

ANEJO N° 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

11.- ANEJO N° 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	3
11.1.- INTRODUCCIÓN	3
11.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3
11.2.1.- Normativa	3
11.2.2.- Tipología de las marcas viales	3
11.3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL	4
11.3.1.- Normativa	4
11.3.2.- Descripción	5
11.3.3.- Criterios generales	5
11.3.4.- Señalización en intersecciones con la red viaria existente	6
11.4.- DEFENSAS	6
11.4.1.- Introducción	6
11.4.2.- Normativa	6
11.4.3.- Empleo de barreras de seguridad	6
11.4.4.- Criterios generales de instalación de barreras de seguridad	6
11.4.5.- Criterios de empleo	8
11.4.6.- Disposición de las barreras de seguridad	9
APÉNDICE 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	11

11.- ANEJO Nº 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

11.1.- 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 en las obras objeto de actuación del presente proyecto.

El objeto es el establecimiento de una señalización clara, uniforme y sencilla, fundamentalmente en el enlace, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal, y es necesario que todos los movimientos sean fluidos y sobre todo, seguros.

Una vez ejecutadas las obras, la ejecución de la señalización horizontal y remates de obra se realizarán en las zonas próximas a calzadas en servicio, en último lugar, para evitar al usuario posibles confusiones al interpretar que las obras están acabadas. Todo esto se ha llevado a cabo según lo establecido en la Orden Circular 15/2003 sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras".

11.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

11.2.1.- Normativa

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes: La Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas viales", Recomendaciones para el proyecto de Enlaces y la O.C. 325/97T sobre señalización, balizamiento y defensas de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

El material base de las marcas viales podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarles unas propiedades especiales. La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

En este proyecto se definen marcas viales, diseñadas específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia (Tipo II, RR), constituidas por pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente.

11.2.2.- Tipología de las marcas viales

Las marcas viales son líneas o figuras de pintura reflexiva aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación mediante el cumplimiento de una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.

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

A continuación se hace una clasificación de las distintas marcas viales empleadas en base a su tipología, describiendo su función y sus principales características.

11.2.2.1.- Marcas longitudinales discontinuas

Separación de carriles normales

Se emplean estas marcas viales para la separación de carriles del mismo sentido de circulación, o bien para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento.

En función de la velocidad máxima permitida de la vía, ya sea tronco, ramales, esta marca tiene distintas denominaciones.

M-1.3. En vías con velocidad máxima inferior o igual a 50 km/h. Tiene 0,10 m en el eje, trazado de 2,00 m y hueco de 5,50 m. Se ha empleado en glorietas.

M-1.1.- Se empleará en autovía para delimitar carriles del mismo sentido de circulación permitiendo el adelantamiento. Se compone de una marca discontinua con trazos de 6 m y vanos de 11 m siendo el espesor del trazo de 15 cm.

M-1.6.- Se empleará como elemento delimitador de carril de cambio de velocidad en la autovía. Se compone de trazos de 1 m y vanos de 1 m, el espesor de la marca será de 40 cm.

11.2.2.2.- Marcas longitudinales continuas

Borde de calzada

Las marcas longitudinales continuas, se emplean en el borde de calzada en los siguientes casos:

- En el borde exterior de la calzada en una autovía o autopista cuando se dé alguno de los supuestos especificados en el apartado 2.2.1. (Borde de calzada).
- En el borde exterior de la calzada de cualquier otro tipo de vía.
- En el borde interior de una autopista o autovía de calzada separadas.

En función de la velocidad máxima permitida en la vía en cuestión, así como la dimensión del arcén, se utilizan las siguientes marcas:

- M-2.6 En vías con velocidad máxima permitida igual o inferior a los 100 km/h y arcén mayor o igual a 1,50 m. Se trata de una marca continua de 0,15 m de grosor. Cuando el arcén sea inferior a 1,50 m se empleará la marca continua con un espesor de 0,10 m.
- M-2.5.- Para vías con velocidad máxima permitida superior a 100 km/h. Se empleará para la delimitación de borde de calzada en autovía. El ancho de esta marca será de 20 cm, siendo la misma rugosa.

Separación de carriles normales

Se emplean estas marcas viales para la separación de carriles de distinto sentido de circulación.

- M-2.2 Para ordenación del adelantamiento en calzadas de dos carriles. Su grosor es de 0,10 cm.

11.2.2.3.- Marcas transversales

Marcas transversales discontinuas

Dentro de esta tipología de marca vial se emplea la línea de Ceda el Paso (M-4.2.) para regular principalmente el paso de vehículos a través de las glorietas del enlace diseñado.

- M-4.2. Marca transversal discontinua cuya longitud ocupa toda la anchura del carril o carriles a que se refiere la obligación de ceder el paso. Su grosor es de 0,40 m, su trazo de 0,80 m y el hueco de 0,40 m.

11.2.2.4.- Flechas

Flecha de dirección o de selección de carriles

Indican el movimiento o los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo. En función de la velocidad máxima permitida para la vía existen diferentes tipos. En concreto, para vías con velocidad máxima igual o inferior a 60 km/h se emplean las marcas M-5.2 cuyas características son:

La norma 8.2.-IC "Marcas Viales" distingue entre:

- Flecha de Frente (M-5.2.1.) con una superficie de 1,20 m²

- Flecha a la Derecha (M-5.2.2.) Cuya superficie es de 1,5037 m²
- Flecha de Frente o a la Derecha (M-5.2.3.). De superficie 2,175 m²

11.2.2.5.- Inscripciones

Ceda el Paso

Dicha inscripción se usa con el fin de indicar al conductor la obligación de tener que ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima. Algún ejemplo lo constituyen los ramales de entrada a las glorietas. Esta marca se sitúa entre 5 m y 10 m antes del lugar donde se haya de ceder el paso.

- M-6.5. La marca tiene una superficie de 1,434 m²

Stop

Dicha inscripción se usa con el fin de indicar al conductor la obligación de detenerse ante los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima. Se utiliza en el acceso directo desde el camino de "Agromartín" a la carretera HU-4400.

