

RECOMENDACIONES DE
SEÑALIZACIÓN
VERTICAL



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

RECOMENDACIONES, DE
SEÑALIZACIÓN
VERTICAL

RECOMENDACIONES DE
SEÑALIZACIÓN
VERTICAL

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS

BIBLIOTECA

EJEMPLAR DONADO POR

AYUNTAMIENTO DE MADRID

Año 1987



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Índice

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	7
1.1. Justificación	7
1.2. Principios básicos	7
1.3. Definiciones	8
1.4. Clasificación de las carreteras	9
CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL	11
2.1. Elementos de la señalización vertical	11
2.2. Señales de diseño fijo	11
2.3. Señales de diseño variable	13
2.3.1. Tipos	13
2.3.1.1. Carteles	13
2.3.1.2. Paneles complementarios	18
2.3.2. Caracteres	18
2.3.3. Inscripciones	19
2.3.4. Flechas	20
2.3.5. Orlas	27
2.3.6. Colores	29
2.3.7. Composición y diseño	30
2.3.7.1. Número de líneas	31
2.3.7.2. Separaciones	31
2.3.7.3. Márgenes	31
2.3.7.4. Alineaciones	32
2.3.7.5. Particularidades	33
2.4. Materiales	36
2.5. Retrorreflectancia	37

CAPÍTULO III - CRITERIOS DE UBICACIÓN	39
3.1. Ubicación longitudinal	39
3.1.1. Señales de advertencia de peligro	40
3.1.2. Señales de reglamentación	40
3.1.3. Otras señales de diseño fijo	40
3.1.4. Señales de diseño variable	40
3.1.4.1. De localización, de poblado y de Comunidad	40
3.1.4.2. De confirmación	41
3.1.4.3. Laterales de preaviso de salida	41
3.1.4.4. De preaviso de glorieta	42
3.1.4.5. Carteles flecha	42
3.1.4.6. Banderolas	42
3.1.4.7. Pórticos	42
3.2. Ubicación transversal	43
3.3. Altura	45
3.3.1. Carteles flecha	45
3.3.2. Resto de señales situadas en los márgenes	45
3.3.3. Carteles sobre la calzada	46
3.4. Orientación	46
3.5. Protección de soportes	46
CAPÍTULO IV - SEÑALIZACIÓN DE CASOS CONCRETOS	51
4.1. Curvas	51
4.2. Velocidad máxima y escalonamiento	57
4.3. Prohibición de adelantamiento	59
4.4. Intersecciones	61
4.4.1. Prioridad a la derecha	61
4.4.2. Prioridad con señal "ceda el paso" en la vía secundaria	61
4.4.3. Prioridad con señales de STOP en la vía secundaria	62
4.4.4. Señalización en la vía con prioridad	63
4.4.5. Glorietas	63
4.4.6. Prioridad alternativa con semáforos	64
4.5. Enlaces	64
4.5.1. Numeración de enlaces y salidas	64
4.5.2. Preseñalización	64
4.5.3. Señalización de salida inmediata	71
4.5.4. Ramales de salida	71
4.5.5. Ramales de entrada	71
4.6. Travesías	75
4.7. Circunvalaciones y variantes	79
4.8. Puntos de interés	81
4.9. Señales de servicio	81
4.10. Hitos	81
4.11. Otras señalizaciones	82
4.12. Señalización horizontal	82

Introducción

1.1. Justificación

La gran variedad de carreteras, cuya explotación es responsabilidad de la Dirección General de Carreteras, integrada en la Consejería de Transportes de la COMUNIDAD DE MADRID, debe señalizarse teniendo simultáneamente en cuenta la necesidad de que exista una uniformidad de criterios y que estos no pueden ni deben ser exactamente iguales en carreteras con diferentes características geométricas y de tráfico.

Por otra parte la existencia en la actualidad de un borrador de Norma Técnica, la 8.1 - IC, sobre Señalización Vertical elaborado, y de hecho aplicado, por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, aconseja que las normas de señalización que se apliquen en las carreteras que no pertenecen a la Red de Interés General del Estado sean coherentes con las contenidas en el citado borrador.

Las mejoras en seguridad que repre-

senta el repetido documento y la conveniencia de que los usuarios perciban e interpreten de la misma manera los mensajes que se le transmitan por medio de las señales, con independencia de cual sea el Organismo responsable de la vía por la que circulan, son argumentos de suficiente peso para justificar la redacción de las presentes Recomendaciones de Señalización.

1.2. Principios básicos

Toda buena señalización debe perseguir, por el orden en que se exponen, los siguientes objetivos: contribuir a lograr la mayor seguridad de circulación posible, conseguir el mejor rendimiento de la infraestructura existente, y hacer que la circulación sea lo más cómoda que permitan las circunstancias.

Estos tres objetivos no son totalmente independientes entre sí y, si bien en muchas ocasiones se complementan, en otras se

contraponen. En todo caso es propósito de estas Recomendaciones el alcanzar el equilibrio más favorable para los intereses de los usuarios. Para ello es preciso que la señalización, además de tener en cuenta las circunstancias de la carretera, establezca una relación entre vehículo y conductor, para que este último, perciba la información precisa y adopte, de una manera natural, la conducción adecuada y evite cualquier comportamiento peligroso.

No está de más el traer aquí a colación los tres clásicos principios fundamentales, que deben estar presentes a la hora de realizar cualquier proyecto de señalización y que, como es lógico, se han tenido en cuenta al redactar estas Recomendaciones:

Estos principios son la claridad, la sencillez y la uniformidad.

El conocimiento de estas Recomendaciones de Señalización, no es sólo importante para quien tiene la responsabilidad o recibe el encargo de señalizar una vía existente, supliendo, a veces, carencias o deficiencias que el paso del tiempo o la evolución del tráfico hayan podido dar lugar a que aparezcan, sino que es de una gran relevancia a la hora de abordar el trazado o el proyecto de una nueva carretera, o de una modificación de otra ya existente, de manera que la señalización se considere una parte integrante del proyecto y que en ocasiones puede condicionar el mismo.

Tampoco es ocioso recordar aquí, que la señalización no puede ni debe tratar de convertirse en una garantía absoluta contra los riesgos y peligros de la circulación, ya que como reconoce la propia Convención de Viena en su artículo 8º el usuario circula, en todo momento, bajo su propia responsabilidad.

1.3. Definiciones

Se entiende por señalización vertical el conjunto de elementos que, excluyendo las marcas en el pavimento, están destinadas a informar al conductor de las condiciones que reúne aquello que le rodea, así como de su situación y del camino que debe seguir para alcanzar su destino, regular el uso de la vía en cada momento y avisar de los posibles peligros que puede encontrar.

La señalización vertical está constituida por señales de tráfico propiamente dichas, por paneles complementarios y por carteles informativos.

Cualquiera de estos elementos está constituido por:

- Una superficie plana consistente, por lo general, en una placa metálica de diversas formas según su función.
- Unas zonas de diversos colores sobre dicha superficie así como símbolos e inscripciones.
- Un sistema de sustentación.

Tanto la publicación del MOPT "Catálogo y Significado de las Señales", como el Reglamento General de Circulación, clasifican las señales en tres grandes grupos:

- Advertencia de peligro
- Reglamentación
- Indicación

A los efectos de estas recomendaciones, y sin dejar de tener presente dicha clasificación, se dividen las señales en dos tipos claramente diferenciados, las de diseño establecido y las de diseño variable. Este segundo tipo está constituido por los subgrupos de las señales de Orientación y

de los Paneles Complementarios, ambos pertenecientes al grupo de las Señales de Indicación, mientras que el resto pertenecen al primero.

1.4. Clasificación de las carreteras

De acuerdo con la Ley 3/1991, de 7 de Marzo, las carreteras de la Comunidad de Madrid se clasifican en tres categorías según su función.

Red Principal, destinada a canalizar el tráfico de largo recorrido a través del territorio de la Comunidad de Madrid y a asegurar la conexión entre los principales puntos básicos del territorio, o entre éstos y los territorios limítrofes.

Red Secundaria, cuya función esencial es la de completar la red principal y configurar una red que asegure una cobertura total y adecuada del espacio regional.

Red Local, que está formada por aquellas vías que, no formando parte de ninguna de las redes anteriores, tienen por obje-

tivo garantizar la conexión intermunicipal entre núcleos de población, lugares de explotación de recursos naturales, lugares turísticos y las redes antes definidas.

En todo caso, la señalización vertical deberá ser coherente con las características de diseño y construcción de las vías. A estos efectos se consideran cuatro tipos de vías:

- a) Autopistas.
- b) Autovías.
- c) Carreteras convencionales, desdobladas o no, con calzada igual o superior a los 7 m.
- d) Carreteras convencionales con calzada inferior a los 7 m.

Como criterio general, los ramales de nudos y enlaces tendrán la consideración de la vía más importante de las que unen entre sí, en todo aquello que afecte al tamaño de señales o inscripciones, a excepción de los de las autopistas y autovías, cuyos ramales tendrán la consideración de carreteras convencionales.

Características de la señalización vertical

2.1. Elementos de la señalización vertical

El elemento esencial de la señalización vertical es la señal de tráfico. Sin embargo, las características que pueden tener las señales son enormemente variadas, por lo que es conveniente tratarlas en grupos diferenciados. La propia clasificación que de las señales establece el Reglamento General de Circulación, lleva a distinguir entre aquellas señales cuya única variación posible es su tamaño o, en algunos casos, las indicaciones numéricas que incluyen, y que pueden denominarse señales de diseño fijo y aquellas otras señales cuyo tamaño, inscripciones, color, o símbolos que incluyen, deben ser determinados por el proyectista y que se denominarán señales de diseño variable.

Entre las primeras se incluyen todas las señales de Advertencia de Peligro, de Reglamentación y, dentro de las de Indicación las de Indicaciones Generales, las

de Carriles y las de Servicio, cuyo diseño está perfectamente establecido por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y en el que no está permitido introducir variación alguna.

Entre las segundas, están todas las señales de Orientación y Paneles Complementarios cuyo diseño e inscripciones, aunque deben atenerse a determinados criterios, variará según cada caso específico, teniendo en cuenta la función que ha de cumplir la señal, el tipo de carretera en que se sitúa, o su situación relativa dentro de la citada carretera. De hecho se trata de señales destinadas a transmitir determinados mensajes, que deben ser estudiados en cada caso concreto.

2.2. Señales de diseño fijo

Las señales de diseño fijo se ajustarán, tanto en las características de su diseño como en sus proporciones, a lo que se

especifica en el Tomo I "Características de las Señales" de la publicación "Señales Verticales de Circulación" del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Según el tipo de carretera en que estén situadas las señales, tendrán unas dimensiones mayores cuanto mayor sea la velocidad de circulación, correspondiente al tipo de carretera de que se trate, ya que la distancia de visibilidad debe aumentar con la velocidad.




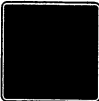


En cada caso particular se llegaría a establecer una dimensión adecuada en fun-

ción del mensaje, la prohibición o la obligación que impone la señal. Como esto daría lugar a una gran variedad de dimensiones, que entraría en contradicción con la necesidad de que exista una cierta uniformidad; las dimensiones de esta clase de señales serán las que se indican en la figura 1.

Estas dimensiones no deberán variarse excepto en circunstancias muy especiales, en las que un estudio previo justificativo aconseje utilizar señales con dimensiones correspondientes a otro tipo de vía. La velocidad, el trazado, el espacio lateral disponible, la intensidad del tráfico, la peligrosidad

Tamaño de las señales

fig. 1

	Autopistas y autovías	Carreteras convencionales Plataforma ≥ 6 m. Ctras. desdobladas	Carreteras convencionales Plataforma < 6 m
 LADO DEL TRIÁNGULO	1.750	1.350 - 900	900
 DIÁMETRO	1.200	900	600
 DIÁMETRO	1.200	900	600
 LADO	1.200	900	600
 LADOS	1.800 x 1.200	1.350 x 900	900 x 600
 DIÁMETRO CIRCUNFERENCIA CIRCUNSCRITA	1.200	900	600

Dimensiones en mm

extrema de un tramo de vía o una combinación de las circunstancias anteriores, pueden justificar, en casos verdaderamente excepcionales, la utilización de señales con dimensiones distintas a las correspondientes al tipo de vía en que se sitúan. Estas circunstancias se presentan en las travesías, en las que por velocidad y espacio se aconseja colocar señales de diseño fijo, de tamaño igual o menor a las que se colocan en la carretera correspondiente y señales de diseño variable tipo conjuntos unitarios de AIMPE.

Aquellas señales que están destinadas a ser vistas desde un vehículo inmovilizado o que se desplaza a una velocidad muy baja —como puede ser el caso de una señal de estacionamiento prohibido— pueden tener las dimensiones correspondientes a las señales de menor tamaño que se indican en la figura 1.

2.3. Señales de diseño variable

2.3.1. Tipos

Las señales de diseño variable, dependiendo de la función que desempeñan se clasifican en carteles y paneles complementarios.

2.3.1.1. Carteles

Los carteles son siempre señales de orientación. Según el tipo de información que contengan, de su forma y de su ubicación se pueden agrupar de la siguiente forma:

a) *Carteles laterales*. Se ubican en el margen derecho de la calzada, según el sentido de la marcha e indican:

1.- De localización. Situación de un punto

característico de la vía o de su entorno inmediato.

2.- De poblado. Entrada o salida de una zona en que son aplicables las normas de circulación en poblado.

3.- De comunidad. Entrada en la Comunidad de Madrid.

4.- De confirmación. Distancias kilométricas a uno o más puntos de destino.

5.- De preaviso de salida. Próxima salida con indicación en un único cartel de los puntos de destino que pueden alcanzarse por dicha salida. Estos carteles llevarán la correspondiente indicación de la distancia a que se encuentra la salida, ya sea integrada en el propio cartel o en un panel complementario.

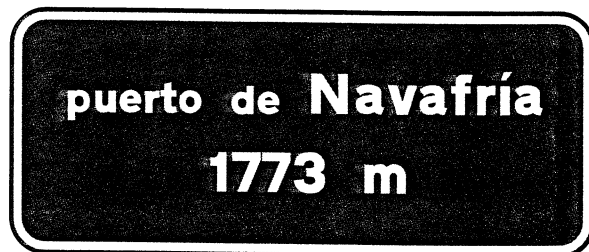
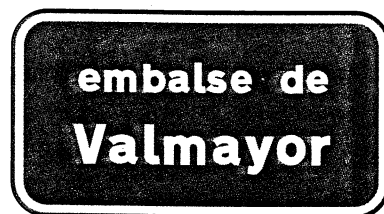
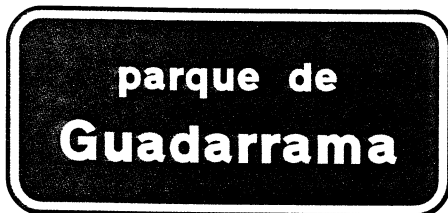
En las carreteras convencionales en que, por circunstancias del trazado, se considere necesario indicar los puntos de destino que se alcanzan siguiendo por la propia carretera, sin afectar la salida, se podrá completar el cartel con uno suplementario situado en la parte superior que indique dichos puntos de destino.

6.- De glorieta. Direcciones a que se accede por las salidas de la glorieta excepto la del punto que se proviene. Son los únicos carteles que se diseñan en forma de croquis, debiendo ser éste del tipo que se indica en la figura 2.

b) *Carteles flecha*. Se trata de carteles ubicados en isletas, “narices” de bifurcaciones o en el margen de la carretera y se caracterizan porque uno de sus lados tiene forma de punta de flecha, indicando hacia los lugares de destino que se inscriben en el cartel. En el caso de que las salidas estén numeradas, en lugar de un punto de destino debe figurar el número de la salida.

a-1 Localización

fig. 2



a-2 Poblado



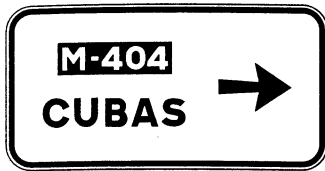
a-3 Comunidad



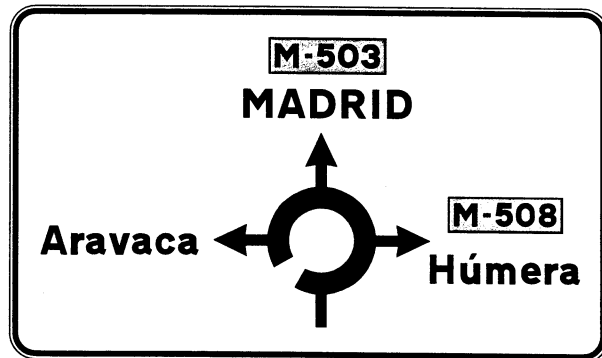
a-4 Confirmación



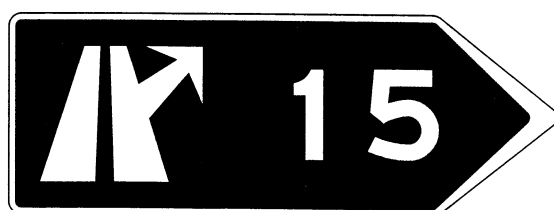
a-5 Preaviso de salida



a-6 Glorieta

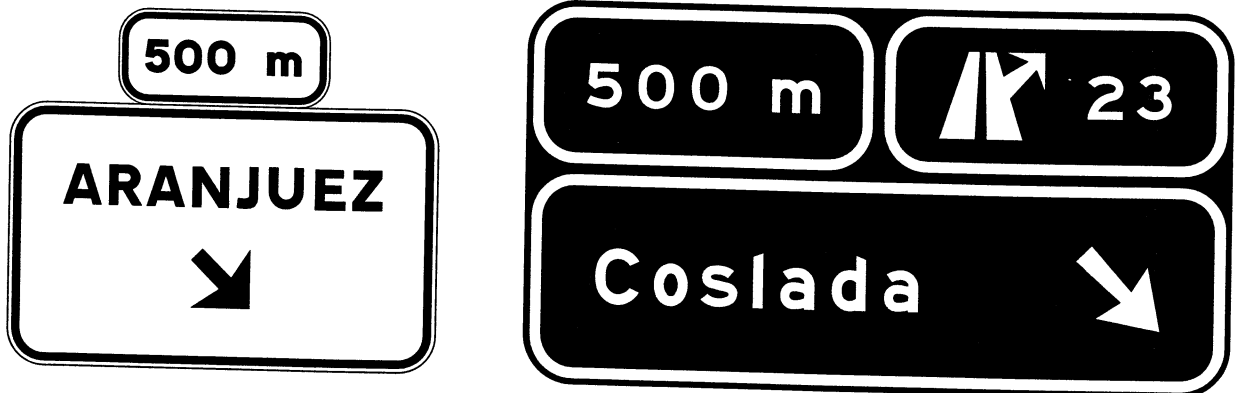


b-Carteles-Flecha

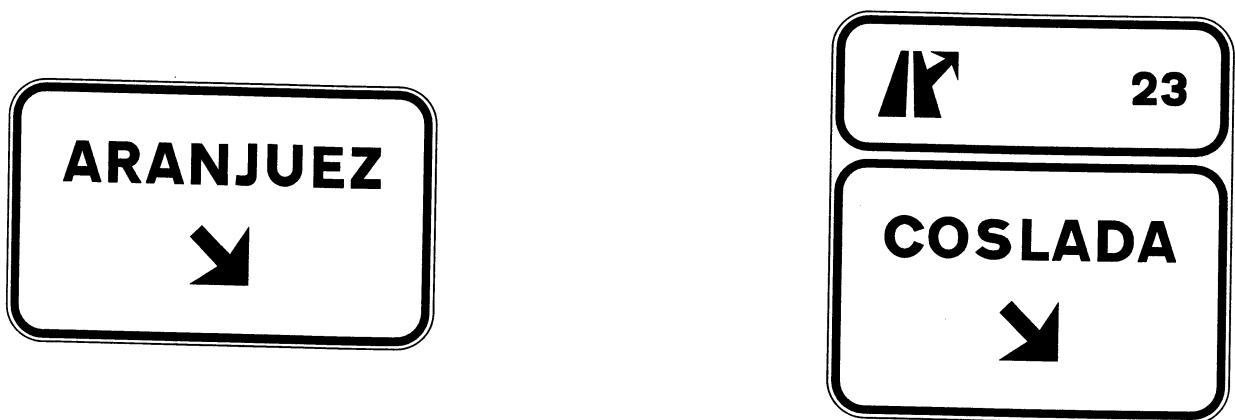


c-1 Banderolas de preaviso

cont. fig. 2



c-2 Banderolas de salida inmediata



c) *Banderolas*: Son carteles elevados sobre la carretera, sustentados lateralmente por el lado más alejado del centro de la calzada. Pueden ser:

1.- De preaviso. En cuyo caso indican la próxima salida. Están constituidos por un solo cartel con indicación de los puntos de destino que se alcanzan por la salida. Deben llevar siempre la indicación de la distancia a que se encuentra la salida, bien integrada en el propio cartel o en un panel complementario.

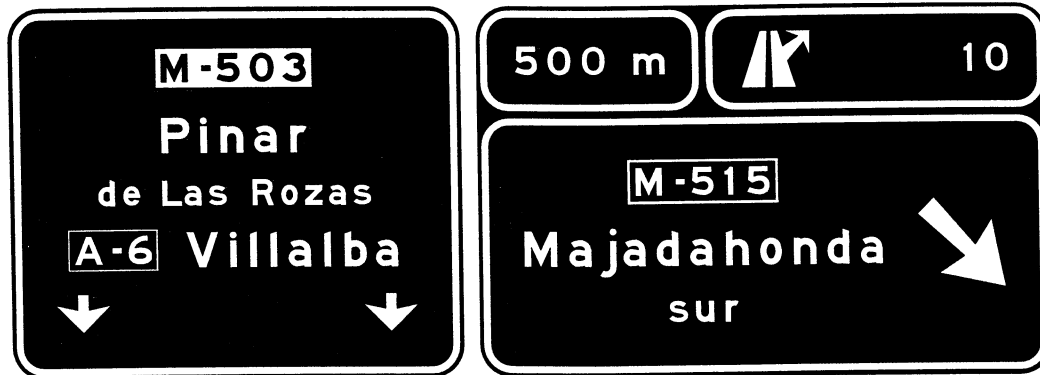
2.- De salida inmediata. Indican, en un único cartel, los puntos de destino que se alcanzan por la salida.

d) *Pórticos*. Generalmente están compuestos por dos o más carteles, sustentados en una estructura transversal apoyada o unida a dos apoyos, situados en ambos márgenes de la calzada y pueden ser:

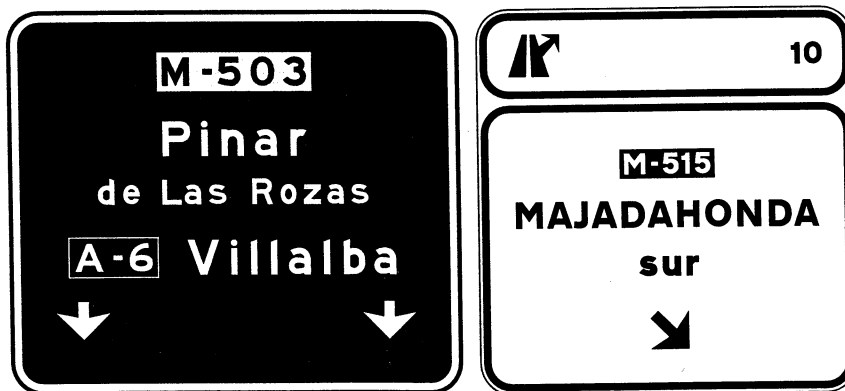
1.- De preaviso. Constituidos por varios carteles, siendo el que se encuentra en el extremo correspondiente al lado de la calzada donde se encuentra la próxima

d-1 Pórtico de preaviso

cont. fig. 2



d-2 Pórtico de salida inmediata



d-2 Pórtico mixto



salida, del mismo diseño que los carteles de preaviso en banderola.

El resto de los carteles indicará la dirección propia de la carretera.

2.- De salida inmediata. Constituido por varios carteles, siendo el que se encuentra en el extremo correspondiente al lado de la calzada donde se encuentra la salida, del mismo diseño que los carteles de salida inmediata en banderola. El resto de los carteles indicará la dirección propia de la carretera.

3.- Mixtos. Constituidos por varios carteles semejantes a los de los pórticos de salida inmediata, diferenciándose de éstos en que otro de los carteles indicará otra salida más alejada.

2.3.1.2. Paneles Complementarios

Los paneles complementarios tienen como función la de complementar las indicaciones de los carteles o señales a que acompañen. Y, según los casos, se situarán al borde superior o inferior de aquéllos.

Sus dimensiones dependerán del tamaño de los caracteres y de la anchura de las orlas utilizadas, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

Los paneles complementarios tendrán una altura de letra que en ningún caso superará el 80% de la altura de la letra mayúscula más alta empleada en el cartel al que complementan. Si en un mismo cartel o conjunto de subcarteles fuera necesario instalar varios cajetines, todos deberán tener la misma altura de letra.

2.3.2. Caracteres

Todos los caracteres que se utilizan, tanto en las señales de diseño fijo como en las de

diseño variable, se corresponderán en cuanto a su forma y proporciones con los de las letras y números incluidos en el anejo 1 de estas Recomendaciones de Señalización.

La altura de todos los caracteres que aparezcan en un cartel o conjunto de carteles, será función de lo que se denomina altura básica *H_b*. Se define ésta como la altura de letra mayúscula de mayor tamaño. Si no existe letra mayúscula, se tomará como altura básica la del número de mayor tamaño o, en su caso, la de la altura de la letra mayúscula correspondiente a la mayor letra minúscula empleada en el cartel.

Dentro de una misma palabra, la altura de las letras minúsculas sin apéndice deberá tener, aproximadamente, el 75% de la altura de la o las letras mayúsculas de dicha palabra. Las minúsculas con apéndice vertical tendrán la misma altura que las mayúsculas y lo mismo ocurrirá con los números que se refieran a una palabra.

En la tabla 1 se indica la altura básica de los caracteres correspondientes a cada tipo de cartel o señal de diseño variable.

Excepto el caso en que expresamente se indica en dicha tabla que se trata de un mínimo absoluto —que por tanto no se podrá reducir—, la altura básica se podrá aumentar o reducir siempre que se justifique previamente la razón para hacerlo.

Tanto las letras como los números que aparezcan en un cajetín de identificación de carreteras, deberán tener una altura lo más aproximada posible al 80% de la altura de las mayúsculas de mayor tamaño, de las palabras que están ligadas a dicho cajetín.

Para los nombres de población indicados en carteles situados en autopistas y autovías y que no indiquen una salida inmediata hacia otro tipo de vía, se empleará la letra mayúscula como inicial y los demás

Altura básica de los caracteres (mm)

tabla 1

Clase de Carretera	Pórticos y Banderolas	Carteles Laterales	Confirmación	Poblado u P.C. especiales Autónoma	Límite Comunidad	Localización	Carteles Flechas	Paneles Complementarios
Autopista o Autovía	360*	300	270	—	300	200	150/120 de salida	200
Carretera desdoblada								
Carretera Convencional Plataforma ≥ 7 m	300*	200	150	150	270	150	120/100	150
Carretera Convencional Plataforma < 7 m	270*	200	150	150	200	100	100/80	100

* Mínimo absoluto

caracteres serán letras minúsculas. En los nombres constituidos por varias palabras se utilizará la mayúscula inicial en todas las palabras que sean nombres propios.

En el resto de carreteras los nombres de población se inscribirán con todas las letras mayúsculas.

Los nombres propios que no correspondan a poblaciones se inscribirán, en toda clase de carreteras, utilizando para el primer carácter la letra mayúscula y el resto de caracteres irán en minúscula.

Los nombres comunes, que no formen parte del nombre compuesto de una población, se inscribirán siempre con todos los caracteres en minúscula, incluida el de la inicial.

2.3.3. Inscripciones

El Plan de Carreteras de la Comunidad de Madrid especifica que cualquier tramo de carreteras queda definido por una letra —la M— seguida de un número y por los puntos kilométricos que lo limitan.

Con el fin de mantener un sistema de orientación y localización, coherente con el empleado en las carreteras de Interés General del Estado, a los efectos de la señalización informativa y de orientación, los tramos de carreteras se definirán por su letra y número que figurarán siempre en el correspondiente cajetín de identificación y por los puntos característicos constituidos por poblaciones o puntos de interés, como pueden ser nudos de la red viaria, accidentes geográficos relevantes, centros de atracción turística o de actividad, etc., a los que se accede o que son atravesados por la carretera en cuestión. A estos efectos se ha definido una serie de puntos característicos para cada carretera que se recogen en el anejo 2 y que serán los únicos nombres que se permitirá utilizar, de forma sistemática, en la señalización de la dirección propia de la carretera. Complementariamente a estos nombres, podrán utilizarse otros que correspondan a la primera población, o lugar de especial relevancia, que se alcance por la carretera que se circule, e incluso en señales de confirmación

aunque no sean atravesados por la misma.

En el caso de las señales de confirmación, tanto junto al nombre del punto característico como del resto de los destinos, se indicará a la distancia a la que se encuentra, tanto si todo el itinerario debe efectuarse totalmente por la carretera por la que circula, como si dicho itinerario está constituido sólo parcialmente por la misma.

