
ANEJO Nº 10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

ANEJO Nº 10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	NORMATIVA	2
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PROYECTADA	2
4.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	2
4.1.	SEÑALIZACIÓN EXISTENTE.....	3
4.2.	SEÑALIZACIÓN ADICIONAL	3
5.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENTE	3
5.1.	MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS.	4
5.1.1.	MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES	4
5.1.2.	MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES O CARRILES DE ENTRADA O SALIDA	4
5.1.3.	MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA BORDE DE CALZADA.....	4
5.2.	MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS	5
5.2.1.	MARCA LONGITUDINAL CONTINUA PARA BORDE DE CALZADA..	5
5.3.	MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS.....	5
5.3.1.	MARCA TRANSVERSAL DISCONTINUA DE CEDA EL PASO	5
5.3.2.	MARCA TRANSVERSAL DISCONTINUA DE PASO PARA PEATONES.....	5
5.4.	FLECHAS E INSCRIPCIONES.....	5
5.4.1.	FLECHAS DE DIRECCIÓN.....	5
5.4.2.	FLECHAS DE SALIDA	5

5.4.3. FLECHAS DE FIN DE CARRIL	5
5.4.4. INSCRIPCIÓN DE CEDA EL PASO	6
5.5. CEBREADOS.....	6
6. BALIZAMIENTO	6
6.1. CAPTAFAROS VERTICALES.....	6
6.2. HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS.....	6
7. BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES	7
7.1. RIESGO DE ACCIDENTE.....	7
7.2. ANCHURA DE TRABAJO	7
7.3. TIPOLOGÍAS DE BARRERA	7

ANEJO Nº 10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge los criterios de implantación, tipología, soluciones adoptadas, y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal (marcas viales), señalización vertical (señales de circulación), el balizamiento y las defensas (barreras y dispositivos de protección) necesarias para la situación de funcionamiento permanente de la obra proyectada.

La señalización tiene por objeto aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, así como facilitar la orientación de los conductores. Esto se logra de tres formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles, ya sea de su ubicación, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- Delimitando claramente las zonas habilitadas para la circulación y los diferentes usos de la calzada.
- Indicando las maniobras posibles, prohibidas y obligatorias.

El balizamiento comprende un conjunto de elementos destinados a cumplir una doble función: marcar los bordes de la carretera, especialmente durante las horas nocturnas y de escasa visibilidad, y materializar un sistema de control métrico que permita identificar los diferentes eventos que afecten a la calzada.

Las defensas, constituidas por las barreras de seguridad y otros dispositivos instalados en la carretera, tienen como finalidad mitigar los efectos de los accidentes asociados a la salida de la vía por parte de un vehículo cuando este no puede ser evitado.

2. NORMATIVA

Para la elaboración del presente anejo se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Norma 8.1 – IC de Señalización Vertical (BOE de 5 de abril de 2014)
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales (BOE de 4 de agosto de 1987)
- Catálogo de Señales Verticales de Circulación, de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. (1992).
- Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos (2 de Junio de 2014)
- O.C. 309/90 C y E sobre hitos de arista
- Instrucción de Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid (Diciembre de 2000)

3. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PROYECTADA

El objeto de este proyecto es la reordenación de los accesos del tramo de la M-40 entre el PK 8+500 y el PK 13+000 así como de las vías con las que conecta en dicho tramo, como son la M-14, la M-21 y los enlaces de la Avenida de Arcentales y la Avenida De Canillejas a Vicálvaro.

El elevado nivel de vehículos existentes hace necesaria la reordenación del tráfico en el tramo referido. Así mismo, la puesta en funcionamiento de las instalaciones deportivas comprendidas entre la M-40 y las Avenidas de Arcentales y Luis Aragonés hacen necesario adecuar, tanto las calzadas existentes como los nuevos trazados para una adecuada circulación.

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical persigue tres objetivos: aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Para ello, advierte de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas

prescripciones del Código de Circulación, y proporciona al usuario la información que precisa.