- M-6.4. Para vías con velocidad inferior a 60 km/h. La marca tiene una superficie de 1,200 m²

11.3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

11.3.1.- Normativa

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha cumplido lo establecido en la normativa vigente de la Dirección General de Carreteras "Instrucción 8.1.-IC/2014. Señalización vertical".

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

La Clase RA3, a su vez, se divide en tres clases: Clase RA3-ZA, Clase RA3-ZB y Clase RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una de las zonas está especificada para:

- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas y autovías.

- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones, ...)	AUTOPISTA, AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

En este éste proyecto se ha definido una clase de retrorreflexión RA2 para señales de contenido fijo y una clase de retrorreflexión RA3 para carteles.

11.3.2.- Descripción

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del Ministerio de Fomento.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- a) Señales de advertencia de peligro
 - b) Señales de reglamentación
 - c) Señales de indicación
- a) Señales de advertencia de peligro
- Son las señales tipo "P". Cruce con prioridad, etc.
- b) Señales de reglamentación
- Son las llamadas tipo "R". Entre estas señales se incluyen las de Prioridad, Prohibición, Restricciones, Obligación y Fin de prohibición o restricción.
- c) Señales de indicación
- En este grupo se incluyen las de indicaciones generales, carteles de orientación y paneles complementarios. También incluye los ubicados sobre pórticos y banderolas. Son las señales tipo "S".

11.3.3.- Criterios generales

La remodelación del enlace de Lepe cuenta con ramales bidireccionales de dos carriles, uno por sentido de circulación, de 3.50 m de ancho y arcenes exteriores de 1,50 m. Los ramales de acceso a las glorietas están formados por un carril de 4,00 m de ancho, arcenes exteriores de 2,50 m y arcenes interiores de 1,00 m. La sección transversal de las glorietas queda constituida por una calzada anular de 7,80 m, arcenes exteriores de 1,50 m e interiores de 0,50 m.

Las dimensiones de las señales verticales de contenido fijo a disponer en los diferentes viales definidos tendrán los siguientes tamaños:

FORMA DE SEÑAL	DIMENSIONES
Señales triangulares	L = 1350 mm
Señales circulares	Ø = 900 mm
Señales octogonales	2A = 900 mm
Señales cuadradas	L = 900 mm
Señales rectangulares	2100 x 900 mm

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Además, los carteles formados por lamas ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de estas.

La señalización definitiva en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes, será del tipo carretera convencional con arcén de 1,50 m.

Para la composición de los carteles, el tipo de letra a emplear será en todos los casos el definido en el alfabeto denominado "Carretera Convencional" (CCRIGE).

Se define como altura básica (Hb) en un cartel la de la letra mayúscula o la del número de mayor tamaño en un cartel o, si no hubiere, la de la letra mayúscula correspondiente a la minúscula de mayor tamaño.

La altura básica (Hb) a emplear en el diseño los carteles flecha y de preaviso en glorietas serán las siguientes:

CLASE DE CARTEL	ALTURA BÁSICA (HB) MM
Carteles flecha	100
Carteles de preaviso	150

Todas estas señales serán de chapa de acero galvanizado, según la normativa vigente, y deben garantizar aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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, con las dimensiones indicadas en los planos de detalle de señalización.

Todas las señales serán reflectantes y los materiales, así como las pinturas, cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su caso, lo establecido en la OC.325/97T del Ministerio de Fomento.

11.3.4.- Señalización en intersecciones con la red viaria existente

La Instrucción 8.1.-IC. *Señalización vertical* exige señalar adecuadamente los cruces a nivel en todo tipo de carreteras a excepción de las vías sin pavimentar.

La ordenación de la circulación en los cruces a nivel con la red viaria existente se realizará estableciendo una prioridad fija de paso para una de las dos trayectorias que convergen (que se denominará principal) sobre la otra (que se denominará secundaria).

El proyecto de mejora de enlace Lepe Oeste por tratarse de un enlace tipo "pesas", la norma referida especifica que la presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal P-4 situada a unos 200 m de marca vial M-4.2. La instalación de esta señal se ha previsto en los ejes: 4, 5, 6 y 8.

Además, se ha indicado la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular, con una señal R-1, situada en el acceso inmediato a la glorieta y a unos 150 m de la marca vial M-4.2. (Norma 8.2-IC Marcas viales). Frente a cada entrada se ha colocado una señal R-402 en la isleta central.

En el caso del camino agrícola con acceso a la variante de la carretera HU-4400, se instalará una señal R-2 ("STOP"), lo más cerca posible de la línea de detención (marca M-4.1) y en ningún caso a más de 15 m de ella para regular la circulación en ese punto.

Finalmente, Para evitar la confusión del conductor que circula por la glorieta se instalan señales R-101 de prohibición de paso en los distintos ramales.

11.4.- DEFENSAS

11.4.1.- Introducción

Una parte importante de la seguridad que ofrece al conductor las características técnicas de una carretera, reside en los detalles de terminación y acabado que suponen los elementos e instalaciones de protección como dispositivos que, en caso de accidente o emergencia, disminuyen la probabilidad de que el vehículo salga fuera de la pista y le ayudan a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

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

Las defensas que se han previsto disponer en los diferentes tramos objeto de este proyecto, según las diferentes aplicaciones que más adelante se especifican, son barreras de seguridad.

11.4.2.- Normativa

Para el proyecto de los elementos de seguridad se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la "Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos".

11.4.3.- Empleo de barreras de seguridad

Las barreras de seguridad, como sistemas de contención de vehículos, son elementos de las carreteras cuya función es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves, pero no evitando que se produzcan.

Las barreras de seguridad son sistemas de contención de vehículos diseñados para su instalación en los márgenes y medianas de la carretera.

Para la ubicación de la barrera de seguridad, en el trazado de los viales que constituyen la remodelación del actual enlace de Lepe en la autovía A-49, conforme a la normativa de aplicación, se consideran elementos o situaciones potenciales de riesgo, las siguientes:

- a) Las dotaciones viales que sobresalgan del terreno, tales como báculos de iluminación.
- b) Postes de carteles laterales.
- c) Elementos del drenaje, arquetas, impostas, salvacunetas, etc. que sobresalgan del terreno más de 7 cm.
- d) Accesos a puentes y estrechamientos de plataforma.
- e) Terraplenes de altura superior a 3 m y aquellos de altura inferior pero cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado, o al 3:1, si lo están.

