

ANEJO Nº 11.

**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE
CONTENCIÓN**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3	5	BALIZAMIENTO.....	14
2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	3	5.1	OBJETO	14
2.1	DEFINICIÓN, OBJETO Y NORMATIVA.....	3	5.2	DESCRIPCIÓN.....	14
2.2	CRITERIOS DE DISEÑO	4	5.2.1	Captafaros	14
2.3	TIPOLOGÍAS DE MARCAS VIALES	4	5.2.2	Hitos kilométricos.....	15
2.3.1	Marcas viales longitudinales	4	5.2.3	Hitos de arista.....	15
2.3.2	Inscripciones	5	5.2.4	Paneles direccionales.....	15
2.3.3	Otras marcas	5	6	DEFENSAS	16
3	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	6	6.1	OBJETO	16
3.1	DEFINICIÓN, OBJETO Y NORMATIVA.....	6	6.2	METODOLOGÍA.....	16
3.2	DESCRIPCIÓN	6	6.3	CONSIDERACIONES PREVIAS	16
3.3	CARACTERÍSTICAS	7	6.4	CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN	17
3.3.1	Dimensiones.....	7	6.5	CARACTERÍSTICAS.....	18
3.3.2	Inscripciones	7	6.5.1	Clase y nivel de contención.....	18
3.3.3	Retroreflectancia	8	6.5.2	Anchura de trabajo y deflexión dinámica	18
3.3.4	Materiales	8	6.5.3	Índice de severidad	19
3.4	TIPOS DE SEÑALES VERTICALES	8	6.6	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN.....	19
3.4.1	Señales de advertencia de peligro	8	6.6.1	Defensas con nivel de contención H2	19
3.4.2	Señales de reglamentación.....	9	6.6.2	Defensas con nivel de contención H1	20
3.4.3	Señales o carteles de indicación.....	10	6.6.3	Defensas con nivel de contención N2	21
3.5	CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN Y COLOCACIÓN.....	10	6.6.4	Sistema para la protección de motoristas	21
3.5.1	Limitaciones de velocidad	11	6.6.5	Pretiles urbanos.....	22
3.5.2	Señales de advertencia de peligro.....	11	6.6.6	Resumen	22
3.5.3	Señales de reglamentación.....	12	6.7	DISPOSICIÓN	22
3.5.4	VISIBILIDAD DE las señales	12	6.7.1	Disposición longitudinal	22
3.5.5	Posición transversal	12	6.7.2	Disposición transversal.....	23
3.5.6	Altura y orientación.....	12	6.7.3	Disposición en altura	23
4	SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	13	6.7.4	Inclinación.....	23
4.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	13	6.7.5	Cimentación.....	23
4.1.1	Señales verticales	13	6.7.6	Extremos.....	23
4.1.2	Elementos luminosos	14	6.7.7	Zonas especiales.....	23
4.1.3	Señalización horizontal	14			
4.2	COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN	14			

APÉNDICE Nº 1: DIMENSIONAMIENTO DE LOS CARTELES

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción de los criterios de implantación, tipología, soluciones adoptadas y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y los sistemas de contención a implantar en el “*Proyecto de acondicionamiento, ensanche y rectificación de la carretera BI-630. Tramo La Escrita – El Callejo*”, de forma que se logren los objetivos de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación.

Por ello, la señalización existente se acondicionará y revisará con la finalidad de cumplir su cometido, que no es otro que el de advertir de los posibles peligros, ordenar la circulación de acuerdo con las circunstancias locales, recordar algunas Prescripciones del Código de Circulación, y ofrecer al usuario una información conveniente en todo momento.

Como criterio general, para la realización del proyecto de señalización, se ha buscado lograr los objetivos anteriormente enumerados, manteniendo los principios fundamentales de claridad, sencillez y uniformidad.

El diseño se ha efectuado en cumplimiento de la normativa vigente, en concreto siguiendo las siguientes normas del Ministerio de Fomento:

- Señalización vertical: Instrucción 8.1-IC y catálogo “Señales Verticales de Circulación”, Tomos I y II.
- Señalización horizontal: Instrucción 8.2-IC “Marcas Viales”.
- Señalización de obras: Instrucción 8.3-IC.
- Defensas: Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”
- Balizamiento: Orden Circular O.C. 309/90 C y E sobre “Hitos de arista”.

Además de toda la normativa anterior, también se ha tenido en cuenta lo indicado en la O.C. 32/2012 “Guía de nudos viarios”, en la que se establecen criterios y propuestas para el diseño de la señalización horizontal, señalización vertical y balizamiento de los enlaces, y en el borrador de las “Recomendaciones sobre balizamiento” pendiente de aprobación.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 DEFINICIÓN, OBJETO Y NORMATIVA

Se define como señalización horizontal o marcas viales, las líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento para separación y delimitación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, las bandas de separación de arcén y calzada y cualquier otro tipo de líneas, palabras o símbolos realizados sobre el pavimento que sirvan para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Las funciones específicas para las que se diseña la señalización horizontal son las siguientes:

- Delimitar carriles de circulación
- Separar sentidos de circulación
- Indicar el borde 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

La señalización horizontal tiene por objeto, además del indicado en el apartado anterior, ser un complemento de la señalización vertical e informar al usuario, evitando titubeos en el momento de realizar cualquier variación en su régimen normal de conducción, consiguiéndose de ese modo una circulación más segura.

Para el diseño de la señalización horizontal se ha seguido básicamente la Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-I.C. “Marcas viales” de la instrucción de carreteras (BOE núm. 185, de 4 de agosto de 1987, con corrección de errores en BOE núm. 233, de 29 de septiembre de 1987).

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, flechas, isletas, cebreados, etc.

2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Según la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, las marcas viales a emplear salvo indicación contraria en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estarán de acuerdo a los tipos indicados en la tabla siguiente:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
Permanente	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETORRREFLEXIÓN		
Tipo II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco y con humedad
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco, con humedad y lluvia
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
Sonora (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
Rebordeo	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
Dameros	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Las marcas viales definitivas a emplear en el presente proyecto serán permanentes y del tipo II-RR (clave P-RR), e irán provistas de microesferas de vidrio para la visibilidad nocturna (reflectantes).

La pintura empleada será blanca reflectante, utilizándose dos capas de pintura: una convencional y otra termoplástica. El color será el correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48103.

La definición geométrica de las marcas viales varía en función de la velocidad. A estos efectos, el tronco de la carretera tiene una velocidad igual a 60 km/h.

Se empleará marca vial termoplástica reflectante para las marcas viales longitudinales, y marca vial plástica en frío para símbolos, cebreados y flechas. Y las características de los materiales a emplear y los requisitos de comportamiento están definidos en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como en el PG-3 y en los planos de detalle.

En cuanto a las marcas viales utilizadas en la señalización provisional de obra (temporales), serán de color amarillo y se aplicarán con pintura convencional alcídica e irán convenientemente reflectorizadas para la visibilidad nocturna.

2.3 TIPOLOGÍAS DE MARCAS VIALES

Las marcas viales definidas en el presente Proyecto corresponden a los siguientes grupos:

- Longitudinales (continuas y discontinuas)
- Transversales
- Flechas
- Inscripciones
- Otras marcas

2.3.1 MARCAS VIALES LONGITUDINALES

Están dispuestas en sentido longitudinal de la carretera y se clasifican en discontinuas, continuas y continuas adosadas a discontinuas. En el presente proyecto se emplean los siguientes tipos:

Línea continua de separación de carriles del mismo sentido

En las zonas donde se prohíba adelantar, se empleará la marca vial continua M-2.2 de 0,10 m de espesor. Su función es la de prohibir la maniobra de adelantamiento por no disponer de la visibilidad necesaria para realizarla en condiciones de seguridad.

Línea continua de borde de calzada:

Su finalidad es delimitar el borde de calzada a lo largo de toda la vía, salvo en las excepciones indicadas en el apartado 3.2.6 de la Norma 8.2-IC. La anchura de estas marcas no está comprendida dentro del ancho de la calzada. Puesto que el ancho del arcén es de 1 metro en la zona donde se rectifica el trazado y menor en el tramo inicial donde no se rectifica pero sí se actúa en el firme, lo que requiere por tanto de un repinado de la carretera, se dispondrá donde sea necesario la marca vial de borde de calzada M-2.6b, de 0,10 m de anchura para vías con $V_m \leq 100$ km/h y arcén < 1,5 m.

Línea discontinua de borde de calzada

Su finalidad en el presente proyecto es la de definir el acceso a una intersección desde la vía principal, continuando la línea de borde calzada continua M-2.6b. Para ello, se empleará la marca vial M-1.12 de 0,15 m de anchura con 2,0 m de trazo y 2,0 m de vano, para vías con $V_m \leq 60$ km/h.

Línea discontinua de separación de carriles normales

Su finalidad en el presente proyecto es la separación de carriles del mismo sentido de circulación. Puesto que se trata de una carretera C-60, con velocidad de proyecto de 60km/h, se empleará la marca vial **M-1.3** de 0,10 m de anchura con 2,0 m de trazo y 5,5 m de vano, para vías con $V_m \leq 60$ km/h. Esta marca se dispondrá a lo largo de todo el tronco para separar los carriles de circulación existentes.

Línea discontinua de separación de zona reservada para autobús

En las 5 paradas de autobús proyectadas en cada margen de la carretera, se ha diferenciado la zona reservada para la detención del autobús de la circulación de vehículos mediante la marca vial **M-1.7** de 0,30 m de anchura con 1,0 m de trazo y 1,0 m de vano, para vías con $V_m \leq 60$ km/h

Línea continua de detención

Se trata de una línea continua situada inmediatamente después de la inscripción de “STOP”, que indica que el vehículo ha de detenerse antes de incorporarse a la vía principal. Se colocará por tanto en el acceso al tronco de la BI-630 desde la vía secundaria. La denominación de esta marca vial es **M-4.1** y su anchura es de 0,40 m.

Línea discontinua de Ceda el Paso

Se trata de una línea discontinua situada inmediatamente después de la inscripción de “Ceda el Paso”, que indica que el vehículo ha de ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía principal a la cual desea incorporarse. La denominación de esta marca vial es **M-4.2** y su anchura es de 0,40 m con 0,8 m de trazo y 0,4 m de vano.

Paso de peatones

Se trata de líneas de gran anchura dispuestas en bandas paralelas al eje de la carretera formando un conjunto transversal a la misma. Indica de la existencia de un paso de peatones donde los conductores deben cederles el paso.

La denominación de esta marca vial de paso de peatones es **M-4.3**, su anchura será de 4 metros, con banda pintada de 50cm, y libre de pintura también de 50cm, estando la más cercana al bordillo a una distancia de 50cm o menor.

Contorno de isleta infranqueable (Apartado 3.2.7 de la Norma 8.2-IC)

La función de esta marca es indicar los límites de las zonas de cebreado excluidas al tráfico y que tienen por objeto proporcionar una transición suave para bordear un obstáculo o para realizar una maniobra de convergencia o divergencia, o proteger una zona de espera.