En todo caso se tendrá especial cuidado en que se cumpla una de las reglas fundamentales de la señalización de orientación. Una vez que aparezca un nombre en un cartel, este nombre deberá aparecer inexcusablemente en los carteles de orientación siguientes hasta que se alcance el lugar que indica.

Cuando las circunstancias lo aconsejen, los nombres comunes podrán ser sustituidos o complementados por símbolos o pictogramas. En el caso de la palabra "salida" o de la expresión "cambio de sentido" se utilizarán siempre y exclusivamente el pictograma o la señal correspondiente.

El nombre de la Comunidad de Madrid se inscribirá con todos sus caracteres en letra mayúscula, cualquiera que sea el tipo de carretera en que se sitúe la correspondiente señal S-550.

Tanto en carteles de situación de punto característico de la vía, como los de fuera de la vía (Señales S-520 y S-530), las palabras "río", "puerto de", "canal de", "parque nacional de", "embalse de", "iglesia", "ermita", "castillo", etc. aparecerán siempre con todas sus letras en minúscula. El nombre propio a que se refiera cualquiera de las palabras anteriores aparecerá con su inicial en mayúscula y el resto en minúscula.

En los puertos de montaña además del nombre del mismo se indicará su altitud en metros (con la letra m en minúsculas y nunca seguida de un punto).

En general se considerarán puntos característicos que deben señalizarse: los puertos de montaña, los ríos principales y sus afluentes importantes, los túneles y viaductos cuya longitud exceda los 150 m, los embalses con capacidad superior a 25 hm³ y los lugares de interés histórico o artístico relevante.

En el caso de los túneles o viaductos antes indicados, que se conozcan por un nombre se incluirá éste además de su longitud en metros con la letra m en minúscula que, como en otras señales, no deberá ir seguida de un punto.

Las urbanizaciones, polígonos industriales y zonas comerciales se podrán señalar con las abreviaturas "urb." y "pol. ind."; debiendo señalizarse con su nombre si la salida es exclusiva para ellas, pudiendo incluir también su nombre si la superficie del cartel lo permite u otras circunstancias lo recomiendan.

Los nombres de poblaciones que tengan ayuntamiento propio se escribirán con letras mayúsculas, mientras que los barrios o pedanías se escribirán siempre con la primera letra mayúscula y el resto en minúsculas.

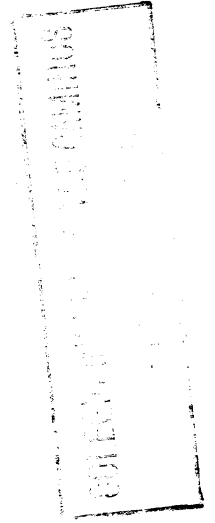
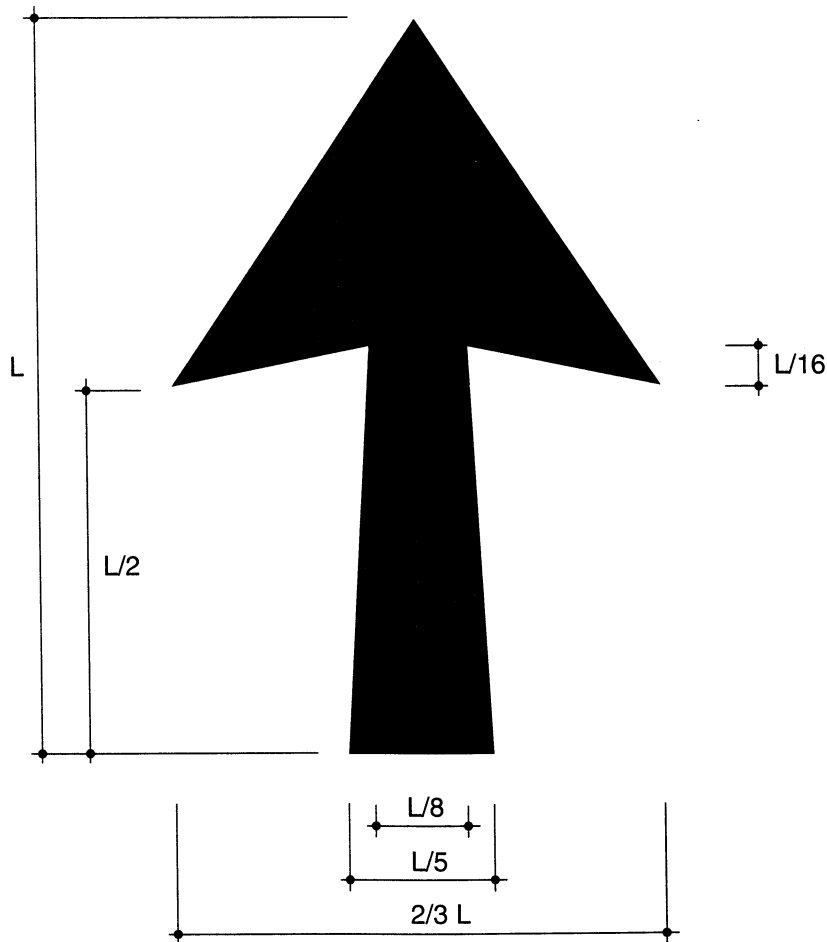
En todos los carteles de orientación, excepto en los carteles flecha, deberá incluirse la letra o letras y el número que identifica a la carretera por la que se circula o hacia la que se indica, enmarcados en su correspondiente cajetín.

2.3.4. Flechas

Los carteles laterales de preaviso de salida, los de glorieta, así como todos los situados sobre la calzada, incluyen, como norma general, flechas para transmitir al conductor la dirección a seguir o el carril que debe

Flecha tipo *FL*

fig. 3



utilizar para encaminarse hacia un determinado destino.

Estas flechas son de tres tipos:

a) Flechas en carteles laterales (FL)

En los carteles laterales sólo se dispondrá de una única flecha por cartel o por cada subcartel que forma un conjunto. Las proporciones de esta flecha serán siempre las mismas, con independencia de su tamaño u orientación, y son las que se indican en la figura 3, con cotas siempre referidas a la longitud L de la misma.

Las únicas orientaciones admisibles en carteles laterales son: en vertical hacia arriba, a 45° hacia la izquierda o la derecha y hacia arriba y horizontal hacia la izquierda o la derecha.

Dentro del cartel, la flecha se situará en el lado hacia el que se indica. Cuando esté orientada en vertical hacia arriba se ubicará en el lado derecho, a no ser que exista inmediatamente debajo un cartel con una flecha inclinada hacia la derecha, en cuyo caso la flecha vertical se situará a la izquierda.

En la figura 4 se indica la forma de colocación de las flechas, así como el orden en que deben situarse los carteles cuando existan varios formando un conjunto. Los carteles con flecha vertical se situarán siempre sobre los demás y los que tengan flechas indicando hacia la izquierda se situarán sobre los que las tengan hacia la derecha. Dentro de estos dos últimos grupos se situará siempre el cartel que contenga una flecha inclinada sobre el que lleve una flecha horizontal, (figura 5).

La flecha vertical hacia arriba se utilizará acompañando a los nombres de los destinos que se alcance siguiendo por la misma carretera por la que se circula.

La flecha a 45° hacia arriba y hacia la izquierda se empleará cuando acompañe a los nombres de los destinos que se alcancen utilizando un carril de deceleración o de espera y realizando posteriormente un giro a la izquierda.

La flecha horizontal hacia la izquierda se utilizará cuando para alcanzar los destinos indicados sea preciso realizar un giro a la izquierda y no exista ni carril de deceleración ni de espera.

La flecha a 45° hacia arriba y hacia la derecha se utilizará cuando para dirigirse a los puntos de destino indicados, sea preciso, bien desviarse previamente hacia la derecha para tomar un carril de deceleración o de espera y, posteriormente girar a la derecha, o bien realizar un movimiento previo a la derecha para después dirigirse hacia la izquierda, como es habitual en una intersección con isletas tipo "media luna", en la que está prohibido el giro directo a la izquierda.

Por último la flecha *FL* horizontal hacia la derecha se empleará para indicar una dirección que se alcanza girando a la derecha en la próxima intersección.

Situación de las flecha tipo *FL* y orden de colocación relativa de los carteles fig. 4

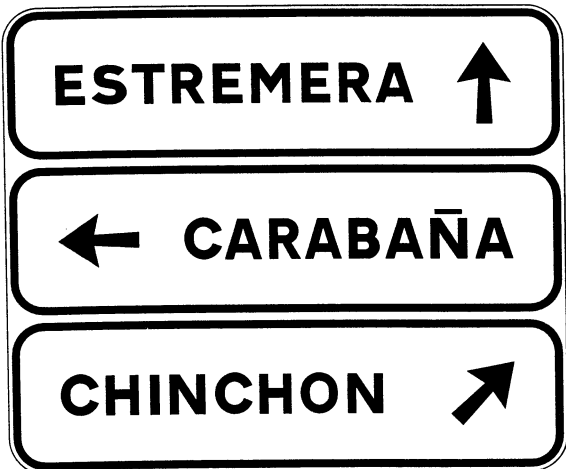
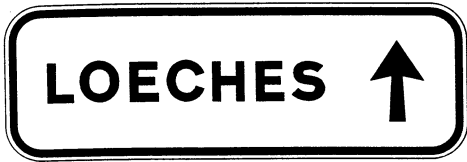


Dentro de ciertos límites el ángulo que forma la carretera no debe influir en la orientación de la flecha *FL*, ya que lo que ésta indica es que hay que seguir por la misma carretera, hay que desviarse ligeramente a la izquierda o la derecha o hay que girar a la derecha aunque sea por una vía que no es perpendicular a aquella por la que se circula. En la propia intersección y con carteles flecha, se indicará posteriormente la dirección a seguir. Todas estas situaciones se presentan esquemáticamente en la figura 6.

En los carteles o subcarteles de una sola línea, la longitud *L* de la flecha tipo *FL* será el doble de la altura básica (*Hb*). En el caso en que la flecha fuera vertical será necesario aumentar la distancia entre las letras y la orla superior e inferior por encima

Ejemplos de situación de flechas y carteles de preavisos laterales

fig. 5



de lo que se establece en estas recomendaciones con el fin de que la flecha no quede excesivamente cerca de las orlas.

En el caso de carteles o subcarteles con más de una línea la flecha *FL* tendrá la longitud siguiente:

Número de líneas	Longitud
N=2	$L = 1,4 \times S$
N=3	$L = 1,25 \times S$
N=4	$L = 1,1 \times S$
N=5	$L = 0,95 \times S$

En que *S* es la suma de la altura de las letras mayúsculas correspondientes a cada una de las *N* líneas que aparezcan en el cartel o subcartel. Como norma general debe evitarse que en un mismo cartel aparezcan más de cuatro líneas.

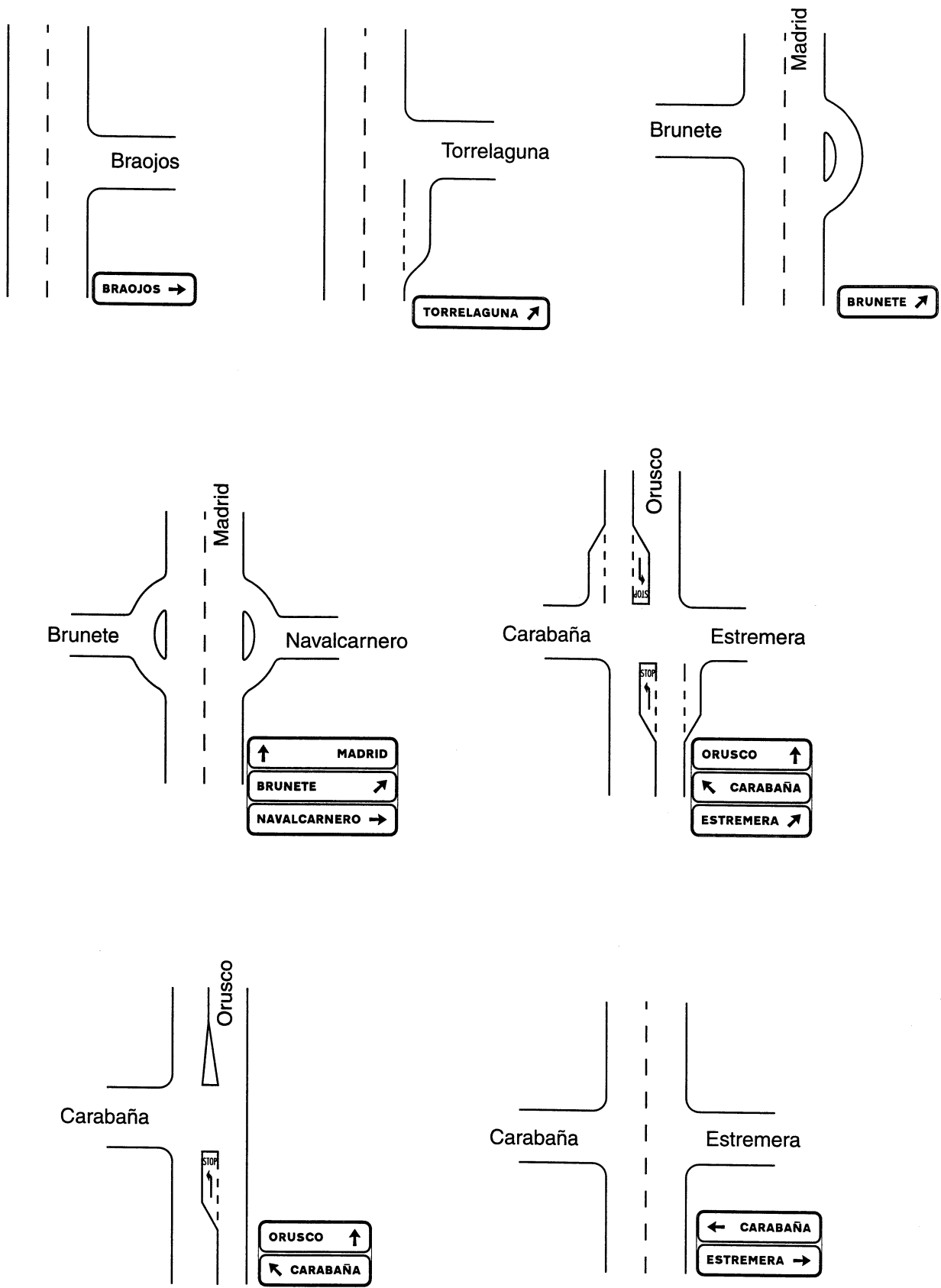
Cualquiera que sea el número de líneas, la longitud *L* de la flecha *FL*, se redondeará al múltiplo más cercano de 5 mm.

b) Flechas en carteles sobre calzada (FS)

En los carteles sobre la calzada se utilizará siempre el tipo de flecha indicado en la figura 7. Las flechas siempre apuntarán hacia abajo y, si son verticales indicarán el carril por el que hay que circular para alcanzar los destinos reflejados en el cartel en el que está situada la flecha. Para ello se procurará, dentro de las posibilidades de diseño y de la disponibilidad de espacio, que la punta de la flecha esté lo más cerca posible de la vertical coincidente con el eje del carril al que se refiere.

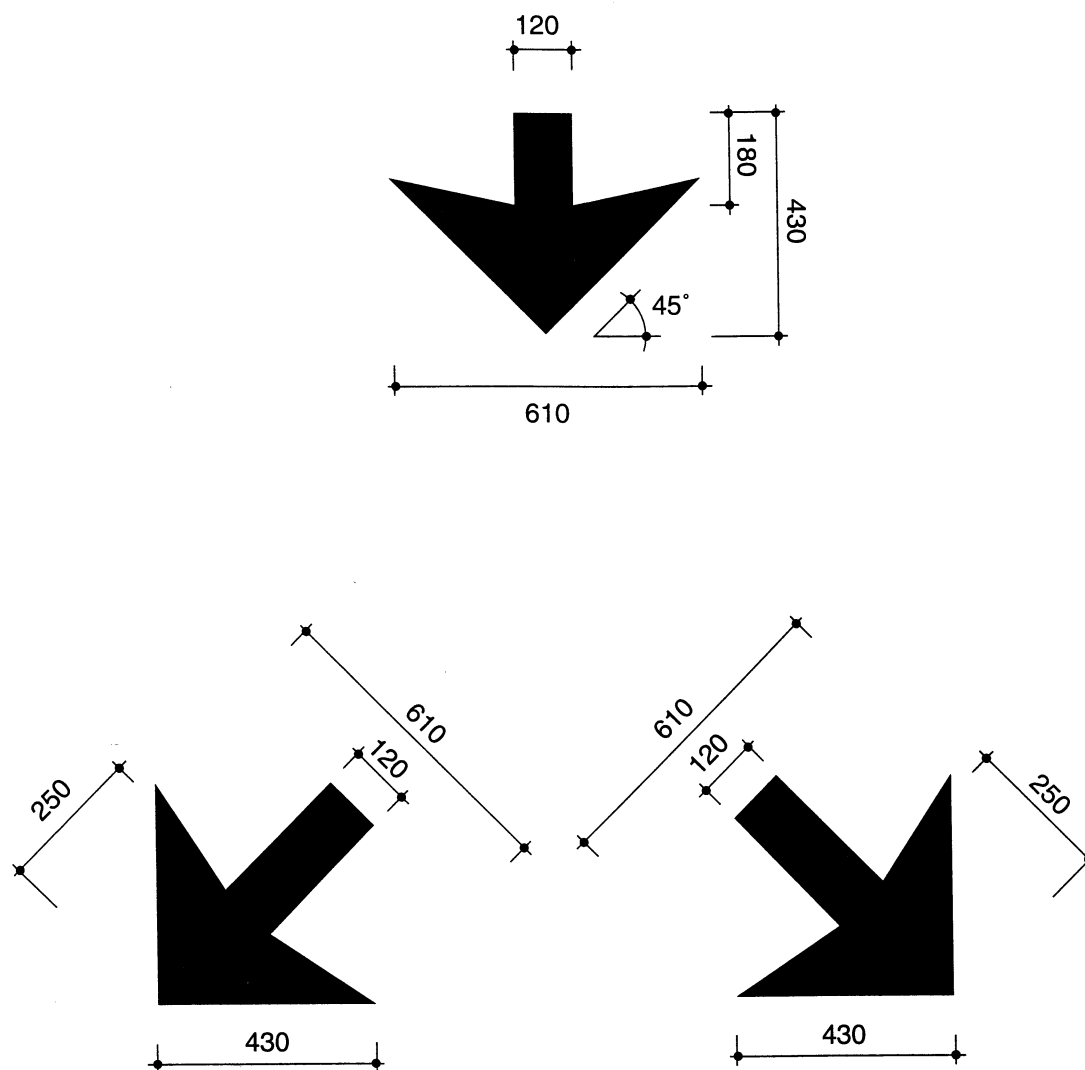
Diversas situaciones posibles de carteles laterales de preaviso

fig. 6



Flecha tipo *FS*

fig. 7



Las flechas inclinadas 45° hacia abajo indican el cambio de carril que hay que realizar para alcanzar, a través de la próxima salida o del próximo carril de deceleración, los destinos indicados en el cartel.

Las salidas que se alcanzan a partir de un carril exclusivo —es decir, que no continúa con el resto de los carriles— se señalarán con flecha vertical situada sobre el centro del citado carril.

Las dimensiones de las flechas tipo *FS* no dependen del tamaño de las letras, del

cartel o del número de líneas ya que siempre deberán ser las indicadas en la figura 7.

En las banderolas de preaviso, tanto si van solas como si se integran en un pórtico, se dispondrá una flecha tipo *FL* en el lado correspondiente, inclinada 45° y con la punta hacia abajo y la derecha o la izquierda según los casos.

La figura 8 muestra diversas disposiciones de las flechas tipo *FS* y el uso excepcional de la *FL* en carteles sobre la calzada.

Flechas tipo FS en pórticos y banderolas

fig. 8



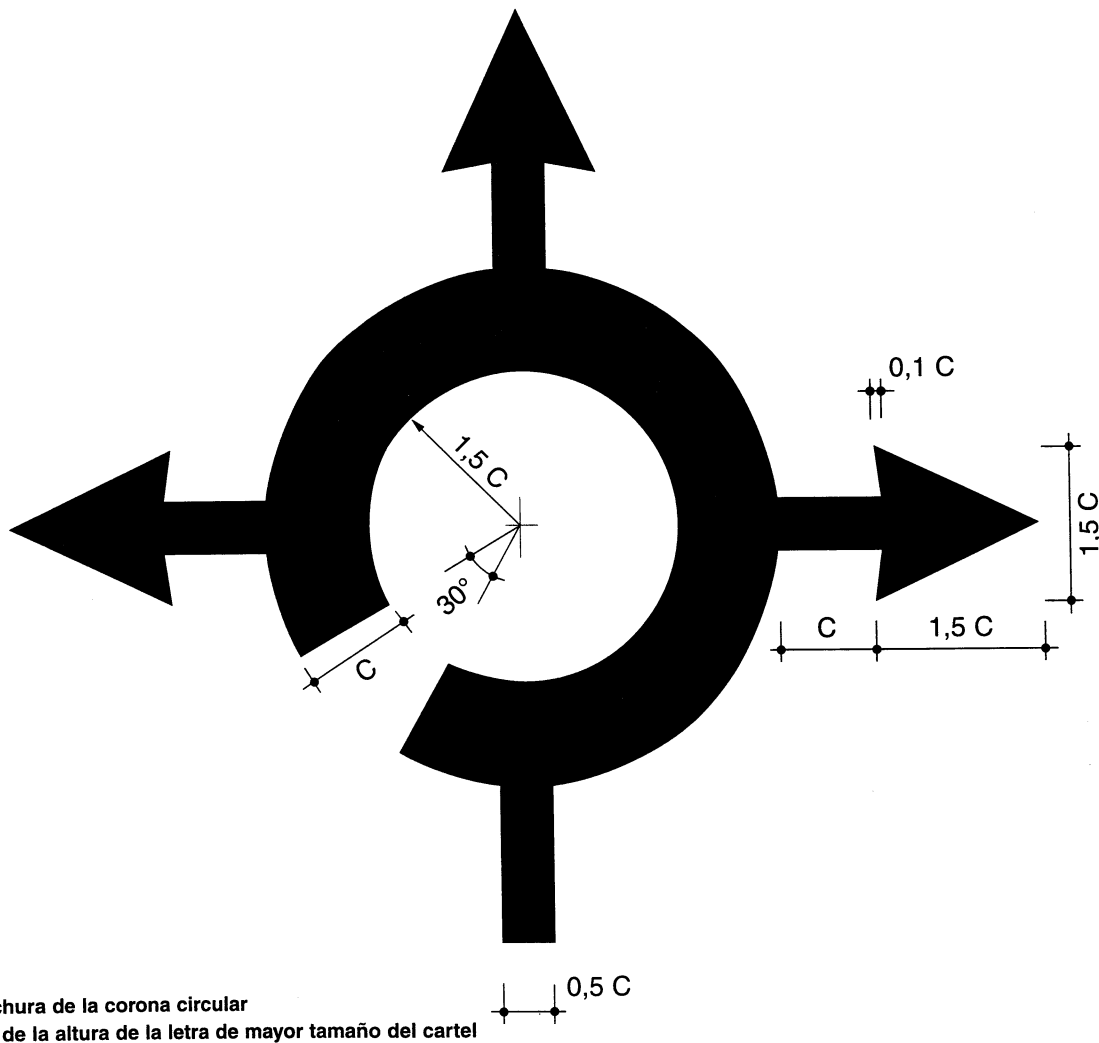
c) Flechas en cartel de preaviso de glorieta

En los carteles indicativos de las direcciones que pueden alcanzarse a través de cada uno de los accesos de una glorieta se utiliza una corona circular incompleta, de anchura igual a los tres cuartos de la altura

de la letra de mayor tamaño que aparezca en el cartel, pudiendo en casos muy especiales reducir la anchura hasta un medio de la altura de la letra indicada, de la que parten tantas flechas como posibles salidas existen (descontando aquella por la que se entra) cuyas dimensiones son función z -si-

Croquis para el cartel de preaviso de glorieta

fig. 9



mismo de la altura de la letra, tal como se puede apreciar en la figura 9. La orientación de estas flechas deberá coincidir aproximadamente con la orientación de las salidas, pero utilizándose únicamente las disposiciones indicadas en la figura 10, con ángulos de 45° entre cada dos flechas consecutivas.

La figura 10 muestra dos casos posibles de utilización de las flechas de glorieta, uno de ellos con indicación de que puede realizarse un movimiento previo a la entrada a la glorieta, para acceder a una carretera situada a la derecha.

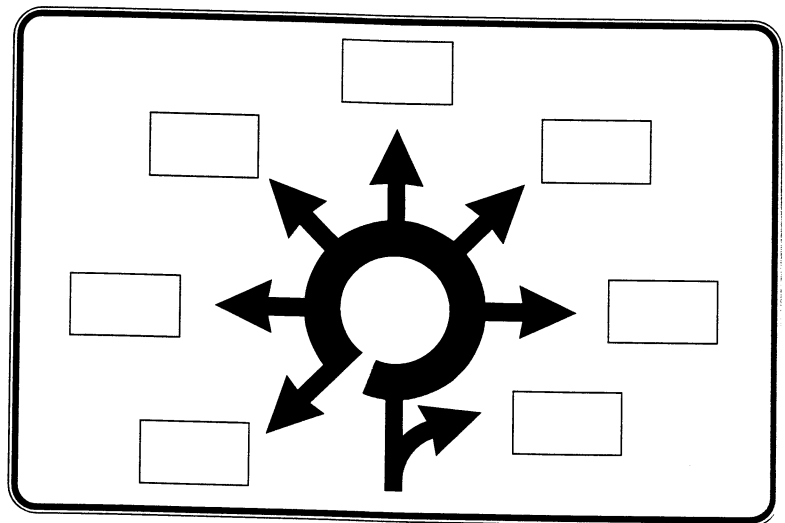
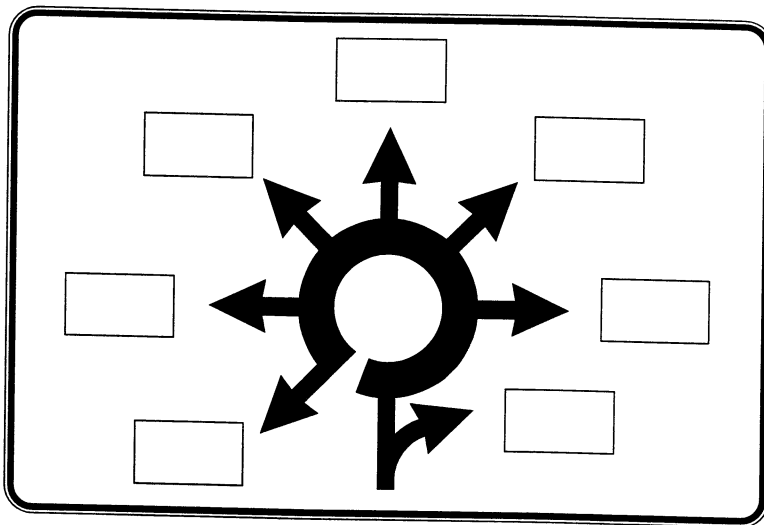
2.3.5. Orlas

Todo cartel de diseño variable irá enmarcado en una orla, que tendrá las siguientes características:

- La anchura de la orla será igual a la quinta parte de la altura básica (H_b).
- En carteles formados por dos o más subcarteles o en pórticos que consten de varios carteles, en todos ellos se utilizará la misma anchura de orla, que será la que corresponda al cartel o subcartel, que considerado aislada-

Ejemplos de carteles de preaviso de glorieta

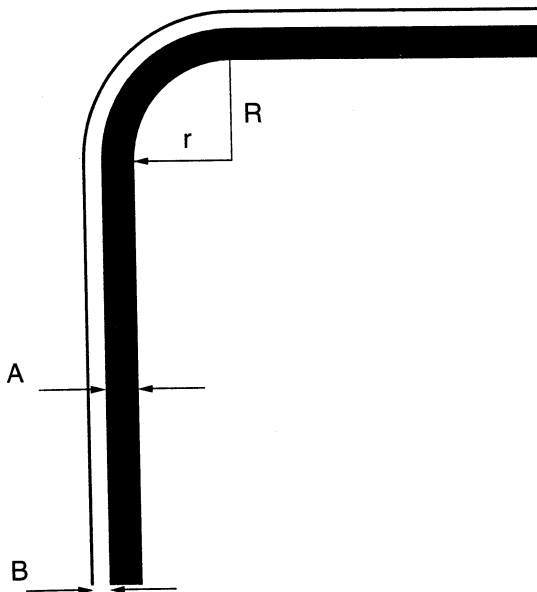
fig. 10



- mente, requiera una anchura mayor.
- Todos los carteles flecha tendrán una anchura de orla uniforme de 25 mm, cualquiera que sea su tamaño. Esta anchura se aumentará linealmente, desde sus tramos horizontales hasta la punta, hasta alcanzar 65 mm en el vértice.
- La orla estará separada del borde del cartel por una distancia igual a la mitad de la anchura de la orla. La separación entre las orlas de dos subcarteles contiguos, que estén integrados dentro de un mismo cartel, será igual a la anchura de la orla.
- En los carteles flecha la orla llegará hasta el mismo borde por lo que no existirá separación alguna entre la una y el otro.
- Los ángulos de la orla se redondearán mediante cuartos de la corona circular cuyo radio exterior será igual a la

Características de las orlas

fig. 11



A = ancho de la orla = $1/5 H_b$
 B = espacio entre la orla y el borde del cartel = $1/10 H_b$
 R = radio exterior = $4A = 4/5 H_b$
 r = radio interior = $3A = 3/5 H_b$

anchura de la orla multiplicada por cuatro. En el caso de los carteles-flecha, los ángulos de la orla se redondearán con un radio exterior de 50 mm. figuras 11 y 12.