11.4.4.- Criterios generales de instalación de barreras de seguridad

La instalación de sistemas de contención de vehículos estará justificada en las zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave, y la distancia al obstáculo o zona peligrosa sea inferior a la que se indica en la tabla:

CARRETERAS CON CALZADA ÚNICA			
Tipo de alineación	Inclinación transversal del margen Horizontal: Vertical	Distancia	
		Tipo de accidente	
		Muy grave o grave	Normal
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m	> 8:1	7,5	4,5
	8:1 a 5:1	9	6
	< 5:1	12	8

CARRETERAS CON CALZADA ÚNICA			
Tipo de alineación	Inclinación transversal del margen Horizontal: Vertical	Distancia	
		Tipo de accidente	
		Muy grave o grave	Normal
Lado exterior de una curva de radio < 1.500 m	> 8:1	12	10
	8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14

Se considera:

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 habilitadas 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-IC. 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 de 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 accidentabilidad por salida de vía anormalmente elevada.

- Estructuras singulares, entendiéndose 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 a 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 10.000 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.D. 1812/1994), o que la distancia entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1.

c) Accidente normal:

- c.1) Obras de paso, cuando no se den los requisitos específicos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.
- c.2) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente grave.
 - Obstáculos, árboles o postes, de más de 15 cm de diámetro, o postes SOS.
 - Elementos de sustentación de carteles de señalización o báculos de alumbrado no provistos de un fusible estructural.
 - Cimentaciones o elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de 7 cm.
 - Siempre que la intensidad media diaria (IMD) por calzada sea superior a 1500 vehículos, los escalones y cunetas de más de 15 cm de profundidad, excepto las cunetas suficientemente tendidas.
 - Desmontes, si el talud (relación H:V) es inferior a:
 - o 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
 - o 2:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.
 - Terraplenes, si el talud (relación H:V) es inferior a:
 - o 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
 - o 3:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.

O, en todo caso, si el terraplén es de altura superior a 3 m.
- c.4) Existencia en las proximidades de un muro de sostenimiento en una carretera con velocidad de proyecto (Vp) superior a 60 km/h y terreno accidentado o muy accidentado.
- c.5) Siempre que aunque no se den los requisitos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave, en emplazamientos singulares con accidentes por salida de vía, tales como:
 - Nudos complejos.
 - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
 - Emplazamientos con una elevada accidentalidad.

Teniendo en cuenta los parámetros de diseño anteriormente descritos, la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, la gravedad del accidente, las secciones transversales y la velocidad de proyecto, según la Orden Circular 35/2014. "Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos", solamente sería necesario proteger con barreras de seguridad los accesos al paso superior sobre el tronco de la autovía, considerado como riesgo de accidente normal.

En este proyecto se ha considerado proteger los accesos a la estructura, considerando el riesgo de accidente grave, y los bordes de las calzadas en lo que existen rellenos de altura superior a los 3,00 m, báculos de iluminación o carteles laterales, considerando el riesgo de accidente normal.

11.4.5.- Criterios de empleo

11.4.5.1.- Selección del nivel de contención

Selección del nivel de contención

El nivel de contención de los sistemas se selecciona teniendo en cuenta el riesgo de accidente determinado en el apartado anterior y la IMDp por sentido. Del estudio de tráfico se concluye que la IMDp por sentido, en cualquiera de los viales definidos y para el año de puesta en servicio será inferior a 400 vp/d, por lo que el nivel de contención que se adopte será:

NIVEL DE CONTENCIÓN			
RIESGO DE ACCIDENTE	IMD POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
GRAVE	< 400	N2 - H1	H1-H2
NORMAL	50 ≤ IMDP < 400	N2	H1-N2

11.4.5.2.- Selección de la anchura de trabajo

Cuando el sistema de contención tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se selecciona la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera, de manera que la distancia transversal al menos sea igual o mayor que la deflexión dinámica (W) para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

DISTANCIA AL OBSTÁCULO (m) d _o	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
d _o ≤ 0,6	W1
0,6 < d _o ≤ 0,8	W2 a W1
0,8 < d _o ≤ 1,0	W3 a W1
1,0 < d _o ≤ 1,3	W4 a W1
1,3 < d _o ≤ 1,7	W5 a W1
1,7 < d _o ≤ 2,1	W6 a W1
2,1 < d _o ≤ 2,5	W7 a W1

Dado que los viales que forman la remodelación del enlace de Lepe Oeste se han diseñado con una berma de 1,00 m, los sistemas de contención de vehículos que se instalen en estos presentarán un ancho de trabajo W3 a W1.

11.4.5.3.- Selección del índice de severidad

Para las barreras de seguridad tan sólo se admitirán índices de severidad A y B, siendo preferible a igualdad de contención y de desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los B. **No se admitirán sistemas de contención con índice de severidad C ($1,4 < ASi \leq 1,9$).**

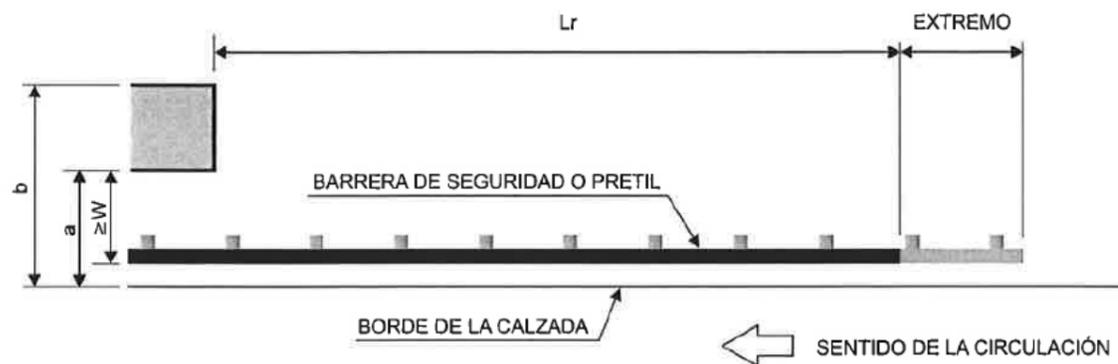
11.4.5.4.- Tipos de sistemas de contención seleccionados

- Barrera en protección del borde exterior de plataforma.
 - Barrera metálica simple, con nivel de Contención: N2, anchura de trabajo: W3 a W1 ($d_0 = 1,00$ m) e Índice de Severidad: A, en: protección de elementos de sustentación de carteles y báculos de iluminación y en terraplenes.
- Barrera en acceso a estructura.
 - Barrera metálica simple, con nivel de Contención: H1, anchura de trabajo: W3 a W1 ($d_0 = 1,00$ m) e Índice de Severidad: A ó B, en accesos a estructuras.