Se dispondrá línea continua de la misma anchura que se venga utilizando en la línea longitudinal donde esté situado el cebreado.

2.3.2 INSCRIPCIONES

STOP

Indica al conductor la obligación de detenerse en una intersección, inmediatamente antes de la línea continua de detención que existe. La denominación de la marca vial correspondiente es **M-6.4** y corresponde al texto “STOP”. Se colocará en el acceso al tronco de la BI-630 desde la vía secundaria.

CEDA EL PASO

Indica al conductor la obligación de tener que ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la cual desea incorporarse el vehículo. Se sitúan inmediatamente antes de la línea discontinua de ceda el paso existente. La denominación de la marca vial correspondiente es **M-6.5**.

2.3.3 OTRAS MARCAS

Cebreado

Tiene como misión incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación y, al mismo tiempo, indicar hacia qué lado deben desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia. La separación de las marcas y su disposición dependen de la velocidad y circulación existente.

Dado que en el presente proyecto todos los cebreados se sitúan en ejes con $V_m \leq 60$ km/h se empleará la marca vial **M-7.2a**. La anchura y separación de las marcas de cebreado será de 0,40 m y 1,0 m respectivamente, mientras que la inclinación de las bandas será 2:1 (dos en el sentido de la marcha y uno en sentido perpendicular).

Bus

Tiene como misión indicar la existencia de una zona reservada para la detención temporal de un autobús. Dado que en el presente proyecto los espacios destinados a esta detención temporal se sitúan en ejes con $V_m \leq 60$ km/h se empleará la marca vial **M-6.2**.

Línea en zigzag

Esta línea pintada al borde de la calzada significa que el estacionamiento de los vehículos está prohibido, estando reservado su uso exclusivamente para autobuses, por lo que acompañará a la marca vial M-6.2.

Se empleará la marca vial de color amarillo **M-7.9**.

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 DEFINICIÓN, OBJETO Y NORMATIVA

Se define como señalización vertical al conjunto de señales situadas en los márgenes de la carretera que tienen como objeto transmitir información a los usuarios de los posibles peligros, ordenar la circulación en base a la normativa vigente, recordar o acotar prescripciones del Reglamento General de Circulación y proporcionar información de los itinerarios y puntos de desviación que es posible tomar.

Con el fin de aumentar la sencillez y claridad de señalización, se empleará el mínimo número de señales que permitan al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando cargarle con señales cuyo mensaje sea evidente.

Para proyectar la señalización vertical se ha tenido en cuenta la señalización horizontal, con el objeto de que estén perfectamente coordinadas y no haya incoherencias ni contradicciones entre las mismas.

Para el diseño y emplazamiento de la señalización vertical a disponer se ha seguido la siguiente normativa y bibliografía especializada:

- Orden FOM /534/2014 por la que se aprueba la norma 8.1-I.C. “Señalización vertical” de la Instrucción de carreteras.
- Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de la Dirección General de carreteras (MOPT, junio de 1992).

En los planos de planta, se han dibujado las señales y carteles en el punto donde éstos deben instalarse, figurando en los planos de detalle las dimensiones de los mismos.

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.

3.2 DESCRIPCIÓN

Las señales verticales que se incluyen en el presente proyecto responden a los siguientes tipos dependiendo de su funcionalidad:

- Señales de advertencia de peligro: Se designan con la letra “P” (P-1 a P-50) y suelen ser de forma triangular.

- Señales de reglamentación: Se designan con la letra “R” y suelen ser de forma circular. A su vez se clasifican en:
 - De prioridad: R-1 a R-6.
 - De prohibición de entrada: R-100 a R-117.
 - De restricción de paso: R-200 a R-205.
 - Otras señales de prohibición o restricción: R-300 a R-310.
 - De obligación: R-400 a R-418.
 - De fin de prohibición o restricción: R-500 a R-506.
- Señales de indicación: Se designan con la letra “S” y suelen ser de forma rectangular o cuadrada. A su vez se clasifican en:
 - De indicaciones generales: S-1 a S-34a.
 - De carriles: S-50 a S-64.
 - De servicio: S-100 a S-127.
 - De orientación, que a su vez se clasifican en:
 - De preseñalización: S-200 a S-271.
 - De dirección: S-300 a S-375.
 - De identificación de carreteras: S-400 a S-450.
 - De localización: S-500 a S-575.
 - De confirmación: S-600 a S-602.
 - De uso específico en poblado: S-700 a S-770.
 - Paneles complementarios: S-800 a S-890. Son de menores dimensiones que la señal o panel a los que acompañan.
 - Otras señales: S-900 a S-990.

3.3 CARACTERÍSTICAS

3.3.1 DIMENSIONES

Las dimensiones de las señales utilizadas en el presente proyecto son las siguientes:

1. Tronco de la BI-637
 - Señales triangulares: 1.350 mm de lado.
 - Señales circulares: 900 mm de diámetro.
 - Señales octogonales: 900 mm de doble apotema.
 - Señales cuadradas: 900 mm de lado.
 - Señales rectangulares: 900-2.100 x 900-2.400 mm (base x altura), en función de su contenido.

Los carteles flecha (señales de destino), de orientación, confirmación, localización tendrán dimensiones que son función de las inscripciones (letras, símbolos, flechas, orlas y pictogramas) incluidas en ellos, de acuerdo con las indicaciones de composición de carteles de pórticos, preavisos, croquis y flechas de la Norma 8.1-IC “Señalización Vertical”. Este dimensionamiento se realizará con la ayuda de la aplicación informática **CARDIM**, que facilita el diseño de carteles de señalización informativa de acuerdo con las recomendaciones de la mencionada Norma.

La anchura de los paneles complementarios se deducirá del tamaño de la señal a la que acompañan, siendo igual al lado de las señales triangulares y cuadradas, a la anchura de las rectangulares o al diámetro de las circulares. La altura será función de las inscripciones contenidas, separaciones entre líneas, márgenes y orlas.

En el Apéndice 1 del presente Anejo, así como en los planos de detalle y en las mediciones, quedan reflejadas las dimensiones de los carteles proyectados.

3.3.2 INSCRIPCIONES

Las inscripciones se efectúan con las letras de ancho normal en general y reducido en los casos en que la longitud de la leyenda así lo aconseja.

El alfabeto a emplear para los carteles, se sitúen éstos en carretera convencional, autopista o autovía, será el denominado “CARRETERA CONVENCIONAL” (CCRIGE).

La altura básica (H_b) de las letras empleadas en los distintos carteles en autopista o autovía viene indicada en la siguiente tabla:

TIPOLOGÍA DE CARTEL		CLASE DE CARRETERA	
		Autopista o Autovía	Ctra. Convencional Vp<100 km/h
Pórticos	Cartel de dirección propia	400-500*	300-400* ⁽¹⁾
	Cartel de salida	400	300 ⁽¹⁾
Banderolas		400	300 ⁽¹⁾
Preavisos (cartel lateral)		360	200 ⁽¹⁾
Glorietas		-	150 ⁽¹⁾
Confirmaciones		270	150 ⁽¹⁾
Límite Comunidad Autónoma		360 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾
Límite Provincia y Cartel Institucional		320 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾
Poblado y resto de Localizaciones		270 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾
Paneles complementarios		200	100 ⁽¹⁾

(1) Estas alturas, previa justificación, se podrán aumentar o reducir hasta un 25%

aspecto, duración y resistencia a los agentes atmosféricos, de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado en el caso de los carteles con las dimensiones indicadas en los planos de detalles de señalización.

Asimismo, todas las señales serán reflectantes y las pinturas empleadas cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El reverso de la señal será de un color neutro.

3.4 TIPOS DE SEÑALES VERTICALES

3.4.1 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Las señales de advertencia de peligro tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía la proximidad y la naturaleza de un peligro difícil de ser percibido a tiempo, con objeto de que se cumplan las normas de comportamiento que, en cada caso, sean procedentes. La forma genérica exterior es un triángulo equilátero con fondo blanco y borde rojo. En el interior de cada señal específica para los tipos de peligro que están regulados se coloca un símbolo identificativo, de color negro.

Son las señales tipo “P” seguidas de un número comprendido entre 1 y 99.

Las nuevas señales de advertencia de peligro empleadas en este proyecto, han sido las siguientes:



P-1c: Intersección con prioridad



P-1a: Intersección con prioridad sobre vía a la derecha



P-1b: Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda



P-13a: Curva peligrosa hacia la derecha



P-13b: Curva peligrosa hacia la izquierda



P-14a: Curvas peligrosas hacia la derecha

El tamaño y separación de los textos, orlas, flechas y pictogramas será el indicado por la Norma 8.1-IC “Señalización Vertical”.

3.3.3 RETRORREFLECTANCIA

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos flechas y pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro y azul o gris oscuro, deberán ser retrorreflectantes.

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal vertical de circulación, se realizará en función de sus características específicas y de su ubicación, como se especifica en la Tabla 1 de la Norma 8.1-IC.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción, donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar la clase RA-2.

Por lo tanto, al tratarse la carretera BI-630 de una carretera convencional, tanto las señales de contenido fijo como los carteles tendrán la clase de retrorreflexión RA-2

3.3.4 MATERIALES

Todas las señales, carteles flecha, paneles direccionales y paneles complementarios serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, según las Normas del Ministerio de Fomento, y deberán garantizar



P-16a: Bajada con fuerte pendiente del 7%



P-16b: Subida con fuerte pendiente del 7%



P-3: Semáforos



P-20: Peatones



P-22: Vía frecuentada por ciclistas



P-24: Paso de animales en libertad

3.4.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

Las señales de tráfico de reglamentación indican prioridades, prohibiciones, obligaciones y restricciones en la vía. Su forma es generalmente circular salvo las de prioridad, que tienen formas especiales dada su importancia sobre el resto. Son las llamadas tipo “R” seguidas de un número clasificándose en:

- De prioridad (número inferior a 100).
- De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
- Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
- De obligación (número entre 400 y 499).

En el tramo proyectado, se han empleado las siguientes señales de reglamentación:

De prioridad:



R-1: Ceda el Paso



R-2: Detención obligatoria

De prohibición de entrada:



R-101: Entrada prohibida

Otras de prohibición o restricción:



R-301: Velocidad máxima permitida (60 – 40 – 30) km/h



R-305: Adelantamiento prohibido

De obligación:



R-400d Sentido obligatorio a la derecha

De indicación general:



S-13: Paso de peatones. Esta señal, en el paso situado en el p.k. 3+677 será luminosa



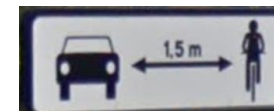
S-19: Parada de autobús

De fin de prohibición o restricción:



R-502 Fin de la prohibición de adelantamiento

Panel complementario:



RECUERDE

S-860: Genérico. Advierte de la distancia que debe mantener el vehículo respecto del ciclista

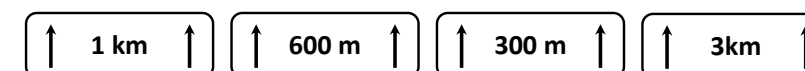
S-860: Genérico

3.4.3 SEÑALES O CARTELES DE INDICACIÓN

Las señales de tráfico de indicación son aquellas que informan al conductor sobre algo de interés. Estas señales son cuadradas o rectangulares. Son las señales tipo “S” seguidas de un número clasificándose como sigue:

- De indicaciones generales (número entre 1 y 49).
- Relativa a carriles (número entre 50 y 99).
- Relativas a servicio (número entre 100 y 199).
- De orientación subdivididas en:
 - Preseñalización (número entre 200 y 299),
 - Dirección (entre 300 y 399),
 - Identificación (entre 400 y 499),
 - Localización (entre 500 y 599),
 - Confirmación (entre 600 y 699),
 - Uso específico de poblado (entre 700 y 799).
- Otras señales (número superior a 900).