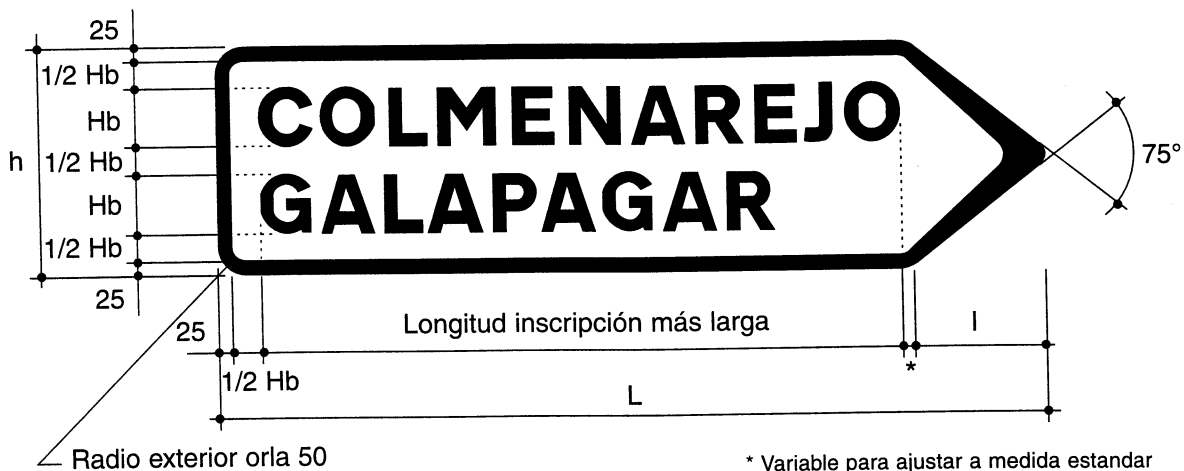
2.3.6. Colores

El color de fondo de las señales de diseño variable, así como el de los caracteres, flechas y orlas, depende de la clase de carretera en que estén situados, así como de la función que cumplen, y se definen en la tabla 2. Existen, sin embargo, algunas excepciones y es conveniente advertir ciertas matizaciones en la aplicación de lo indicado en la citada tabla.

Cualquiera que sea la clase de carretera en que estén situados, los carteles de

Medidas de los carteles flecha

fig. 12



Utilizar siempre las siguientes medidas de L y h

L						
700	950	1.200	1.450	1.700	1.950	2.200
h						
250	300	350	400	450	500	550

Para	h	l
	250	163
	300	196
	350	229
	400	261
	450	294
	500	327
	550	359

Todas las medidas en milímetros

salida inmediata y los carteles flecha, tendrán los colores correspondientes a la carretera hacia la que indican y no los de la carretera en que están situados.

En las carreteras convencionales, los carteles o subcarteles de preseñalización que indiquen una salida hacia una autopista o una autovía, tendrán los colores correspondientes a éstas últimas.

Tanto en carteles de salida inmediata, como en los carteles-flecha situados en cualquier clase de carretera, como en carteles de preaviso situados en carreteras convencionales, si la salida se realiza por una carretera convencional, que posteriormente —para llegar al destino indicado— conduce hasta una autopista o autovía, el fondo será blanco, pero los destinos que se alcanzan por la autopista o autovía situada más adelante, irán en un recuadro de fondo azul y letras blancas.

Las letras y números de identificación de las carreteras incluidas dentro de cualquier señal, aparecerán siempre den-

tro de un cajetín con su correspondiente color.

Los recuadros o cajetines situados en un cartel, remarcarán su separación con el fondo sobre el que están situados, mediante un filete del mismo color que los números o letras contenidos en el recuadro o cajetín. La anchura de este filete será, aproximadamente, igual a la décima parte de la letra mayúscula de mayor tamaño —o del número— situado en el interior del recuadro o cajetín. En el caso de que el fondo sea blanco y el recuadro o cajetín tenga los números o letras también en blanco, no será necesario marcar esta diferencia.

2.3.7. Composición y diseño

Las señales de diseño variable deberán proyectarse teniendo en cuenta una serie de criterios. Algunos son de tipo general y afectan a todas las señales, otros se refieren a determinados tipos de señales. A la

Colores en señales de diseño variable

tabla 2

Color	Confirmación, Preaviso Salida, Carteles, Flecha		Población		Comunidad Autónoma	Localización	
	Autopista y Autovía	Carretera Convencional	Entrada	Salida		En la propia carretera	Fuera de la carretera
		Carretera desdoblada					
Fondo del cartel	Azul	Blanco	Blanco	Blanco	Verde	Marrón	*
Caracteres	Blancos	Negros	Negros	Negros	Blancos	Blancos	*
Orla	Blanca	Negra	Roja	Negra	Blanca	Blanca	*
Flechas	Blancas	Negras	—	—	—	—	—
Franja	—	—	—	Roja	—	—	—

hora de diseñar cualquier cartel habrá de atenderse muy especialmente a las separaciones, los márgenes y las alineaciones.

2.3.7.1. Número de líneas

En general, es recomendable que los carteles no cuenten con más de tres líneas y, en ningún caso se superará el número de cuatro. Cada línea puede estar constituida por nombres, cajetines de identificación, símbolos, o una combinación de los elementos anteriores. A los efectos del cómputo del número de líneas no se considerará la que forman la flecha o las flechas tipo *FS*.

Cuando se trate de carteles compuestos por varios subcarteles, el máximo número de líneas que podrá emplearse, sumando las de todos los subcarteles, será de seis.

En aquellos casos en que resulte de todo tipo imposible utilizar un número menor de líneas que los máximos indicados, se procederá a separar las indicaciones en dos carteles sucesivos, separados entre sí, como mínimo, 50 m y teniendo especial precaución para que el primer cartel no impida la visibilidad del segundo.

En los carteles de orientación de glorieta, no se deberán indicar más de dos destinos por salida, excepto en casos excepcionales.

2.3.7.2. Separaciones

La separación vertical entre líneas horizontales contiguas, nunca será inferior al 80% de la altura de las letras mayúsculas empleadas o de las mayúsculas que correspondan a las minúsculas empleadas, si sólo se utilizan éstas. Si la altura de las letras en cada una de las líneas fuera diferente, se tomará la altura de la menor, a

los efectos de cálculo de la separación entre líneas.

En el caso de nombres, que por su longitud y por estar formados por varias palabras, deban inscribirse en dos o más líneas, éstas tendrán una separación mínima del 50% de la altura de la letra mayúscula de la línea que la tenga menor y en ningún caso la separación será mayor de los 2/3 de la separación empleada entre líneas con nombres independientes.

La separación, tanto vertical como horizontal, entre grupos de palabras, números o símbolos, en los que dichos grupos correspondan cada uno de ellos a direcciones distintas, será como mínimo equivalente a la altura de la letra mayúscula de mayor tamaño incluida en dichos grupos.

En los carteles flecha la separación entre líneas será de 50 mm, excepto en el caso de nombres compuestos, situados en dos líneas, cuya separación será la mitad de la altura de letra menor, con un máximo de 50 mm.

Cuando aparezcan cajetines de identificación de carreteras o recuadros, las separaciones se calcularán entre las letras o números y no se tendrá en cuenta el borde del recuadro en que estén enmarcados.

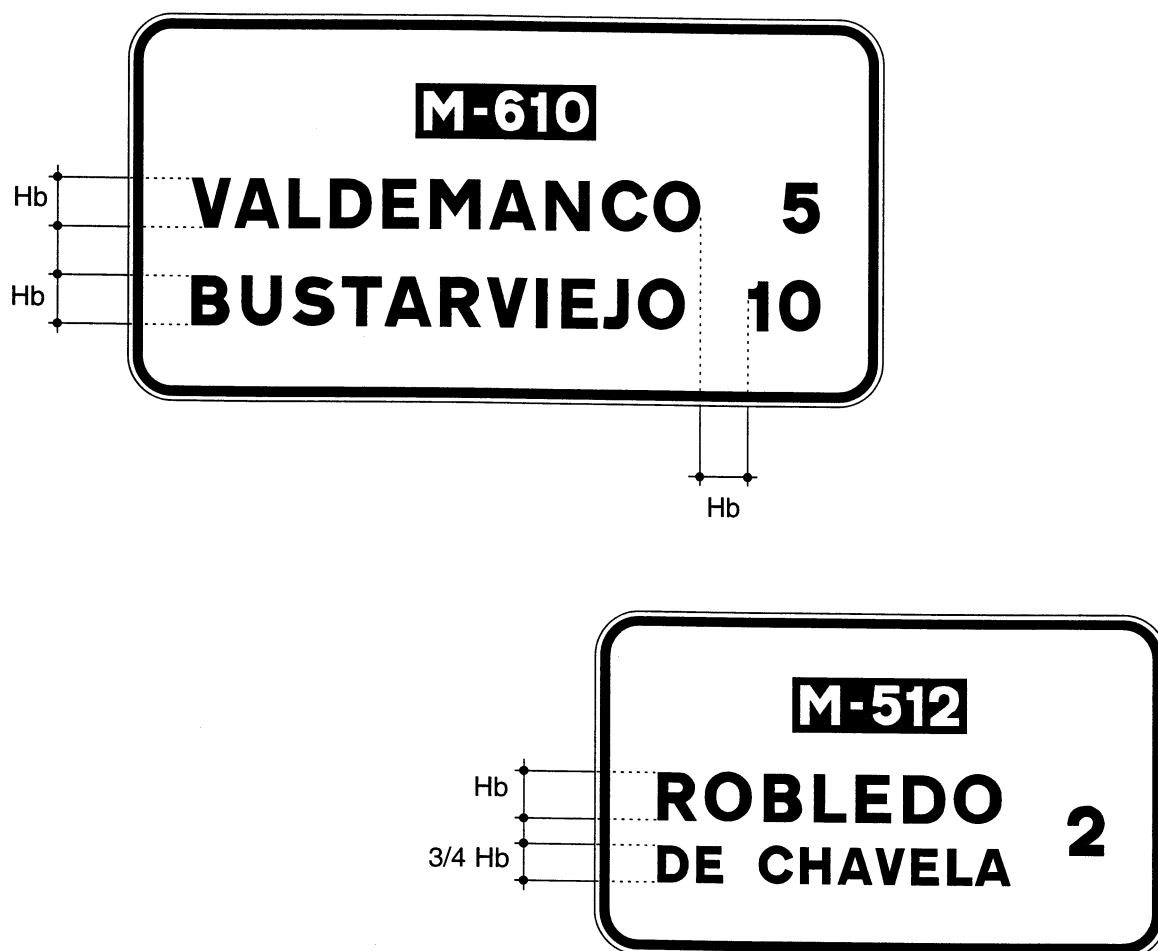
En los carteles de confirmación, la separación en horizontal entre el texto más largo y el número más largo, deberá ser igual a la altura básica, incluso cuando uno y otro estén en distintas líneas.

2.3.7.3. Márgenes

La distancia, tanto lateral como vertical, entre cualquier letra, número, cajetín, flecha o símbolo y la orla de los carteles o subcarteles, nunca será inferior al 60% de la altura básica en autopistas o autovías o al 40% en el resto de las carreteras.

Alineaciones en carteles de confirmación

fig. 13



En los carteles flecha, los márgenes entre inscripciones y orlas no serán inferiores a la mitad de la altura básica. En el lado de la flecha, el margen se medirá entre las inscripciones y la línea vertical teórica, que une los ángulos superior e inferior de dicho lado. La distancia en este caso podrá llegar a ser nula y en ningún caso podrá rebasarse —hacia la punta de la flecha— dicha línea vertical teórica, (figura 12).

2.3.7.4. Alineaciones

Todos aquellos carteles que cuenten en sus inscripciones con un elemento común a las

demás, como es el caso de un cajetín de identificación, llevarán dicho cajetín centrado en la parte superior. Los textos que se corresponden con dicho cajetín irán centrados con este. Se exceptúan de esta regla los carteles de confirmación que, aunque lleven el cajetín centrado en la parte superior, llevarán sus textos alineados por la izquierda y los números correspondientes a las distancias irán alineados por la derecha, (figura 13).

En los carteles en pórticos o banderolas, los textos se dispondrán centrados, incluso en el caso en que el cartel no incluya cajetín de identificación. Cuando se trate



de una banderola que, por razones de espacio, lleve una flecha lateral tipo *FL* inclinada a 45% y hacia abajo, los textos se alinearán por el lado contrario al de la flecha (normalmente por el lado izquierdo), siempre que el cartel no incluya cajetín de identificación.

En los carteles laterales, los textos de los subcarteles irán alineados por el lado contrario al que esté situada la flecha tipo *FL*. Si alguno o varios de los textos acompañan a un cajetín de identificación se centrarán con éste y se situarán debajo del mismo que, a su vez, irá situado debajo de los textos alineados lateralmente —si es que existen—, con el fin de transmitir al usuario que sólo los destinos cuyos nombres aparecen debajo del cajetín se alcanzan por la carretera a la que el mismo identifica.

Los carteles flecha llevarán sus textos alineados por el lado contrario al de la punta de la flecha, (figura 14).

En general todos los demás carteles que no cuenten con flechas tipo *FL* o *FS* deberán llevar todos sus textos centrados, incluso cuando los nombres de dos líneas consecutivas se refieran a un solo lugar, poblado o punto característico.

2.3.7.5. Particularidades

Además de todos los criterios de composición y diseño expuestos en los apartados anteriores, que son de carácter más o menos general, hay que tener en cuenta ciertas peculiaridades que afectan solamente a cierto tipo de carteles y que son las siguientes:

a) *Carteles laterales*

- En los carteles de localización, los textos irán centrados. Cuando incluyan el tipo de la localización, esta se escribirá en la primera línea y en la siguiente, o siguientes, el nombre.
- Los carteles de entrada a poblado, cuya orla será roja, no incluirán cajetín de identificación, como tampoco lo incluirán los de salida de poblado que, además de llevar orla negra, irán cruzados por una banda roja en diagonal.
- En los carteles de entrada al territorio de la Comunidad de Madrid, se colocará el escudo de la misma, con una altura igual a la suma de la de las líneas y su separación y situado en la parte izquierda, enrasado con la parte superior de la primera línea y la parte inferior de la segunda.
- En los carteles de confirmación, los nombres se situarán siempre alineados por la izquierda y las cifras que representan la distancia en kilómetros siempre alineadas por su derecha y con números de la misma altura que las de las letras de la población a que se refieran.

Cuando se trate de nombres compuestos, el número indicativo de la distancia se colocará entre las dos líneas de palabras que componen el nombre y con la misma altura de letra que la mayor, (figura 13).

- Los carteles laterales de preaviso, situados en carreteras convencionales, llevarán un panel complementario adosado en la parte superior, en el que se especificará la distancia a que se encuentra la salida anunciada, (figura 15).

Este mismo tipo de carteles situados en autopistas o autovías, llevarán

un subcartel en la parte superior que incluirá el símbolo de salida y su número —y en su caso— también su letra.

En autopistas y autovías, cuando el cartel lateral sea de preaviso, el subcartel situado en la parte superior se subdividirá en otros dos subcarteles situándose en el de la izquierda la distancia a que se encuentra la salida y en el de la derecha el símbolo de salida y el número o clave que la identifica, (figura 16).

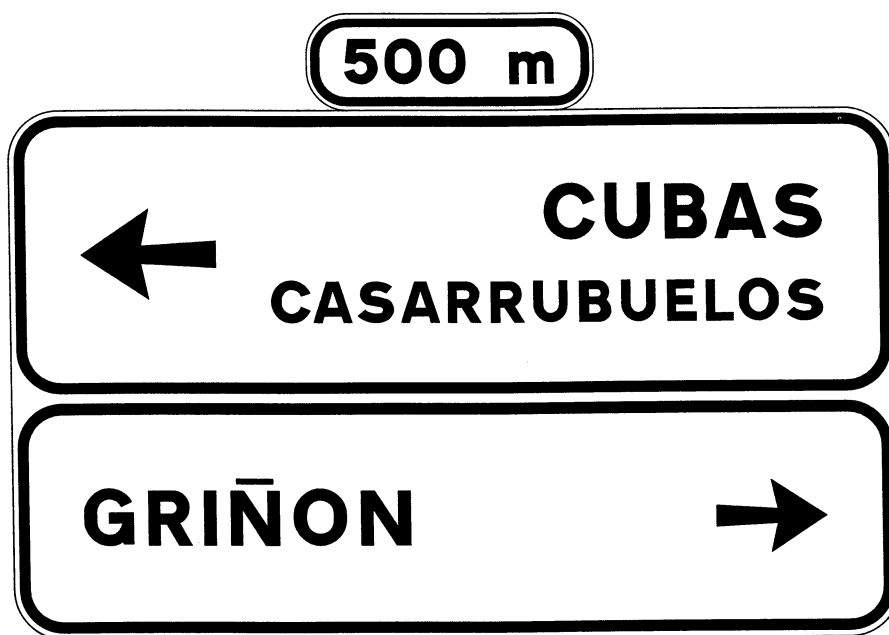
Las distancias que se indiquen en los carteles de preaviso, se procurará que sean múltiplos de 100 (en metros) y en todo caso se redondearán de 50 en 50 m hasta 2.000 m. A partir de esta distancia, la misma se expresará en km, redondeando de 0,5 en 0,5 km.

Los subcarteles superiores que incluyan la distancia, el símbolo de salida y el número de esta, tendrán una orla de la misma anchura que la del subcartel inferior al que complementan. La letra y los números que se empleen tendrán una altura igual al 75% de la altura básica de la letra del subcartel a que acompañan y el símbolo de salida tendrá una altura igual a vez y media la altura básica mencionada y los márgenes entre este símbolo y la orla no estarán sujetos a las limitaciones del resto de los caracteres, que serán las generales. Asimismo la separación entre el símbolo de salida y el número que la identifica, será como mínimo igual a la altura de dicho número.

- Aunque normalmente, la corona del símbolo de glorieta, debe tener una anchura igual a tres cuartos de la altura básica, se puede llegar a reducir dicha anchura hasta la mitad de altura básica, si el número y dimensiones de los nombres de las salidas así lo aconsejan.

Alineaciones en carteles de confirmación

fig. 15



Cartel lateral de preaviso con distancia en autopista o autovía

fig. 16



Cuando se trate de glorietas partidas, puede ser aconsejable utilizar el cartel de glorieta en las entradas desde las vías secundarias, mientras que en la vía principal se señalarán las salidas por medio de preavisos laterales normales.

Todas las distancias indicadas anterior-

mente son, por supuesto aproximadas, recomendándose que la aproximación sea la mayor posible

b) Carteles flecha

Salvo casos excepcionales, en los carteles flecha no se indicarán las distancias. En

este tipo de carteles no se incluirán los cajetines de identificación de carreteras.

Las dimensiones máximas de los carteles flecha se procurará que no superen los 2200 mm de longitud y los 550 mm de altura. Aquéllos que indiquen el número de una salida de una autopista o una autovía podrán tener dimensiones mayores.

c) Banderolas

Para el diseño de las banderolas se tendrán en cuenta los mismos criterios empleados en los carteles laterales de preaviso de salida, en cuanto a subdivisión en subcarteles con el símbolo y número de la salida y, en su caso, la distancia.

d) Pórticos

Todos los carteles que componen un pórtico deben tener la misma altura y el mismo ancho de orla.

Asimismo deberá existir una correlación entre la altura de las letras empleadas en

cada cartel del pórtico. Si existieran inscripciones de similar importancia en las que en unas se emplea mayúscula seguida de minúsculas y en otras solo mayúsculas, estas últimas deberán tener una altura que no supere el 80% de las primeras mayúsculas. De lo contrario se produciría la sensación de que el nombre escrito con mayúsculas —como corresponde a una salida inmediata por una carretera convencional desde una autovía— tiene mayor importancia que el resto.

Los carteles del pórtico se deberán colocar de forma tal, que las flechas verticales FS situadas hacia abajo coincidan con el centro de cada carril de circulación, (figura 17).

2.4. Materiales

Las señales de diseño fijo se fabricarán con acero galvanizado homologado, de acuer-

Pórtico con indicadores de salida inmediata

fig. 17



do con las especificaciones que se indiquen en los pliegos de condiciones. Podrán utilizarse otros materiales cuando se justifique adecuadamente, siempre que, previos los ensayos y especificaciones correspondientes, se garantice que su comportamiento será igual o superior al que se logra con el material tradicional de acero galvanizado y se permita en los pliegos de condiciones correspondientes.

En éstas señales las orlas irán troqueladas y existirá una pestaña perimetral, con el fin de conseguir una mayor resistencia e indeformabilidad.

Cuando el tamaño de una señal de diseño variable sea excesivo para poderla fabricar en una sola pieza se emplearán lamas de 175 mm de altura, dispuestas horizontalmente. Deberá tenerse en cuenta, que si la señal está destinada a situarse a menos de 4 metros de altura y se utilizan lamas de aluminio, deberá contarse con dispositivos antirrobo demostradamente eficaces.

Los materiales empleados en la fabricación de señales, deberán cumplir las especificaciones que, al respecto, tenga en vigor el CEDEX.

Asimismo los materiales reflectantes que se utilicen deberán contar con el control de calidad realizado ya sea por el CEDEX o por cualquier otro laboratorio homologado por la Comunidad de Madrid.

En ausencia de otras indicaciones se preferirá siempre la utilización de materiales reciclables a la de materiales que no lo sean.

En el anejo 3 de estas Recomendaciones, se indican los criterios a emplear para el dimensionamiento de las estructuras portantes de las señales, así como unos listados con el dimensionamiento de cimen-

taciones y soportes para los carteles laterales de diseño variable y para las señales de diseño fijo.

2.5. Retrorreflectancia

Tanto en las señales de diseño fijo como en las de diseño variable, todos los elementos de la señal destinados a ser percibidos por el usuario (fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos, pictogramas, etc.) deberán ser retrorreflexivos en su color con la excepción de los de color negro.

Según las características de la retrorreflectancia de un material se distinguen tres niveles de menor o mayor calidad de la retrorreflexión (1, 2 y 3).

El nivel deberá ser el mismo para todos los elementos que aparezcan en una misma señal o cartel, así como los que, en su caso, se incluyan en sus paneles complementarios y en ningún caso será inferior al indicado en la tabla 3.

Las láminas retrorreflectantes colocadas en las señales tendrán, como máximo, un corte para cada color, permitiéndose en las orlas tres cortes como máximo.

En todas las señales la retrorreflectancia deberá cumplir que, para el nivel 1 a los 7 años se conserve el 50% de sus parámetros retrorreflectantes mínimos marcados por las tablas de las normas del CEDEX y para el nivel 2 las mismas condiciones a los 10 años.

Todas las láminas reflectantes empleadas deberán tener obligatoriamente su marca de calidad, de la forma especificada en la norma UNE-135-330.

Nivel mínimo de retrorreflectancia

tabla 3

Tipo de señal	Clase de Carretera		
	Autopista Autovía	Carretera Convencional Plataforma ≥ 7 m	Plat. < m ó V máx 50
Pórticos y banderolas	2*	2	2
Resto señales Diseño variable	2	1*	1
Señales de peligro, Prohibición de entrada y R-1	2	1*	1
R-2	2	2	2
Resto señales diseño fijo	1*	1	1

* En función de las características del tráfico y la vía deberá estudiarse la conveniencia de utilizar el nivel inmediatamente superior

Criterios de ubicación

3.1. Ubicación longitudinal

El conductor de un vehículo debe disponer del tiempo necesario para percibir el mensaje que le trasmite una señal, interpretarlo, decidir si debe ejecutar una maniobra y, en caso afirmativo, ejecutarla con seguridad.

Para conseguir todo lo anterior, es necesario que el mensaje de la señal pueda ser percibido con claridad por el conductor, a una distancia tal que, en función de la velocidad a la que circule, le proporcione tiempo suficiente para seguir el proceso antes descrito.

Se denomina distancia de visibilidad fisiológica a la máxima distancia desde la que el conductor es capaz de distinguir el símbolo o leer el mensaje contenido en la señal.

A los efectos de estas recomendaciones se considerará que la distancia de visibilidad fisiológica es igual a la altura del símbolo o de la letra multiplicada por 600.

La distancia de visibilidad geométrica

es la máxima, medida sobre la carretera, en que la visual del conductor hacia una señal está libre de obstáculos y, al mismo tiempo, están libres de obstáculos las visuales dirigidas hacia dicha señal desde todos los puntos intermedios del recorrido del conductor, sin que las mismas formen en ningún momento un ángulo superior a 10 grados con la dirección del vehículo.

En todo caso habrá de cumplirse que la distancia de visibilidad geométrica sea igual o superior a la distancia de visibilidad fisiológica necesaria. Si la distancia de visibilidad fisiológica no fuera suficiente para que el conductor tuviera tiempo para percibir y reaccionar adecuadamente, será necesario aumentarla utilizando símbolos o letras de mayor tamaño.

Como velocidad de referencia para calcular la distancia de visibilidad mínima necesaria, se tomará aquella que no es superada por el 85% de los vehículos que circulan por la vía con un nivel de servicio B (percentil 85).

En el caso en que la distancia de visibilidad geométrica fuera menor que la distancia de visibilidad fisiológica necesaria, se deberá proceder a tomar una o varias de las medidas siguientes:

- Cambiar el emplazamiento de la señal, generalmente adelantándolo, y añadiendo, en su caso, un panel complementario con la distancia.
- Suprimir los obstáculos que se interpongan en la visual del conductor.
- Duplicar la señal en el margen contrario.
- Limitar la velocidad.
- Modificar el trazado de la carretera.

Excepto en las intersecciones o en determinados tipos de vías urbanas, dos señales consecutivas destinadas a ser vistas por los conductores en movimiento, no deberán tener nunca una separación longitudinal inferior a 50 m.

En algunos casos será conveniente agrupar en un mismo punto dos señales de diseño fijo, siempre que ambas se complementen, como por ejemplo la de curva peligrosa y la de velocidad máxima permitida o recomendada.

3.1.1. Señales de advertencia de peligro

Este tipo de señales se situarán entre 100 y 250 m antes de llegar a la sección donde esté situado o pueda presentarse el peligro que anuncian. Para la menor o mayor proximidad a dicha sección se deberá tener en cuenta la clase de carretera, la velocidad habitual en la misma en condiciones de baja intensidad de tráfico, la visibilidad disponible, la naturaleza del peligro y, en su caso el tipo de maniobra necesaria para evitarlo.

Cuando se estime que el peligro que indica la señal correspondiente, no es visible desde una distancia prudencial, deberá anunciarse el mismo mediante cartel o señal de preaviso, que informe previamente al conductor de esa circunstancia.

3.1.2. Señales de reglamentación

La señal de reglamentación tipo R-301 se situará en la sección donde comience su aplicación y se reiterarán a intervalos de distancia correspondiente al recorrido aproximado durante medio minuto de marcha, en condiciones de tráfico escaso.

Con independencia de lo anterior, se reiterarán siempre después de una entrada o una convergencia.

3.1.3. Otras señales de diseño fijo

Las señales de diseño fijo restantes son asimilables bien a las de reglamentación, cuando su indicación tiene valor a partir del punto en que están situadas, o bien a las de advertencia de peligro, cuando su indicación se refiera a algo que el conductor puede encontrar más adelante.

En este segundo caso la naturaleza de lo indicado y el buen criterio del proyectista de la señalización serán los que determinen la anticipación con que debe instalarse la señal.

3.1.4. Señales de diseño variable

3.1.4.1. De localización, de poblado y de Comunidad

Estas señales laterales se ubicarán a la altura que se encuentra el punto caracterís-

tico que indican o en el que comience o termine el territorio que delimitan.

En el caso de las señales, tanto de principio como de fin de poblado, debe tenerse en cuenta que el territorio que indican no es el formado por los límites administrativos sino que se refiere al territorio realmente urbanizado.

En poblaciones en crecimiento será preciso reubicar las señales de poblado a medida que la zona urbanizada vaya creciendo. Debe tenerse muy en cuenta que la señal de poblado, además de una señal de localización, implica la aplicación de determinadas prohibiciones y limitaciones.

3.1.4.2. De confirmación

En las carreteras convencionales, los carteles de confirmación se situarán aproximadamente 200 m, en las de calzada mayor o igual de 7 m, o 150 m en las de calzada menor de 7 m, después de cada intersección, siempre que ésta esté señalizada con señales de preaviso y carteles flecha.

