

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3
2.1	NORMATIVA	3
2.2	TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES	3
3	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3
3.1	NORMATIVA	3
3.2	CRITERIOS GENERALES.....	3
3.3	DESCRIPCIÓN.....	3
3.4	CRITERIOS GENERALES.....	3
3.5	COLOCACIÓN.....	4
3.6	SITUACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES.....	4
3.7	PREDIMENSIONAMIENTO DE CARTELES.....	4
3.8	ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN	4
3.9	CIMENTACIONES.....	4
3.10	HITOS KILOMÉTRICOS	4
4	BALIZAMIENTO	4
5	DEFENSAS	4
5.1	OBJETO DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD	4
5.2	CRITERIOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD	5
5.3	TRAMOS EN LOS QUE SE INSTALA LA BARRERA DE SEGURIDAD	6
5.4	CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA.....	6

1 INTRODUCCIÓN

En el presente 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.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2-I.C. “Marcas Viales” vigente, así como las instrucciones recibidas por el Director del Proyecto.

2.2 TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

- Línea de borde de calzada: Línea continua de 0,15 m de anchura para arcenes de cualquier ancho (M-2.6.), excepto en estructuras.
- Línea separadora de carriles y líneas de borde en estructuras: Línea continua de 0,10 m de anchura en separación de carriles de sentido contrario y prohibición de adelantamiento (M-2.2.).
- BTA: bandas transversales de alerta con resaltos de pintura.

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se han seguido las “Normas de Carreteras 8.3 IC Señalización, Balizamiento y Defensas”.

La velocidad de diseño para el tronco principal es de 80 km/h habiéndose procesado todos los ejes para comprobar la existencia de la distancia de parada exigible, así como la distancia de visibilidad de adelantamiento y de cruce, que se adjunta en el Apéndice nº1..

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Código de la Circulación.

3.2 CRITERIOS GENERALES

En los planos se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando el texto y el tipo de señal.

3.3 DESCRIPCIÓN

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del antiguo MOPTMA, en la actualidad Ministerio de Fomento.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- a) Señales de advertencia de peligro
Son las señales tipo "P". Cruce con prioridad, curva peligrosa, etc.
- b) Señalización de reglamentación
Entre estas señales se incluyen las de Prioridad, Prohibición, Restricciones, Obligación y Fin de prohibición o restricción. Son las llamadas tipo "R".
- c) Señales de indicación
En este grupo se incluyen las de indicaciones generales, carteles de orientación y paneles complementarios. También los pórticos y banderolas. Son las señales tipo "S" seguida de un número clasificándose como sigue:
 - Indicaciones generales (número inferior a 50)
 - Relativa a carriles (número entre 50 y 99)
 - De servicio (número entre 100 y 199)
 - De orientación subdivididos en:
 - Preseñalización (número entre 200 y 299), dirección (entre 300 y 399), localización entre 500 y 599) y confirmación (entre 600 y 699).

3.4 CRITERIOS GENERALES

Las dimensiones de las señales serán del tipo normal es decir las señales triangulares tipo P serán de 1.350 mm de lado y las circulares de tipo R serán de 900 mm de diámetro.

Las dimensiones de las señales de indicaciones generales serán en general los siguientes:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| - 900 x 1.350 mm | Señales rectangulares |
| - 900 x 900 mm | Señales cuadradas |

La señalización de los ramales de enlace y carreteras convencionales es en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes del tipo CCRIGE, habiéndose diseñado los mensajes con letras mayúsculas excepto los nombres comunes que se han diseñado con letras minúsculas.

Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican y teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con las normas de composición antes citadas.

Todas estas señales, excepto los carteles situados en banderolas, cuya definición y dimensiones son las indicadas anteriormente, serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, y deben garantizar aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado.

Todas las señales de advertencia de peligro, prioridad, prohibición, restricción, obligación, fin de prohibición o restricción, indicaciones generales, serán reflectantes

con nivel de reflectancia 2. Por lo que se refiere a las señales de orientación (preseñalización, orientación, localización, confirmación y poblado) serán de reflectancia nivel 2.

El reverso de las señales será de un color neutro.

La elección de mensajes se ha hecho de acuerdo con la señalización existente y cuidando la continuidad con tramos adyacentes.

3.5 COLOCACIÓN

Se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal, con el fin de que estos movimientos sean fluidos y, sobre todo, seguros.