En el tramo proyectado, se han empleado las siguientes señales de reglamentación:



S-810 Longitud de tramo sujeto a prescripción

Para el diseño de los carteles se ha empleado la aplicación informática CARDIM, obteniéndose para cada uno la planilla que se incluye en el Apéndice N° 1: Dimensionamiento de carteles.

El criterio seguido para la señalización de las salidas proyectadas, está basado en reponer la señalización existente y avisar de los destinos que actualmente disponen de cartel flecha, excepto en la salida a Las Torcachas, donde se ha dispuesto esta señalización nueva ya que anteriormente la carretera pasaba por este núcleo.

3.5 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN Y COLOCACIÓN

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

El número de carteles proyectados responde a la necesidad de dar una información clara y concisa que provoque una toma de decisión rápida y segura por parte del conductor.

Todas las señales han sido diseñadas y situadas de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente (Instrucción 8.1-IC y O.C. 32/2012 “Guía de nudos viarios”) en lo referente a convergencias, divergencias, bifurcaciones, velocidad máxima, etc.

3.5.1 LIMITACIONES DE VELOCIDAD

El tramo inicial de la carretera donde no se rectifica el trazado, está señalizado como tramo formado por sucesión de curvas con cartel complementario de 1 kilómetro y con una limitación de velocidad a 50km/h.

Se ha comprobado en este tramo para los radios existentes y suponiendo un peralte del 7%, la velocidad a la cual deberían estar limitadas las curvas, de cara a comprobar que la limitación existente es adecuada.

p.k. fin	Longitud (m)	Radio	Peralte	Velocidad (km/h)
49+116	41	100,00	7%	50,00
49+162	12	25,00	7%	30,00
49+430	53	40,00	7%	40,00
49+499	17	48,00	7%	70,00
49+564	22	65,00	7%	40,00
49+638	21	47,00	7%	40,00
49+784	36	60,00	7%	40,00
49+866	10	45,00	7%	40,00
49+940	24	30,00	7%	30,00
49+988	42	130,00	7%	60,00
50+013	25	100,00	7%	50,00
50+044	7	45,00	7%	40,00
50+080	28	95,00	7%	50,00
50+110	27	50,00	7%	40,00

Como se observa en la tabla anterior, resulta que la mayoría de las curvas del tramo deberían tener una limitación inferior a la que actualmente existe. Es por ello, que se ha propuesto limitar todo el tramo a 40km/h, colocando la señal R-301 de limitación de velocidad junto a la señal P-14 que advierte del tramo formado por sucesión de curvas, y junto al panel complementario S-800 que advierte que esa circunstancia se prolonga a lo largo de 1km.

Además, puesto que en la curva situada entre los PKs 49+916 y 49+940, la máxima a la que se podría circular es de 30km/h, se propone limitar esta curva a esa velocidad, acompañándola de una señal P-13 que advierta de esta curva peligrosa. De esta manera, la limitación de velocidad a 30km/h quedará sujeta exclusivamente a la citada curva.

El tramo siguiente de la carretera donde sí se rectifica el trazado, se ha diseñado para una velocidad de proyecto C-60, adoptando los radios y peraltes necesarios para que se cumpla con una limitación de 60 km/h.

Se ha comprobado en este tramo para los radios y peraltes proyectados, si es admisible la velocidad de 60 km/h, comprobándose que así es. Es por ello, que se señalizará al inicio del tramo en cada sentido de circulación de la velocidad a la que como máximo debe circularse mediante la señal R-301, y a mitad de tramo se dispondrá nuevamente esta señal con el panel complementario que incluya el texto “recuerde”.

P.K. final	Longitud (m)	Radio (m)	Peralte	Velocidad
2+269	180	185,00	7%	> 60km/h
2+466	9	260,00	7%	> 60km/h
2+833	47	260,00	7%	> 60km/h
2+965	20	195,00	7%	> 60km/h
3+081	2	290,00	7%	> 60km/h
3+753	314	260,00	7%	> 60km/h
3+904	36	200,00	7%	> 60km/h
4+485	400	260,00	7%	> 60km/h
4+800	32	260,00	7%	> 60km/h
5+104	139	180,00	7%	> 60km/h
5+286	77	200,00	7%	> 60km/h
5+683	212	220,00	7%	> 60km/h
5+849	56	150,00	7%	> 60km/h

3.5.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Estas señales, se colocarán a 150m / 200 metros del peligro que señalizan, aunque ocasiones que dada la orografía no ha sido posible colocar estas señales a dicha distancia y ha debido colocarse a una menor.

En concreto, hay ocho casos en los que la señal que advierte de la presencia de una intersección (señales P-1; P-1a y P-1b) está a una distancia inferior a la indicada como consecuencia de la existencia de otra intersección a una distancia menor. En estos casos se ha optado por colocarla lo más alejada posible de la intersección que advierte pero antes de la siguiente, evitando así toda posible confusión al conductor.

En el caso de las señales P-16 que advierten del inicio de un tramo con pendiente prolongada, se han colocado en el inicio de dicha pendiente o rampa.

Las señales P-20 y P-3 que advierten de la presencia de pasos de peatones y semáforo, se han colocado en algunos casos a una distancia menor a la indicada, para que su ubicación coincida con la señal de advertencia de intersección (P-1), o por algún otro condicionante que haga imposible colocar esta señal a dicha distancia.

3.5.3 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

Las **señales de reglamentación** (R-1 a R-506) han sido ubicadas en la sección donde empieza su aplicación:

- Señal R-1 de CEDA EL PASO: Se ubica en la misma sección donde está pintada la marca vial de Ceda el Paso.
- Señal R-2 de STOP: Se ubica en la misma sección donde está pintada la marca vial de “STOP”, en la incorporación de cada intersección al tronco de la BI-630.
- Señal R-101 de entrada prohibida: Se ubica en la sección a partir de la cual está prohibida la entrada.
- Señales R-301 de limitación de velocidad. Se ubican en el punto a partir del cual la velocidad pasa a estar limitada a la indicada en la señal.
- Señal R-305 y R-502 de adelantamiento prohibido y fin de adelantamiento prohibido. Se ubican en la sección a partir de la cual se prohíbe el adelantamiento y en la sección a partir de la cual éste está permitido, respectivamente. Las prohibiciones de adelantamiento están condicionadas por varios aspectos:
 - No existe suficiente distancia de visibilidad de parada en dos acuerdos cóncavos, por lo que es necesario prohibir el adelantamiento a lo largo de ellos. Son los acuerdos cuyo punto de inflexión está situado en los PKs 4+553 y 5+372.
 - No existe suficiente distancia para realizar la maniobra de adelantamiento en condiciones de seguridad, ya que para una velocidad de 60 km/h se necesitan 245 metros.
 - No hay suficiente distancia de cruce en una intersección que permita realizar la maniobra de giro a la izquierda. Para una velocidad de 60km/h, y considerando que los vehículos que emplearán estos accesos serán mayoritariamente turismos, ya que dan acceso a viviendas particulares, resulta que la distancia necesaria de cruce es de 130 metros. Esta circunstancia no se da en ninguna de las intersecciones, aunque hay alguna intersección donde esta distancia está condicionada por la existencia de pretilas, pero puesto que se trata de elementos no opacos al 100% y la altura del vehículo es mayor a la de los pretilas, se ha considerado que si hay distancia de visibilidad.

Las **señales o carteles de indicación** (S-1 a S-990) están ubicados según el caso:

- Carteles S-810, que indican que la advertencia de curvas peligrosas se extiende a lo largo de 1 kilómetro, que los tramos de pendiente prolongada se extienden a lo largo de 300 y 600 metros, y que el tramo donde puede haber presencia de animales en libertad se extiende a lo largo de 3 kilómetros.

- Carteles S-860. Este cartel complementario se usará para sustituir uno existente de modo que se advierta a los conductores que han de dejar 2 metros entre vehículo y ciclista cuando los adelanten. También se usa este panel complementario para recordar a los conductores que deben circular por el tramo a 60km/h.

3.5.4 VISIBILIDAD DE LAS SEÑALES

Toda señal o cartel requiere una distancia mínima de visibilidad geométrica en la que la visual dirigida por el conductor hacia la misma esté libre de obstáculos que la intercepten, y asimismo se hallen libres todas las visuales intermedias del recorrido, mientras no se forme un ángulo superior de 10° con el rumbo del vehículo. Esta distancia no deberá ser inferior a la necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente.

Además, para que sean perfectamente visibles y perceptibles por el conductor, se han distanciados 50 metros entre sí cuando hay dos muy próximas.

3.5.5 POSICIÓN TRANSVERSAL

Todas las señales empleadas se han dispuesto en la margen derecha de la vía, excepto las señales R-305 y R-502 relacionadas con la prohibición y fin de prohibición de adelantamiento, que se han dispuesto en ambas márgenes.

3.5.6 ALTURA Y ORIENTACIÓN

Según la normativa vigente, la diferencia de cota entre el borde inferior de las señales o carteles y el borde de la calzada será de 1,5m al tratarse de una vía convencional con un arcén menor a 1,5 metros de ancho.

Los carteles flecha se situarán a una altura de 2,2 m para no entorpecer la visión.

Las señales o carteles situados en las márgenes (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° (aproximadamente 5 cm/m) respecto a la normal a la línea que une el borde calzada frente a ellos con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

En cuanto a la orientación, los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellos. Si se orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se

dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo formado por las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45°.

4 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La norma 8.3.IC desarrolla las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión, para efectuar la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras y que de alguna forma dificulten la libre circulación de vehículos por ellas.

Distingue tres conceptos básicos, el tipo de carretera, los distintos grados de ocupación de la misma y la duración de la obra, estudiando los diferentes casos que se pueden producir combinando los dos primeros conceptos básicos indicados y matizando que las obras deben ser fijas, por lo que la señalización de obras móviles no está contemplada en la citada norma.

Además, se tiene en cuenta lo establecido en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento, y en la norma 8.1.IC “Señalización vertical”, en especial, en relación al apartado 7.1, donde se establece la distancia de visibilidad geométrica mínima a una señal para una limitación de velocidad dada, así como las distancias entre señales sucesivas para una reducción de velocidad.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

4.1.1 SEÑALES VERTICALES

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas específicas en la Norma, y ser siempre reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE).