En el apéndice 1 de este anejo se incluyen las especificaciones técnicas de dos modelos de sistemas de contención de la empresa HIASA que cumplen con las prescripciones anteriores.

11.4.6.- Disposición de las barreras de seguridad

Anticipación del comienzo



Salvo justificación en contrario, una barrera de seguridad paralela a la carretera se recomienda sea iniciada (sin contar la longitud de anclaje) antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero, a una distancia conforme a la tabla siguiente:

DISTANCIA TRANSVERSAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL		TIPO DE CARRETERA	
		CALZADA ÚNICA	CALZADAS SEPARADAS
$a < 2$ m	b cualquiera	100	140
$a \geq 2$ m	$b \leq 4$ m	64	84
	$4 \text{ m} < b \leq 6 \text{ m}$	72	92
	$b > 6$ m	80	100

En el caso de disponer la anticipación con un ángulo 20:1 con la calzada el tramo paralelo será de 8 m y la anticipación de:

DISTANCIA TRANSVERSAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL	TIPO DE CARRETERA	
	CALZADA ÚNICA	CALZADAS SEPARADAS
$b \leq 4$ m	36	40
$4 \text{ m} < b \leq 6 \text{ m}$	44	52
$b > 6$ m	52	60

De acuerdo con lo anterior, los sistemas de contención a disponer en los viales del enlace de Lepe Oeste, se iniciarán antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero, a una distancia de 64 m.

Prolongación de la terminación

En el caso de calzada única, la prolongación de la terminación de la barrera para un sentido de circulación, debe ser igual a la anticipación de su comienzo para el sentido contrario.

Si entre tramos consecutivos del sistema de contención de vehículos quedaran menos de 50 m se unirán ambos tramos.

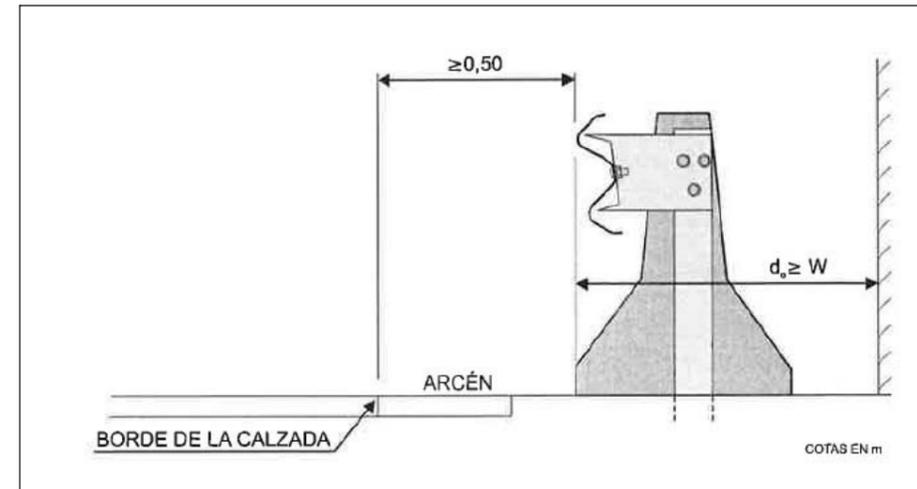
Extremos

Los extremos de una barrera de seguridad no constituirán un peligro para los vehículos que choquen contra ellos; en caso contrario se protegerán como si se tratase de un obstáculo aislado. Asimismo, se dispondrán en ellos anclajes para proporcionar la resistencia a tracción o flexión que necesita para cumplir su función. La unión entre barreras de consecutivas deberá ser certificada por el fabricante o suministrador.

Disposición transversal

Las barreras de seguridad se colocarán siempre fuera del arcén de la carretera y cuando la anchura de este sea inferior a 0,50 m o no haya arcén, se situarán a una distancia transversal del borde de la calzada de, al menos, 0,50 m.

La distancia entre el borde anterior más próximo al tráfico de una barrera de seguridad y el obstáculo o desnivel a proteger no será inferior a la anchura de trabajo o deflexión dinámica.



APÉNDICE 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
Nº: 1035-8003008-CF

1. Nombre y código de identificación:

Sistema de contención de vehículos, barrera metálica simple "BMS1L-N2".

2. Nombre y dirección del fabricante:



Polígono Industrial de Cancienes, s/n. 33470 - Corvera, Asturias, ESPAÑA
Tel: +(34) 985 128200 Fax: +(34) 985 505361
e-mail: seguridadvial_hiasa@gonvarri.com
http://www.hiasa.com

3. Uso previsto:

Barrera de seguridad para uso en carreteras y en áreas de circulación de vehículos.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: Sistema 1.

5. Organismo notificado:

BUREAU VERITAS CERTIFICATION, Organismo Certificador Nº: 1035.
Determinación del producto tipo sobre la base de los ensayos de tipo iniciales.
Auditoría inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica.
Vigilancia, evaluación y supervisión permanente del control de producción en fábrica.
Sistema de evaluación 1.
Certificado de Constancia de las Prestaciones nº: **1035-CPR-8003008-CF**, de 11-06-2012.