En las autopistas y autovías, se colocará un cartel de confirmación de itinerario una vez rebasada la última entrada de un enlace y a unos 500 m del final de la convergencia, siempre que su distancia al primer cartel de preseñalización del siguiente enlace sea superior a 1.000 m.

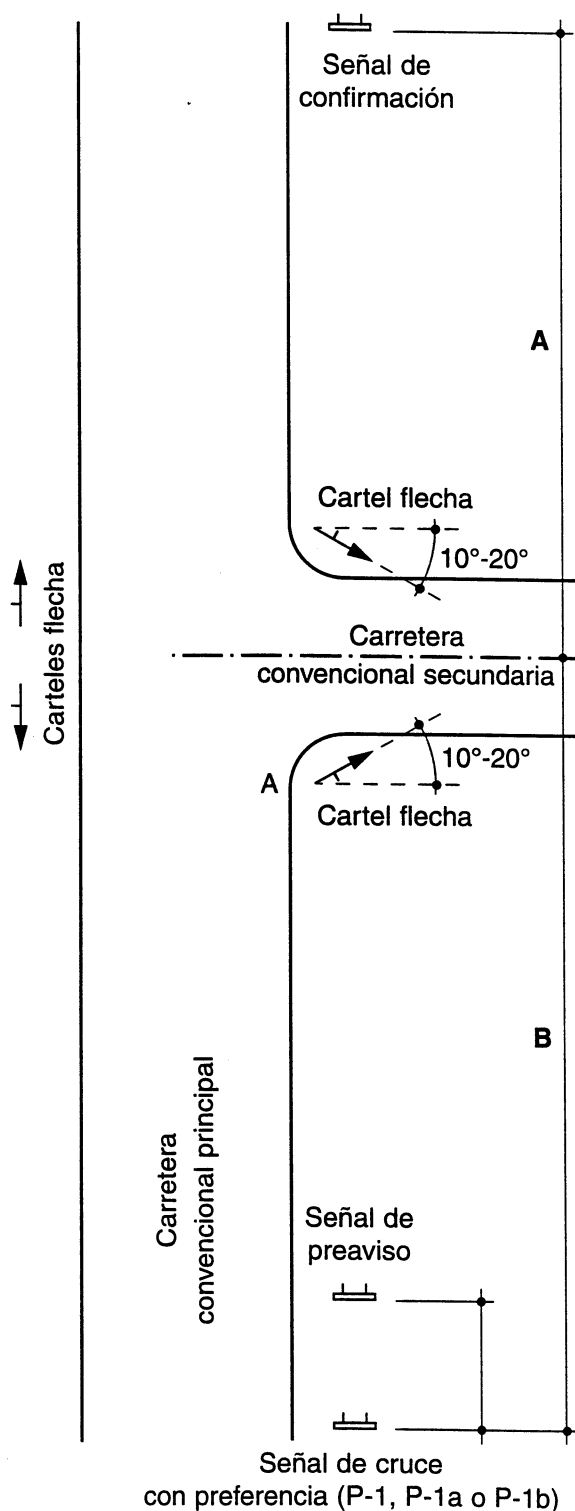
3.1.4.3. Laterales de preaviso de salida

En las carreteras convencionales de calzada menor de 7 m, los carteles laterales de preaviso se situarán unos 150 m antes de la intersección y en las de calzada igual o mayor de 7 m, esta distancia será de 200 m, (figura 18).

En las autopistas y autovías, se instalarán carteles laterales de preaviso de salida

Situación de señales en las proximidades de una intersección de carreteras convencionales

fig. 18



	A	B
Carretera convencional ≥ 7 m	200 m	200 m
Carretera convencional < 7 m	150 m	150 m

a 1.000 m del punto donde se encuentre la señalización de salida inmediata, siempre que concurren todas y cada una de las siguientes circunstancias:

- Se trata de una zona situada fuera de poblado.
- La calzada, en el sentido correspondiente, no cuenta con más de dos carriles.
- El o los ramales de salida en el próximo enlace están constituidos por un solo carril.
- La intensidad de vehículos pesados es proporcionalmente baja.
- Existe espacio lateral suficiente para que el cartel lateral sea visto, con amplio margen de separación respecto a otras señales o elementos situados cerca de la calzada.
- Durante la noche no existen en las cercanías del cartel elementos luminosos.

También se instalarán carteles laterales de preaviso en las autopistas y autovías, a 500 m del punto de indicación de salida inmediata, siempre que se den simultáneamente idénticas circunstancias que en el caso de preseñalización lateral a 1.000 m.

3.1.4.4. De preaviso de glorieta

Aunque muchas veces este tipo de carteles de preaviso está condicionado por las características del trazado de las vías, sobre todo de las secundarias, deben instalarse lo más aproximadamente posible a los 100 m antes de la incorporación a la glorieta.

3.1.4.5. Carteles flecha

Los carteles flecha se situarán en los márgenes o isletas de la propia intersección

en la que indican los distintos caminos a seguir.

En las bifurcaciones de ramales que salen de una autopista o una autovía se situarán dentro de la nariz en el primer punto donde pueda alcanzarse la separación lateral que se exige en estas recomendaciones.

3.1.4.6. Banderolas

Las banderolas se utilizarán cuando se indica una salida inmediata de una autopista o una autovía, o cuando, excepcionalmente, se desea destacar el comienzo de un carril adicional en una carretera convencional, ubicándose en el punto en que el carril de deceleración o el nuevo carril alcance una anchura de 1,5 m.

En autopista o autovía solo se utilizará la banderola como soporte del cartel de salida inmediata, cuando no esté indicada la instalación de un pórtico.

También se utilizarán las banderolas como soporte de carteles de preaviso de salida a 500 y a 1.000 m cuando, por aplicación de estas recomendaciones, no sea preceptiva la utilización de carteles laterales o de pórticos.

3.1.4.7. Pórticos

En autopistas y autovías se instalarán pórticos de preaviso de salida a 1.000 m del punto donde se encuentra la señalización de salida inmediata, siempre que se dé una o varias de las siguientes circunstancias:

- Se alcanza con frecuencia el nivel de servicio *D* o peor.
- Se trata de un enlace complejo, antes del cual es conveniente que los vehículos se sitúen correctamente en cada carril.

- El índice de peligrosidad es alto.
- Existe alguna salida por la izquierda.
- Se trata de una zona urbana.

También se instalarán pórticos de preaviso de salida a 500 m en las autopistas y autovías en las que se dé una o varias de las siguientes circunstancias:

- Se alcanza con frecuencia un nivel de servicio C o peor.
- Se trata de un enlace complejo, al que conviene que los vehículos lleguen debidamente situados en el carril que les corresponde.
- El índice de peligrosidad es alto.
- Existe alguna salida por la izquierda.
- Se trata de una zona urbana.
- La preseñalización a 1.000 m se ha efectuado mediante un pórtico.

En las autopistas y autovías, también se utilizará el pórtico como soporte de la señalización de salida inmediata, a la altura del punto en que el carril de aceleración alcance una anchura de 1,5 m, siempre que se dé alguna de estas dos circunstancias:

- El núcleo de población de destino supera los 5.000 habitantes.
- Se ha preseñalizado la salida mediante un pórtico situado 500 m antes de ella.

En carreteras convencionales, cuando exista un carril de almacenamiento para el giro a la izquierda, y sobre todo, si además existe un carril de deceleración para una salida a la derecha, se podrá instalar un pórtico siempre que la importancia de los destinos, las carreteras y en especial la intensidad del tráfico así lo requieran. De forma excepcional y siempre que lo considere oportuno el Proyectista, se podrá ins-

talar un pórtico en la salida, cuando la intensidad del tráfico, el porcentaje de vehículos pesados u otras circunstancias así lo aconsejen.

El pórtico se situará en el punto en que el primer carril de deceleración, bien a la izquierda o la derecha, tenga una anchura de 1,5 m.

3.2. Ubicación transversal

Exceptuando las disposiciones en pórtico, como norma general las señales se ubicarán en el margen derecho de la carretera.

Además de los carteles flecha, podrán instalarse señales en isletas o en el margen izquierdo de la carretera, sobre todo cuando el tráfico del carril situado a la derecha pudiera impedir la visión de las señales situadas en ese lado.

Las isletas de las intersecciones deberá procurarse que estén materializadas, no debiendo colocarse, por seguridad vial, señales o flechas en las isletas pintadas.

Las siguientes señales deben duplicarse en el margen izquierdo de la carretera complementando, a su misma altura, la situada en el margen derecho:

P-5.- Puente móvil.

P-7.- Paso a nivel con barreras.

P-8.- Paso a nivel sin barreras.

P-10a, P-10b y P-10c.- Proximidad de un paso a nivel o de un puente móvil.

R-305.- Adelantamiento prohibido.

R-306.- Adelantamiento prohibido para camiones.

R-301.- Velocidad máxima (en carreteras convencionales esta señal sólo es aconsejable duplicarla a la izquierda en el último escalón de reducción de velocidad).

Además de éstas deben duplicarse a la izquierda todas las señales que se utilicen para destacar la peligrosidad excepcionalmente elevada de un determinado punto o tramo.

La separación lateral de las señales deberá ser tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad de circulación, por ello, y con el fin de adoptar un criterio lo más uniforme posible, la distancia entre el borde de la señal más próximo a la línea de arcén y esta, siempre que no exista ningún obstáculo intermedio, será como mínimo de 3 m en autopistas y autovías, de 2,5 m en carreteras convencionales con plataforma igual o mayor de 7 m y 1 m en carreteras convencionales con plataforma inferior a los 7 m.

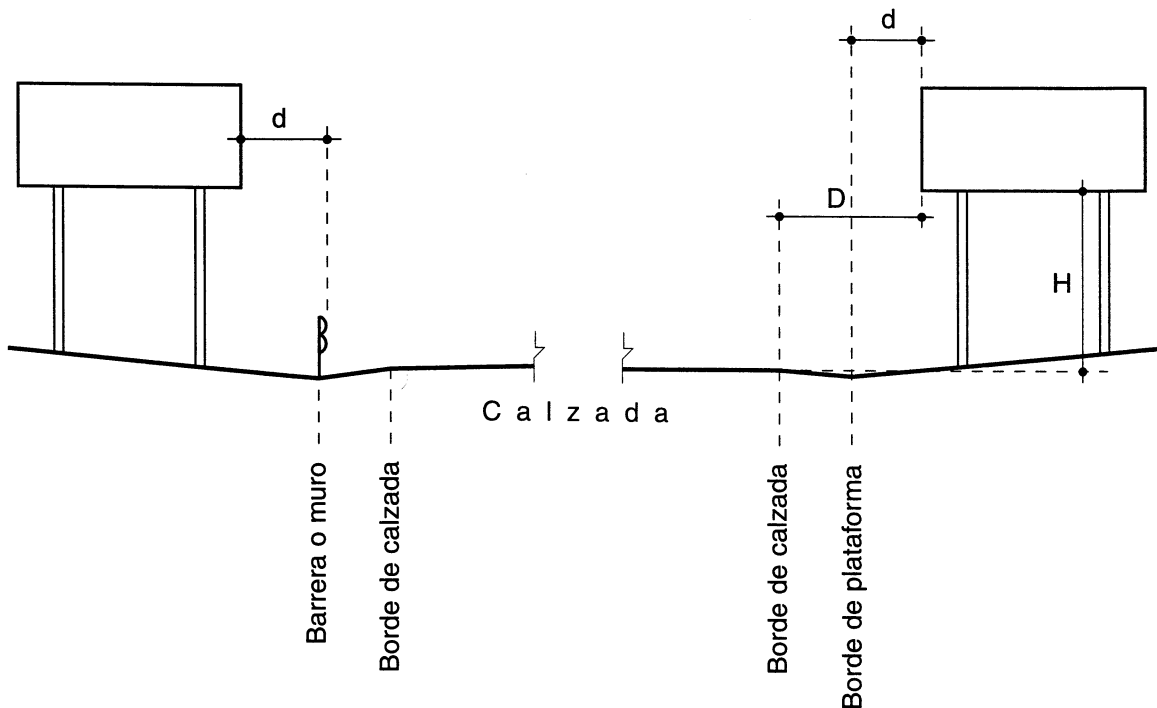
Cuando exista una barrera o un muro de separación, la distancia entre el borde de la señal más próximo a la calzada y la cara, así mismo más próxima del elemento separador, puede llegar a reducirse hasta 70 cm en autopistas y autovías y hasta 50 cm en el resto de las carreteras, (figura 19).

Si el terreno es muy accidentado o las señales se sitúan sobre isletas o en aceras en zona urbana, se hará todo lo necesario para evitar que la separación entre el borde de la calzada y el de la señal sea inferior a 50 cm.

Cuando en una acera existan báculos de iluminación dicha separación podrá ser igual a la de aquellos, siempre que no sea menor de 30 cm.

Separación lateral y altura de las señales

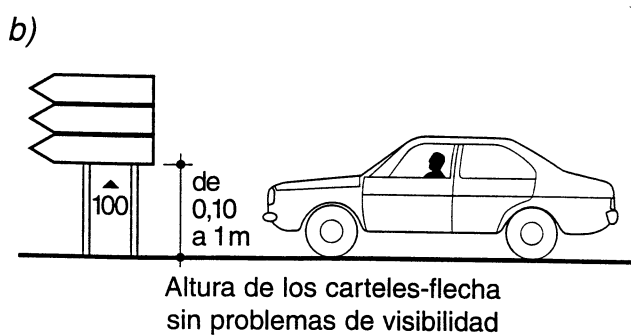
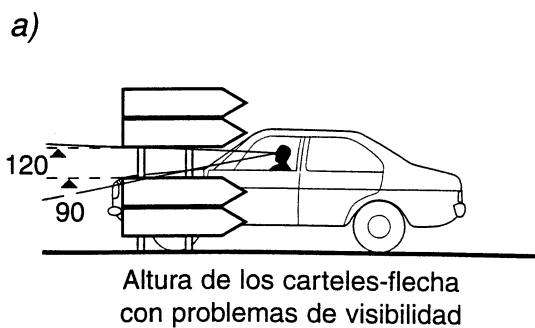
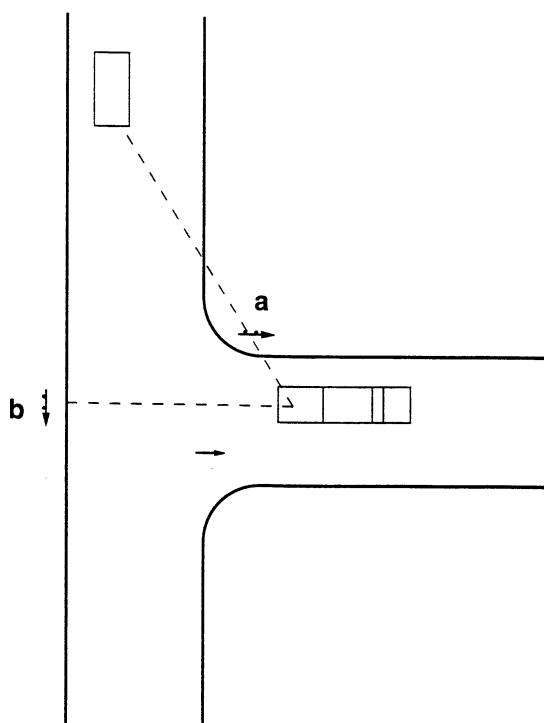
fig. 19



	D	d	H
Autopista y autovía - Carreteras desdobladas	≥ 3 m	≥ 70 cm	2 m
Carretera convencional con plataforma ≥ 7 m	≥ 2,5 m	≥ 50 cm	1,8 m
Carretera convencional con plataforma < 7 m	≥ 2,5 m	≥ 50 cm	1,8 m

Altura de los carteles flecha

fig. 20



3.3. Altura

3.3.1. Carteles flecha

Los carteles flecha deberán situarse a una altura, sobre el nivel de la calzada, inferior a 0,9 m o superior a 1,2 m, siempre que puedan constituir un obstáculo para la visibilidad de los conductores. En el caso de que dicha posibilidad no exista el cartel flecha podrá colocarse próximo al suelo,

aconsejándose si hay problemas de vegetación, que la parte inferior se sitúe a 1 m de altura, (figura 20).

3.3.2. Resto de las señales situadas en los márgenes

La separación vertical entre la cota del borde de la calzada más próxima y la cota del borde inferior de la señal será de 2,0,

1,8 y 1,5 m respectivamente, para cada uno de los tres grupos de carreteras, es decir autopistas y autovías, carreteras convencionales con calzada mayor o igual a 7 m y carreteras convencionales con calzada menor de 7 m, (figura 19).

Las señales situadas sobre aceras o zonas destinadas al paso de peatones tendrán una altura sobre la superficie pisable de 2,2 m como mínimo.

3.3.3. Carteles sobre la calzada

En general, es recomendable que el borde inferior del cartel situado sobre la calzada no esté, en ningún punto, a menos de 5,5 m de altura sobre la rasante de la carretera y en ningún caso esta distancia deberá ser menor de 5,25 m.:

En el caso de que todos los vehículos que pasan bajo el cartel se dirijan, sin posible salida, hacia un tramo con gálibo restringido puede reducirse la altura a criterio del proyectista.

3.4. Orientación

Las señales y carteles situados en los márgenes de la carretera, excepción hecha de los carteles flecha, deben colocarse ligeramente girados hacia afuera con un ángulo de 3° respecto a la normal a la línea de borde de la calzada, lo que equivale a una desviación de 5 cm por metro.

En los tramos curvos la normal se tomará con respecto a la línea que une el borde de la calzada más próximo a la señal, con un punto situado en el mismo borde de calzada 150 m antes, (figura 21).

Los carteles flecha se orientarán de forma que resulten perpendiculares a la

visual del conductor al que va dirigido su mensaje, cuando aquél se encuentre situado a 50 m de distancia. Si los carteles flecha sirvieran para orientar a conductores procedentes de varias direcciones, se dispondrán perpendicularmente a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales desde dicha distancia, sin que en ningún caso el ángulo entre la señal y alguna de las visuales resulten inferior a 45°. Si esto no pudiera lograrse con un solo cartel flecha será preciso reiterarlo cuantas veces sea necesario, (figura 22).

Los carteles situados sobre la calzada se deberán colocar girados ligeramente hacia abajo entre 2 y 3 grados. Como regla sencilla la parte superior debe adelantarse sobre la inferior unos 4 cm por m de altura del cartel, (figura 23).

3.5. Protección de soportes

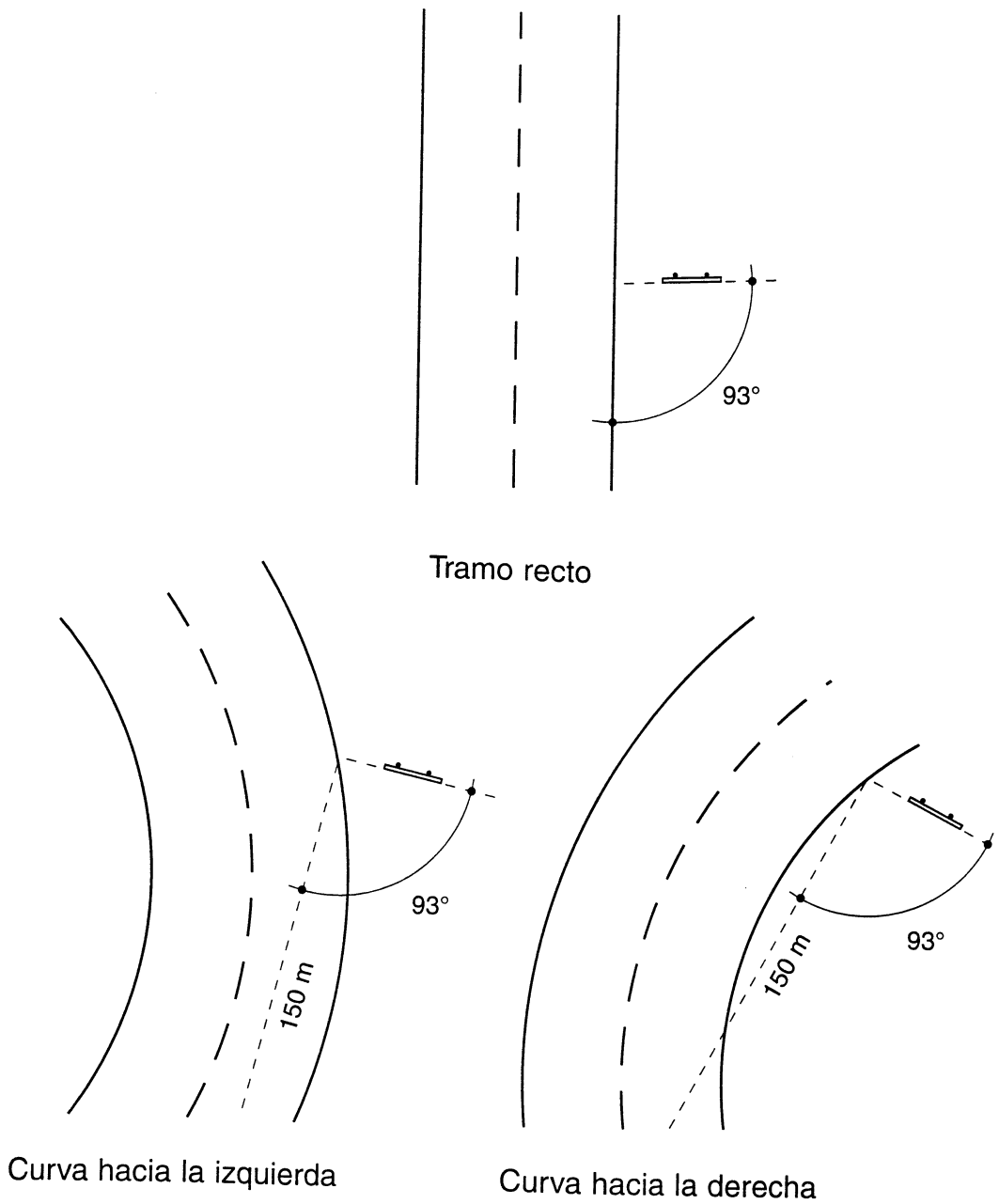
En general los soportes de las señales no deben protegerse contra el impacto de un vehículo que se salga de la calzada, ya que es mayor el daño que puede sufrir el vehículo y sus ocupantes al colisionar con un elemento de protección que al hacerlo con un poste de sustentación de una señal normal.

Sin embargo los soportes de los carteles laterales y, sobre todo, los de los pórticos y banderolas tienen tal rigidez y presentan tales riesgos de producir daños que es conveniente protegerlos contra dicho tipo de impactos.

La forma más adecuada para proteger estos soportes es mediante una barrera de seguridad. Si esta no tiene continuidad por otros requerimientos de la seguridad, su longitud deberá ser suficiente no sólo para proteger el soporte sino para proporcionar

Orientación de señales y carteles en el margen de la carretera

fig. 21



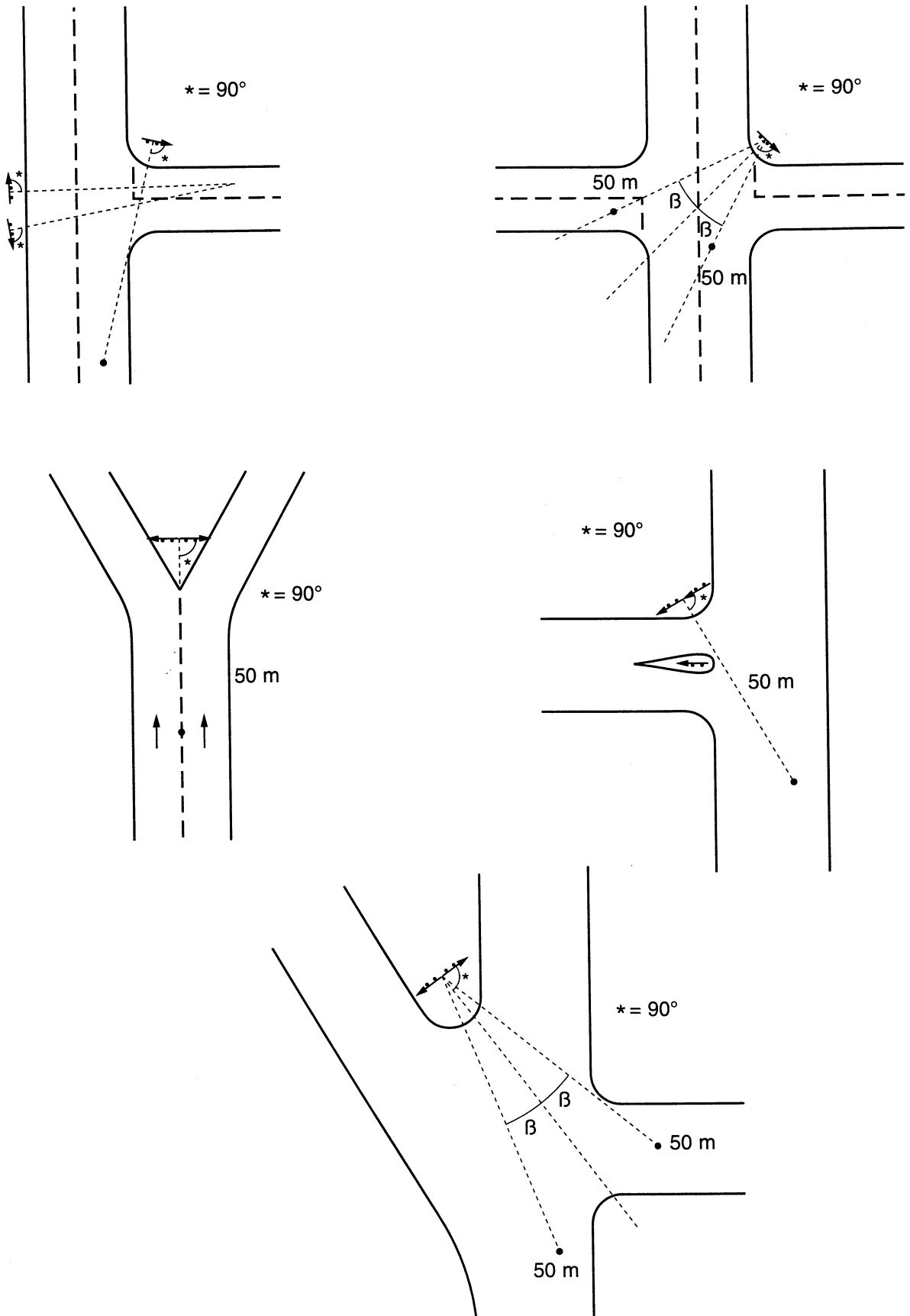
un anclaje resistente, tanto antes como después de la protección estricta, de manera que actúe de forma eficaz en caso de impacto, siendo este aspecto especialmente importante en el caso de barreras metálicas.

En cualquier caso se cumplirán estrictamente las normas existentes sobre barreras tanto rígidas como semirígidas.

Se evitará en general, la colocación de soportes de pórticos o banderolas en las "narices" de las divergencias. Cuando esto sea inevitable se deberá proteger el soporte mediante sistemas adecuados. Cualquier otro tipo de cartel o señal que se sitúe en la "nariz" de una divergencia deberá contar con un tipo de soporte de fácil rotura a flexión en caso de impacto.