Los carteles serán de color blanco con inscripciones en negro.

3.6 SITUACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES

Por separación de la señal respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical, tangente al borde de la señal más cercano a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación será, como mínimo de 0,70 m de ancho, y como máximo de 2,0 m. Normalmente dicha separación será de 1,0 m y siempre que sea posible, se mantendrá constante a lo largo de todo un tramo. La separación se podrá reducir en casos singulares para conseguir una buena visibilidad de la señal.

3.7 PREDIMENSIONAMIENTO DE CARTELES

Durante la fase de obra se diseñaran los carteles necesarios para la señalización de los desvíos de tráfico, siguiendo las indicaciones de la dirección de obra.

3.8 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Los elementos de sustentación de las señales son postes.

3.9 CIMENTACIONES

Las cimentaciones necesarias para los postes son de dimensiones muy variables, dependiendo del tipo de soporte, dimensiones de la señal, perfil del terreno, etc.

3.10 HITOS KILOMÉTRICOS

No se encuentra en el tramo ningún hito kilométrico

4 BALIZAMIENTO

Para el diseño de los hitos de arista se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha proyectado la implantación de hitos de arista de tipo I con una equidistancia de 50 m en recta anclados sobre el pretil.

Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón y otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior mientras que si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste
- Material reflexivo y franja negra
- Elementos de anclaje

Se han colocado hitos de arista a ambos lados de la calzada en la estructura sobre el pretil.

Se refuerza el balizamiento de los hitos de arista con captafaros situados en el paramento vertical del pretil a distancias de 6 m.

5 DEFENSAS

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la Orden Circular 35/2014 “Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos”.

5.1 OBJETO DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD

En este apartado se describen y justifican los dispositivos adoptados para esta finalidad en diversas partes de la obra proyectada.

Las defensas que se ha previsto disponer en el tramo objeto de este proyecto, según las diferentes aplicaciones que más adelante se especifican, son barreras metálicas y barreras de hormigón.

Las barreras de seguridad, como sistema de contención de vehículos son elementos de las carreteras cuya función es sustituir un accidente de circulación por otro de consecuencias más predecibles y menos graves.

Por consiguiente las barreras de seguridad serán necesarias en los casos siguientes:

- Cuando un vehículo que salga de la calzada pueda entrar en colisión con otros móviles, usuarios, vehículos, etc.
- Cuando un vehículo que salga de la calzada esté expuesto a chocar con un obstáculo fijo (árbol, pared, señal, pórtico, báculo, etc.) o caer en un terraplén, curso de agua, etc.

El primer caso se refiere a:

- Tronco de la carretera con vías próximas a ella.

El segundo caso se refiere a:

- Terraplenes con fuerte inclinación.
- Obstáculos fijos.
- Proximidades y paralelismo de cursos de agua.

Las barreras se dispondrán según el riesgo de accidente o lo que es lo mismo el nivel de contención, el comportamiento de la barrera de seguridad según su deformación tras el impacto según los parámetros, de la deflexión dinámica (D), y la anchura de trabajo (W), así mismo se tendrá en cuenta el índice de severidad que supone a los ocupantes del vehículo tras el impacto.

Las barreras incluidas en el proyecto y sus características son las siguientes:

Barrera metálica simple Barrera semirígida de seguridad para nivel de contención H1, clase de severidad A, ancho de trabajo W5, deflexión máxima 1,20 m de acero laminado.

Pretil de hormigón, en hormigón armado con nivel de contención H3 mínimo y deflexión dinámica menor o igual a 100 cm

5.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD

La barrera de seguridad en el resto de situaciones enumeradas se puede agrupar en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles, elementos de riesgo próximos a la calzada y la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave.
- Zonas cuya protección haya sido incluida en las medidas correctoras para la protección del medioambiente.