Para garantizar una correcta señalización vertical se debe reponer la señalización existente, adaptándola a la nueva situación pero garantizando la correspondencia con la señalización existente fuera del tramo en las diferentes vías, y añadir la que la nueva composición del trazado requiera.

Como norma general, todas las señales, en el entorno del proyecto, deberán cumplir las características sobre ubicación y altura que establece la normativa referida en el epígrafe 2 del presente Anejo.

Las señales triangulares de advertencia de peligro así como la señal de reglamentación R-1 tendrán un lado de 1750 mm cuando estén ubicadas en la autovía y un lado de 1350 mm cuando se ubiquen en vías de servicio o ramales de enlaces. En el casco urbano podrá reducirse a 900 mm.

Las señales circulares de reglamentación tendrán un diámetro de 1200 mm cuando estén ubicadas en la autovía y un diámetro de 900 mm cuando se ubiquen en vías de servicio o ramales de enlaces. En el casco urbano podrá reducirse a 600 mm de diámetro exterior.

Las señales cuadradas de reglamentación tendrán un lado de 1200 mm cuando estén ubicadas en la autovía y un lado de 900 mm cuando se ubiquen en vías de servicio o ramales de enlaces. En el casco urbano podrá reducirse a 600 mm.

Las señales octogonales de reglamentación R-2 tendrán un apotema de 600 mm cuando estén ubicadas en la autovía y de 450 mm cuando se ubiquen en vías de servicio o ramales de enlaces. En el casco urbano podrá reducirse a 300 mm.

Las señales de indicación se ajustarán igualmente, según la tipología y contenido, a las dimensiones equivalentes a las anteriores según el tipo de vía.

Los carteles, tanto laterales como sobre banderola o pórtico se ajustarán a lo establecido en la normativa y a los planos del presente proyecto, tanto en las dimensiones de los paneles como en el contenido y color de los mismos.

Las señales se ubicarán a una altura de 2,0 metros, medida esta entre el borde de la calzada y el borde inferior de la señal. Reduciéndose a 1,80 metros en vías de servicio

y ramales de enlace y a 1,50 metros en el casco urbano cuando no se ubiquen en zonas destinadas al tránsito de peatones. Cuando la señal se encuentre sobre una acera o zona destinada al uso peatonal la distancia entre la acera y el borde inferior de la señal deberá incrementarse hasta 2,20 metros.

En el caso de los pórticos y banderolas el galibo libre bajo el borde inferior del cartel nunca será menor a 5,50 metros.

Los carteles flecha ubicados en desvíos y bifurcaciones respetarán una diferencia de cota entre la calzada y el borde inferior del cartel de 2,20 metros.

Las señales se ubicarán en el margen de la calzada indicado en los planos del proyecto, fuera de la calzada. Deberán, además, colocarse de forma que tengan su plano frontal ligeramente desviado hacia afuera, formando un ángulo de 93º con respecto a la línea de borde de la calzada.

4.1. SEÑALIZACIÓN EXISTENTE

La señalización existente en el tramo afectado por las obras se tapaná durante la ejecución de las mismas si el hecho indicado no tuviese efecto en dicho momento. Así mismo se retirará de forma permanente aquella señalización que deje de ser necesaria tras las modificaciones realizadas.

Durante la ejecución de las obras se retirará solo aquellas señales que sea necesario, reponiéndose al final de las mismas si no se indica lo contrario.

4.2. SEÑALIZACIÓN ADICIONAL

Además de la señalización existente que se vaya a conservar, se deben situar nuevas señales que prevengan sobre la nueva situación de la calzada y los nuevos peligros que puedan aparecer, así como los que ya existiesen y no estuviesen señalizados.

La nueva señalización consistirá en:

- Paneles de indicación sobre pórticos y banderolas
- Carteles Flecha en salidas y bifurcaciones.