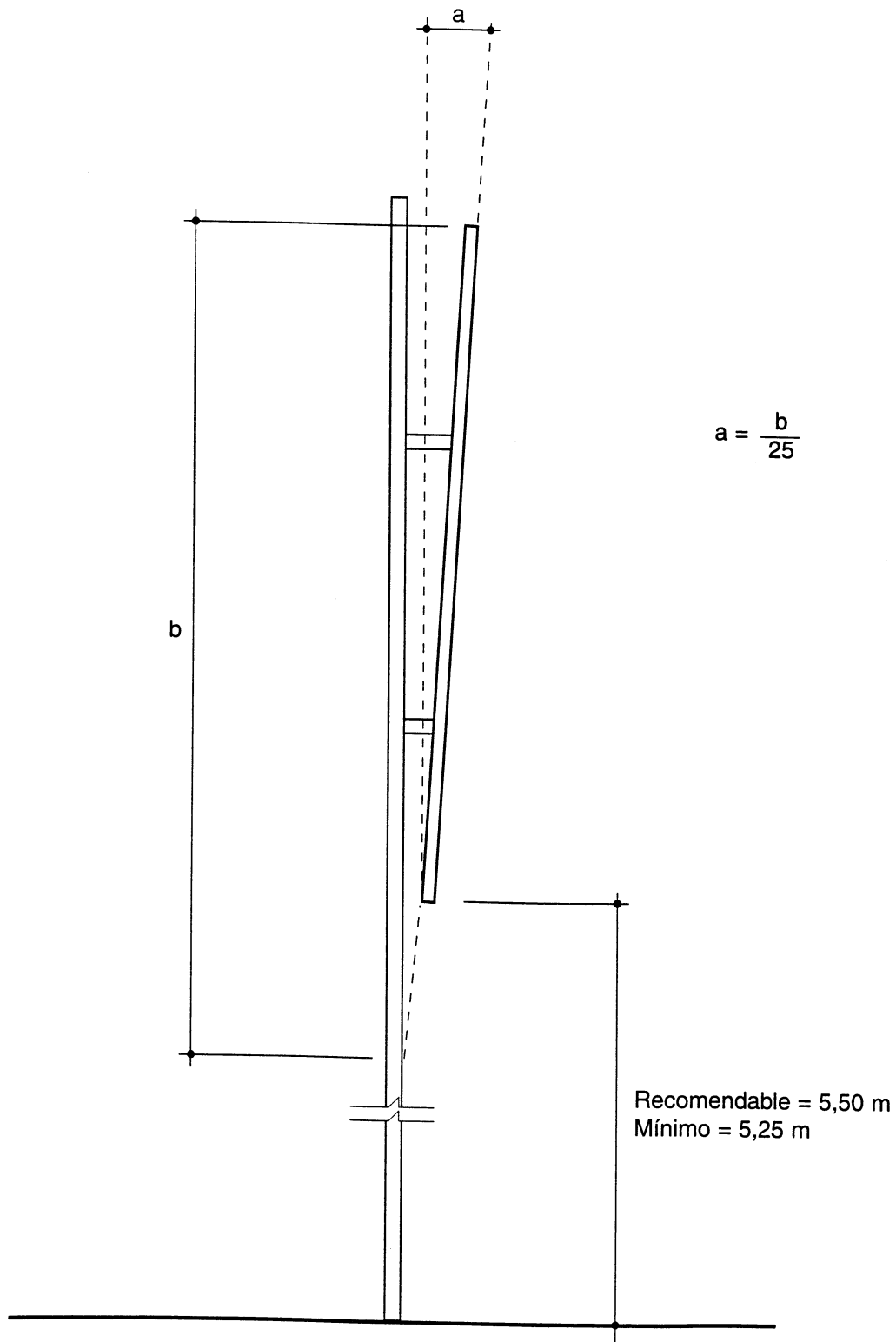
Ejemplos de orientación de carteles-flecha

fig. 22



Orientación de carteles sobre la calzada

fig. 23



Señalización de casos concretos

4.1. Curvas

La seguridad de circulación en una curva depende de una serie de factores, entre los que cabe destacar su radio, su peralte, el tipo de vehículo, el estado del pavimento, las condiciones climatológicas, o la pericia del conductor. De todos estos factores solamente dos son fijos: el radio y el peralte.

Excepto en combinaciones de circunstancias muy extremas, se puede considerar que, para la inmensa mayoría de los conductores y vehículos, se garantiza la seguridad de circulación en una curva cuando la aceleración centrífuga, no compensada por el peralte, no sobrepasa la cuarta parte de la aceleración de la gravedad. Para que esto se cumpla la velocidad máxima con que puede ser recorrida la curva viene dada por la fórmula:

$$V_s^2 = 1,27 R (p+25)$$

en la que,

V_s = velocidad máxima de seguridad en Km/h

R = radio de la curva en m

p = peralte

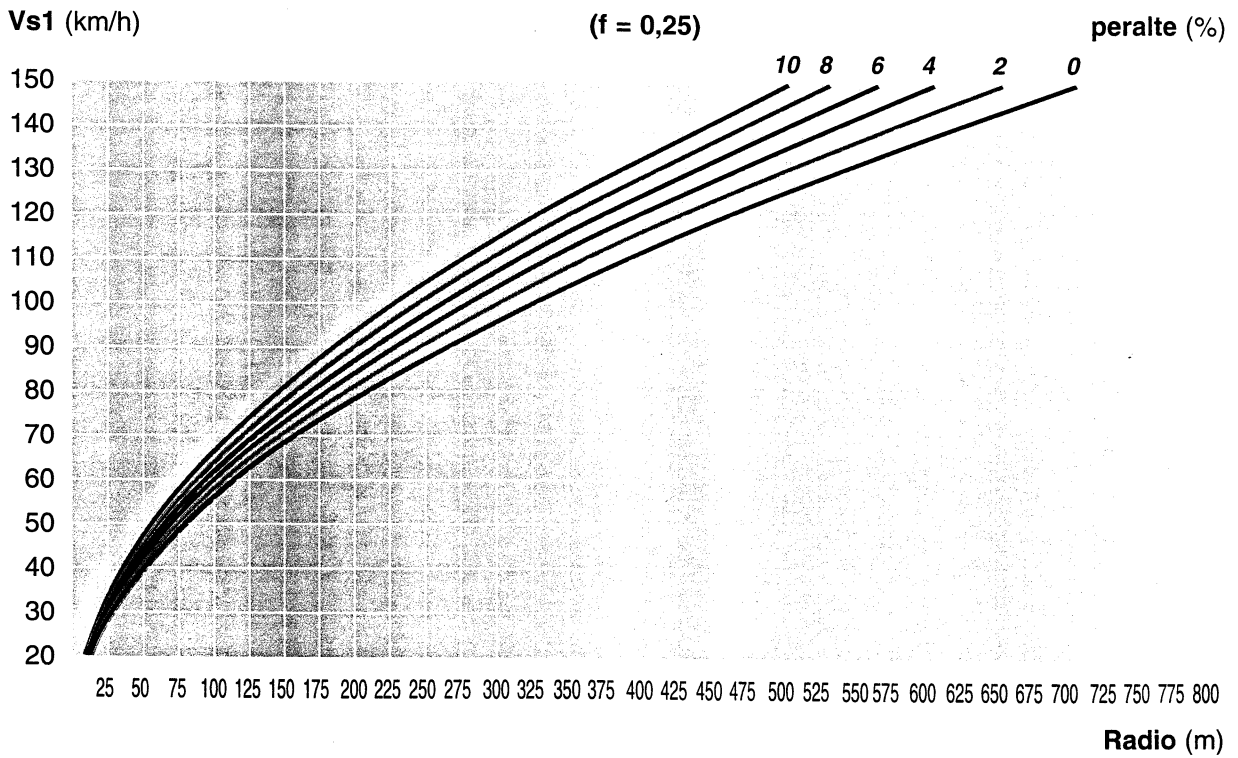
En la figura 24, se puede obtener de una manera gráfica la velocidad de seguridad máxima V_s , que se corresponde con cada combinación de radio y peralte.

Si la velocidad de aproximación a la curva es sensiblemente superior a la velocidad de seguridad en la misma, es preciso advertir al conductor, mediante señales y balizamiento, que debe empezar a reducir su velocidad antes de llegar a la curva, ya que, en caso contrario corre el riesgo de no poder dominar adecuadamente su vehículo, una vez que ha llegado a la misma.

Para determinar que tipo de señalización es la adecuada en cada caso, es necesario conocer cual es la velocidad que se alcanza antes de llegar a la curva. Aunque ésta es muy variable en función de las características y circunstancias de la vía, el vehículo y el conductor, se parte del

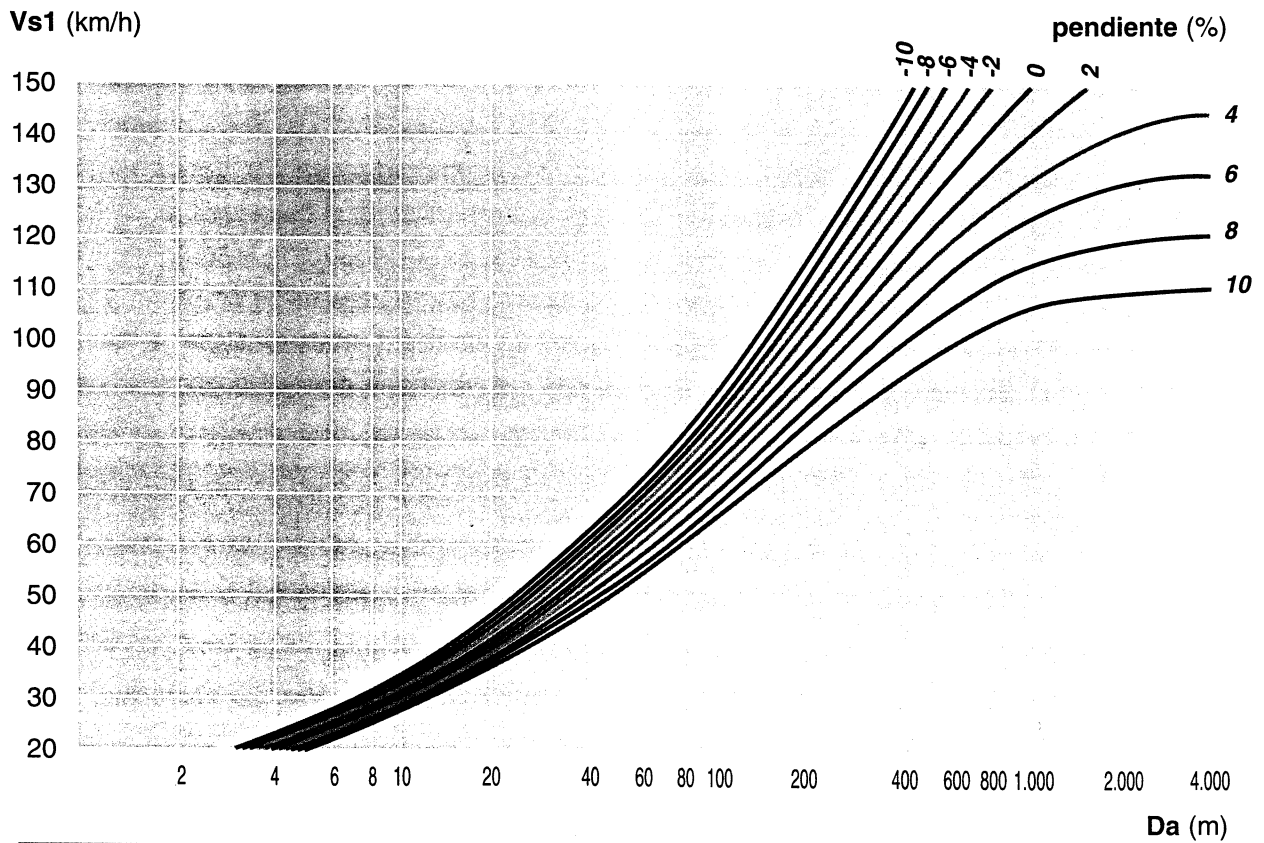
Velocidad de seguridad en curva según radio y peralte

fig. 24



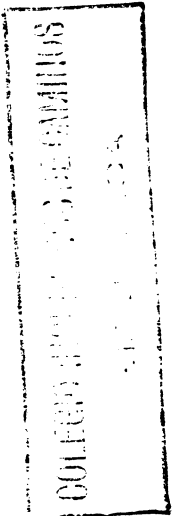
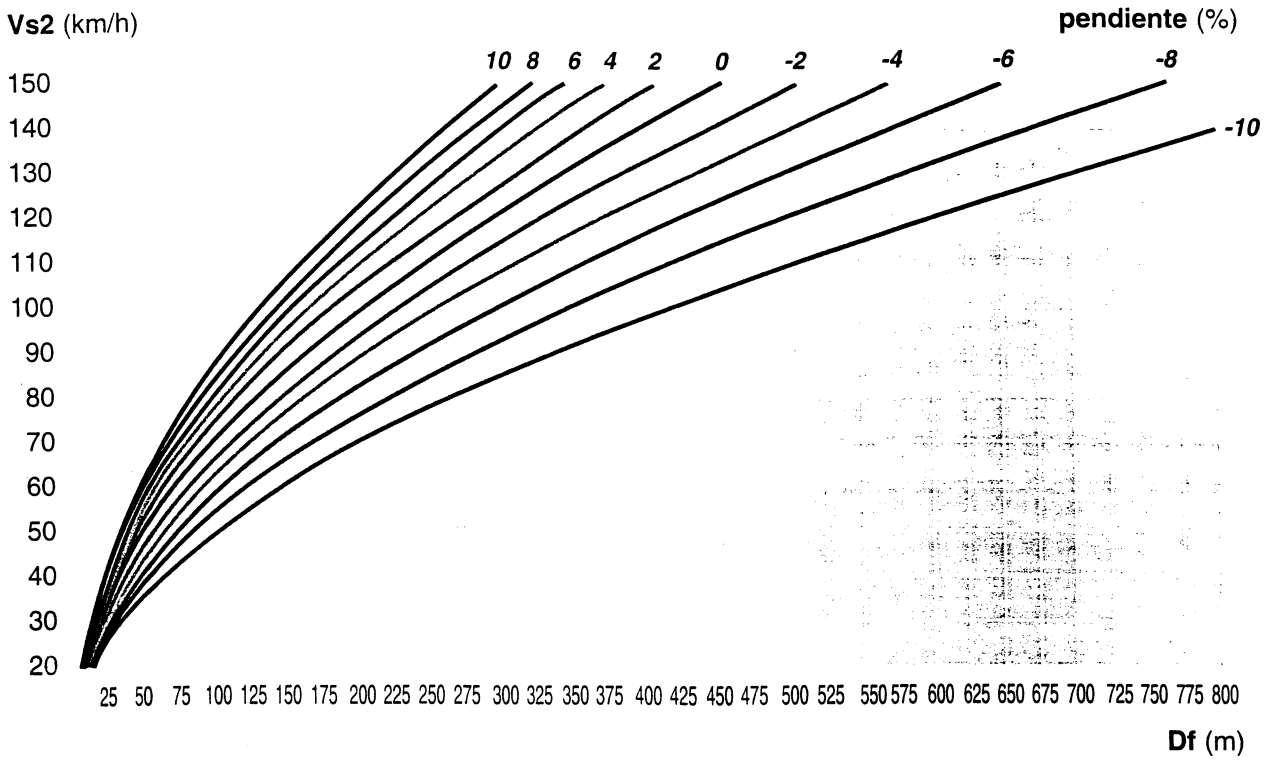
Ajuste por aceleración desde curva anterior

fig. 25



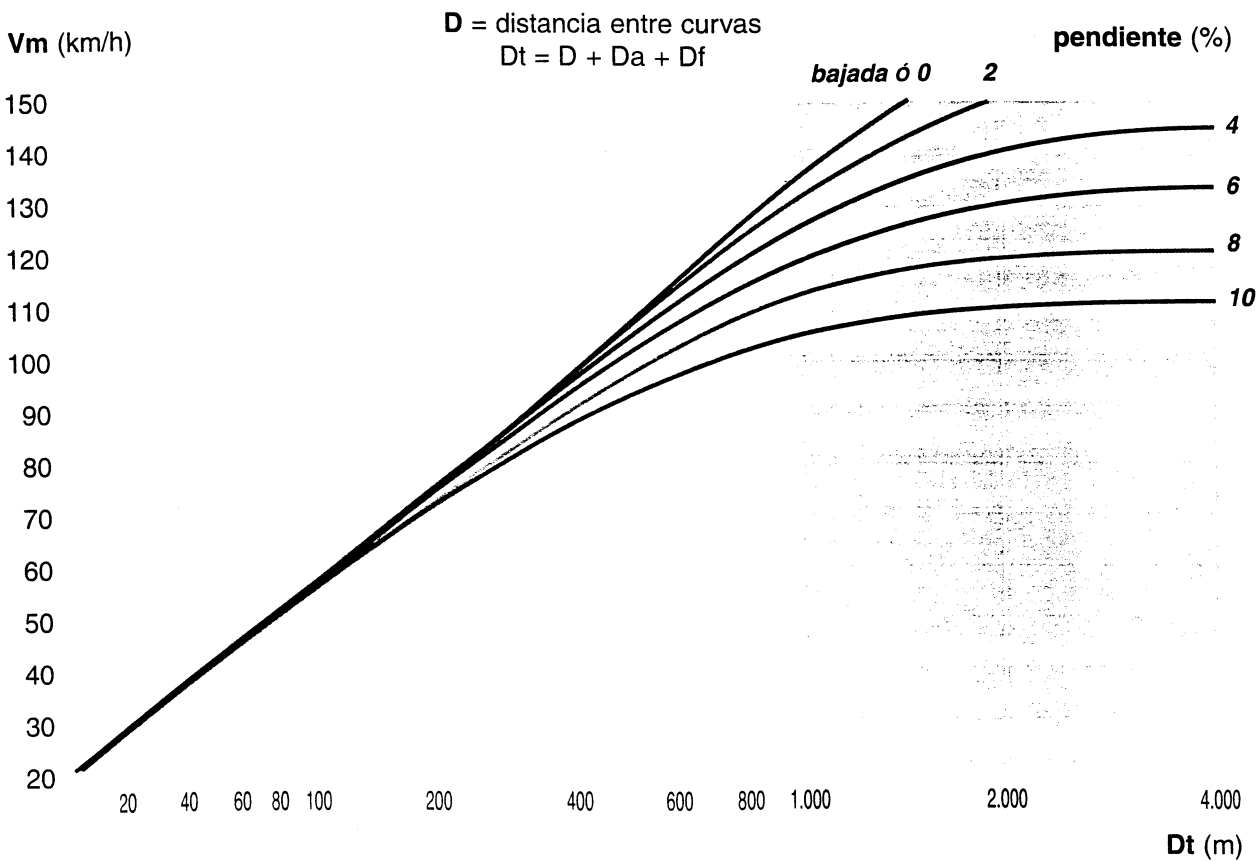
Ajuste por deceleración hasta curva siguiente

fig. 26



Velocidad máxima entre curvas

fig. 27



supuesto, más bien desfavorable pero frecuente, de que se trata de un vehículo tipo de 100 CV de potencia, con una velocidad máxima de 175 km/h, en la que la aceleración es la máxima que permite el vehículo y la deceleración es, para que no resulte incómoda a los viajeros, de 7 km/h por segundo en terreno llano.

Partiendo de los supuestos anteriores, y teniendo en cuenta la velocidad de salida de la curva anterior V_{s1} —que lógicamente se tomará como igual a la velocidad de seguridad de la misma— o la velocidad desde un punto en que exista alguna limitación, se puede estimar cuál hubiera sido la distancia que habrá recorrido el vehículo si hubiera partido del reposo, para poder alcanzar la velocidad de salida o inicial antes indicada. Dicha distancia debe obtenerse del gráfico de la figura 25, en función

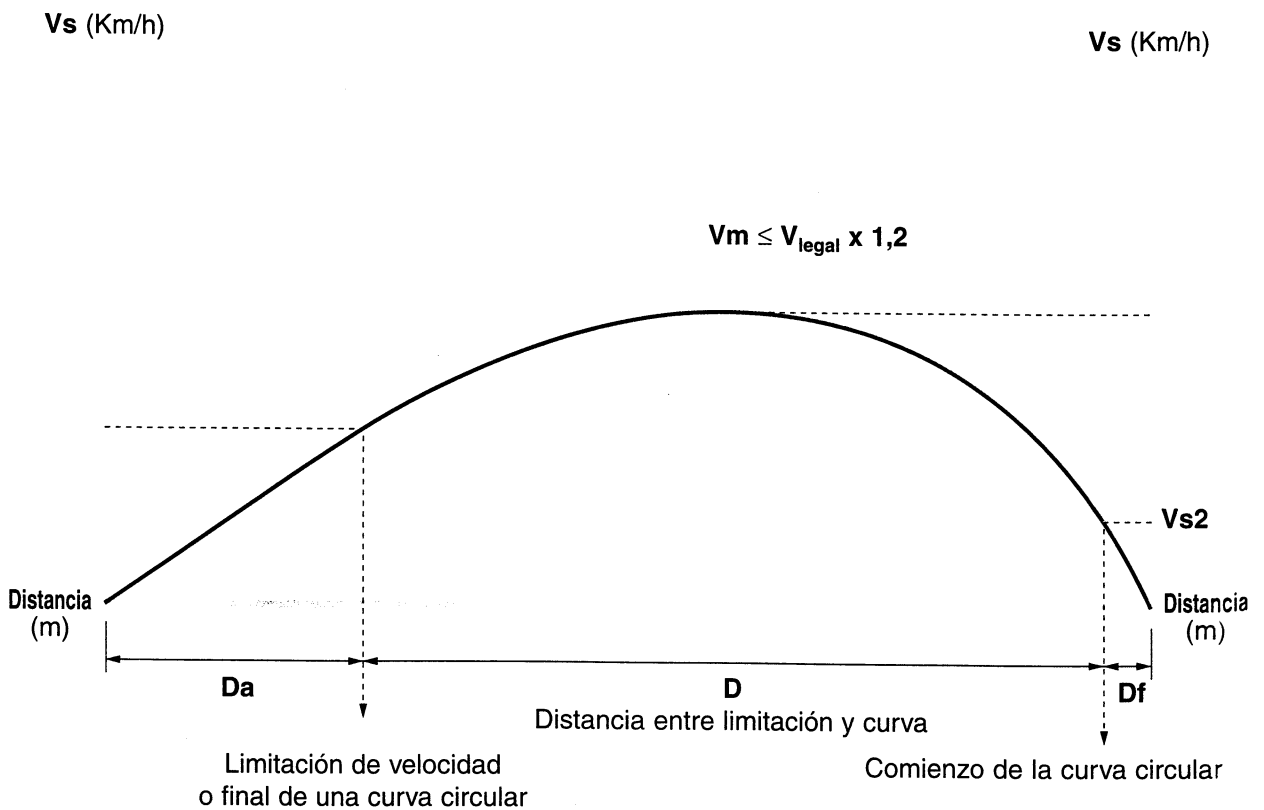
de la pendiente media del tramo y se denomina distancia de aceleración D_a .

Por otra parte si el conductor siguiera frenando, al llegar a la velocidad de seguridad V_s de la curva a la que se aproxima, levantando el pie del acelerador —lo que se ha estimado que equivale a una deceleración de 7 km/h por segundo en terreno llano— recorrerá una determinada distancia hasta llegar a detenerse. Esta distancia D_f , puede deducirse del gráfico de la figura 26, que tiene en cuenta la pendiente media del tramo que, como en el caso de la aceleración, se pone constante e igual a la del tramo inmediatamente anterior a la curva a la que se llega.

Teniendo en cuenta las características de aceleración y deceleración del vehículo, así como la distancia D desde el punto inicial hasta el comienzo de la curva, se

Gráfico

fig. 24



Señalización y balizamiento según el grado de la curva

tabla 4

Grado	Señales	Primer panel	Paneles sencillos adicionales
1	P-13 ó P-14	Sencillo	2 más como
2	P-13 ó P-14 + S-7	Doble	mínimo distanciados
3	P-13 ó P-14 + S-7	Triple	entre sí 0,2R

puede deducir la velocidad máxima alcanzable V_m antes de llegar a dicha curva, de forma tal que, al llegar a la misma, se haga con la velocidad máxima de seguridad V_{s2} . Para ello, es preciso suponer que el vehículo inicia su recorrido desde el reposo, llega al punto inicial o de salida de la curva anterior con la velocidad de seguridad de la misma— o con la velocidad máxima permitida en un determinado punto— sigue acelerando y, en un momento dado, empieza a decelerar para llegar a la curva con la velocidad V_{s2} de la misma, (figura 28).

Esta velocidad máxima alcanzable en condiciones de seguridad, se obtiene de manera gráfica utilizando la figura 27, en la que la distancia de cálculo D_t es la suma de la distancia D más la de aceleración D_a y la de deceleración D_f . La velocidad máxima alcanzable, siempre tendrá que ser menor o igual que la velocidad legal permitida en la carretera, aumentada en un 20%.

Entre otros factores circunstanciales, lo que determina la peligrosidad de una curva, no es su velocidad de seguridad V_s , sino la medida en que el conductor se ve obligado a reducir la velocidad máxima alcanzable y la velocidad de seguridad en la curva o lo que es lo mismo $V_m - V_{s2}$.

Cuando dicha diferencia es menor de 15 km/h se considera que no existe un peligro especial y no se requiere ningún tipo de

señalización o balizamiento, pero si es igual o superior a dicha velocidad se considerarán tres grados de peligrosidad, que requieren una señalización crecientemente más llamativa:

Grado	$V_m - V_s$ (km/h)
1	>15 <30
2	>30 <45
3	>45

La señalización y balizamiento que se utilizará según el grado de peligrosidad de la curva, vienen indicados en la tabla 4.

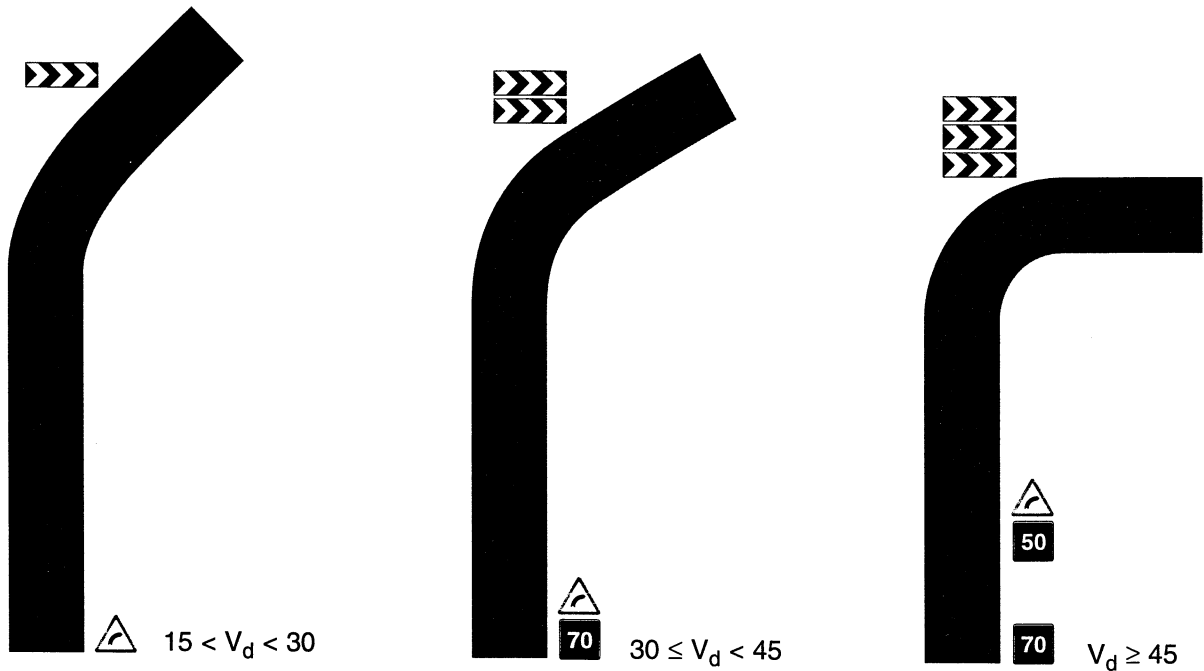
La señal S-7, de velocidad máxima recomendada, indicará la velocidad de seguridad en la curva, redondeada al múltiplo de 10 km/h más próximo. Excepcionalmente, se sustituirá la señal S-7 por la R-301 de velocidad máxima permitida, en aquellas curvas que por su peligrosidad o características especiales así lo requieran, (figura 29).

Tanto si se emplean señales S-7 como si, excepcionalmente, se utilizan señales tipo R-301, cuando la disminución de velocidad supere los 30 km/h será preciso efectuar un escalonamiento de velocidades máximas, de acuerdo con lo indicado en el apartado correspondiente, (figura 30).