La instalación de la barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, sea inferior a la que se indica en la tabla siguiente, admitiéndose que el riesgo de accidente es el siguiente:

a) Riesgo de accidente muy grave

En cualquier tipo de carretera, y velocidad de proyecto; cuando el tramo estudiado esté en alguno de los siguientes supuestos:

- a.1) Paso sobre una vía férrea en servicio.
- a.2) Existencia de una vía férrea paralela próxima a la carretera y situada a más de 1 m por debajo del nivel de ésta.
- a.3) Existencia a nivel inferior de instalaciones contiguas a una obra de paso, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.

a.4) Existencia a nivel inferior de cualquier tipo de infraestructura del transporte terrestre, y que en el emplazamiento de la carretera superior concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las contempladas por la Norma 3.1. I. C. Trazado, para la velocidad de proyecto (Vp) correspondiente.

a.5) Nudos de dos carreteras cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2000. La intensidad media diaria a considerar será la correspondiente al año de puesta en servicio en vías en fase de proyecto o construcción.

a.6) Eventualmente, en emplazamientos singulares en, o junto a la coronación de obras de fábrica, tales como:

- Nudos complejos en los que pueda resultar más probable que se produzca un error por parte del conductor.
- Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
- Emplazamientos con una accidentalidad por salida de vía anormalmente elevada.
- Estructuras singulares, entendiendo como tales las que tienen luces superiores a 200 m, así como aquellas de menor longitud que salvan zonas singulares (grandes cursos de agua, embalses, valles de muy difícil acceso).
- En carreteras con calzadas separadas, cuando la estructura esté inscrita en una alineación circular en planta de radio menor que 300 m.
- En carreteras con calzadas separadas, cuando antes de acceder a una estructura exista una pendiente media superior al 3%, continuada de más de 400 m de longitud.

b) Riesgo de accidente grave:

b.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente muy grave, siendo la intensidad media diaria (IMD) por calzada superior a 10000 vehículos.

b.2) Velocidad de proyecto Vp superior a 80 km/h y existencia en las proximidades de:

- Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas.
- Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.

b.3) Velocidad de proyecto Vp superior a 60 km/h y existencia en las proximidades de:

- Elementos en los que un choque pueda producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, pantallas acústicas y otros similares).

- 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 desde estructuras y obras de paso, exceptuando obras de drenaje con altura de caída desde la calzada menor de 2 m.
- Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado.

b.4) Carreteras o calzadas paralelas con circulación en el sentido opuesto, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras; R.O. 1812/1994), o que la distancia entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1.

5.3 TRAMOS EN LOS QUE SE INSTALA LA BARRERA DE SEGURIDAD

La barrera empleada ha sido la BMSNA 2/120b excepto en los casos en que sea necesaria una inercia mayor por otro tipo de circunstancia, para poder albergar esta barrera se necesita que la distancia de deflexión dinámica sea mayor de 1,30 m.

De acuerdo con los criterios anteriormente expuestos, la barrera de seguridad se instala en los bordes de arcén cuando el desnivel de los terraplenes sea mayor de 2 m.

Cuando los tramos de barrera de seguridad que protegen dos obstáculos consecutivos dejan un espacio intermedio inferior a 100 m, se considera que existe un solo obstáculo y el tramo de barrera servirá de protección de ambos obstáculos.

5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

Materiales

El acero de la barrera será del tipo S235JR según UNE EN 10025 con las limitaciones de silicio y fósforo siguientes: $Si \leq 0,03 \%$ y $P \leq 0,09\%$.

La tornillería y el resto de elementos auxiliares que integran el sistema tendrán las calidades indicadas en las fichas correspondientes de la OC.

Estos materiales podrán variar en función del fabricante final de la barrera, siempre y cuando el producto conste de su correspondiente certificado "CE" y estén fabricados conforme a la norma UNE-EN-1317.

El tratamiento de protección contra la corrosión tendrá que cumplir la normativa vigente en el momento de su instalación. El sistema de protección contra la corrosión será por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma UNE EN 1461 con un espesor mínimo de 70 micras y una dotación de 505 gr/m² de recubrimiento. La calidad del Zinc será conforme a la UNE 1179.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos. El

incumplimiento a juicio de la D.F. de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

Normativa

Será de aplicación todo lo especificado en la normativa vigente, o en su defecto, la normativa en vigor en el momento de la instalación:

- Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN-1317, en especial la Parte 2 "Barreras de Seguridad."

Se deberá comprobar en el momento de su instalación la normativa vigente y adecuar la instalación a la mencionada normativa en el caso de que haya sufrido modificaciones a la de la fecha de ejecución del presente proyecto.

Todas las barreras de seguridad metálicas deberán contar con el marcado CE de conformidad y estarán fabricadas conforme a la norma UNE-EN-1317.