- Señales de comienzo y fin de autopista y autovía (S-1, S-1a, S-2 y S-2a).
- Señales de limitación de velocidad R-301, con limitaciones a 40, 50, 70 y 100 Km/h. Eventualmente acompañado con el panel complementario S-870
- Señales de Prohibición del Paso, R-101.
- Señales de Dirección Obligatoria, R-400 a, b y c
- Señales de bifurcación de carriles S-60, S-61, S-62 y S-63. Dadas las características particulares de la configuración del proyecto y con el objeto de maximizar la claridad de la señalización se incluyen variaciones de estas señales no incluidas en el catalogo de señales de 1992.
- Señales R-1 de Ceda el Paso, eventualmente acompañada del panel complementario de distancia S-800
- Señales de advertencia de Intersección con Circulación Giratoria P-4, eventualmente acompañada del panel complementario de distancia S-800

En el plano correspondiente se incluye la situación exacta de la señalización.

5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENTE

La señalización horizontal son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- 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.

Las marcas viales permanentes serán de color blanco, y corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE. 48 103, salvo en aquellos casos, dentro del casco

urbano, que se prescriba un color diferente de acuerdo a su uso específico. Además serán reflectantes.

Las características de los materiales a emplear y la ejecución de las marcas se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las marcas viales definidas en el presente proyecto se pueden agrupar según la siguiente distribución:

Marcas viales longitudinales discontinuas.

Marcas viales longitudinales continuas.

Marcas viales transversales.

Flechas, Inscripciones y Otras Marcas.

En el plano correspondiente se incluyen todas las marcas permanentes sobre la calzada una vez terminada la obra, las cuales se ajustan en uso, nomenclatura y dimensiones a lo estipulado en la norma 8.2 – IC de Marcas Viales.

5.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS.

La marca longitudinal discontinua significa que ningún conductor debe circular con su animal o vehículo sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.

Distinguimos cinco tipologías de marca longitudinal discontinua en nuestro proyecto, con características distintas.

5.1.1. MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES

El uso de esta línea es la de marcar los carriles destinados a la circulación permitiendo la circulación sobre la misma con el fin de realizar un cambio de carril.

En función de la velocidad de la vía distinguimos dos tipologías en este tipo de línea en el ámbito del proyecto.

Se utiliza la línea M-1.2 para zonas con velocidad de circulación comprendida entre 60 y 100 Km/h. Estas marcas tendrán una longitud de trazo de 3,5 m y una distancia entre trazos de 9 m, con una anchura de línea de 0,1 m.

Se utiliza la línea M-1.3 con el mismo fin cuando la velocidad en la calzada sea inferior a 60 km/h. Esta línea tendrá una longitud de trazo de 2 m. y una separación entre trazos de 5,5 m, con una anchura de 0,1 m.

5.1.2. MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES O CARRILES DE ENTRADA O SALIDA

Esta línea también puede ser rebasada al realizar maniobras de cambio de carril, pero indicando la existencia de una circunstancia que requiere una mayor atención en la maniobra.

Se utiliza la marca M-1.7 todo el área del proyecto para marcar carriles de trenzado, carriles de aceleración y salidas de las autopistas, autovías y vías de servicio del proyecto, ya que en todas ellas la velocidad está limitada a 100 km/h o menos. Esta marca consiste en trazos de 1 m, separados igualmente 1 m. y con una anchura de 0,3 m.

Se utiliza la marca M-1.8 como preaviso de bifurcación de la calzada, previa aparición de una zona no transitable de cebreado. Esta marca queda definida con intervalos de 1 m separados igualmente 1 m y con una anchura de 0,5 m.

5.1.3. MARCA LONGITUDINAL DISCONTINUA PARA BORDE DE CALZADA

Esta línea corresponde a la delimitación exterior (margen derecho del sentido de la marcha) de los carriles. Solo debe rebasarse en caso de emergencia y tiene como función delimitar el borde de la calzada y fijar la zona de arcén. La propia marca no se considera parte de la calzada.

Por continuidad con el criterio seguido en el resto del trazado más allá del ámbito del proyecto se utilizará la línea M-1.11, consistente en trazos de 20 m separadas 4 m, con una anchura de 0,2 m.

5.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella ni, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

El presente proyecto solo incluye una tipología de línea continua dado que en los tramos urbanos con presencia de bordillos y aceras no se hace uso de la misma.