En todo caso, y dado que existe la posibilidad de que la velocidad de aproximación sea superior a la legalmente esta-

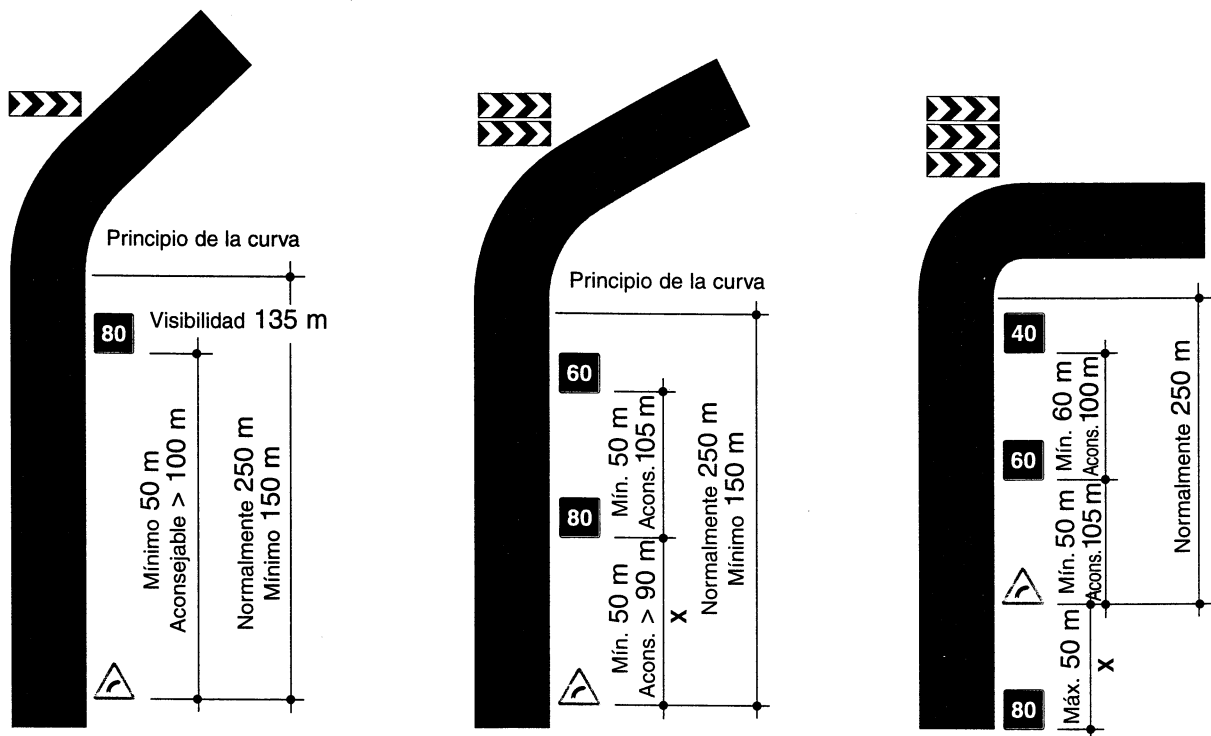
Señalización y balizamiento según el grado de la curva

fig. 29



Señalización y balizamiento según el grado de la curva

fig. 30



V = 100 km/h

Notas: 1ª-Distancia mínima entre señales 50 m
2ª-X puede estar en algunos casos antes de la señal de curva. Si resultase inferior a 50 m se colocará en el mismo poste de la señal de curva

Notas: 1ª-Distancia mínima entre dos señales 50 m
2ª-X puede ser negativo, es decir la señal 80 puede estar después de la señal de curva. Si le correspondiera colocarse dentro de los 50 m siguientes a la señal de curva, se adelantará y colocará en el mismo poste que está.

blecida, el primer escalón debe establecerse con una diferencia mínima por debajo de dicho máximo legal. A ser posible este primer escalón será de 10 km/h o, como máximo, de 20 km/h.

El primer panel direccional —que será sencillo, doble o triple, según el grado de la curva— deberá disponerse perpendicularmente a la visual del conductor, en prolongación de la trayectoria del vehículo en el punto en que se pueda alcanzar la velocidad V_m . A continuación de este primer panel, se dispondrán paneles sencillos a una distancia “d”, aproximadamente igual a la quinta parte del radio ($d=R/5$). Estos paneles, se colocarán perpendicularmente a la línea que une el centro de los mismos con la posición del conductor situado a una distancia —medida en la carretera— igual al doble de la distancia entre paneles, es decir $2R/5$. La altura de la parte inferior de los paneles direccionales, será aproximadamente de 1 m, con el fin de que queden por encima de las barreras de seguridad, debiendo colocarse a mayor altura cuando puedan existir problemas de visibilidad.

El número N de paneles que se colocarán, será igual al resultado de dividir el desarrollo de la curva D , por la distancia entre paneles d menos cuatro, es decir $N=(D/d)-4$. En cualquier caso, el número de paneles será como mínimo de tres ($N>3$).

4.2. Velocidad máxima y escalonamiento

Según el Reglamento General de Circulación, se establece, con carácter general, una velocidad máxima permitida según cada tipo de vía. Aunque no es preceptivo, conviene instalar señales R-301 de velocidad máxima, en especial cuando se cam-

bia de tipo de vía, en el comienzo de la nueva vía. Esto es especialmente importante, en aquellas vías en las que, por sus características y —sobre todo— por su señalización de indicación, puede haber conductores que no sean capaces de determinar de qué tipo de vía se trata. Es decir todas aquellas vías que no son autopistas —identificadas por la señal S-1— o que no están en poblado —identificadas por la señal S-500—. En todo caso también es conveniente indicar la velocidad máxima permitida en estos dos últimos tipos de vías, como recordatorio de lo que implican, respectivamente, las señales S-1 y S-500.

En la actualidad, las velocidades máximas permitidas en carreteras fuera de poblado son las siguientes:

120 km/h en autopistas y autovías.

100 km/h en vías con doble sentido de circulación y arcenes con anchura igual o superior a 1,5 m.

90 km/h en el resto de las vías.

En poblado la velocidad máxima permitida es de 50 km/h.

Excepcionalmente, en las autopistas o autovías situadas en poblado, se podrán establecer límites máximos de velocidad superiores a 50 km/h pero, en ningún caso, superiores al correspondiente a dicho tipo de vías con carácter general.

Dado que tanto la prohibición de exceder la velocidad indicada por una señal R-301, como la recomendación de no sobrepasar la que aparezca en una señal S-7, rigen a partir del punto en que están situadas, es preciso asegurarse de que el conductor puede distinguir la señal y su contenido a una distancia tal, que le permita reaccionar y disminuir la velocidad de su vehículo hasta la indicada en el momento

en que alcance la sección en que está situada la señal.

La tabla 5 indica la distancia de visibilidad geométrica mínima necesaria en función de la velocidad de aproximación máxima permitida, para que se cumpla lo anterior, en el supuesto de que el tiempo de percepción y reacción sea de 2 segundos y que la disminución de velocidad se produzca con una deceleración uniforme de 7 km/h por segundo.

En general, es recomendable que la disminución de velocidad indicada por la señal, no sea superior a 20 km/h y en ningún caso será superior a 40 km/h.

Tampoco es recomendable introducir disminuciones de velocidad de tan solo 10 km/h, excepto en el caso en que la velocidad de aproximación que se utilice sea la genérica de la vía y no esté señalizada expresamente.

Cuando la reducción de velocidad sea superior a 40 km/h, será preciso utilizar

varias señales, disminuyendo la velocidad en escalones de 20 o 40 km/h. Si el escalonamiento no pudiera ser uniforme, se utilizarán los intervalos de velocidad más cortos al principio y los más largos al final.

Deben tenerse en cuenta que, cuando se produzca un escalonamiento de reducción de velocidad, cada señal deberá ser visible desde la sección en que esté situada la anterior. En la tabla 6, se indica la distancia que debe existir entre señales sucesivas, siguiendo el mismo criterio anterior de estimar una deceleración de 7 km/h por segundo, aunque en este caso no es necesario añadir un tiempo para la percepción y reacción del conductor.

Las velocidades indicadas por las señales R-301 y S-7 siempre serán múltiplos de 10 km/h.

En aquellos tramos de carretera que sobrepasen una cierta longitud y en las que se imponga o recomiende una velocidad máxima inferior a la genérica de la vía, en

Distancia de visibilidad geométrica mínima de una señal de velocidad máxima permitida o recomendada (R-301 y S-7)

tabla 5

Velocidad de aproximación (km/h)	Limitación de velocidad (KM/H) en la señal										
	DET	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	40	55	45	35							
50	80	70	60	45							
60	105	95	85	75	55						
70				105	90	65					
80					120	100	75				
90						140	105	85			
100							155	125	95		
110								175	140	100	
120									190	155	115
130										210	170
140											230

Distancias en metros

Distancia entre señales sucesivas de velocidad máxima permitida o recomendada (R-301 y S-7)

tabla 6

Desde (km/h)	Hasta (kilómetros/hora)								
	Detención	20	30	40	50	60	70	80	90
40	35								
50		45	35						
60			55	40					
70				65	50				
80					80	60			
90						90	65		
100							105	75	
110								115	80

Distancias en metros

todo su recorrido es recomendable reiterar las señales R-301 o S-7, a intervalos no superiores al correspondiente a un tiempo de recorrido de 1 minuto, a la velocidad máxima indicada.

La señal S-500 se considerará equivalente a una señal R-301 con limitación a 50 km/h.

4.3. Prohibición de adelantamiento

Toda carretera de calzada única y doble sentido de circulación, en la que para adelantar a un vehículo sea necesario invadir temporalmente un carril destinado al sentido contrario de circulación, deberá estudiarse de forma que se definan para cada sentido aquellos tramos en los que:

- debe prohibirse el adelantamiento.
- no debe iniciarse un adelantamiento pero puede completarse uno ya iniciado.

Los tramos en los que se prohibirá el adelantamiento, son aquellos en que, en función de las características geométricas de la vía y de la velocidad de los vehículos, no se cuenta con la distancia de visibilidad suficiente para realizar un adelantamiento completo sin correr el riesgo de colisionar con un vehículo que circule en sentido contrario.

A estos efectos se partirá de los siguientes supuestos:

- La altura del observador es de 1,2 m sobre la calzada.
- La altura del posible objeto observado es de 1,2 m sobre la calzada.
- La velocidad es la máxima permitida.
- Desde el punto en que se encuentra el observador, es siempre visible un objeto que esté situado a una altura de 1,5 m en cualquier punto del recorrido entre aquél y el punto situado a la distancia de visibilidad necesaria.
- La prohibición de adelantamiento se

establecerá a partir del punto en que no se disponga de la distancia de visibilidad necesaria, indicada en la tabla 7, mediante señales R-305, dispuestas en ambos márgenes de la carretera y línea continua central en el lado correspondiente del sentido de la marcha.

- El final de la prohibición se situará en el punto en que se vuelva a disponer de la distancia de visibilidad necesaria, en las condiciones exigidas en el apartado 4.
- Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento, no se disponga de un tramo de longitud superior a la indicada en la mencionada tabla 7, se unirán ambas prohibiciones.

En los tramos anteriores a aquéllos en que se prohíbe el adelantamiento se advertirá, mediante flechas de retorno en el pavimento, la proximidad de la prohibición y la obligación de volver al carril correspondiente al sentido de la marcha.

La disposición de las flechas de retorno será la que se indica en la tabla 8,

situándose en los vanos de la marca longitudinal discontinua de separación de sentido, siempre que no se trate de una marca discontinua de preaviso. El orden de los vanos se establece desde la marca continua hacia atrás, de manera que los números van creciendo a medida que los vanos están más alejados de dicha marca.

Aunque la longitud del tramo en que se carece de la distancia de visibilidad necesaria sea menor de 100 m, en ningún caso se dispondrán tramos de prohibición de adelantamiento de longitud inferior a dicha distancia. En estos casos se adelantará el comienzo de la prohibición, se retrasará el final de la misma, o se harán ambas cosas, en función de la mejor visibilidad de las señales de prohibición.

En la sección en que debe terminar la prohibición de adelantamiento, se instalará un señal R-502.

Además de los casos en que se carece de distancia de visibilidad suficiente para realizar el adelantamiento con seguridad, debe prohibirse el adelantamiento al llegar

Distancia de visibilidad necesaria para no prohibir el adelantamiento

tabla 7

Velocidad máxima km/h	40	50	60	70	80	90	100
Distancia de visibilidad necesaria en m	50	75	100	130	165	205	250

Número del vano entre trazos de línea discontinua en que se situará la flecha de retorno antes de una línea discontinua de prohibición de adelantamiento

tabla 8

Velocidad máxima km/h	40	50	60	70	80	90	100
1ª flecha de retorno	2	2	2	2	2	2	2
2ª flecha de retorno	4	4	4	4	4	4	4
3ª flecha de retorno	7	7	7	7	8	8	8
4ª flecha de retorno	11	11	11	11	13	14	14

por una vía a una intersección con otra que sea prioritaria, así como antes de cruzar un paso a nivel o en cualquier otro caso, en que por razones de seguridad vial o de ordenación del tráfico, resulte conveniente.

En aquellas carreteras que dispongan de más de un carril para un determinado sentido de circulación, se prohibirá el adelantamiento a los camiones en las rampas a partir de la sección en que un camión —tipo de 6 CV/t— no supere los 40 km/h. Esto se hará por medio de señales R-306, situadas en ambos márgenes de la calzada. Si el tramo es muy largo, estas señales se reiterarán a intervalos de 1 km.

El adelantamiento prohibido para camiones terminará a partir del punto, en que un camión de las citadas características pueda superar los 65 km/h y se indicará esto por medio de una señal R-503. En el caso en que antes de llegar al citado punto, se hubiera situado una señal R-502, indicando el final de una prohibición de adelantamiento de carácter general, se reiterará en el mismo lugar la señal R-306.

4.4. Intersecciones

La intersección de dos vías que se cruzan o converjan obliga a establecer una prioridad en los movimientos que pueden entrar en conflicto. Esta prioridad puede ser fija o alternativa. La prioridad fija se obtiene mediante la aplicación de las normas de prioridad que establece la Ley de Seguridad Vial y el Reglamento General de Circulación o por medio de señales de "STOP" o de "CEDA EL PASO". La prioridad alternativa se logra con la instalación de semáforos.

Se recomienda que todas las intersecciones, tengan isletas materializadas de

dimensiones suficientes, para situar en ellas las señales de orientación necesarias, además de las de diseño fijo.

Deberá evitarse la ubicación de cualquier tipo de señales en zonas pavimentadas, estén o no cebreadas o delimitadas por balizas de cualquier tipo.

4.4.1. Prioridad a la derecha

En general, no es recomendable establecer este tipo de prioridades, ya que no se puede tener en cuenta la importancia relativa de las vías que se cruzan y, además, puede dar lugar a situaciones de confusión cuando llegan vehículos a la intersección por todos sus accesos de forma simultánea. Este tipo de funcionamiento sólo es admisible en vías urbanas de muy baja intensidad de tráfico y, preferiblemente con sentido único de circulación. En todo caso, incluso en este tipo de vías, se recomienda establecer las prioridades por medio de señales.

4.4.2 Prioridad con señal de "ceda el paso" en la vía secundaria

- La señal R-1 se instalará cuando exista un carril de giro a la derecha, desde la vía secundaria hacia la principal.
- Cuando la incorporación a la vía principal se efectúe a través de un carril de aceleración, se instalará la señal R-1 en el comienzo de dicho carril.
- También se empleará la señal R-1 para el giro a la derecha, cuando este movimiento y, el de cruce y giro a la izquierda, estén físicamente separados, y además exista amplia visibilidad, coin-

ciendo con una baja intensidad de tráfico en la vía principal.

Cuando la trayectoria de la vía principal no sea recta, debe complementarse la señal R-1, inmediata antes de un cruce, con un panel de la serie S-850, que indique aproximadamente el cambio de dirección de aquélla.

La señal R-1 se utilizará también como preaviso antes de un cruce, en que la carretera por la que se circula deja de ser prioritaria. Si la velocidad de aproximación fuera superior a 60 km/h, se complementará con un panel S-800 que indique la distancia a la señal R-1, situada inmediatamente antes de la intersección.

En vías urbanas secundarias que acceden a un cruce, en que la vía principal tiene limitada su velocidad a un máximo de 50 km/h y no existen problemas especiales de visibilidad, se utilizará la señal R-1 sin necesidad de que exista preaviso de la misma.

Excepto en los carriles de aceleración, o cuando se utilice como preaviso, la señal R-1 se instalará lo más cerca posible del punto donde debe cederse el paso que, en general, debe estar indicado por una línea discontinua transversal (marca M-4.2).

Si la velocidad en la carretera secundaria excede de los 40 km/h, deberán señalizarse las correspondientes reducciones de velocidad.

4.4.3. Prioridad con señal de STOP en la vía secundaria

Se instalará la señal R-2 para los movimientos de cruce o de giro a la izquierda, desde una carretera a otra con igual o mayor importancia, por que forme parte de un itinerario con continuidad o por que su inten-

sidad de tráfico sea, habitualmente, más alta.

También se instalará para los movimientos de giro a la derecha para incorporarse a otra carretera de mayor importancia, por las razones expuestas en el párrafo anterior, cuando no exista separación física con los movimientos de cruce o giro a la izquierda, regulados por una señal R-2 de STOP, en aquellos giros a la derecha que, a pesar de estar separados físicamente de los de cruce y giro a la izquierda, no gocen de amplia visibilidad o accedan a una carretera principal con alta intensidad o velocidad de circulación.

También se instalará la señal R-2 en los accesos a una carretera en la que la mayoría de sus cruces están regulados mediante semáforos.

Cuando la trayectoria de la vía principal no sea recta, debe complementarse la señal R-2 con un panel de la serie S-850, que indique aproximadamente el cambio de dirección de aquella.

En carretera la señal R-2 se complementará siempre con un preaviso, a una distancia lo más aproximada posible a los 150 m. Este preaviso consistirá en una señal R-1 complementada con un panel S-840.

La señal R-2 se situará lo más cerca posible del punto donde debe realizarse la detención obligatoria, que, en general, debe estar indicado por una línea transversal continua (marca M-4.1). La distancia máxima recomendable es de 15 m y en ningún caso se situará a más de 25 m, aunque para ello sea preciso modificar las características del trazado del acceso a la intersección.

Si la velocidad en la carretera secundaria excede los 40 km/h, deberán señalizarse las correspondientes reducciones de velocidad.

4.4.4. Señalización en la vía con prioridad

Cuando la prioridad esté indicada en la vía secundaria mediante las señales R-1 de CEDA EL PASO o R-2 de STOP se atenderán los siguientes criterios:

No se emplearán reducciones de velocidad en la vía prioritaria, excepto en aquellos casos en que por existir una visibilidad reducida o un trazado complejo de la intersección, sea recomendable hacerlo para mejorar la seguridad vial.

Se instalarán señales P-1, P-1a, o P-1b a una distancia aproximada, antes del punto de cruce, de 150 m en carreteras convencionales con plataforma menor de 7 m de anchura y de 200 m en carreteras convencionales con plataforma igual o mayor de 7 m.

En vías urbanas con velocidad igual o inferior a 50 km/h, no es necesario instalar las señales indicadas en el párrafo anterior, aunque sí es recomendable cuando se trate de vías con intersecciones muy alejadas entre sí.

Cuando la trayectoria de la vía prioritaria no sea recta, es recomendable instalar la señal R-3, complementada con un panel de la serie S-850 que indique aproximadamente el cambio de dirección y la situación de las vías no prioritarias.

Deberán instalarse carteles flecha en la intersección.

En la vía prioritaria, aproximadamente desde 100 m antes y hasta 100 m después de la intersección, se recomienda instalar prohibiciones de adelantamiento para evitar la posibilidad de que un vehículo que salga de la vía secundaria tenga peligro de colisión con un vehículo que por la vía prioritaria esté efectuando un adelantamiento. Si existen isletas materializadas se situarán

sobre las mismas los carteles flecha que sean convenientes. En caso contrario se situarán en la parte opuesta.

En ambos casos se seguirán los criterios expuestos en el capítulo III, apartado 3.4.

4.4.5. Glorietas

Las glorietas, a no ser que expresamente tengan una señalización que indique lo contrario, son intersecciones en las que ninguna de las vías que acceden a las mismas gozan de prioridad. Esta se adjudica siempre a los vehículos que circulan por el interior de las mismas.

Consiguientemente, la señalización de los accesos a una glorieta serán similares a los de una intersección en que la prioridad de la vía principal —el anillo de la glorieta— se indica por medio de señales R-1 de CEDA EL PASO, con su correspondiente preaviso.

El carácter de glorieta vendrá indicado por una señal de preseñalización del tipo S-200 así como, en su interior, por señales R-402 situadas frente a los accesos que, en ningún caso, deberán sustituirse por señales del tipo R-400a, de sentido obligatorio.

En las entradas de las glorietas, cuando la vía sea de doble dirección, es conveniente prohibir el adelantamiento desde 200 m antes de la entrada a la glorieta.

Se instalarán carteles flecha en las salidas, indicando únicamente los destinos de dicha salida y nunca los que pueden alcanzarse por el resto de salidas de la glorieta.

Las señales R-402 y R-401a, así como los paneles direccionales colocados a ambos lados de la señal R-402, se situarán a una altura de 1,2 m, sobre la rasante.

4.4.6. Prioridad alternativa con semáforos

La asignación de prioridades de forma alternativa mediante semáforos, no es objeto de estas Recomendaciones. No obstante lo anterior, sí debe tenerse en cuenta la señalización de preaviso cuando se trata del primer semáforo que se encuentra en la entrada a una población o de un semáforo aislado en carretera.

En este caso se dispondrá siempre de una señal P-3, situada 100 m antes de la intersección.

En cualquier caso debe tenerse en cuenta la norma general de que no deben instalarse semáforos en tramos, cuya velocidad máxima permitida esté por encima de los 50 km/h. Cuando esto ocurra deberá señalizarse, con el escalonamiento que sea necesario, esta limitación o una menor, (figuras 31, 32, 33, 34 y 35).

4.5. Enlaces

4.5.1. Numeración de enlaces y salidas

Con el fin de facilitar su identificación, los enlaces situados en una autopista o una autovía, se distinguirán por un número entero que se corresponderá con el punto kilométrico entero de la vía de que se trate más próximo al punto central de cruce con la vía desde o hacia la que se accede.

En el caso de que las dos vías que se cruzan a distinto nivel, tengan el carácter de autopistas o autovías o de que una sea autopista y otra autovía, el enlace tendrá dos números de identificación pero, a los efectos de la señalización, solo se utilizará el que corresponde a la vía por la que se circula.

Las salidas de los ramales que constituyen un enlace, tendrán la misma numeración que éste. Si, como es frecuente, en un mismo sentido de circulación la calzada correspondiente tiene más de una salida perteneciente al mismo enlace, el número de identificación irá seguido de una letra mayúscula que será la A para la primera salida, en el sentido creciente de los kilómetros, la B para la segunda y así sucesivamente. En el sentido de circulación de kilómetros decrecientes la última salida utilizará la letra A, la penúltima la B, etc., (figura 36).

Los enlaces de los que forme parte una vía convencional, no tendrán numeración y, por tanto, no la tendrán tampoco las salidas desde la carretera convencional por los distintos ramales que constituyan el enlace.

Esto, naturalmente, no implica que si la vía que cruza a distinto nivel es una autopista o una autovía deje de seguirse en ella el criterio de numeración antes expuesto.

4.5.2. Preseñalización

En autopistas y autovías se instalarán señales de preaviso de salida y, en su caso, de confirmación de itinerario propio, generalmente 1.000 y 500 m antes de la primera salida de acuerdo con los criterios expuestos en los apartados 3.1.4.3., 3.1.4.4., 3.1.4.6. y 3.1.4.7.

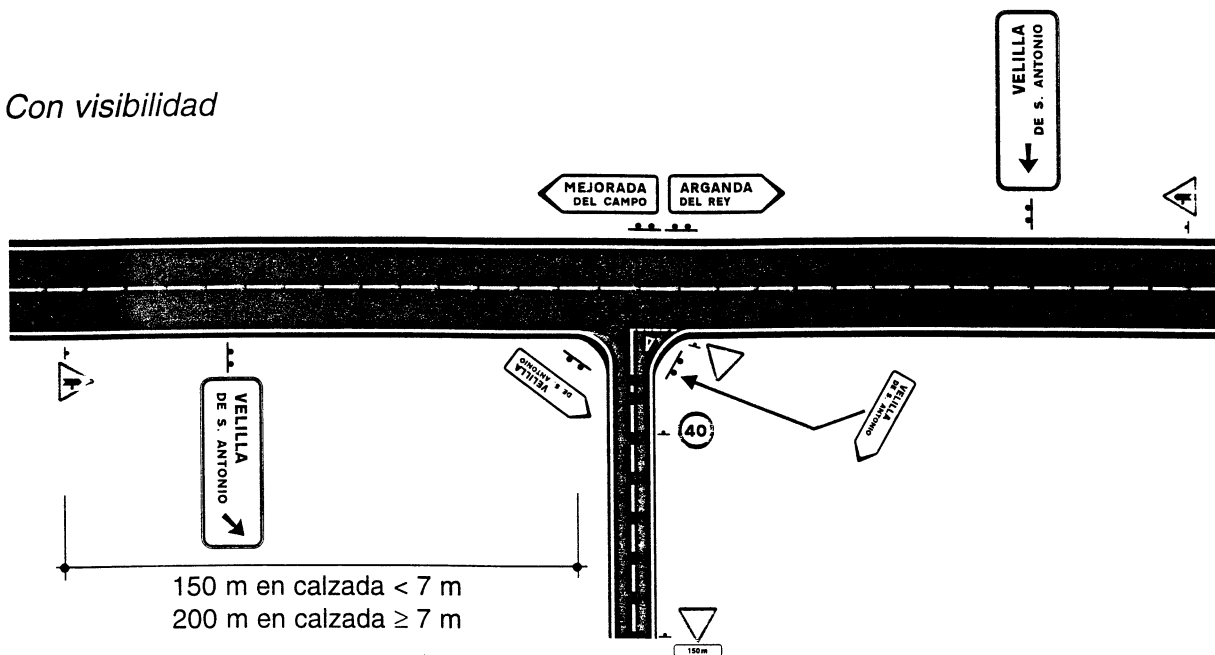
Cuando exista la posibilidad de cambio de sentido, se preseñalizará ésta mediante la correspondiente señal S-25, que se situará antes de la salida que permita efectuar el mencionado cambio de sentido.

Las salidas en autopistas y autovías se preseñalizarán mediante la ubicación de paneles laterales de aproximación (S-26) 300, 200 y 100 m antes de la sección en