6. Prestaciones declaradas:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Características frente al impacto Nivel de contención Índice de severidad de impacto Anchura de trabajo normalizada Deflexión dinámica normalizada	N2 A W _n =1,0m (W3) D _n = 0,9m	EN 1317-1 y 2: 2010
Durabilidad	Galvanizado en caliente por inmersión	EN ISO 1461

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante por:

Hiasa
Grupo Gonvarri
HIERROS Y APLANACIONES, S.A.
Polg. Ind. de Cancienes, 33470 - Asturias
Telf. +34985128200

Fernando Castro Cancer
DIRECTOR GENERAL de HIASA
Cancienes, 01/07/2013



CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES

Certificado nº: 1035-CPR-8003008-CF

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos:

BARRERA DE SEGURIDAD VIAL. BARRERA METÁLICA SIMPLE "BMS1L-N2"

cuyas características se describen en el del anexo adjunto a este certificado

Comercializada y fabricada por:

HIERROS Y APLANACIONES S.A.

en su fábrica situada en

Pol. Ind. Cancienes s/n – 33470 – Cancienes – CORVERA – ASTURIAS

Ha sido sometido por el fabricante a un control de producción de la fábrica conforme a los requerimientos de la norma EN 1317-5:2007+A2:2012 Sistemas de contención de vehículos para carreteras. Parte 5: Durabilidad y evaluación de la conformidad y por un laboratorio acreditado a ensayos iniciales de tipo TB 11 y TB 32 de las muestras tomadas en la fábrica conforme a los requerimientos de las normas EN 1317-1 y EN 1317-2+2/A1

Que el Organismo Notificado, Bureau Veritas Certification ha realizado la inspección del control de producción del fabricante, la evaluación de la conformidad y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en la norma armonizada.

Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada fueron aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE.

Este certificado permanece valido mientras las condiciones establecidas en la norma armonizada, o las condiciones de fabricación de la fábrica o el mismo CPF no hayan cambiado significadamente hasta el 26 de Noviembre de 2017.

Lugar y fecha emisión inicial: Madrid 11 de Junio de 2012
Fecha de actualización: Madrid, 09 de Diciembre de 2014

Firmado:

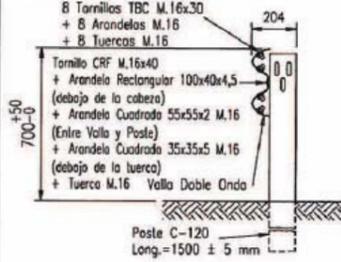
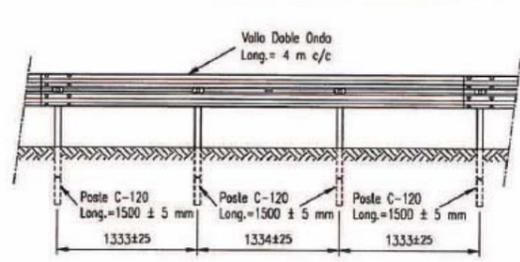
Mónica Botas
Directora de Certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L.
C/ Valportillo Primera, nº 22-24
Pol. Ind. de la Granja 28108, Alcobendas - Madrid
Organismo Notificado 1035
Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación NºOC-P/005

Página 1 de 2



BUREAU VERITAS
Certification

	<p>Bureau Veritas Iberia, S.L. C/Valportillo Primera, 22-24, P.I. La Granja 28108 ALCOBENDAS (Madrid) Organismo Notificado 1035</p> <p>FICHA TECNICA ADJUNTA AL CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES Nº: 1035-CPR-8003008-CF Fecha de aprobación: 11 de Junio de 2012</p>	<p>Barrera BMS1L-N2</p>
<p>SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS BARRERA DE SEGURIDAD VIAL. BARRERA METÁLICA SIMPLE "BMS1L-N2"</p>		
 <p>SECCIÓN RECTA</p>	 <p>ALZADO FRONTAL</p>	<p>Dimensiones en mm.</p>
<p>Comercializado por: HIASA Polígono Industrial de Cancienes 33.470 Corvera, Asturias - ESPAÑA</p>		<p>Fabricado en: HIASA Polígono Industrial de Cancienes 33.470 Corvera, Asturias - ESPAÑA</p>
<p>NORMAS</p> <p>UNE EN 1317-1 UNE EN 1317-2 UNE EN 1317-5</p>	<p>PARAMETROS DE COMPORTAMIENTO</p> <p>a) Nivel de contención b) Índice de severidad de impacto c) Anchura de trabajo normalizada d) Deflexión dinámica normalizada</p>	<p>SEGÚN UNE-EN 1317-2</p> <p>N2 A $W_N=1,0\text{ m (W3)}$ $D_N=0,9\text{ m}$</p>
<p>TIPOS DE TERRENO: Zahorra artificial ZA-20 Grado de compactación medio 99% Resultado Ensayo Estático de Poste según UNE 135124: CONFORME</p>		
<p>PIEZAS DESPRENDIDAS: Proyecciones de fragmentos de más de 2,0 kg: NO Proyecciones de fragmentos de más de 0,5 kg: NO</p>		
<p>OBSERVACIONES: Ninguna</p>		
<p>LABORATORIO DE ENSAYO INICIAL DE TIPO: FUNDACIÓN CIDAUT, Valladolid (España)</p>		
<p>CODIGOS DE ENSAYO DE CHOQUE: E12-0626 TB32 E12-0666 TB11</p>		
<p>MATERIALES: Acero UNE-EN 10025</p>	<p>DURABILIDAD: Galvanización en caliente por inmersión. UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713</p>	

Firmado:



Mónica Botas
Directora de Certificación

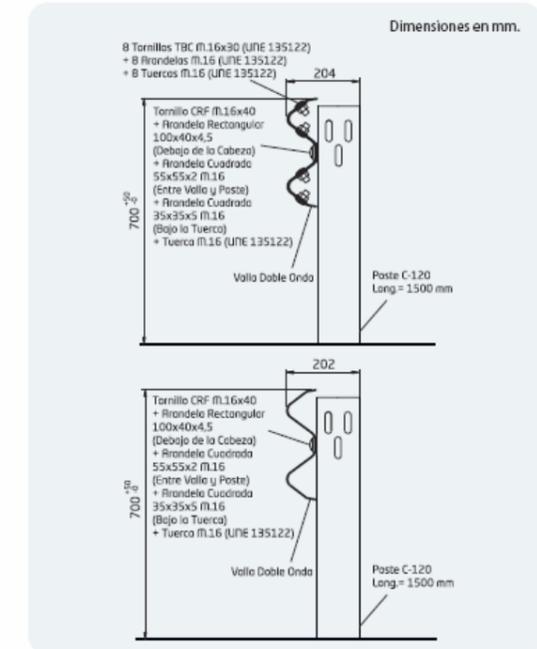
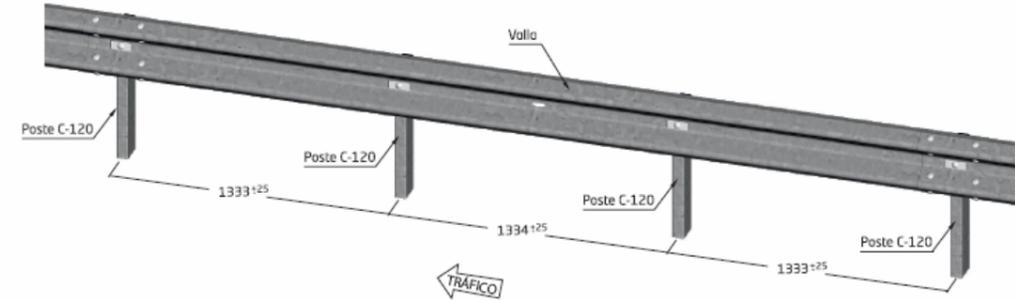
Página 2 de 2

Ficha: Nº B-78

Mayo 2012

Barrera Metálica Simple BMS1L-N2

1. DESCRIPCIÓN Y MONTAJE:



La barrera metálica simple "BMS1L-N2" es una barrera de seguridad específicamente diseñada para ser instalada en los márgenes de las carreteras y está compuesta por una valla de perfil doble onda y postes verticales de soporte de sección "C-120", dispuestos cada 1,33 m.

La barrera está fabricada íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente según la norma

europea UNE-EN 10.025, galvanizado en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461.

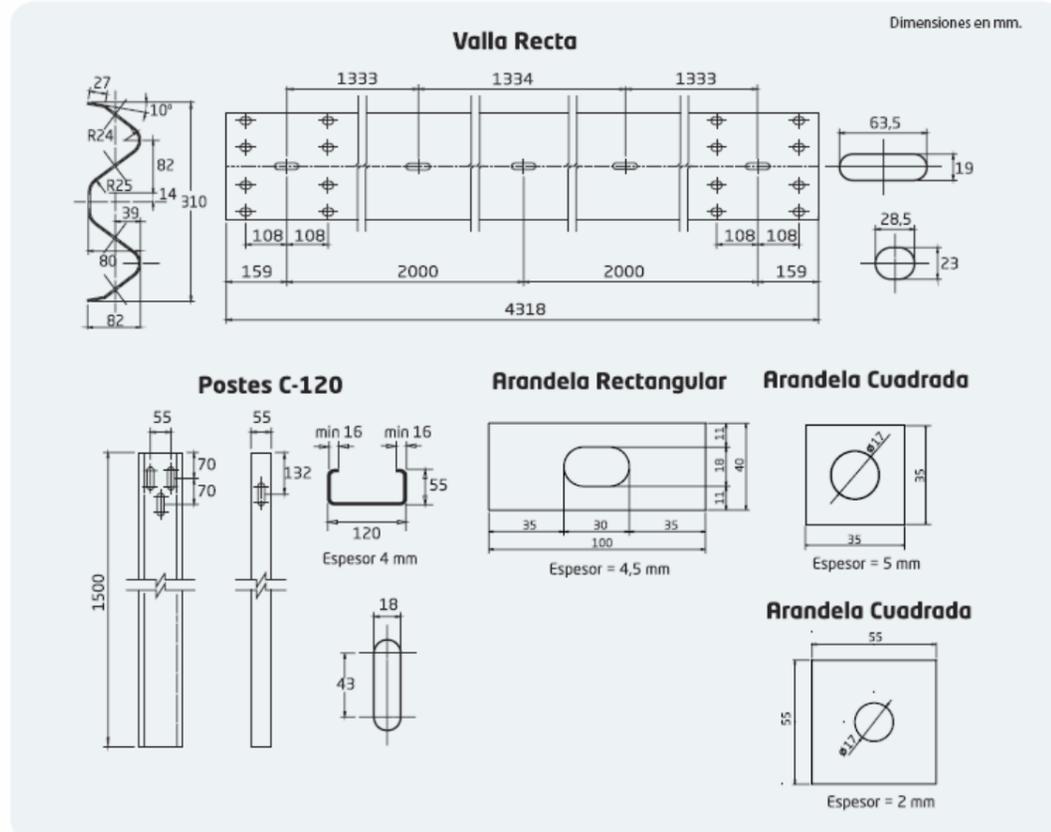
La barrera "BMS1L-N2" se caracteriza porque la unión entre la valla y el poste es de tipo fusible, esto es, capaz de liberarse de una manera controlada a partir de un determinado nivel de fuerza aplicada.



Certificado de Conformidad CE nº 1035-8003008-CF

Barrera Metálica Simple BMS1L-N2

2. COMPONENTES:



3. COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULOS:

La barrera metálica simple "BMS1L-N2" ha superado satisfactoriamente los ensayos de choque a escala real TB32 y TB11 según norma europea UNE-EN 1317-2, cumpliendo todos los criterios de aceptación para el nivel de contención **N2**, con clase de severidad **A** y ancho de trabajo **W3**.

Ensayo TB 11

Turismo de 900 kg.,
a 100 km/h y 20°



Ensayo TB 32

Turismo de 1.500 kg.,
a 110 km/h y 20°



HIERROS Y APLANACIONES, S.A.

Pollgono Industrial de Cancienes s/n.
33470 CORVERA, ASTURIAS - ESPAÑA
Tel: (+34) 985 12 82 00 - Fax: (+34) 985 50 53 61
www.hiasa.com - E-mail: seguridadvial_hiasa@gonvarri.com



DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº: 1035-8003008-CP

1. Nombre y código de identificación:

Sistema de contención de vehículos, barrera metálica simple "BMS1P-H1".

2. Nombre y dirección del fabricante:



Polígono Industrial de Cancienes, s/n. 33470 - Corvera, Asturias, ESPAÑA
Tel: +(34) 985 128200 Fax: +(34) 985 505361
e-mail: seguridadvial_hiasa@gonvarri.com
http://www.hiasa.com

3. Uso previsto:

Barrera de seguridad para uso en carreteras y áreas de circulación de vehículos.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: Sistema 1.

