que el vehículo impacte con él (por ejemplo situarlo a mayor distancia del borde de la calzada o disponerlo en un tramo recto en vez de en una alineación curva). Se tienen en cuenta las distancias indicadas en la tabla 1 de la O.C. 35/2014, por debajo de las cuales se considera que existe riesgo de accidente, según su gravedad.
- Disminución de la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (por ejemplo báculos de iluminación con fusible estructural), entendiendo por tales

aquellos elementos que satisfacen los requisitos de la norma UNE-EN 12767, siempre que la caída del elemento no pueda provocar daños adicionales a terceros.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la tabla 1 de la O.C. 35/2014 que indica la distancia mínima (expresada en metros) desde el borde de la calzada a un obstáculo o desnivel por debajo de la cual se justifica la disposición de barrera de seguridad.

5.5. Criterios de selección de barreras de seguridad

5.5.1. Clase y Nivel de Contención

La selección de la clase y nivel de contención se lleva a cabo en función del riesgo de accidente en cada caso.

De esta forma, se implantan barreras de seguridad de contención normal (nivel N2) cuando el riesgo de accidente detectado es normal.

Por otro lado, se instalan barreras de seguridad de contención alta (niveles H1, H2 y H3) cuando el riesgo de accidente es grave.

5.5.2. Anchura de Trabajo y Deflexión Dinámica

Cuando la finalidad de una barrera de seguridad sea proteger de un posible impacto de un vehículo contra un objeto, la distancia al obstáculo deberá ser mayor que la anchura de trabajo.

Así mismo, cuando la finalidad de una barrera sea proteger de la eventual caída de un vehículo por un desnivel, la distancia al desnivel será igual o mayor que la deflexión dinámica.

5.5.3. Índice de Severidad

Se entiende por índice de severidad la cualidad de un sistema que cuantifica el daño sufrido por los ocupantes en el interior del habitáculo de un vehículo ligero menor (masa de 900 kg) que impacta contra un sistema de contención. A igualdad del resto de los parámetros se debe optar por sistemas con índice de severidad A frente a aquellos que ofrezcan índice de severidad B. Se debe destacar que el índice de severidad C no garantiza la seguridad de los ocupantes del vehículo en caso de accidente.

5.5.4. Disposición en Márgenes Exteriores

Según el apartado 3.3 de la O.C. 35/2014, en los márgenes exteriores de la carretera las barreras de seguridad serán, en general, de tipo simple (S). Estará justificado el empleo de una barrera de seguridad metálica doble (D) en los márgenes exteriores de la carretera cuando haya una calzada paralela al mismo nivel o cuando se precise un mayor nivel de contención.

5.6. Selección del sistema a implantar

Una vez seleccionados los parámetros más adecuados en cada caso (clase y nivel de contención, índice de severidad, tipo (simple o doble), anchura de trabajo y deflexión dinámica) se establece el sistema de contención a instalar.

El nivel de contención necesario se obtiene mediante la tabla 6 de la OC 35/2014 que proporciona un criterio orientativo de selección para cada tipo de accidente, en función de la intensidad media de vehículos pesados en el año horizonte.

Habrà que tener en cuenta los siguientes comentarios:

- Las barreras de seguridad podrán ser de contención muy alta (nivel H4) (apartado 3.2) exclusivamente donde se determine la existencia de un riesgo de accidente muy grave (apartado 2.2) y se deberán utilizar con carácter excepcional.
- Cuando otras circunstancias no derivadas de la existencia de un obstáculo o desnivel o elemento de riesgo justifiquen la instalación de barreras de seguridad (v.g. ordenación del tráfico), se podrán emplear dispositivos de nivel de contención N1 y N2 (apartado 3.2)

Es importante recalcar que todos los sistemas de contención deben poseer el correspondiente marcado CE. Las barreras deben cumplir los ensayos marcados por la Norma UNE-EN 1317, así como la O.C. 35/2014 en sus apartados 1 al 10. La longitud del sistema elegido en cada caso debe ser superior a la longitud mínima ensayada.

5.7. Disposición óptima

5.7.1. Distancias al borde de calzada

Según se indica en el apartado 4.4.2 de la O.C. 35/2014 las barreras de seguridad se colocan fuera del arcén. Cuando este no exista o su anchura sea inferior a 0,50 m la barrera de seguridad se instalará al menos a 0,50 m de distancia transversal del borde de la calzada. Se recomienda, siempre que sea posible, colocar las barreras de seguridad separadas del borde pavimentado, sin superar las distancias máximas indicadas en la tabla 9 de la O.C. 35/2014.