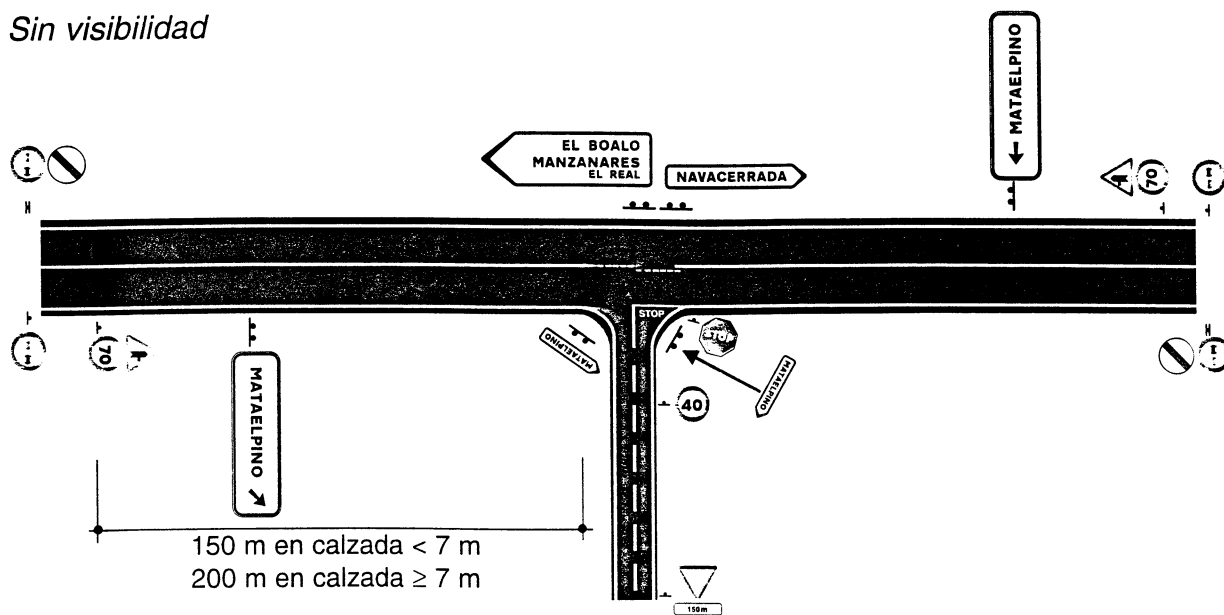
Señalización en intersecciones

fig. 31

Con visibilidad



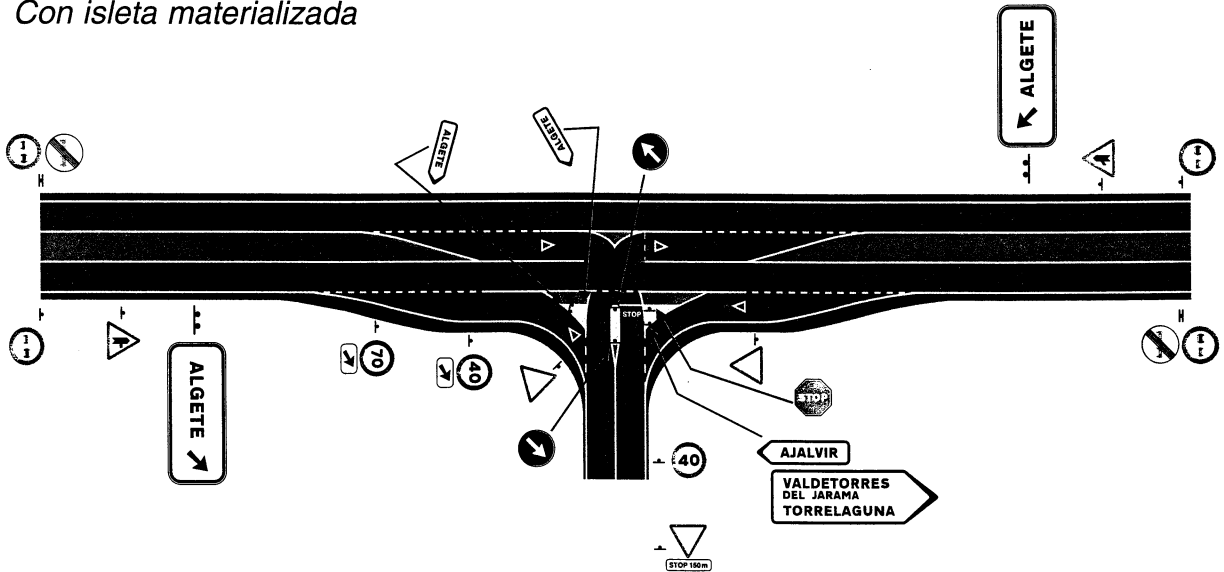
Sin visibilidad



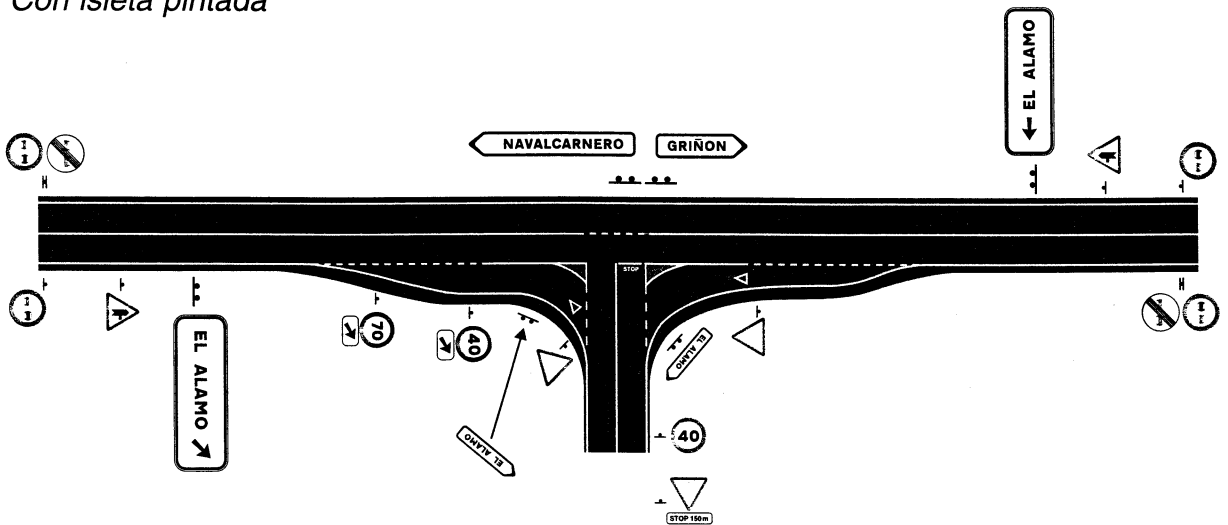
Señalización en intersecciones

fig. 32

Con isleta materializada

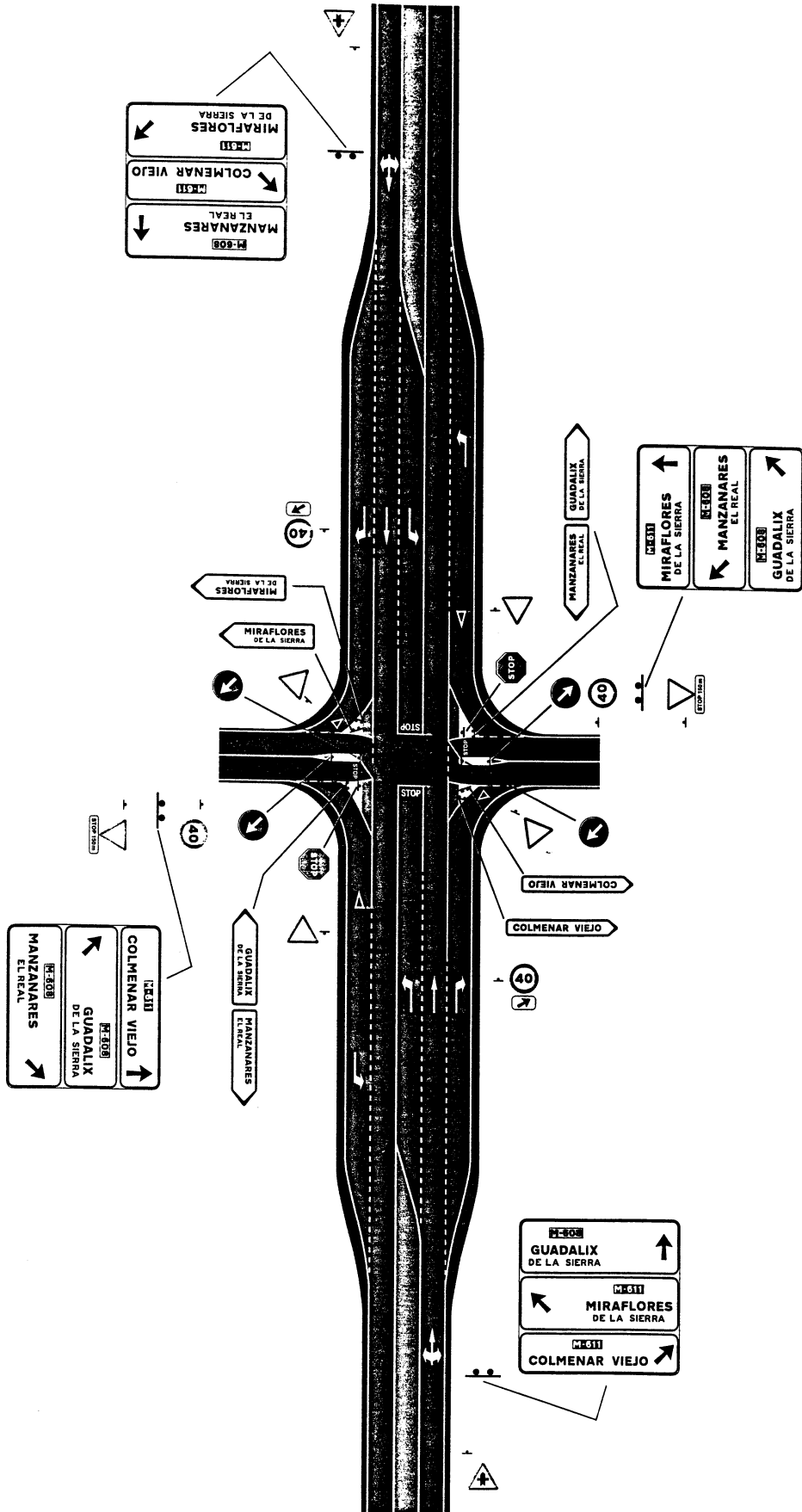


Con isleta pintada



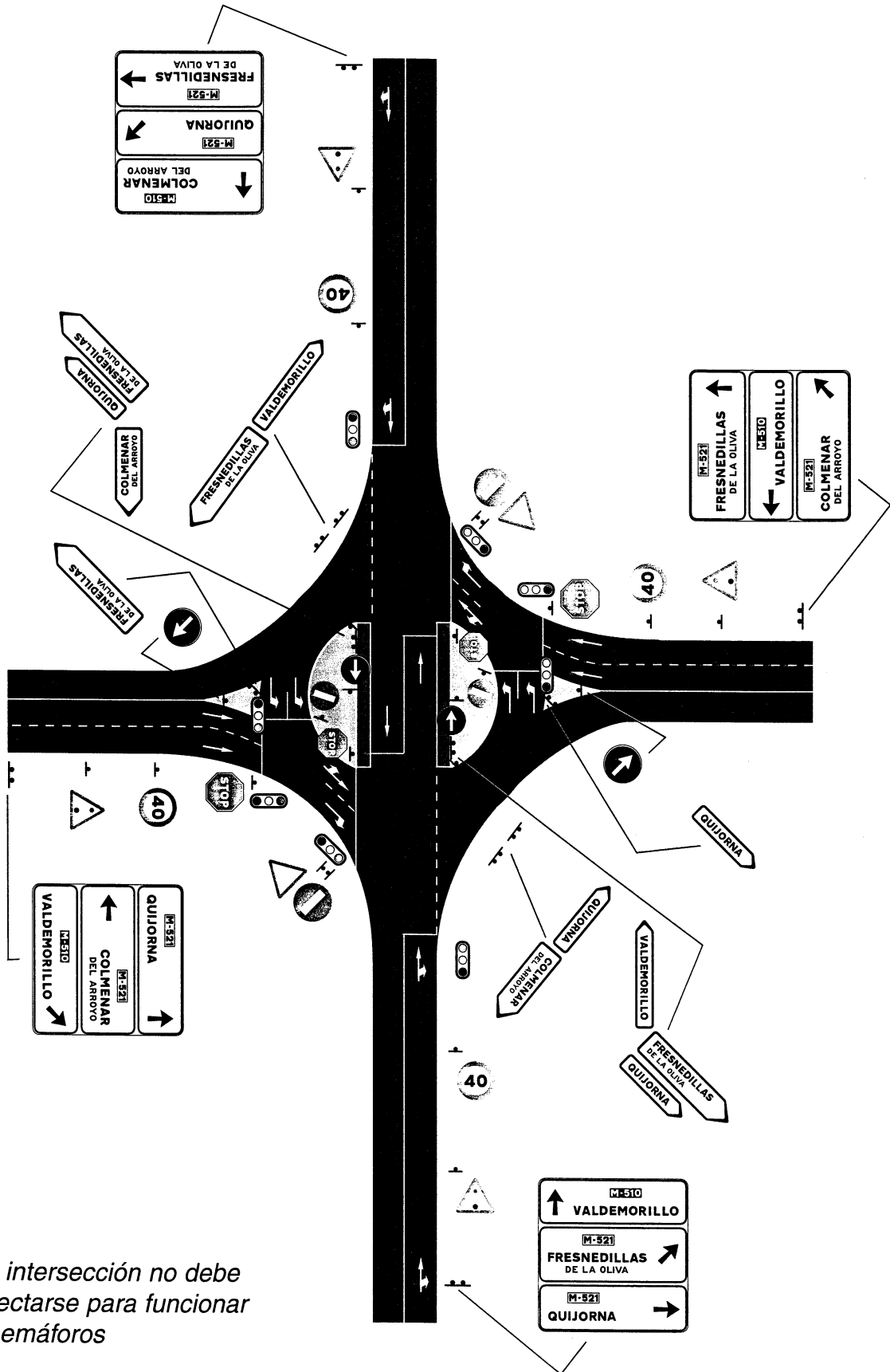
Intersección en cruz con carril central de espera

fig. 33



Intersección en cruz con tratamiento preferente a una dirección con "medias lunas" de giro a la izquierda

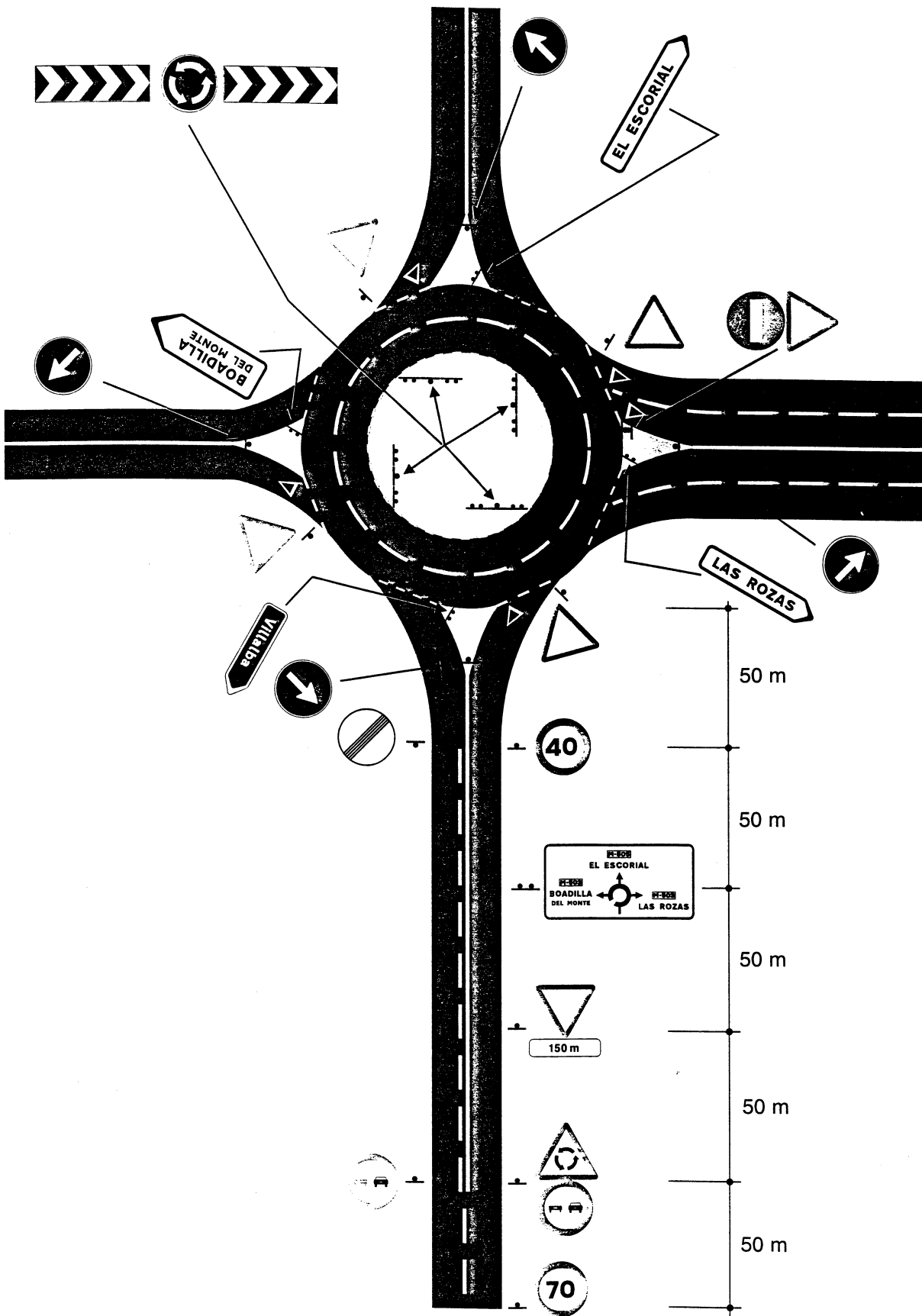
fig. 34



Esta intersección no debe proyectarse para funcionar sin semáforos

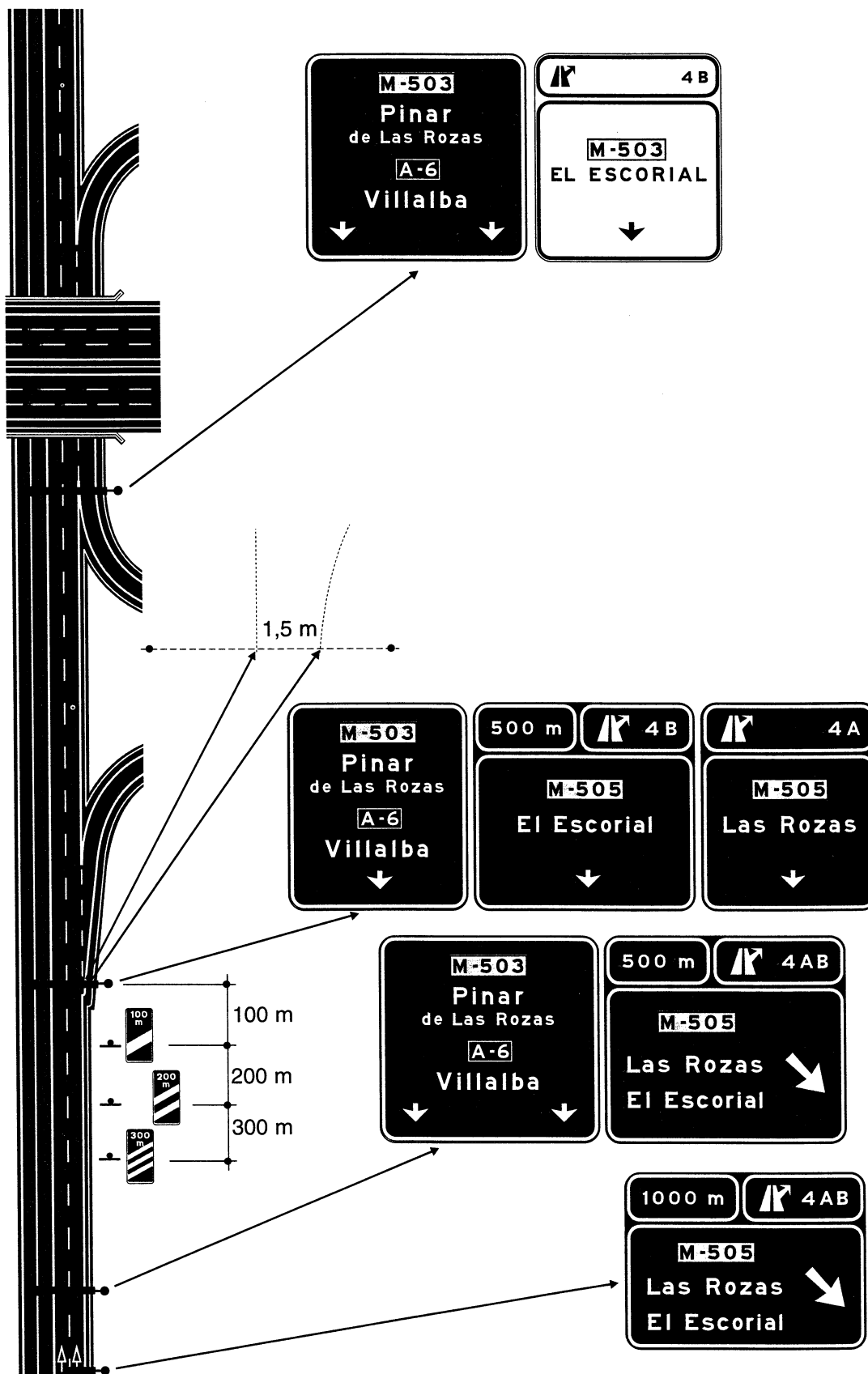
Intersección en glorieta

fig. 35



Salidas en un enlace

fig. 36



que la anchura del carril de deceleración alcance 1,5 m. En enlaces con dos o más salidas desde la calzada de un determinado sentido de circulación, estos paneles se colocarán sólo antes de la primera salida, según el sentido de la marcha.

En las carreteras convencionales se instalarán carteles laterales de preaviso de salida a las distancias indicadas en el apartado 3.1.4.3., (figura 36).

4.5.3. Señalización de salida inmediata

En autopistas y autovías, la salida inmediata se señalizará mediante un cartel en banderola o en pórtico según lo indicado en los apartados 3.1.4.6 y 3.1.4.7. situados en el punto en que el carril de aceleración alcance una anchura de 1,5 m. En ningún caso se señalizará la salida inmediata desde una autopista o una autovía por un ramal de un enlace mediante un cartel, o conjunto de carteles, laterales.

En la "nariz" de la salida se colocará un cartel flecha con el pictograma de salida y el número —y en su caso letra— de esta, tal como se indica en el apartado 3.1.4.5. En carreteras convencionales él o los carteles flecha indicando los destinos, sustituirán al cartel flecha con el pictograma de salida y el número de ésta.

4.5.4. Ramales de salida

Normalmente la velocidad de seguridad en los ramales de salidas de autopistas o autovías es muy inferior a la permitida en el tronco de estas vías. Por esta razón será preciso indicar la velocidad máxima permitida o recomendada en el ramal, lo

cual, a su vez, exigirá casi siempre establecer un escalonamiento de reducción de velocidad.

Cuando cualquiera de las señales de velocidad máxima que se refiera exclusivamente al ramal de salida, deba situarse antes o a la altura del vértice de la "nariz", dichas señales se complementarán con paneles del tipo S-870 situados bajo las mismas.

En el caso de que el ramal acceda a otra vía con prioridad que implique una señalización de STOP o de CEDA EL PASO, ésta se preseñalizará, si el trazado lo permite, a 150 m. Si la longitud del ramal no fuera suficiente la preseñalización se hará a menor distancia (a 100 m, 75 m, o incluso menos).

Si la vía a la que da acceso el ramal consiste en una calzada con circulación en ambos sentidos, se avisará esta circunstancia con señales P-25, (figuras 37 y 38).

4.5.5. Ramales de entrada

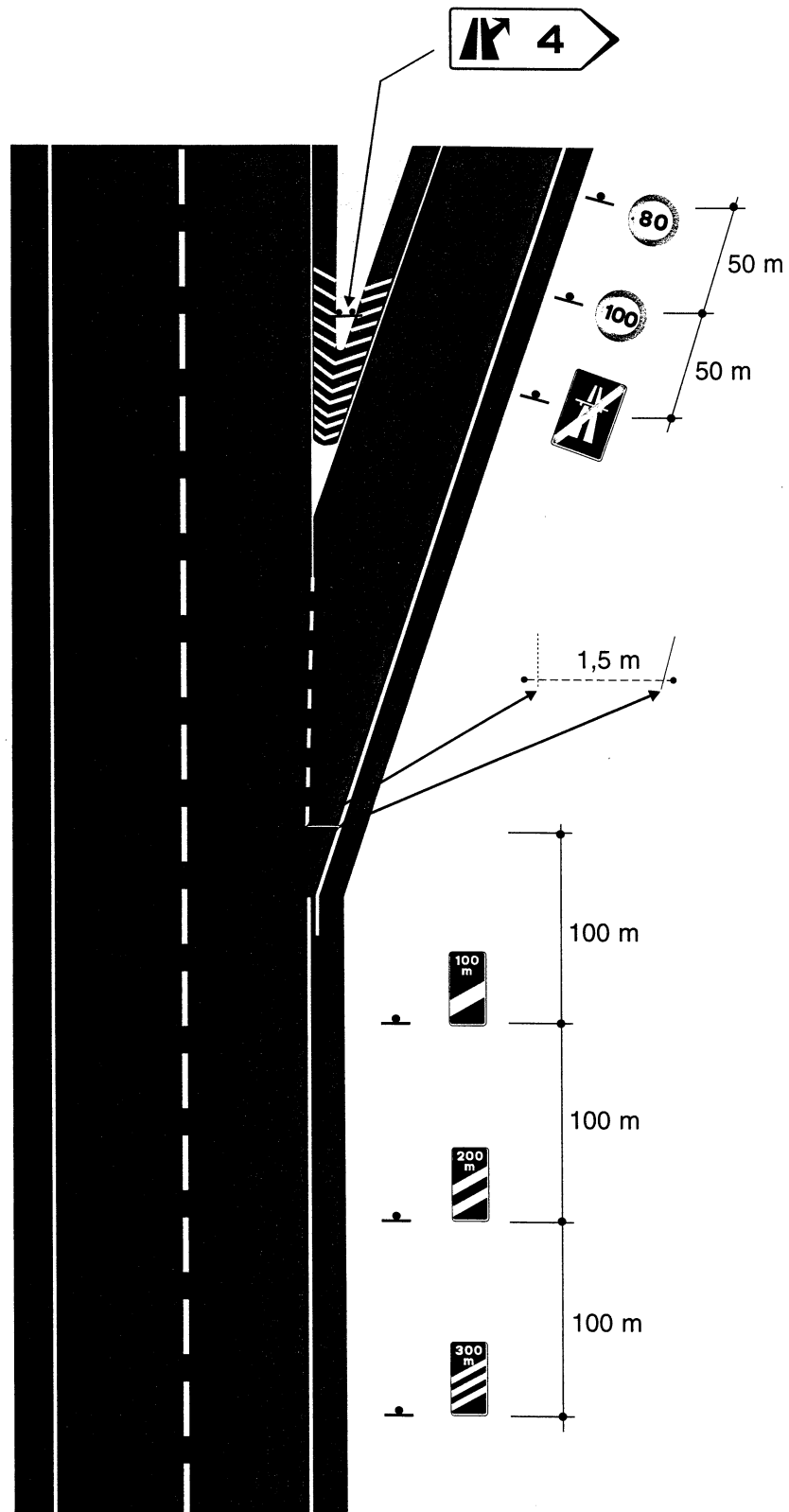
La incorporación del ramal a un autopista o una autovía, estará sujeta a la prioridad de los vehículos que circulan por las citadas vías sobre los que acceden a las mismas desde el ramal.

Cuando, como es lo normal, la incorporación se efectúa a través de un carril de aceleración, la señal R-1 de CEDA EL PASO se instalará en el comienzo de dicho carril y en ningún caso al final del mismo o en un punto intermedio.

En el tronco de la autopista o de la autovía, se advertirá la proximidad del ramal de entrada con la correspondiente señal P-1c o P-1d, situada 150 m antes de la "punta" de entrada o inmediatamente después del último cruce de la trayectoria

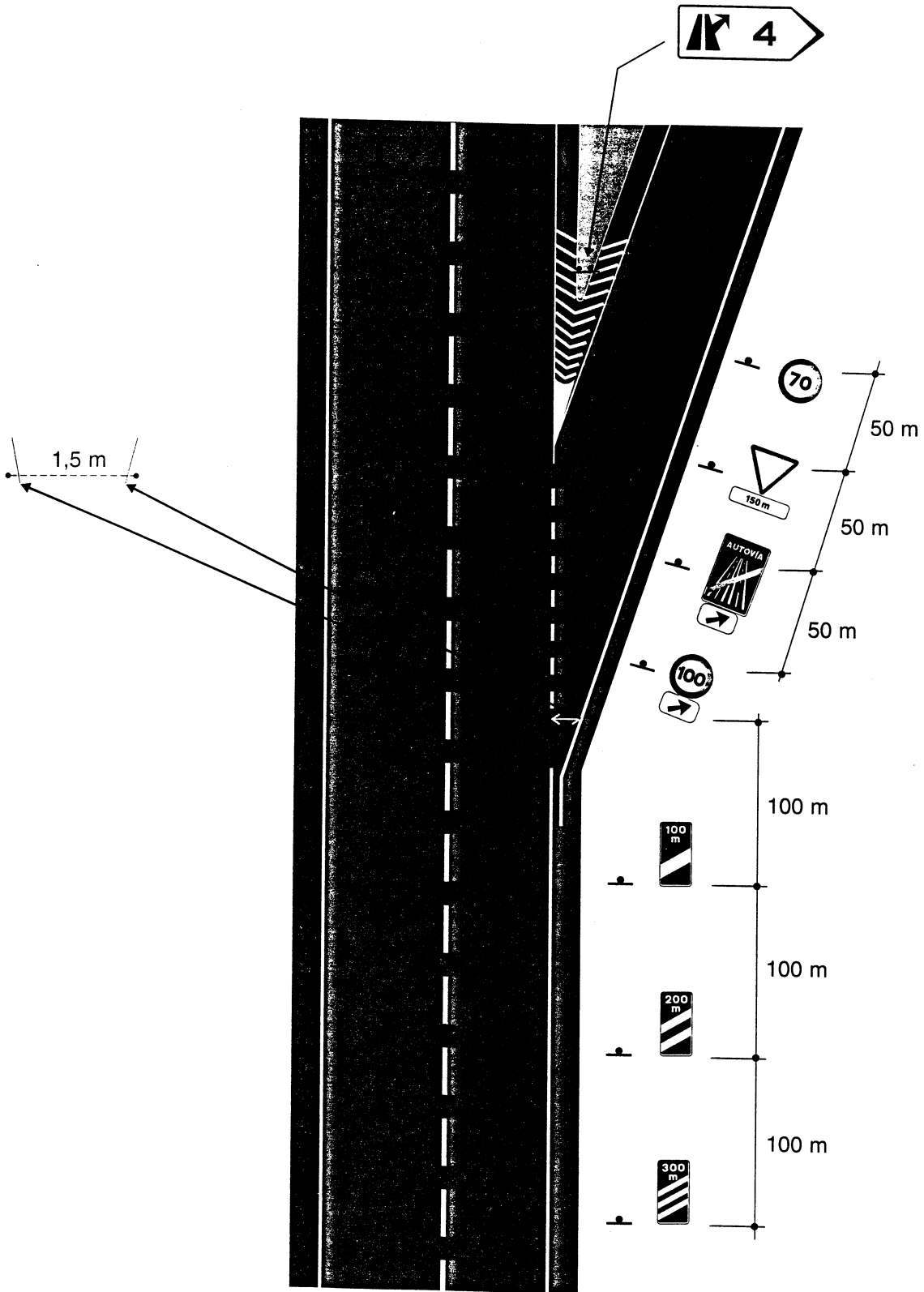
Ramal de salida

fig. 37



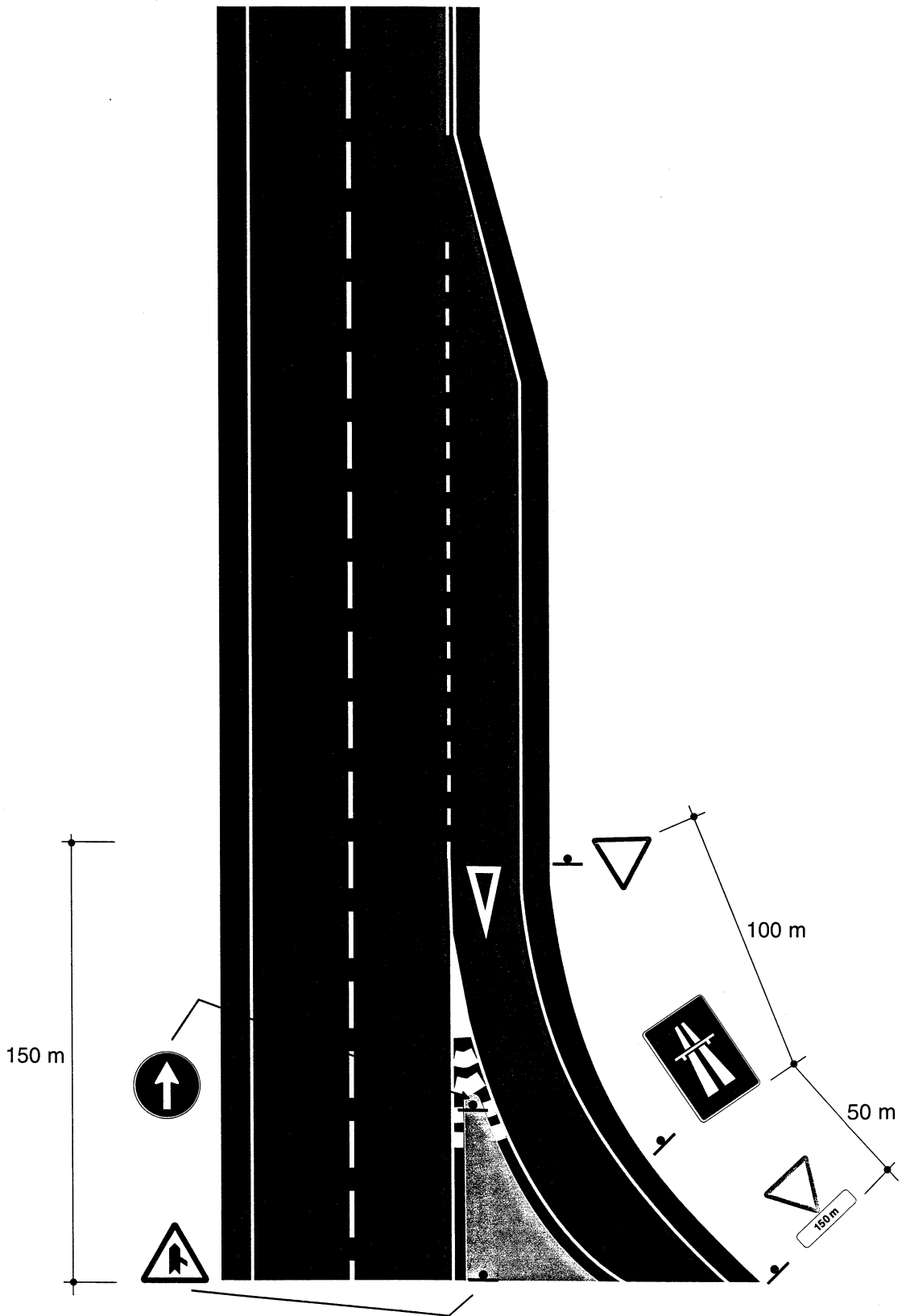
Ramal de salida

fig. 38



Ramal de entrada

fig. 39



principal, si la distancia entre dicho cruce y la "punta" fuera menor.