5.2.1. MARCA LONGITUDINAL CONTINUA PARA BORDE DE CALZADA

Este tipo de línea tiene como función delimitar el borde de la calzada y fijar la zona de arcén. Se utilizara en los bordes interiores de la calzada (margen izquierdo del sentido de la marcha). La propia marca no se considera parte de la calzada.

Se utilizará la marca M-2.6 para vías con velocidad igual o inferior a 100 Km/h. La anchura de la línea continua será de 0,15 m cuando el arcén tenga una anchura igual o superior a 1,5 m y con una anchura de 0,1 m en caso contrario.

5.3. MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que ningún vehículo debe franquearla cuando tengan que ceder el paso.

5.3.1. MARCA TRANSVERSAL DISCONTINUA DE CEDA EL PASO

Esta línea transversal marca el punto de detención que no debe ser franqueado cuando el vehículo deba ceder la prioridad en respuesta a una señal vertical o marca de CEDA EL PASO.

Se utiliza la línea M-4.2 definida mediante trazos de 0,8 m, espaciados 0,4 m y con un grosor de 0,4 m.

5.3.2. MARCA TRANSVERSAL DISCONTINUA DE PASO PARA PEATONES

Esta marca delimita la zona en la que los conductores de vehículos deben franquear el paso a los peatones para permitir su cruce de la calzada.

Se utilizará la marca M-4.2 según las indicaciones de diseño establecidas en la norma.

Los pasos para peatones del presente proyecto se establecen con una anchura de 4 m. y bandas de 0,5 m. separadas 0,5 m tangentes al eje de la calzada en su punto medio.

5.4. FLECHAS E INSCRIPCIONES

Las flechas tienen la función de dirigir el tráfico de los distintos carriles completando la información aportada por las marcas longitudinales.

Las inscripciones tienen el fin de complementar la información transmitida por la señalización vertical.

En este proyecto se utilizan tres tipo de flecha en distintas funciones y una tipología de marca en la calzada.

5.4.1. FLECHAS DE DIRECCIÓN

Este tipo de flechas pintadas en una calzada dividida en carriles indican la dirección o direcciones que puede seguir el conductor que circula por la misma.

En este proyecto se utilizan las flechas M-5.1 para calzadas de velocidad superior a 60 km/h.

5.4.2. FLECHAS DE SALIDA

Esta flecha indica a los conductores el lugar donde puede iniciarse el cambio de carril para utilizar un carril de salida.

En este proyecto se materializa con la señal M-5.3

5.4.3. FLECHAS DE FIN DE CARRIL

Este tipo de flechas indican la próxima desaparición del carril en el que están marcadas y la dirección que debe seguir el conductor para abandonarlo de forma progresiva.

Se utiliza la tipología de señal M-5.4 a intervalos progresivos decrecientes.

5.4.4. INSCRIPCIÓN DE CEDA EL PASO

Esta inscripción complementa la señal vertical del mismo nombre e indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima.

Se utiliza la marca tipo M-6.5 inscrita en cada carril con anterioridad a la correspondiente línea de detención.

5.5. CEBREADOS

Las marcas de cebreado en una zona de la calzada con marcas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua significa que ningún vehículo debe penetrar en esa zona.

Se utiliza la tipología de cebreado M-7.1 delimitado con la línea discontinua que corresponda a la zona donde se ubique el mismo. Se ubican principalmente en los puntos donde existe una salida, una bifurcación o una confluencia.

Las franjas oblicuas deben ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido con una anchura de 1m y un espaciamiento perpendicular a la línea de 2,5 m.

6. BALIZAMIENTO

El balizamiento tiene por objetivo ayudar a identificar al conductor los límites de la vía, especialmente durante las horas nocturnas y de escasa visibilidad.

En el presente proyecto el balizamiento está constituido por dos grupos de elementos:

- captafaros verticales anclados a los sistemas de contención
- Hitos de vértice y balizas en salidas y bifurcaciones.