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 metro cuando la duración de las obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje.

En las señales del tipo TS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras. Las señales del tipo TS210 y 210 bis, carteles croquis, no deberán emplearse para ser coherentes con la instrucción 8.1.IC, “Señalización vertical”.

El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las señales de Carriles, dentro del apartado de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

4.1.2 ELEMENTOS LUMINOSOS

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento deberán ser reflectantes, y podrán reforzarse mediante el empleo de balizas luminosas.

4.1.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalar horizontalmente con marcas en color anaranjado, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

4.2 COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

En general, la retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Se recomienda anular la señalización permanente existente cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

En el Documento Nº 2 Planos, se presenta el diseño propuesto para la señalización de obra de cada fase de obra.

5 BALIZAMIENTO

5.1 OBJETO

Los elementos de balizamiento son los destinados a reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de señalización) así como advertir a los conductores de las corrientes de circulación posibles, aumentando de este modo la seguridad y comodidad de la conducción.

5.2 DESCRIPCIÓN

Se han considerado dentro de este concepto los siguientes tipos de elementos:

- Balizamiento visual, que hace resaltar claramente el trazado de la ruta y atrae la atención de los conductores sobre el borde del arcén o la situación de las barreras de protección, en especial de noche y en condiciones de escasa visibilidad. Aquí se incluyen:
 - Los captafaros o elementos verticales con pintura reflectante, fijados a las barreras de seguridad.
 - Los captafaros “ojos de gato”, fijados en los pasos de peatones proyectados.
 - Paneles direccionales situados en curvas.
- Balizamiento numérico que tiene por misión informar al conductor acerca de la posición en que se encuentra dentro de la carretera y que está constituida por:
 - Hitos kilométricos
 - Hitos de arista

5.2.1 CAPTAFAROS

Son un complemento de las marcas viales y tienen como finalidad el alertar, guiar e informar al usuario de la carretera. En el tramo objeto del estudio se proyectan dos tipos de captafaros:

- *Captafaros empotrados en las barreras de seguridad.* Estarán distanciados 8 metros en situaciones normales, y 4 metros en tramos de protección especial como por ejemplo, curvas de radio reducido, zonas donde existen pretilas, paso por estructuras, etc.

Las zonas donde la barrera quede retranqueada del arcén, como es el caso de los despejes para visibilidad, no se dispondrán captafaros en dicha barrera, debido a que podrían dar una información

errónea del ancho de la plataforma. En estos casos la plataforma quedar únicamente balizada mediante hitos de arista.

- *Captafaros situados sobre la superficie del pavimento en los pasos de peatones* tal y como queda detallado en los planos de detalle correspondientes. Estos captafaros estarán pegados mediante adhesivo y tienen los elementos reflexivos encima de él. El color de reflexión será amarillo enfrenteado al vehículo que se dirige al paso de peatones y blanco sentido.

En el tramo inicial donde no se rectifica el trazado, la diferencia de velocidad entre la de aproximación y la de circulación de la curva es menor a 15 km/h, de modo que aun no siendo necesaria la disposición de este tipo de balizamiento, se propone la colocación de paneles direccionales en las curvas donde actualmente existen, aumentando su número hasta que como mínimo haya 3 paneles por sentido y éstos además sean visibles por el conductor que se aproxima a la curva.

5.2.2 HITOS KILOMÉTRICOS

En el presente proyecto, la kilometración de la carretera variará a partir del p.k. 50+140, que es cuando comienza a rectificarse el trazado. Es por ello, que se colocarán nuevos hitos kilométricos para los PKs 51+000; 52+000; 53+000 y 54+000.

5.2.3 HITOS DE ARISTA

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera para balizar los bordes de la carretera durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad, y que además cuentan con definición de hectómetro.

En el tronco de la carretera se colocarán cada 50 metros hitos de arista tipo I por tratarse la BI-630 de una carretera convencional de calzada única. Se emplearán hitos anclados sobre el suelo, anclados sobre barrera de metálica o pretil, según lo que esté proyectado en la margen de la carretera.

Las características de estos hitos están definidas en la OC 309/1990 CyE sobre hitos de arista.

5.2.4 PANELES DIRECCIONALES

Con objeto de mejorar la información facilitada al usuario de la carretera en relación a la peligrosidad de las curvas situadas en la carretera BI-630, tanto en el tramo inicial donde no se rectifica el trazado como en el siguiente donde sí se rectifica, se dispondrán a la entrada de dichas curvas unos paneles direccionales, con franjas en blanco y azul oscuro, que indicarán la peligrosidad en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar.

La separación de los paneles será aproximadamente de R/10, siendo R el radio de la curva, de modo que el conductor que la recorra siempre vea como mínimo 3 paneles. Las dimensiones de éstos serán de 1,60 m de anchura y 0,40 m de altura, pues existe en los lugares donde se propone su colocación espacio suficiente para ellos.

6 DEFENSAS

Todos los sistemas de contención que se dispongan en obra deberán contar con el marcado CE. Asimismo, en función del ensayo realizado por el fabricante para su homologación, el sistema de contención se deberá disponer con una longitud mínima igual o mayor a la longitud con que se ha realizado el ensayo.

6.1 OBJETO

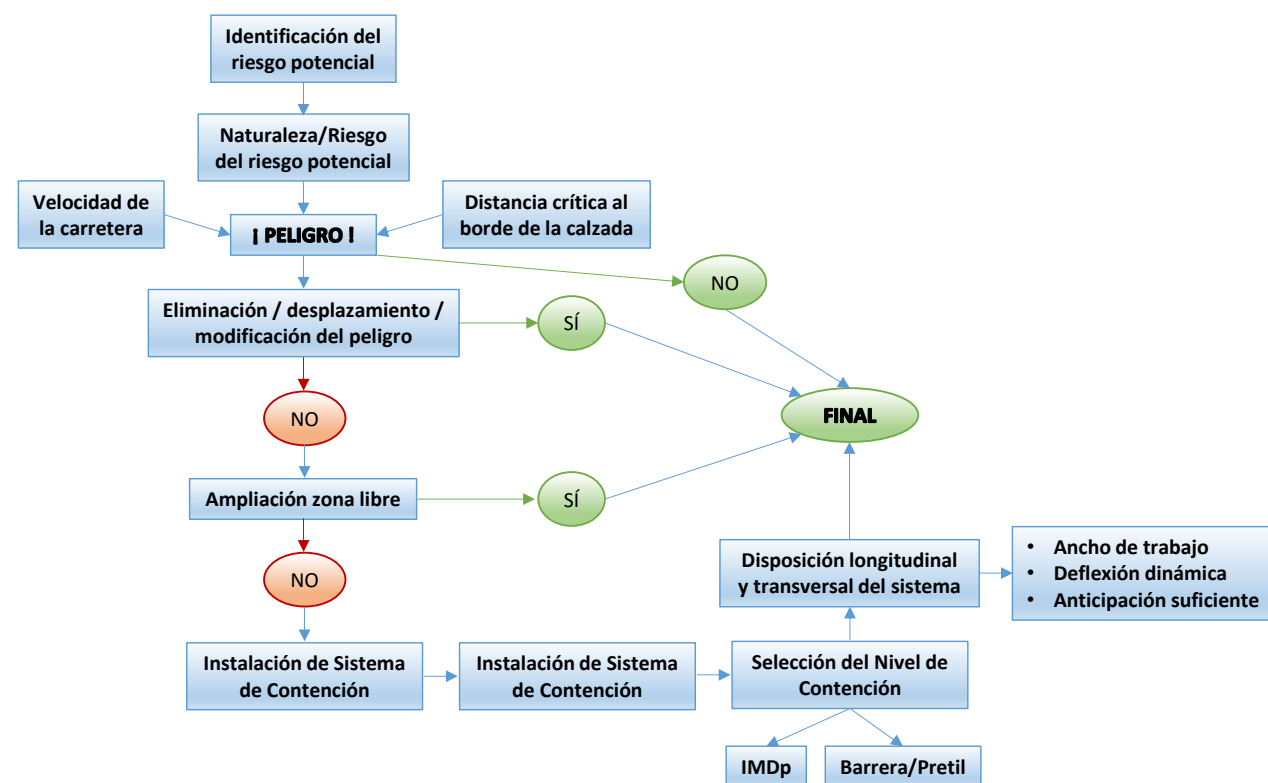
Una parte importante de la seguridad que ofrece al conductor las características técnicas de una carretera, reside en los elementos e instalaciones de protección, como dispositivos que, en caso de accidente o emergencia, impidan al vehículo salirse fuera de la calzada y le ayuden a reducir las consecuencias negativas en una situación de peligro.

Para la determinación de los tramos en los que debe instalarse barrera de seguridad y qué tipo colocar, se han seguido las recomendaciones establecidas en el anejo de la O.C. 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos” del Ministerio de Fomento.

En los planos de planta correspondientes se representan los tramos en los que resulta necesaria la colocación de sistemas de contención de vehículos.

6.2 METODOLOGÍA

La secuencia de decisiones para evaluar la seguridad de una carretera frente a un accidente con salida de calzada se indica en el esquema siguiente:



Como puede observarse, la implantación de un sistema de contención sólo debe acometerse cuando no sean factibles ni técnica ni económicamente las otras medidas (eliminación, desplazamiento o modificación del peligro y aumento del ancho de la zona libre).

La metodología utilizada responde al orden lógico de establecer en primer lugar el nivel de peligrosidad de los diferentes tramos, para poder establecer dónde es necesario barrera de seguridad y el nivel de contención de la misma.

6.3 CONSIDERACIONES PREVIAS

Las barreras de seguridad y los pretils, 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 evitan que el mismo se produzca ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo.

Para lograr un buen funcionamiento del diseño de la carretera habrá que realizar el análisis de los márgenes de la plataforma e identificar los obstáculos, desniveles o situaciones de potencial riesgo de accidente por salida de vía, entre los que se encuentran en el tramo proyectado y el previo en el que es necesario acondicionar los sistemas de contención, al menos, los siguientes:

- Estructuras de pasos superiores.
- Zonas que coinciden desniveles situados en el tramo inicial del proyecto, donde han proyectado durmientes.
- Zonas que coinciden con muros de sostenimiento.
- Zonas que coinciden con muros de contención y pasos de fauna.
- Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado.
- Terraplenes en tramo donde sí se rectifica el trazado

Una vez identificadas las situaciones potenciales de riesgo, y tal y como se señalaba en el esquema anterior, se plantearán soluciones alternativas, que serán preferibles a la instalación de una barrera de seguridad o un pretil:

- Ampliar la plataforma o la sección transversal cuando el terreno sea llano y el coste de expropiación bajo.
- Eliminar el obstáculo o desnivel.
- Diseñar de nuevo el elemento que suponga un obstáculo o desnivel de modo que resulte franqueable en condiciones de seguridad.
- Trasladar el obstáculo a otra zona donde resulte menos probable el impacto.
- Disminuir la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (por ejemplo: fusible estructural), siempre y cuando satisfaga los requisitos de la norma UNE EN 12767.