5. Organismo notificado:

BUREAU VERITAS CERTIFICATION, Organismo Certificador Nº: 1035.
Determinación del producto tipo sobre la base de los ensayos de tipo iniciales.
Auditoria inicial de la planta de producción y del control de producción en fabrica.
Vigilancia, evaluación y supervisión permanente del control de producción en fabrica.
Sistema de evaluación 1.
Certificado de Constancia de las Prestaciones nº: **1035-CPR-8003008-CP**, de 06-08-2013.

6. Prestaciones declaradas:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Características frente al impacto Nivel de contención Índice de severidad de impacto Anchura de trabajo normalizada Deflexión dinámica normalizada	H1 A W _n =1,0m (W3) D _n = 0,9m	EN 1317-1 y 2: 2010
Durabilidad	Galvanizado en caliente por inmersión	EN ISO 1461

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante por:

Hiasa
Grupo Gonvarri
HIERROS Y APLANACIONES, S.A.
Polg. Ind. de Cancienes, 33470 - Asturias
Telf. +34985128200

Fernando Castro Cancer
DIRECTOR GENERAL de HIASA
Cancienes, 06/08/2013



CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES

Certificado nº: 1035-CPR-8003008-CP

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos:

**SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS
BARRERA DE SEGURIDAD VIAL. BARRERA METÁLICA SIMPLE "BMS1P-H1"**

cuyas características se describen en el del anexo adjunto a este certificado

Comercializada y fabricada por:

HIERROS Y APLANACIONES S.A.

en su fábrica situada en

Pol. Ind. Cancienes s/n – 33470 – Cancienes – CORVERA – ASTURIAS

Ha sido sometido por el fabricante a un control de producción de la fábrica conforme a los requerimientos de la norma EN 1317-5:2007+A2:2012 Sistemas de contención de vehículos para carreteras. Parte 5: Durabilidad y evaluación de la conformidad y por un laboratorio acreditado a ensayos iniciales de tipo TB 11 y TB 42 de las muestras tomadas en la fábrica conforme a los requerimientos de las normas EN 1317-1 y EN 1317-2+A1

Que el Organismo Notificado, Bureau Veritas Certification ha realizado la inspección del control de producción del fabricante, la evaluación de la conformidad y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en la norma armonizada.

Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada fueron aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE.

Este certificado permanece valido mientras las condiciones establecidas en la norma armonizada, o las condiciones de fabricación de la fábrica o el mismo CPF no hayan cambiado significadamente hasta el 26 de Noviembre de 2017.

Lugar y fecha emisión inicial: Madrid 06 de Agosto de 2013
Fecha de actualización: Madrid, 09 de Diciembre de 2014

Firmado:

Mónica Botas
Directora de Certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L.
C/ Valportillo Primera, nº 22-24
Pol. Ind. de la Granja 28108, Alcobendas - Madrid
Organismo Notificado 1035
Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación N°OC-P/005

Página 1 de 2



		Bureau Veritas Iberia, S.L. C/Valportillo Primera, 22-24. P.I. La Granja 28108 ALCOBENDAS (Madrid) Organismo Notificado 1035 FICHA TECNICA ADJUNTA AL CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES Nº: 1035-CPR-8003008-CP Fecha de aprobación: 06 de Agosto de 2013	Barrera BMS1P-H1
SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS BARRERA DE SEGURIDAD VIAL. BARRERA METÁLICA SIMPLE "BMS1P-H1"			
Comercializado por: HIASA Polígono Industrial de Cancienes 33.470 Corvera, Asturias - ESPAÑA		Fabricado en: HIASA Polígono Industrial de Cancienes 33.470 Corvera, Asturias - ESPAÑA	
NORMAS UNE EN 1317-1 UNE EN 1317-2 UNE EN 1317-5	PARAMETROS DE COMPORTAMIENTO a) Nivel de contención b) Índice de severidad del impacto c) Anchura de trabajo normalizada: d) Deflexión dinámica normalizada:	SEGÚN UNE-EN 1317-2 H1 A W _N =1,0 m (W3) D _N =0,9 m	
TIPOS DE TERRENO:	Zahorra artificial ZA-20 Grado de compactación medio 99% Resultado Ensayo Estático de Poste según UNE 135124: CONFORME		
PIEZAS DESPRENDIDAS:	Proyecciones de fragmentos de más de 2,0 kg: NO Proyecciones de fragmentos de más de 0,5 kg: NO		
OBSERVACIONES: Ninguna			
LABORATORIO DE ENSAYO INICIAL DE TIPO:		FUNDACIÓN CIDAUT, Valladolid (España)	
CODIGOS DE ENSAYO DE CHOQUE:		E13-1491 E13-0376	TB42 TB11
MATERIALES:	Acero UNE-EN 10025	DURABILIDAD:	Galvanización en caliente por inmersión. UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713