Para la definición de este apartado se ha tomado como referencia el Borrador de las Recomendaciones sobre Balizamiento de Carretera del Ministerio de Fomento de mayo de 2011

6.1. CAPTAFAROS VERTICALES

Los captafaros se colocarán atornillados a las barreras de seguridad y estarán constituidos por dos paneles reflectantes con un ángulo de 30° entre ellos.

Los paneles tendrán una superficie de reflexión mínima de 50 cm², de color amarillo reflexivo de nivel 3 en la cara visible en el sentido de la marcha y blanco reflexivo de nivel 3 en el sentido opuesto.

Los captafaros se ubicarán en la barrera a una distancia máxima de 8 metros, coincidiendo con la unión de los tramos de barrera cuando se coloquen sobre la barrera metálica y a una distancia máxima de 25 m al colocarse sobre la barrera de hormigón.

6.2. HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS

La función de los hitos de vértice es indicar las dos direcciones de circulación posibles al alcanzar una divergencia.

Complementariamente sirven como sistema de amortiguación de impacto ante el punto de inicio del sistema de contención en una bifurcación.

Se utilizará hitos del tipo HV-200 verdes con flechas reflexivas blancas nivel 2 y material polimérico flexible. Se fijarán sin anclajes mediante relleno con grava o gravilla hasta una altura aproximada de 20 cm.

Las balizas tienen la función de complementar la información del hito de vértice.

Se utilizará el modelo CH-75 de 20 cm de diámetro y 75 cm de altura. Serán de color verde con dos bandas reflexivas blancas de nivel 2 de 10 cm de espesor y situadas a 30 cm y 50 cm de la base respectivamente.

Se fijarán por su base de modo que en caso de arrancamiento, rotura o deformación no se produzca riesgo para el tráfico rodado.

Su ubicación sobre la calzada será tal y como se indica en los planos tipo correspondientes.

7. BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES

La función de las barreras de seguridad y pretiles es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de la vía, haciéndolas más predecibles y menos graves.

La colocación de estos sistemas de seguridad y la tipología de los mismos está determinada por el riesgo de que se produzca un accidente muy grave, grave o normal, la distancia existente desde la calzada al elemento que dé lugar a dicho riesgo y las consecuencias del impacto contra el sistema de seguridad.

Se complementan los criterios establecidos en la normativa con un objetivo de uniformidad de los sistemas en el ámbito del proyecto.

7.1. RIESGO DE ACCIDENTE

En base a los datos de trazado y tráfico se ha identificado que la mayor parte de las vías del proyecto presentan un riesgo de accidente grave, principalmente motivado por la intensidad de vehículos dados por la IMD y la IMDp del momento de puesta en servicio. El resto de tramos presentan un riesgo de accidente normal.

7.2. ANCHURA DE TRABAJO

La continua presencia de obstáculos (árboles y postes de luminaria, principalmente) permite establecer unas características uniformes de funcionamiento para todos los elementos del trazado.

Se fija para todo el ámbito del proyecto una anchura de trabajo W5 en barreras (1.3 a 1.7 m) y W2 en pretiles (0.6 a 0,8 m)

7.3. TIPOLOGÍAS DE BARRERA

Teniendo en cuenta los criterios anteriores y los niveles de tráfico en las distintas calzadas del proyecto se definen las siguientes tipologías de barrera a utilizar:

- Tipo 1: Barrera metálica de nivel de contención H1 y anchura de trabajo W5.
- Tipo 2: Barrera metálica de nivel de contención H2 y anchura de trabajo W5.
- Tipo 3: Barrera de hormigón de nivel de contención H1 y anchura de trabajo W5.
- Tipo 4: Barrera metálica de nivel de contención N2 y anchura de trabajo W5.
- Tipo 5: Pretil metálico de nivel de contención H3 y anchura de trabajo W2.

Todos los sistemas de contención deben justificar el cumplimiento de los criterios de proyecto mediante el correspondiente certificado CE actualizado.

Las diferentes tipologías se colocarán según las indicaciones de los planos de proyecto y acorde a las prescripciones de la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos. Del Ministerio de Fomento.