6.4 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

La instalación de sistemas de contención está justificada en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar las soluciones alternativas indicadas anteriormente por no ser posibles técnica o económicamente viables.
- Zonas cuya protección ha sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental.

La **clasificación del riesgo de accidente** es la reflejada en la O.C. 35/2014, y además en dicha Orden Circular se indica también en función del riesgo de accidente, la distancia mínima del borde de la calzada

a un obstáculo o zona peligrosa por debajo de la cual se justifica colocar un sistema de contención. Según esto, estas son las zonas consideradas donde puede haber riesgo de accidente.

- Riesgo de accidente **grave** en las zonas que coinciden con **estructuras, obras de paso y muros de sostenimiento, de contención y pasos de fauna**. Esto se debe a que se trata de zonas donde pueden darse caídas desde estructuras y obras de paso con altura superior a 2 metros, caídas desde muros de sostenimiento en una carretera en terreno accidentado como es el caso. (apartado b.3 del punto 2.2 “Criterios de instalación” de la O.C.).

Aún a pesar de que el riesgo de accidente está asociado a la velocidad de la carretera, y ésta debería ser mayor a 60 km/h para que el riesgo sea considerado como grave, se ha adoptado este tipo de riesgo porque tras la visita a campo realizada, se observó que los vehículos que circulaban por esta carretera, y dado que se conocía muy bien la trayectoria de la misma, lo hacía a una velocidad mayor a 60 km/h. De este modo, se está según esta consideración del lado de la seguridad.

- Riesgo de accidente **normal** en los tramos con **terraplenes de altura superior a 3 metros o talud inferior a 5H:1V** (apartado c.3 del punto 2.2 “Criterios de instalación” de la O.C.).

Como en el caso anterior, el riesgo de accidente normal está asociado en este caso a una velocidad mayor a la de circulación de la BI-630 (tanto en el tramo inicial donde no se rectifica el trazado, como en el siguiente donde sí se rectifica y donde se ha proyectado con una velocidad de proyecto de 60km/h). Aún a pesar de ello, y puesto que se ha determinado en el Anejo de Seguridad Vial que se trata de un tramo de accidentabilidad elevada, donde el Índice de Peligrosidad es normalmente mayor en este tramo al Índice de Peligrosidad de la carretera BI-630, se ha considerado el apartado c.5 del punto 2.2 “Criterios de instalación” de la O.C., donde se indica que deben disponerse sistemas de contención en emplazamientos con elevada accidentabilidad.

Una vez localizados los tramos en los que es o se estima necesario disponer de un sistema de contención, y definido el riesgo del hipotético accidente, los factores y características a considerar para el diseño de los sistemas de contención óptimos para cada situación de riesgo serán los siguientes:

- Tipo de vía.
- Ancho de berma.
- Distancia al obstáculo o desnivel.
- IMD total y de vehículos pesados.
- Clase y nivel de contención, según la norma UNE EN 1317 (ver tabla 2).
- Anchura de trabajo (tabla 5 de la O.C. 35/2014) y su deflexión dinámica.
- Geometría y funcionalidad (ver figura 3 de la O.C. 35/2014).

- Simples o aptas para el choque por uno de sus lados.
- Dobles o aptas para el choque por ambos lados.
- Índice de severidad de impacto, definido en la norma UNE EN 1317 (tabla 4 de la O.C. 35/2014). Este aspecto no está reflejado en la Orden Circular, por lo que no hay normativa que obligue a cumplir un determinado índice de severidad de impacto determinado.

6.5 CARACTERÍSTICAS

6.5.1 CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN

La característica principal que define el comportamiento de cualquier tipo de sistema de contención de vehículos es su capacidad para impedir que un vehículo que se sale de la calzada alcance el obstáculo, desnivel o elemento de riesgo del que se le pretende proteger.

Esta capacidad se evalúa mediante el ensayo de los sistemas de contención ante diferentes tipos de impactos con vehículos, a partir de los cuales se define el nivel de contención del sistema.

Los niveles de contención se definen en la UNE EN 1317 y se recogen en la Tabla 2 de la O.C. 35/2014.

La selección de la clase y nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera se efectuará atendiendo, además de al riesgo de accidente detectado, a los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido (diferenciando por tipo de vehículo pesado, rígidos, articulados, autocares), tal y como se especifica en la Tabla 6.

El tráfico de vehículos pesados se obtiene del documento “Evolución del tráfico en las carreteras de Bizkaia. Año 2019”.

BI-630	AÑO 2019		
	Estación	IMD	IMDp
	65-A	1.880	212
			% Pesados
			11,3%

Según esto el Nivel de Contención necesario será en cada caso el siguiente (tabla 6 de la OC 35/2014):

Riesgo de Accidente	Elemento a proteger	IMDp (veh.pes/día)	Sistema de contención	Nivel de Contención mínimo exigido
Grave	Pasos Superiores	< 400	Pretil	H2
	Desniveles situados en los tramos donde se han proyectado durmientes a lo largo de la carretera donde no se rectifica el trazado	< 400	Pretil	H2
	Muros de sostenimiento	< 400	Barrera	H1
	Muros de contención y pasos de fauna	< 400	Barrera	H1
Normal	Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado	< 400	Barrera	H1
	Terraplenes/Desmontes en tramo donde sí se rectifica el trazado	< 400	Barrera	N2

La explicación del nivel de contención seleccionado queda definida en el apartado siguiente 7.6 “Elección del Sistema de Contención”.

6.5.2 ANCHURA DE TRABAJO Y DEFLEXIÓN DINÁMICA

El comportamiento de un sistema de contención viene caracterizado, además de por su nivel de contención, por el desplazamiento transversal que alcanza el dispositivo durante el impacto. En los ensayos de impacto con vehículos definidos en la norma UNE EN 1317, el desplazamiento transversal se determina mediante los siguientes parámetros, producidos durante el choque del vehículo con el sistema (ver figura 2 de la O.C. 35/2014):

- D: Deflexión dinámica. Es el máximo desplazamiento dinámico lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo. Cuando la barrera de seguridad o pretil tenga por objeto proteger al vehículo de la caída por un desnivel, se seleccionará de manera que la distancia transversal al desnivel sea igual o mayor que la deflexión dinámica, tal y como se refleja en la figura 11 de la O.C. 35/20.
- W: Anchura de trabajo. Es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. Cuando una barrera de seguridad o pretil tenga por objeto proteger al vehículo del impacto contra un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera, teniendo en cuenta lo establecido en la tabla 7 de la O.C. 35/2014.

6.5.3 ÍNDICE DE SEVERIDAD

A efectos de seleccionar el índice de severidad de los sistemas de contención, serán preferibles, a igualdad de contención y desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B. No se admitirá el empleo de barreras de seguridad o pretils de severidad C ($1,4 < ASI \leq 1,9$), salvo casos excepcionales que se justifiquen adecuadamente y requiriéndose autorización expresa de la Dirección General de Carreteras que deberá solicitarse para cada obra o actuación concreta.

6.6 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN

Hasta ahora, se han identificado:

- Las secciones donde es necesaria la disposición de barreras.
- El riesgo de accidente para cada caso.
- El Nivel de Contención mínimo necesario para cada tipo de riesgo de accidente.

En función de estos condicionantes y teniendo en cuenta la anchura disponible en los márgenes de la vía, se identificarán a continuación los sistemas de contención a disponer en cada caso. Para ello, será necesario conocer la distancia del obstáculo o desnivel a la barrera/pretil y buscar aquella que disponga del ancho de trabajo/deflexión dinámica adecuada.

6.6.1 DEFENSAS CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2

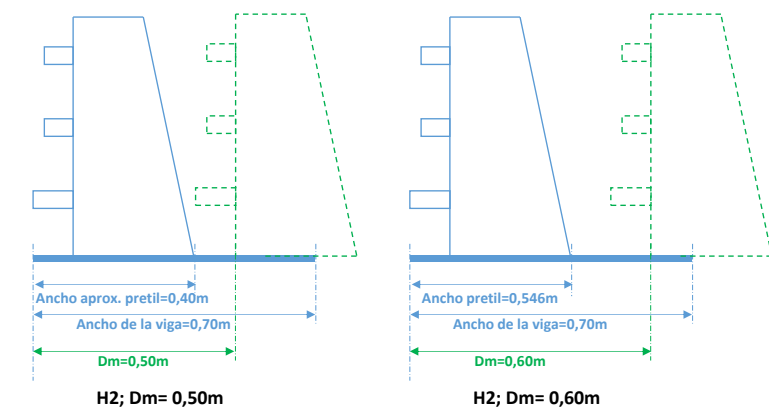
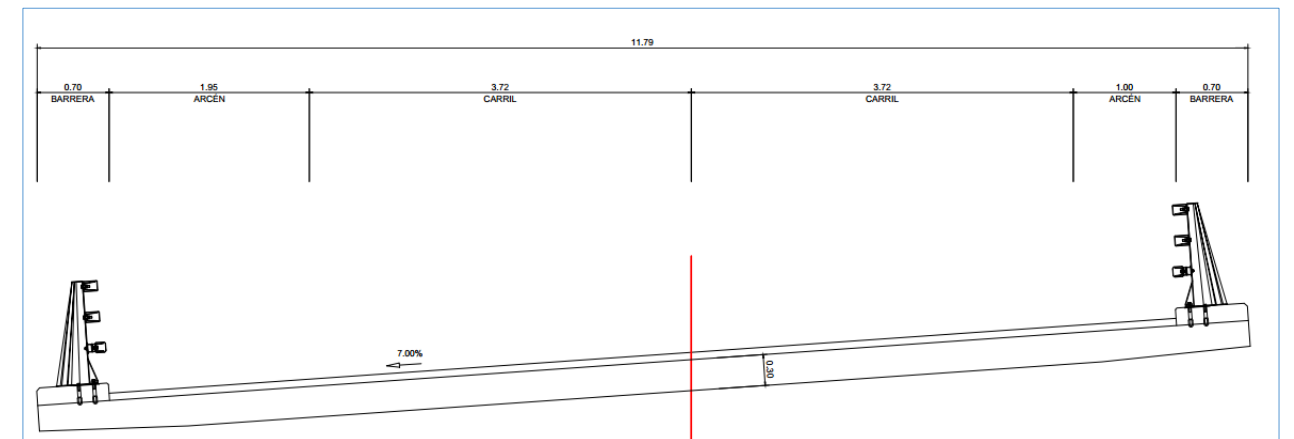
Tanto en el tramo inicial donde no se rectifica el trazado, como en el siguiente donde sí, hay zonas donde se han proyectado muros y estructuras donde es necesaria la disposición de **pretils**. Como se ha analizado anteriormente, suponen un **riesgo de accidente grave** y es necesaria una defensa con **nivel de contención H2**.