5.7.2. Disposición en altura

Según se indica en el apartado 6.3 de la O.C. 35/2014 la altura sobre la cota del terreno de la parte superior del sistema ha sido la definida en los ensayos, llevados a cabo según la Norma UNE-EN 1317, con sus tolerancias. En la disposición en altura del sistema elegido se debe tener en cuenta en cualquier caso la posibilidad de un refuerzo de firme.

5.7.3. Inclinación

Según se indica en el apartado 6.4 de la O.C. 35/2014 la barrera de seguridad será instalada perpendicularmente a la plataforma adyacente.

5.7.4. Cimentación y longitud de postes

De acuerdo con el apartado 6.5 de la O.C. 35/2014 cuando el terreno tenga las mismas características que el empleado en el ensayo inicial de tipo, los postes se hincarán con técnicas semejantes a las empleadas en dichos ensayos. El ensayo inicial de tipo se realiza en un terreno constituido por una zahorra artificial ZA-20 compactada hasta alcanzar una densidad seca del 95% del ensayo Proctor Modificado.

Donde el terreno sea diferente al del ensayo inicial de tipo, se realizará una evaluación de su resistencia sobre un poste aislado hincado en la zona donde se vaya a instalar el sistema de contención y a la misma distancia del borde de la calzada a la que se vayan a instalar los postes.

Donde no se obtenga un terreno adecuado según las condiciones del ensayo se ejecutará un cajeado a lo largo de la línea de cimentación de los postes, con una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm, relleno posteriormente con hormigón HA-25, disponiendo al mismo tiempo una armadura de 4 Φ 12, con cercos Φ 8 cada 50 cm.

5.8. Pretilos

Los pretilos son barreras de seguridad específicamente diseñados para bordes de tablero, de obras de paso, coronaciones de muros de sostenimiento y obras similares en función del material, los Pretilos pueden ser:

- Pretilos metálicos
- Pretilos de hormigón
- Pretilos mixtos

En las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos se establece que, en puentes y viaductos, y demás obras de paso, se dispondrán siempre pretilos en el borde del tablero. Además en el caso de disponer de pretilos de hormigón, estos deberán ser prefabricados, para que en caso de choque sea más fácilmente sustituible, salvo que en su modulación no se ajuste geométricamente a la curvatura de la estructura.

5.9. Barreras con sistema para protección de motociclistas (spm)

5.9.1. Introducción

Las barreras con sistema para protección de motociclistas deberán cumplir, en su conjunto:

- Apartado 8 de la vigente OC 35/2014.

- Norma UNE-EN 1317 y O.C. 35/2014, según esta última las barreras empleadas deben tener el correspondiente marcado CE.

5.10. Sistemas de contención no metálicos

Además de los sistemas de contención metálicos, se han utilizado otros elaborados con hormigón. En todos los casos, los sistemas deberán poseer el marcado CE y ser instalados de acuerdo con las características y condiciones de sus respectivos ensayos. Asimismo, los criterios de empleo de las barreras de seguridad, su disposición, y el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de la Orden Circular 35/2014 se aplican a cualquier tipo de barrera de seguridad con independencia de sus materiales constituyentes.

Los atenuadores de impacto proyectados se disponen de acuerdo con las características prescritas en la Norma UNE-EN 1317 que regula estos dispositivos.

6. Barandillas

6.1. Barandilla madera

Para proporcionar una mayor seguridad a los usuarios de la senda ciclable esta se dotará de barandilla de madera para proteger de posibles caídas.

La barandilla se instalará en todos los tramos en la que la senda ciclable discurre al lado de un terraplén.

6.2. Barandilla de protección para peatones

En tramos urbanos en los que la senda ciclable discurre paralela a la calzada, sin distancia de seguridad entre los dos elementos, se instalará una barandilla peatonal con capacidad para la contención de vehículos.

El nivel de contención de la barandilla será N1 y protegerá los usuarios de la senda ciclable de posibles alcances en caso de salida de vía de los vehículos que circulan por la calzada y, de igual modo, protegerá los usuarios de caídas accidentales a la calzada.

7. Planos

En el documento de planos del presente proyecto se incluyen los planos de detalle de los elementos descritos en el presente anejo.