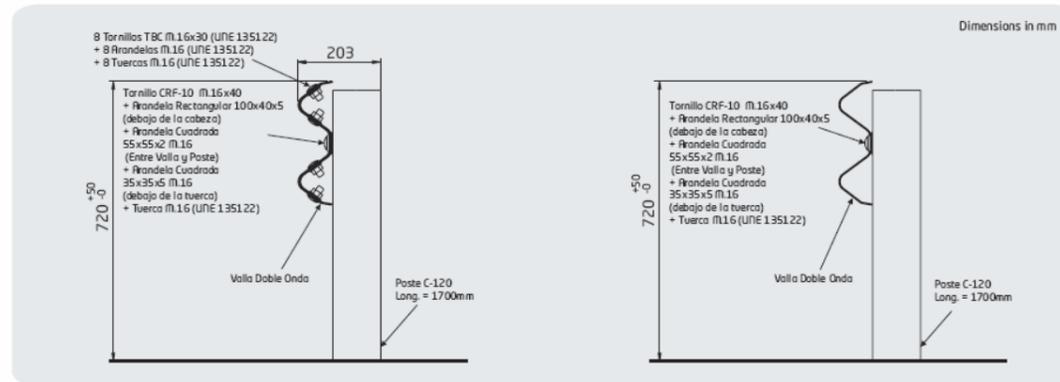
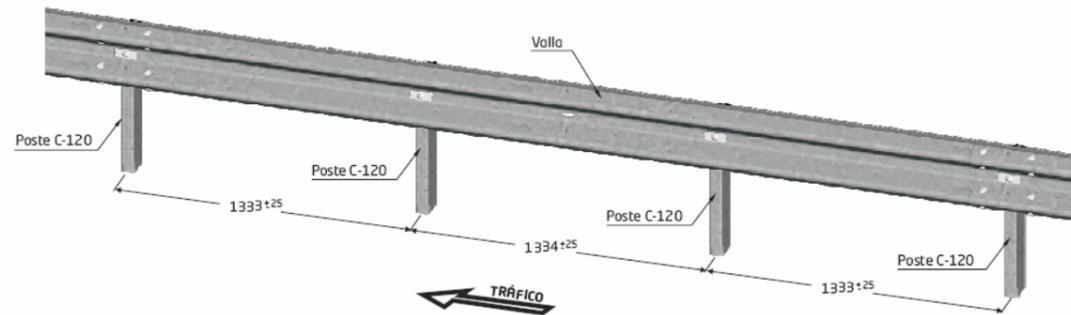
Firmado:

Mónica Botas
Directora de Certificación

Página 2 de 2

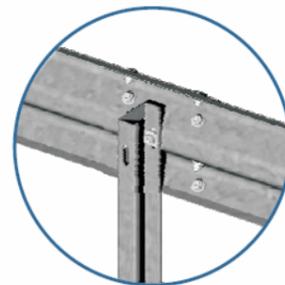
Barrera Metálica Simple de Alta Contención BMS1P-H1

1. DESCRIPCIÓN Y MONTAJE:



La barrera metálica simple de alta contención "BMS1P-H1" es una barrera de seguridad específicamente diseñada para ser instalada en los márgenes de las carreteras y está compuesta por una valla de perfil doble onda y postes verticales de soporte de sección "C-120", dispuestos cada 1,33 m. La barrera está fabricada íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente según la norma

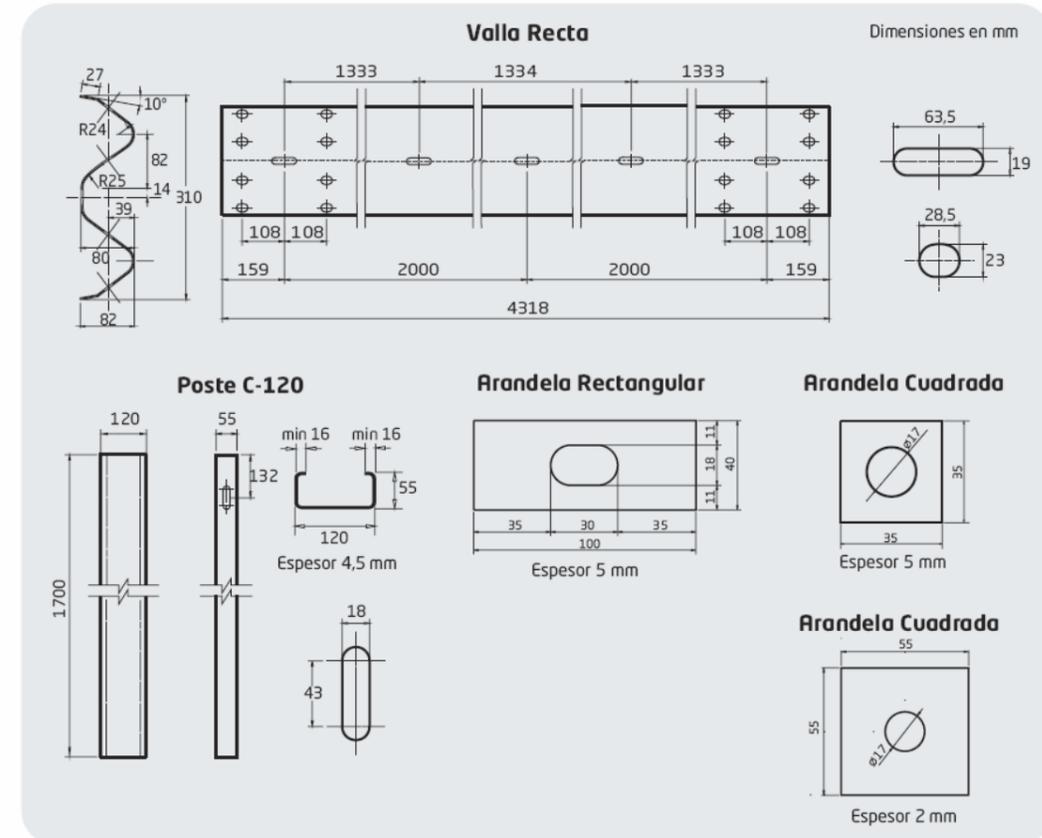
europea UNE-EN 10.025, galvanizado en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461. La barrera "BMS1P-H1" se caracteriza porque la unión entre la valla y el poste es de tipo fusible, esto es, capaz de liberarse de una manera controlada a partir de un determinado nivel de fuerza aplicada.



Certificado de Conformidad CE nº 1035-8003008-CP

Barrera Metálica Simple de Alta Contención BMS1P-H1

2. COMPONENTES:



3. COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULOS:

La barrera metálica simple de alta contención "BMS1P-H1" ha superado satisfactoriamente los ensayos de choque a escala real TB42 y TB11 según norma europea UNE-EN 1317-2, cumpliendo todos los criterios de aceptación para el nivel de contención H1, con clase de severidad A y ancho de trabajo W3.

Ensayo TB 11
Turismo de 900 Kg.,
a 100 Km/h y 20°



Ensayo TB 42
Camión de 10000 Kg.,
a 70 Km/h y 15°



HIERROS Y APLANACIONES, S.A.
Polígono Industrial de Candenes s/n.
33470 CORVERA, ASTURIAS. ESPAÑA
Tel: (+34) 985 12 82 00 - Fax: (+34) 985 50 53 61
www.hiasa.com - E-mail: seguridad@hiasa.gonvarri.com