Pasos superiores

En los pasos superiores, el espacio diseñado para que apoye el pretil y éste puede trabajar en caso de impacto, es de 70cm, por lo que las características de los pretils que se dispongan deberán ser las siguientes:

- Sistema de contención: Pretil
- Nivel de Contención: H2
- Ancho de trabajo: $W \leq W3$

- Deflexión dinámica $Dm \leq 0,6m$
- Índice de Severidad: B



Existen en el mercado dos pretils que cumplen con estas características, ya que tras contacto con las empresas suministradoras, se ha confirmado:

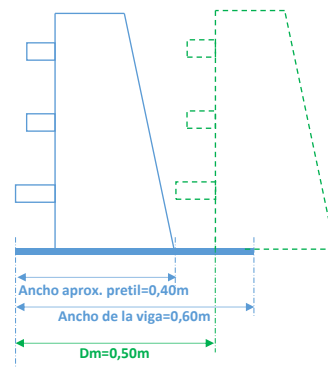
- En el caso del pretil de menor deflexión dinámica éste puede volar fuera de la viga proyectada, siempre que se garantice que la anchura de la ésta, sobre la que apoya, sea mayor o igual a 0,54 metros, condición que se cumple ya que apoyaría sobre una superficie de 0,70m. Esto se debe a que el ensayo a partir del cual se ha otorgado el certificado CE se ha realizado con una viga de 0,54m.
- En el caso del pretil de mayor deflexión dinámica, se ha comprobado con el ensayo que ha dotado al pretil de marcado CE, que es necesario que tras el pretil existan 10cm para que éste apoya, pero que puede volar tras los mismos. Esta condición también se cumple pues tras el pretil diseñado hay 154cm.

Durmientes proyectados en el tramo donde no se rectifica el trazado

En este tramo de 1 kilómetro donde no se rectifica el trazado, se han de adecuar los sistemas de contención. Es por ello que se han proyectado durmientes donde no es posible la disposición de barreras metálicas, y es en estos durmientes donde se instalarán los siguientes pretils, que además quedan definidos en el documento nº2 planos.

Puesto que es necesario que dichos pretils tengan un nivel de contención H2 (dado el tráfico de vehículos pesados circulante y que el riesgo de accidente adoptado es grave), y puesto que el ancho de los durmientes proyectados sobre los que apoyan los pretils es de 60 cm las características que éstos deben cumplir, han de ser las siguientes:

- Sistema de contención: Pretil
- Nivel de Contención: H2
- Ancho de trabajo: W3 = 1,0m
- Deflexión dinámica Dm = 0,5m
- Índice de Severidad: B



Existe un pretil que cumple con estas características, y que tras contacto con la empresa suministradora, ha confirmado que efectivamente el pretil puede volar fuera de la viga proyectada, siempre que se garantice que la anchura de la ésta, sobre la que apoya, sea mayor o igual a 0,54 metros, condición que se cumple pues se han proyectado vigas de 0,60 metros de anchura. Esto se debe a que el ensayo a partir del cual se ha otorgado el certificado CE se ha realizado con una viga de 0,54m.

6.6.2 DEFENSAS CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1

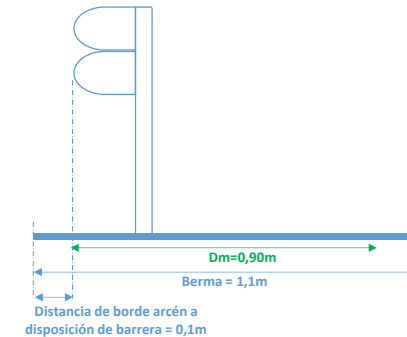
Barreras colocadas en los tramos que coinciden con los muros de contención; pasos de fauna y muros de sostenimiento

En este tramo donde sí se rectifica el trazado, se han proyectado muros de contención y sostenimiento tras la berma de 1,10 metros, así como algún paso de fauna. En esta zona, se ha considerado un riesgo de accidente grave, y para una intensidad de tráfico de vehículos pesados inferior a 400veh/h, bastaría con una barrera con nivel de contención N2 o H1. Se ha optado por la de mayor nivel de contención (H1), dado el desnivel existente, que tendrá las siguientes características

- Sistema de contención: Barrera metálica
- Nivel de Contención: H1
- Ancho de trabajo: $W \leq W5$
- Deflexión dinámica $Dm \leq 1,1m$

- Índice de Severidad: A

Se han encontrado en el mercado empresas que suministran barreras metálicas con marcado CE con estas características, y la elección de una u otra estará condicionada por el coste. Es por ello que se ha seleccionado una, de cara a realizar una valoración económica, que tiene una **deflexión dinámica de 0,90 metros** y un **ancho de trabajo de W3**, de modo que se colocará a 10 centímetros del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00 metro libre. De esta manera, se da un cierto margen al vehículo que en caso de que realice una maniobra de salida de vía, tenga algo más de tiempo para rectificar su trayectoria y volver a la carretera, antes de colisionar contra la barrera metálica.



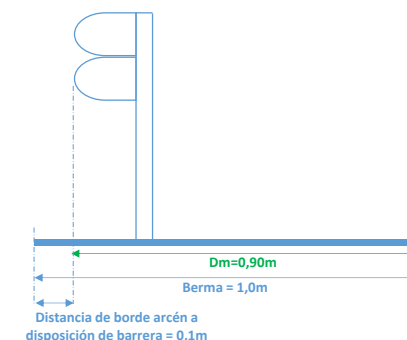
Terraplenes

Dada la IMD de la carretera y puesto que el riesgo de accidente adoptado es normal, bastaría con una barrera con nivel de contención N2.

En el caso de que exista un pretil, cuyo nivel de contención ya se ha visto que es H2, y haya que unir la barrera metálica con el pretil, se dispondrá de una con un nivel de contención mayor al mínimo exigido, para que haya así una transición adecuada entre ambos sistemas. Esta es la razón de que en algunos tramos de la carretera se hayan proyectados barreras con nivel de contención H1. Esto ocurre tanto en el tramo inicial, donde no se rectifica el trazado, como en el tramo siguiente donde sí se rectifica.

En el caso del tramo donde no se rectifica el trazado se ha comprobado que la berma es en todo el tramo donde no hay pretil de 1 metro, por lo que las características de la barrera que se coloque serán las siguientes:

- Sistema de contención: Barrera metálica
- Nivel de Contención: H1
- Ancho de trabajo: $W \leq W5$
- Deflexión dinámica $Dm \leq 1,0m$
- Índice de Severidad: A



La elección del sistema de contención, dependerá de la deflexión dinámica que se desee dejar tras la barrera. Se ha seleccionado una, de cara a realizar una valoración económica, que tiene una **deflexión dinámica de 0,90 metros** y un **ancho de trabajo de W3**, de modo que se colocará a 10 centímetros del arcén para que tras la barrera quede el espacio de la deflexión dinámica de 0,90 metros libres. De esta manera, se da un cierto margen al vehículo que en caso de que realice una maniobra de salida de vía,

tenga algo más de tiempo para rectificar su trayectoria y volver a la carretera, antes de colisionar contra la barrera metálica.

En el tramo siguiente, donde sí se rectifica el trazado, la berma es de 1,10m, lo que admite barreras con el mismo nivel de contención pero con una mayor deflexión dinámica:

- Sistema de contención: Barrera metálica
- Nivel de Contención: H1
- Ancho de trabajo: $W \leq W5$
- Deflexión dinámica $Dm \leq 1,1m$
- Índice de Severidad: A

Se colocarán las mismas barreras metálicas que las proyectadas para la protección de muros de contención, sostenimiento y pasos de fauna, es decir con una **deflexión dinámica de 0,90 metros** y un **ancho de trabajo de W3**, de modo que se colocará a 10 centímetros del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00 metro libre.

6.6.3 DEFENSAS CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2

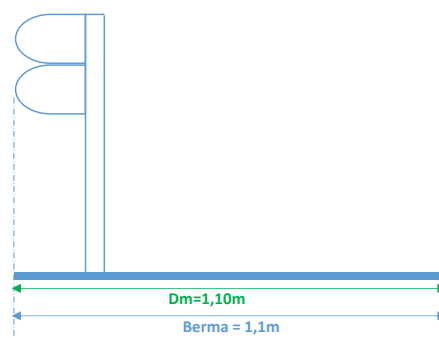
Terraplenes / Desmontes

Los desmontes que tengan una inclinación menor a 3H;1V y los terraplenes con inclinación inferior a 5H;1V se protegerán dado que se ha considerado un riesgo de accidente normal. Las barreras que se han seleccionado para protegerlos, tendrán en cuenta el ancho de berma de 1,10m.

Es por ello, que las características son:

- Sistema de contención: Barrera metálica
- Nivel de Contención: N2
- Ancho de trabajo: $W \leq W5$
- Deflexión dinámica $Dm \leq 1,1m$
- Índice de Severidad: A

Como en los casos anteriores, la elección del sistema de contención dependerá de la deflexión dinámica que se desee dejar tras la barrera y del coste económico de la barrera. Se ha seleccionado una, de cara a realizar una valoración económica, que tiene una **deflexión dinámica de 1,10**



y un **ancho de trabajo de W4**, de modo que se colocará junto al arcén y quedará libre tras éste la berma de 1,10 metros.

Cuando necesario dejar berma adicional por despeje, ésta se colocará tras el mismo, quedando estas secciones definidas en el plano de planta de las defensas incluido en el Documento N°2 Planos.

6.6.4 SISTEMA PARA LA PROTECCIÓN DE MOTORISTAS

Las barreras para protección de motoristas permitirán que en caso de caída de éstos las consecuencias de los potenciales accidentes sean menores que si no existieran, y puesto que no existen obstáculo tras las barreras.

Según la OC 35/2014 será necesaria la disposición de estos sistemas de contención cuando para vías de velocidad mayor o igual a 60 km/h se tenga en carreteras convencionales con arcén menor a 1,5 metros, curvas de radio menor a 200 metros.

Esta circunstancia se da en cuatro curvas, situadas en el entorno de los PKs 2+100, 2+950, 5+000, y 5+800 donde los radios de las curvas son respectivamente de 185m, 195m, 180m y 150m.

En la primera curva, de 185 metros de radio y 180 metros de longitud, situada entre los PKs 2+089 y 2+269, se ha proyectado una estructura donde se dispondrá un pretil con Nivel de Contención H2, y por consideraciones de rigidez entre dos sistemas de contención consecutivos, se ha dispuesto antes y después del pretil una barrera metálica con nivel contención H1. Esta barrera deberá ser de protección de motoristas en la alineación exterior. En el pretil no se ha proyectado ya que no existen pretilles con marcado CE que cumplan estas funciones.