Ejecución

El Contratista realizará un replanteo previo de la actuación donde se definan definitivamente los sistemas de contención a emplear en cada tramo.

Este documento incluirá adicionalmente: el replanteo longitudinal, transversal y en altura de los postes, la definición de los tramos en ángulo, así como la solución adoptada en cuanto a la cimentación de cada sistema de contención. Este documento será presentado para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Cimentación.

Antes de proceder a la implantación de la barrera metálica de seguridad que corresponda, se procederá a la realización del "ensayo in situ para la evaluación de la resistencia del terreno" conforme a lo definido en el punto 6.5 de la "Orden Circular 35/2014". En caso de no cumplir alguna de las dos condiciones descritas en dicha O.C, se considerará una resistencia del terreno insuficiente.

El número de ensayos a realizar será el definido en los planos de actuación. El número total de ensayos podrá ser modificado por la Dirección Facultativa.

Si el resultado de los ensayos dictamina una resistencia del terreno insuficiente, el Contratista justificará a la Dirección Facultativa la solución finalmente adoptada entre las diferentes alternativas contempladas en los planos. La solución final contará con la aprobación de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá modificar el sistema de sujeción introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

Aprovechamiento de las barreras existentes.

Las barreras existentes podrán ser mantenidas en aquellos tramos que se especifiquen expresamente en los planos de actuación, siempre y cuando el sistema de contención existente se corresponda con una de las barreras contempladas en la O.C. 35/2014 y que se ajuste al nivel de contención exigido en el tramo en cuestión. En caso contrario, se procederá al desmontaje de la barrera actual y a su sustitución por una barrera nueva homologada y con el nivel de contención adecuado.

A estos efectos, el Contratista deberá realizar una inspección exhaustiva de la barrera en aquellos tramos donde el Proyecto contemple una posible reutilización de la barrera existente.

Puesta en obra

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, la planificación de los trabajos de adecuación de las barreras, definiendo el número de fases y la longitud de plataforma que abarca cada fase.

La Dirección Facultativa revisará la colocación de todos los postes, antes de autorizar la colocación de los separadores y las vallas.

El tipo de separador a emplear será el normal, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio de la Dirección Facultativa, el reducido.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas, deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

“El fabricante deberá proporcionar un manual para la instalación que permita garantizar el buen comportamiento del sistema de contención”. Dicho manual incluirá los detalles de mantenimiento e inspección.

Las barreras deberán ser montadas y puestas en obra por un instalador autorizado por el suministrador del sistema que asegure y verifique que el montaje se ha realizado conforme a las directrices establecidas por el fabricante y a la Orden Circular 35/2014. Así mismo, se deberá emitir un certificado de montaje al final de los trabajos confirmando la correcta puesta en obra del sistema.

Previa autorización por parte de la Dirección de las Obras, el Contratista podrá contratar a un instalador no autorizado, siempre y cuando, exista un agente adherido al suministrador que, al final de los trabajos, supervise y certifique que la instalación se ha realizado de acuerdo a sus directrices técnicas de montaje y ejecución.

Los abatimientos y uniones a otros sistemas de contención serán los indicados por el suministrador del sistema. Todas las transiciones a otros sistemas de contención se realizarán en obra de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante para la continuidad y transición del sistema de contención y siempre dentro de los criterios establecidos por la Orden Circular 35/2014 del Ministerio de Fomento.

Las correcciones y arreglo a que se vea obligado el Constructor hasta la satisfactoria terminación, correrán por cuenta de éste.

Medición y abono

La medición y abono del sistema de contención se efectuarán por metros lineales realmente ejecutados en obra y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

Los precios de las barreras comprenden el replanteo de la actuación, la fabricación, transporte y montaje, postes, separadores, vallas, tornillería, así como la maquinaria y el resto de unidades necesarias hasta su completa terminación en obra.

Se encuentra repercutido en el precio, los ensayos a realizar para la caracterización resistente de los terraplenes, de forma que no serán objeto de abono independiente. Igualmente, se incluyen los abatimientos y las conexiones entre los diferentes sistemas de conexión.

El precio incluye la cimentación de las barreras mediante su hincapié en el terraplén. En caso de que la cimentación de la barrera sea diferente a su hincapié directa en el terraplén, el abono de cimentación se realizará de forma independiente conforme al cuadro de precios Nº 1 de la unidad que corresponda, en función de la solución finalmente adoptada.