Dado que la berma es de 1,1m, se debe garantizar que la deflexión dinámica de la barrera tenga este desplazamiento, por lo que las características de la barrera que se proyecten serán las siguientes:

- Sistema de contención: Barrera metálica para la protección de motoristas
- Nivel de Contención: H1
- Ancho de trabajo: $W \leq W5$
- Deflexión dinámica $Dm \leq 1,1m$
- Índice de Severidad: A

En la segunda curva, de 195 metros de radio y 20 metros de longitud, situada entre los PKs 2+945 y 2+965 se ha proyectado la barrera para protección de motoristas con una longitud algo mayor a los 20 metros en los que estrictamente sería necesario.

En la **tercera curva, de 180 metros de radio y 139 metros de longitud, situada entre los PKs 4+965 y 5+104**, se ha proyectado también la colocación de este sistema de contención, excepto en la zona que coincide con la intercesión de la margen izquierda.

Finalmente, en la última curva, **de 105 metros de radio y 56 metros de longitud, situada entre los PKs 5+793 y 5+849** no se ha proyectado barrera ya que se trata de una zona que coincide con un acceso, y con la antigua carretera, la cual se demolerá y revegetará. Como consecuencia de esto es más seguro que si se sale un motociclista discurra por la zona a nivel revegetada que colisione contra una barrera.

6.6.5 PRETILES URBANOS

En la zona urbana de El Callejo, donde la velocidad está limitada a 50km/h, se ha proyectado una acera en la margen izquierda de la carretera situada junto al muro 5.8.

Tras dicha acera se ha proyectado una barandilla que impide que los peatones puedan caer de la misma hacía el exterior de la carretera, al igual que en todas las marquesinas proyectadas a lo largo de la carretera. Y entre la acera y la BI-630, se ha proyectado un Pretil Estético Urbano, que protege al peatón frente a posibles salidas del vehículo.

Puesto que la velocidad de circulación del vehículo en este tramo es de 50km se considera suficiente el Nivel de Contención N1 de este Pretil Estético Urbano.

6.6.6 RESUMEN

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de los sistemas de contención propuestos, que según lo indicado anteriormente se resumen en la siguiente tabla:

Riesgo de Accidente	Elemento a proteger	Sistema de contención	Nivel de Contención mínimo exigido	Ancho de trabajo	Deflexión dinámica
Grave	Pasos Superiores	Pretil	H2	$W \leq W3$	0,6m
	Desniveles situados en los tramos donde se han proyectado durmientes a lo largo de la carretera donde no se rectifica el trazado	Pretil	H2	$W \leq W3=1m$	0,5m
	Muros de sostenimiento, de contención y pasos de fauna	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00m libre-berma de 1,10m-)	H1	$W = W3$	0,9m
-	Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado y conecta con pretiles con nivel de contención H2	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 0,90 metro libre-berma de 1m-)	H1	$W = W3$	0,9m

Riesgo de Accidente	Elemento a proteger	Sistema de contención	Nivel de Contención mínimo exigido	Ancho de trabajo	Deflexión dinámica
Normal	Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado y conecta con pretiles con nivel de contención H2	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00 metro libre-berma de 1,1m-)	H1	$W = W3$	0,9m
	Terraplenes/Desmontes en tramo donde sí se rectifica el trazado	Barrera (colocada junto al arcén-berma de 1,1m-)	N2	$W = W4$	1,1m
	Terraplenes/Desmontes en tramo donde sí se rectifica el trazado y es necesaria la protección de una curva para los motoristas	Barrera colocada junto a pretil metálico	H1	$W \leq W5$	1,1m
-	Acera situada junto a desnivel	Pretil Estético Urbano	N1	-	-

6.7 DISPOSICIÓN

6.7.1 DISPOSICIÓN LONGITUDINAL

Las barreras de seguridad y pretiles se situarán como norma general paralelas al eje de la carretera, de forma que intercepten la trayectoria de los vehículos fuera de control que, de no estar aquellas, llegarían a alcanzar los desniveles u obstáculos.

Además de la longitud estrictamente necesaria, se establecen unas longitudes de anticipación del comienzo y de prolongación de la terminación de las barreras de seguridad y los pretiles. Estas longitudes tienen por objeto evitar que el vehículo pueda alcanzar el obstáculo o desnivel del cual el sistema de contención le pretende proteger.

Al tratarse de una calzada única, donde la berma es siempre menor a 2 metros, la **longitud mínima del comienzo de la barrera respecto de la sección a partir de la cual resulta estrictamente necesaria, es de 100 metros, en caso de que la barrea sea paralela a la carretera.**

En el tramo de proyecto no ha sido posible la disposición de la barrera hacia el interior con una inclinación a razón de 1/20 para intentar que la longitud de anticipación sea menor.

Por otro lado, las barreras de seguridad y los pretiles precisan una longitud mínima de instalación para poder funcionar adecuadamente frente al impacto de un vehículo. Esta longitud mínima de un sistema de contención dispuesto de forma aislada, corresponderá con la longitud empleada en los ensayos de choque según la norma UNE EN 1317. Por lo tanto, si la longitud total que resulta de la aplicación de los siguientes

criterios es inferior a la del marcado CE, se adoptará esta última. En el presente proyecto, todas las longitudes de barrera propuestas superan esta longitud de ensayo.

No obstante lo anterior, cuando se emplee un sistema de contención unido mediante transiciones a otro sistema, de manera que se mantenga la continuidad, las transiciones se harán de manera semejante a la disposición ensayada para su marcado CE. En este caso, al no ser necesario que el sistema funcione aisladamente, las longitudes mínimas antes indicadas podrán disminuirse, siendo imprescindible emplear transiciones ensayadas.

Por último, la colocación longitudinal de las barreras está detallada en el Documento Nº2 Planos.

6.7.2 DISPOSICIÓN TRANSVERSAL

Las barreras de seguridad y pretils se colocarán siempre fuera del arcén de la carretera y en el punto donde se inicia la berma. En caso de que exista berma de despeje por visibilidad, se colocarán tras la misma.

6.7.3 DISPOSICIÓN EN ALTURA

La altura de la parte superior del sistema será la definida en los ensayos, según la norma UNE EN 1317. En los casos en los que el arcén tenga una anchura inferior a 2 metros, la altura de la parte superior del sistema de protección estará definida por plano paralelo a la superficie del arcén y que pasa por el extremo superior del sistema. Y en el resto de casos (Arcén superior a 2 metros), se referirá al terreno en que esté colocada, a 0,50 m de la cara delantera del sistema. Para ello se seguirá las figuras 13 y 14 de la OC. 35/2014.

6.7.4 INCLINACIÓN

Las barreras de seguridad o pretils se instalarán de forma que su inclinación respecto de la plataforma adyacente sea perpendicular a ésta.

6.7.5 CIMENTACIÓN

Cuando el terreno sea de características semejantes al empleado en los ensayos de impacto realizados según la norma UNE EN 1317, se dispondrá el sistema de contención cimentándose de forma semejante a la empleada en dichos ensayos de impacto.

En general, para las barreras de seguridad se considerará que el terreno de cimentación es admisible a una zahorra artificial ZA-0/20 (artículo 510 del PG-3), compactada hasta alcanzar una densidad seca del 95 % del ensayo Proctor Modificado. Si en los informes de los ensayos iniciales para la obtención del certificado de conformidad CE de la barrera, según establece la Norma UNE EN 1317, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno, éste se aplicará en la instalación de la barrera.

Por su parte, cada pretil posee su propio sistema de anclaje, que no es intercambiable. Se asegurará la compatibilidad geométrica y de disposición entre las armaduras del tablero de la estructura y la correspondiente al anclaje.

La definición de la losa en los ensayos de cada pretil con los que se ha obtenido el marcado CE representa el valor mínimo de la misma en lo que a armadura, resistencia característica del hormigón y geometría se refiere.

6.7.6 EXTREMOS

Todas las barreras proyectadas estarán unidas entre sí o a las defensas existentes.

En caso de estar ancladas al suelo tendrán una longitud de 8 ó 12 metros para el tronco de la vía, y de 4 metros si la barrera va anclada al terreno contiguo a un camino.

6.7.7 ZONAS ESPECIALES

Es preceptivo, según se especifica en la O.C. 35/2014, dar continuidad a los pretils de las estructuras y a las barreras de seguridad del margen de la carretera y de la mediana.

Por ello, que los pretils proyectados, que cuenta con nivel de contención H2, estarán unido a una barrera con un nivel de contención inferior en un grado (H1), garantizándose así continuidad en cuando a su rigidez.

APÉNDICE Nº 1: DIMENSIONAMIENTO DE LOS CARTELES

PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Área Recreativa_2
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 2900x1575
COLOR FONDO : Castaño 4,568m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 270
ANCHO ORLA : 30
RETRORREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 3675mm - IPN 120
ZAPATA : 2 x 500x1800x500 - Hormigón HA25
COMENTARIO : Área Recreativa_2
ESCALA : 1 : 40

Eptisa

PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Área Recreativa_2 otro sentido
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 2900x1575
COLOR FONDO : Castaño 4,568m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 270
ANCHO ORLA : 30
RETRORREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 3675mm - IPN 120
ZAPATA : 2 x 500x1800x500 - Hormigón HA25
COMENTARIO : Área Recreativa_2 otro sentido
ESCALA : 1 : 40

Eptisa

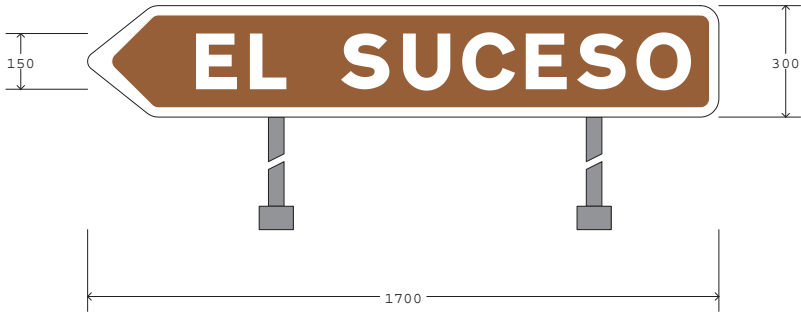
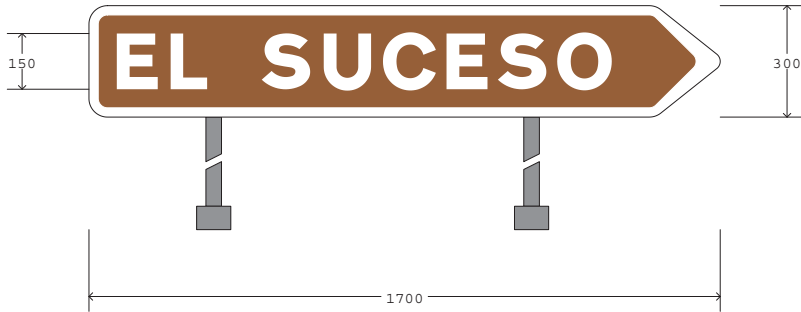


PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Cartel Flecha intersección
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1700x300
COLOR FONDO : Castaño 0,510m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2500mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1000x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : Sustituir cartel existente
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Cartel Flecha intersección
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1700x300
COLOR FONDO : Castaño 0,510m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2500mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1000x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : Sustituir cartel existente
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

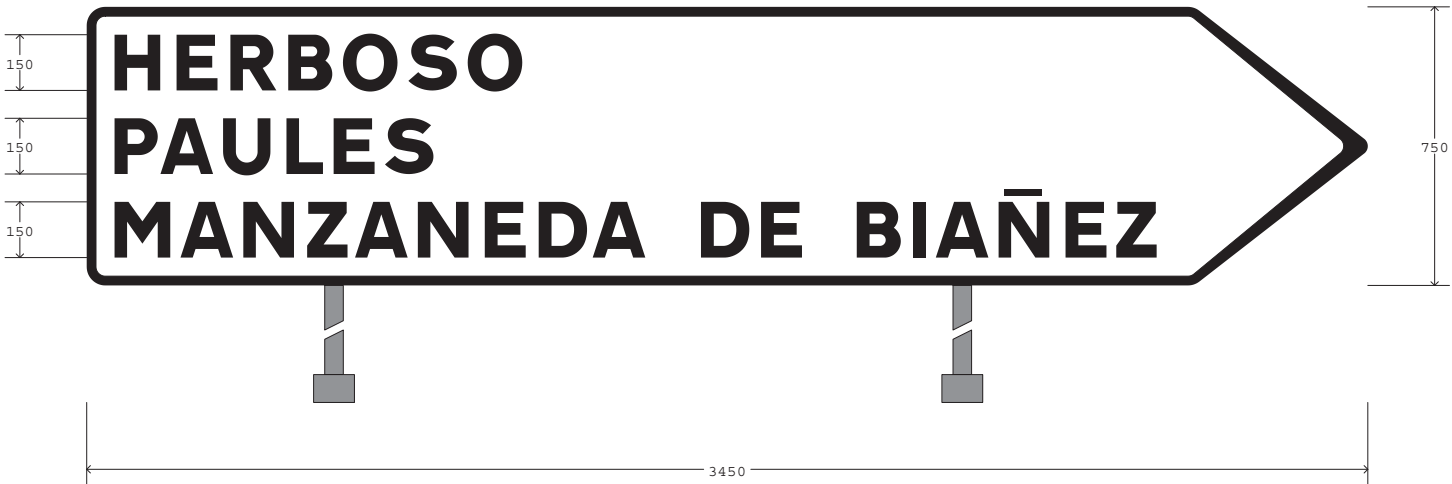
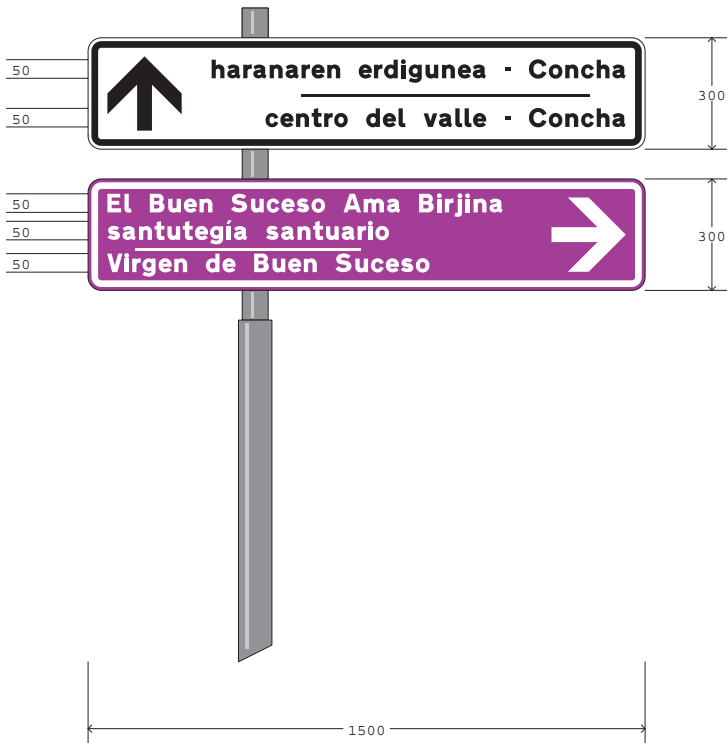


PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Señalización Santuario-Concha
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1500x600
COLORES FONDO : Blanco 0,450m², Violeta 0,450m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 90
ANCHO ORLA : 18
RETRORREFLECTANCIA : RA2
COMENTARIO : Señalización Santuario-Concha
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Herboso-Paules_Manzaneda
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 3450x750
COLOR FONDO : Blanco 2,588m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2950mm - IPN 100
ZAPATA : 2 x 500x1600x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

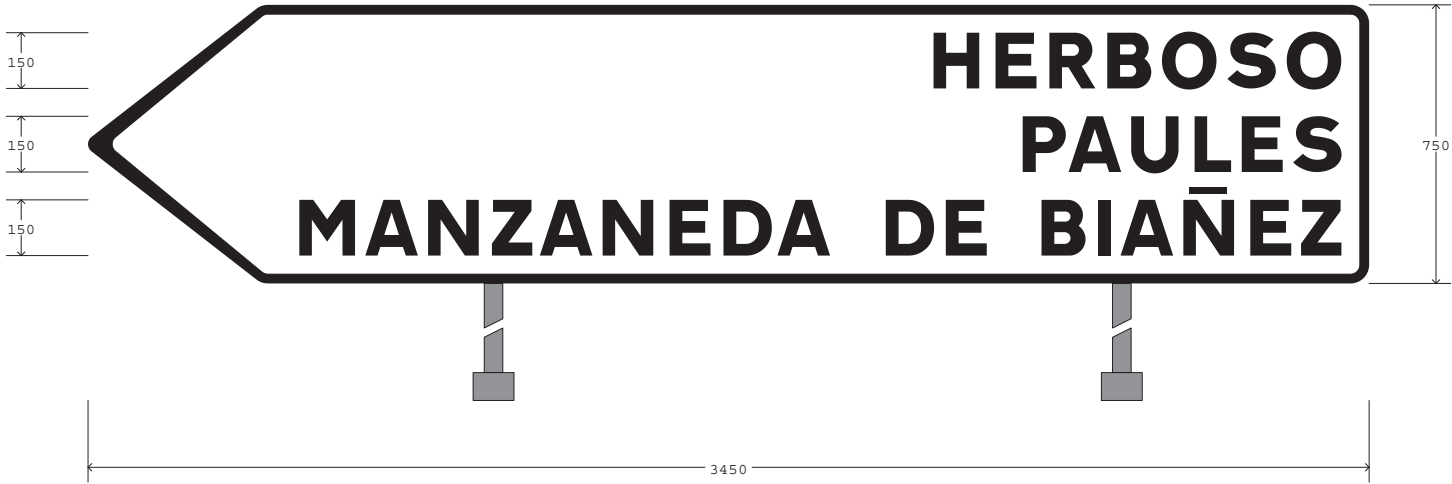


PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Herboso-Paules_Manzaneda 02
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 3450x750
COLOR FONDO : Blanco 2,588m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2950mm - IPN 100
ZAPATA : 2 x 500x1600x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Las torcachas 01
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 2450x300
COLOR FONDO : Blanco 0,735m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2500mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1200x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

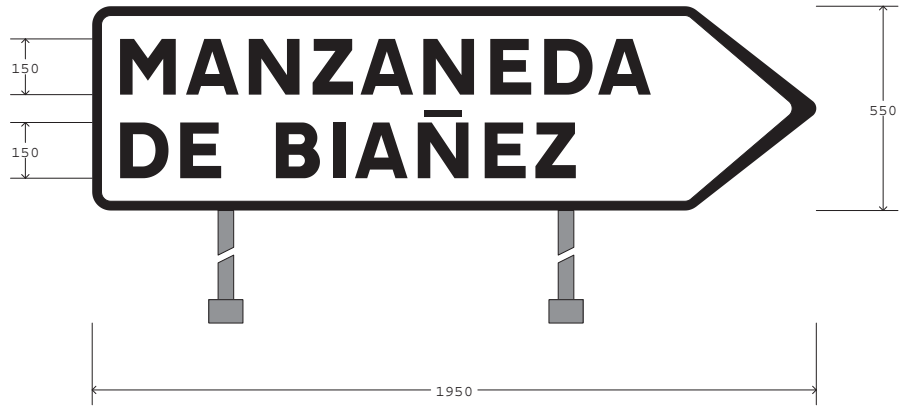


PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Las torcahas 02
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 2450x300
COLOR FONDO : Blanco 0,735m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2500mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1200x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

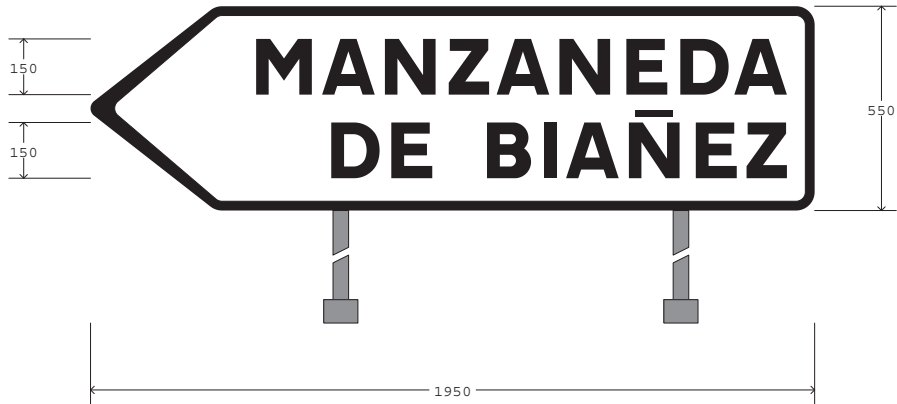
PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Manzaneda 01
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1950x550
COLOR FONDO : Blanco 1,073m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2750mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1400x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa



PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Manzaneda 02
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1950x550
COLOR FONDO : Blanco 1,073m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 25
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2750mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1400x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : cartel flecha nueva
ESCALA : 1 : 20

Eptisa



PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : Radar
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1400x875
COLOR FONDO : Blanco 1,225m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 15
RETROREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2675mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1400x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : Radar
ESCALA : 1 : 20

Eptisa



PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : El Callejo - inicio
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1850x700
COLOR FONDO : Blanco 1,295m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 200
ANCHO ORLA : 40
RETRORREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2800mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1500x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : El Callejo
ESCALA : 1 : 20

Eptisa



PROYECTO : La Escrita-El Callejo
CARTEL : El Callejo
PROVINCIA : Bizkaia
DIMENSIONES : 1850x700
COLOR FONDO : Blanco 1,295m²
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 200
ANCHO ORLA : 40
RETRORREFLECTANCIA : RA2
SOPORTE : 2 x 2800mm - IPN 80
ZAPATA : 2 x 400x1500x400 - Hormigón HA25
COMENTARIO : El Callejo
ESCALA : 1 : 20

Eptisa