Antes de la señal R-1 se situará una señal S-1 o S-1a, según se trate de una autopista o de una autovía.

En la punta de la entrada se situará una señal R-400c, que se ubicará en la zona de isleta o no transitable, pero nunca en la zona pintada.

Una vez rebasada la última entrada de un enlace a una autopista o una autovía, se instalará un cartel de confirmación de itinerario, 500 m después de la "punta", siempre que la distancia entre ésta y el primer cartel de preseñalización de salida del enlace siguiente (1.000 m) sea superior a 1km., (figura 39).

En las figuras 40, 41 y 42, se puede apreciar la señalización correcta, incluyendo todos los tipos de señales, de diversos tipos de enlaces.

4.6. Travesías

A los efectos de señalización, se entiende por travesía todo aquel tramo de carretera de cualquier tipo que discurre por una zona de poblado. Dado que la definición de poblado no es de tipo administrativo sino práctico, en general, se considerará travesía el tramo de carretera comprendido, entre el punto donde existe una señal S-500 de entrada a poblado y el punto en que se encuentre una señal S-510 de fin de poblado.

De acuerdo con el Reglamento General de Circulación, la velocidad máxima permitida en poblado es de 50 km/h y, por tanto, ésta será la velocidad máxima aplicable a cualquier travesía, a no ser que se trate, en todo o en parte de su recorrido, de una autovía o una autopista. Los tramos de

autovía o autopista urbanos, aunque formen parte de una travesía, pueden tener como velocidad máxima permitida la genérica correspondiente a dicho tipo de vías, aunque generalmente es recomendable que sea más reducida.

Es recomendable señalar con velocidad máxima permitida inferior a 50 km/h, cuando se dé una de las siguientes circunstancias:

- Distancia del eje de la calzada a la fachada menor de 5 m.
- Distancia entre fachada y borde de la calzada menor de 2,5 m.
- Anchura de carril de circulación menor de 3,3 m, (en calzadas de dos carriles y dos sentidos de circulación).

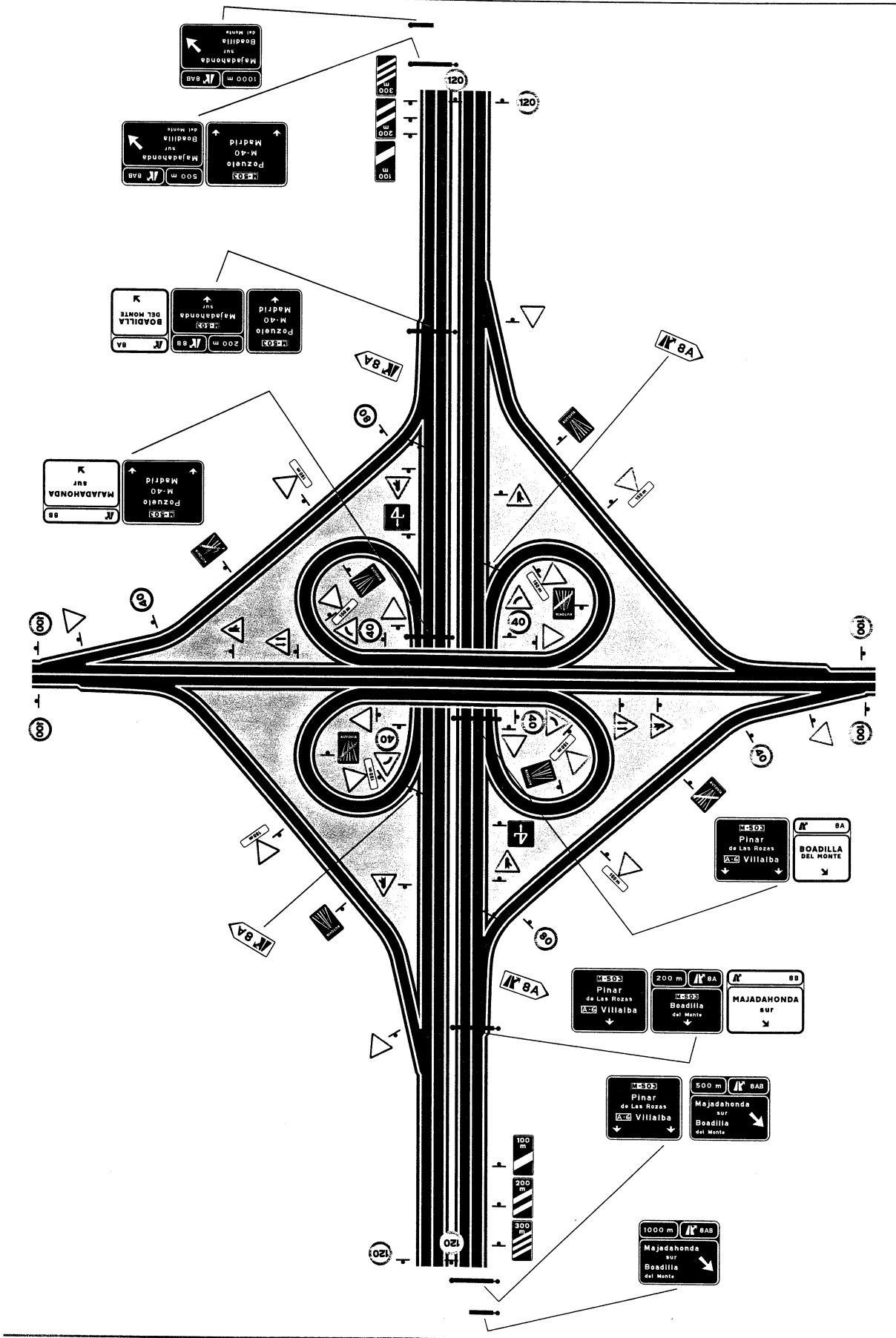
Las intersecciones de una travesía con otras vías, tendrán reguladas su prioridad, bien alternativamente mediante semáforos o bien con señales de CEDA EL PASO o STOP en las vías que cruzan, a no ser que se dé el caso, frecuente pero no mayoritario, de que la vía que cruce sea otra travesía de mayor importancia o se trate de una calle con una intensidad de circulación claramente superior a la de la travesía. En estos dos supuestos, la prioridad corresponderá a la vía transversal y así se indicará en la travesía con las correspondientes señales de "CEDA EL PASO" o "STOP".

Dado que la señal de poblado implica, entre otras cosas, una limitación de la velocidad máxima permitida a 50 km/h, antes de llegar a la señal S-500 deberán situarse los necesarios escalones de velocidad.

Aunque no es imprescindible, podrá situarse una señal de velocidad máxima permitida de 50 km/h entre 25 y 50 m antes o después de la señal S-500, para recordar y reforzar el significado de la misma.

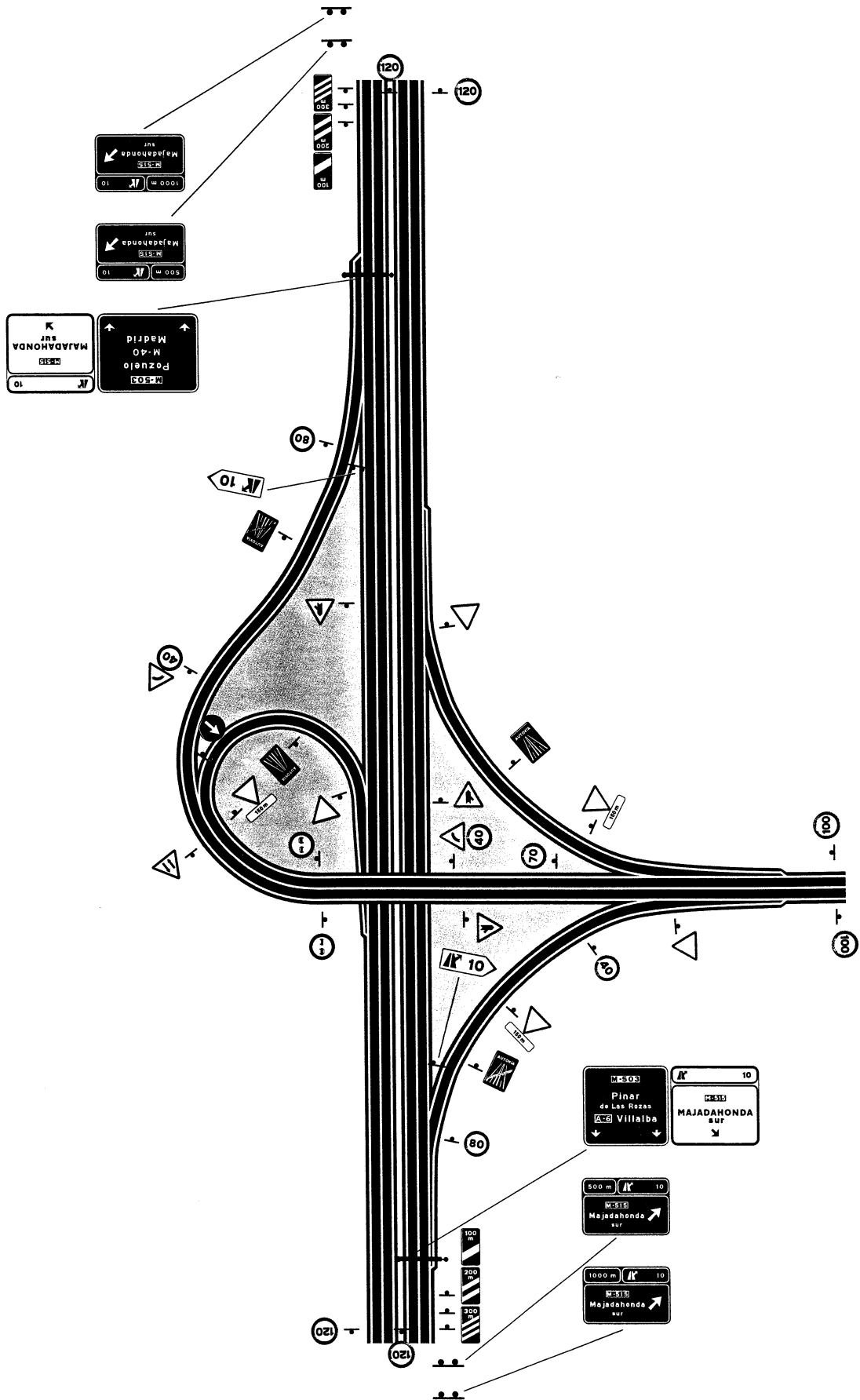
Señalización de enlace en trébol

fig. 40



Señalización de enlace en trompeta

fig. 42



La señalización indicativa de orientación en las travesías, es recomendable que esté constituida por señales del tipo S-700 a S-770 ya que, además de resolver problemas de falta de espacio, contribuye a reforzar la imagen de vía urbana de la travesía.

Una vez sobrepasada la señal de fin de poblado, es decir, una vez terminada la travesía, es aconsejable instalar una señal que indique la velocidad máxima permitida con carácter general en la carretera de que se trate y debe siempre instalarse, si dicha velocidad, por exigencias del trazado o de otras circunstancias, es menor, (figura 43).

4.7. Circunvalaciones y variantes

Uno de los principales objetos de las circunvalaciones y variantes es la de evitar el tráfico de paso, especialmente el rápido y el pesado, por el interior de las poblaciones. Otra de sus funciones es la de servir de alternativa al tráfico interior, al que se le ofrece un itinerario, casi siempre de mayor longitud pero más corto en tiempo y menos congestionado. También sirven para minimizar el recorrido urbano de aquellos viajes con un extremo en el exterior de la población y el otro en su interior.

Por esta razón no se incluyen aquí lo que pueden denominarse "rondas" constituidas por un viario generalmente más amplio que el interior, pero sujetas a las condiciones del tráfico urbano y, en especial, a sus limitaciones de velocidad.

Por lo común la variante pasa a sustituir, como carretera, a la antigua travesía por lo que su señalización será la correspondiente a una carretera.

El acceso desde la variante a la población puede ser único o múltiple. En el pri-

mer caso las direcciones que deben incluirse en la señalización de orientación son únicamente la propia y la de la población. Ocasionalmente, el nudo —enlace o intersección— que dá acceso a la población, puede coincidir con una carretera que cruza la variante, en cuyo caso será preciso señalar también los destinos que se alcanzan por dicha carretera.

Lo más frecuente, sin embargo, es que las variantes tengan conexiones con la población cuyo paso evitan en varios extremos de la misma.

Cuando el número de accesos sea mayor de dos, lo conveniente es añadir al nombre de la población el nombre específico de la calle o vía por la que se accede a la misma. Esto es más usual cuando la variante se convierte en una circunvalación que, como es lógico, cruza todas las vías de penetración y salida

En teoría, a través de una circunvalación pueden alcanzarse todos los destinos internos y externos a la misma, cualquiera que sea el sentido de circulación que se escoja.

En la práctica, los destinos interiores se señalizan en cada intersección o enlace —normalmente utilizando el nombre de la vía de acceso— y los destinos exteriores se señalizan, tanto en la propia circunvalación como en las intersecciones y enlaces con la misma, de manera consecutiva, según el orden que se irán encontrando, pero sólo aquéllos que se alcanzan con un menor recorrido —u ocasionalmente un menor tiempo— circulando en un sentido que haciéndolo en el contrario.

La diferencia fundamental entre las variantes y las circunvalaciones, en cuanto a su señalización es la de su denominación. Mientras que las primeras suelen adoptar la denominación de la antigua travesía, las segundas deben tener una denominación

específica, bien sea ésta un nombre o una combinación de letras y números. También puede ser ésto necesario en el caso en que la variante conecte entre sí dos carreteras distintas, sin llegar a conectar con la propia continuación de la misma carretera.

4.8. Puntos de interés

De acuerdo con la Ley y Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid, se prohíbe de forma expresa la colocación de carteles u otros elementos publicitarios en las carreteras fuera de los tramos urbanos.

Solamente tendrán la consideración de puntos de interés, susceptibles de ser indicados en las carreteras, aquéllos que sean de interés turístico, parajes de interés ambiental o natural, urbanizaciones consolidadas, centros importantes de atracción, y por supuesto, las poblaciones.

En el caso de instalaciones comerciales o industriales que tengan la suficiente importancia, se señalarán con su nombre genérico sin incluir ningún tipo de nombre comercial.

El acceso a un lugar de interés histórico, artístico o turístico situado en las cercanías de la carretera se señalará mediante una señal del tipo S-121 situada 200 m antes de la salida correspondiente.

En el caso de las poblaciones o urbanizaciones, se evitará el añadir adjetivos o indicaciones acerca de sus características.

4.9. Señales de Servicio

Las estaciones de suministro de carburantes se señalarán mediante una señal S-105, situada 200 m antes de la salida hacia la estación. En el caso en que la siguiente

estación de carburantes esté situada a más de 20 km, se preseñalará la segunda mediante una señal S-105, situada 100 m antes de la salida hacia la primera estación y con la inscripción "siguiente a xx km".

Los hoteles, restaurantes, cafeterías, moteles, talleres etc. situados en las inmediaciones de la carretera, podrán señalizarse mediante su correspondiente señal de servicio, situada aproximadamente 200 m antes de la salida que conduce a los mismos. Si la salida de la carretera sirve para acceder a más de un servicio, se podrá colocar un cartel lateral en el que se contenga la información de los servicios ofrecidos, siempre que entre éstos se encuentre el suministro de carburantes. Los servicios se indicarán por medio de pictogramas contenidos, cada uno, en un rectángulo, cuyas dimensiones no sobrepasarán los 60x60 cm. En ningún caso el cartel contendrá más de cuatro pictogramas. Si el número de servicios fuera mayor, se escogerán, además del de carburantes, aquéllos que sean más importantes para los usuarios o que, lógicamente, impliquen la existencia de otros. Este tipo de cartel lateral se diseñará con una flecha del tipo FL a 45º, (figura 44).

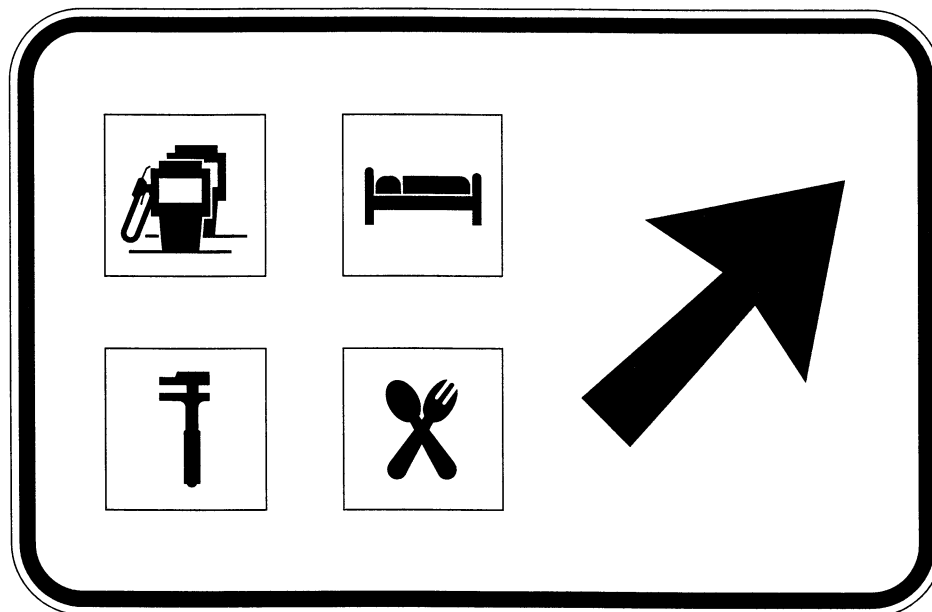
En general, se podrán señalar los diferentes tipos de servicios situados en las inmediaciones de la carretera, mediante las correspondientes señales de servicio del tipo S-100 a S-126, situadas 200 m antes de la salida que les sirve de acceso. Ejemplos de éstos son: puestos de socorro, campamentos (camping), áreas de descanso, cotos, etc.

4.10. Hitos

Los puntos kilométricos se señalarán mediante los correspondientes hitos kilo-

Señal que integra varios servicios

fig. 44



métricos y miriamétricos cuyo diseño, colores y dimensiones serán los indicados en la figura 45 y 45a, en función del tipo de carretera en que deban situarse.

4.11. Otras señalizaciones

Cualquier otra situación que requiera una señalización específica no contemplada en estas recomendaciones, se resolverá mediante señales de diseño fijo incluidas en el Reglamento General de Circulación y en el Catálogo de Señales Verticales del MOPT. Se evitará, en todo caso, la utilización de carteles que contengan textos cuyo significado coincida con el de señales de uso internacional, tales como CEDA EL PASO, PENDIENTE PELIGROSA, NIÑOS, etc. en lugar de las correspondientes señales R-1, P-16a, o P-21. Sin embargo estas señales, sí podrán llevar adosado

un cartel complementario del tipo S-800 o S-810, en que se indique la distancia a que se encuentra el peligro anunciado o la longitud de carretera en que existe el peligro o rige la prescripción indicada en la señal.

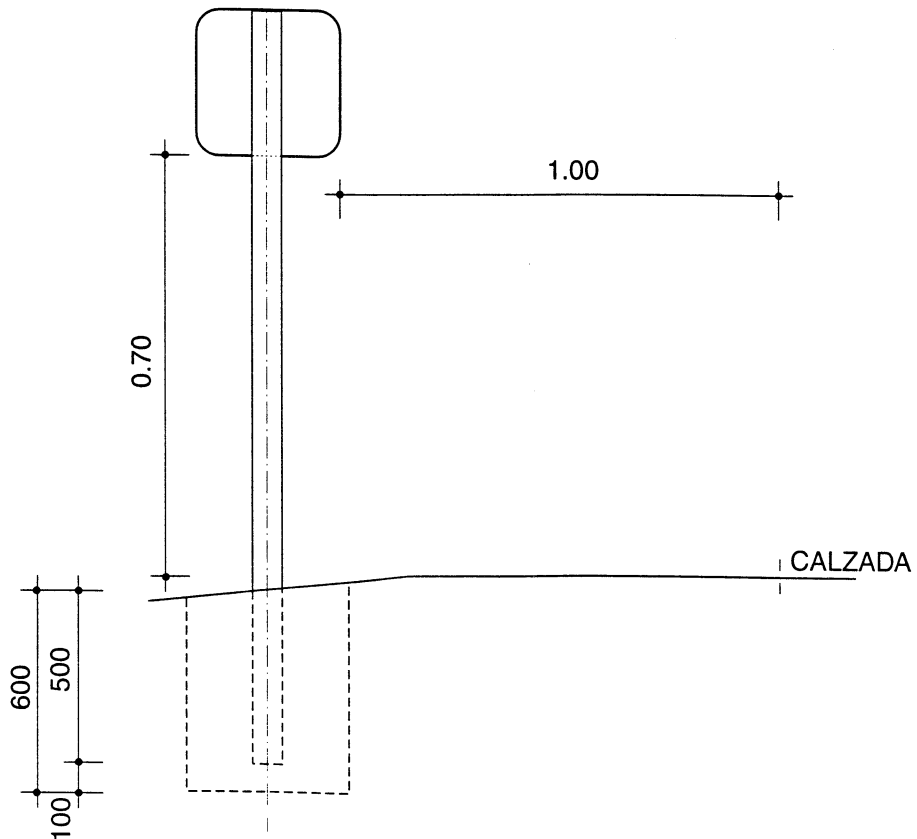
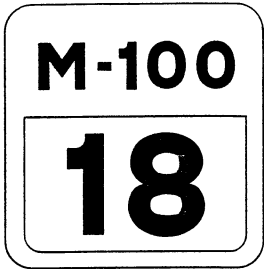
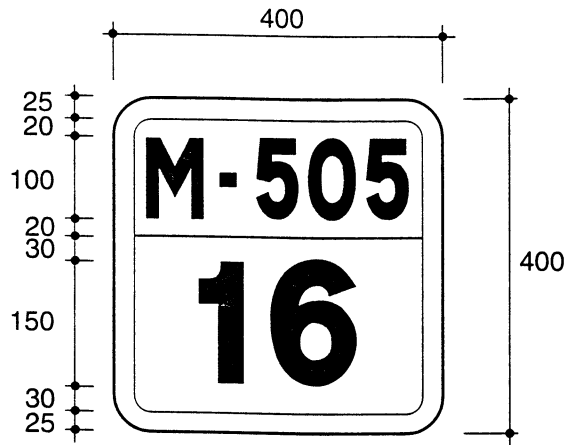
Asimismo cualquier tipo de cartel o señal no incluidos en las presentes Recomendaciones o en el Reglamento General de Circulación requerirá para su colocación, la autorización previa y expresa de la Consejería de Transportes de la Comunidad de Madrid.

4.12. Señalización horizontal

Al existir la Norma de Carreteras 8.2-IC Marcas viales, publicado por el MOPTMA en marzo de 1987, la señalización horizontal que se realice en las carreteras de la Comunidad de Madrid seguirá los crite-

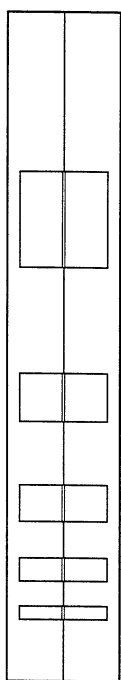
Hitos

fig. 45

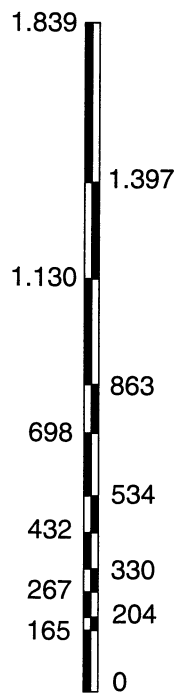


Hito miramétrico

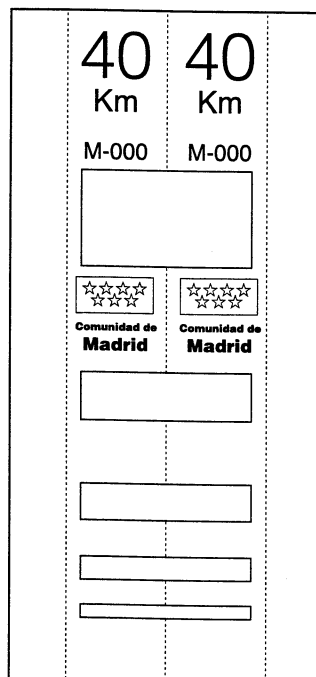
fig. 45a



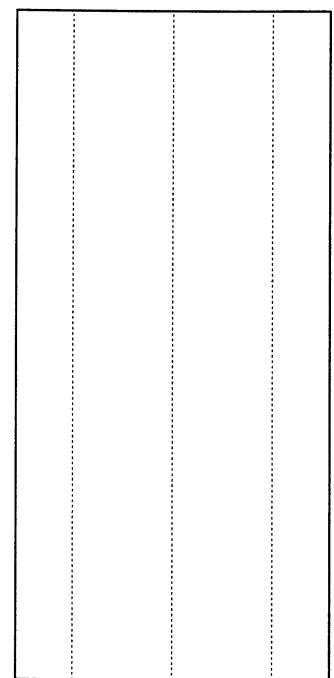
Alzados lateral y frontal



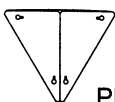
Cotas



Desarrollo chapa exterior
E=1,8 mm



Desarrollo chapa interior
E=3 mm



Planta (triangular equilátero 1=300 mm)

rios y prescripciones indicados en la citada Norma, puntualizando a continuación y en función del tipo de carretera, la forma de pintar las líneas longitudinales de bordes y eje.

- En carreteras con plataforma mayor o igual a 7 m, se pintarán las líneas de borde continuas y el eje discontinuo (excepto en los tramos con prohibición de adelantamiento), con un ancho de 15 cm las líneas de borde y de 10 cm el eje.
- En carreteras cuya plataforma sea mayor o igual a 6 m e inferior a 7 m, se pintarán las líneas de borde continuas y el eje discontinuo (excepto en los tramos con prohibición de adelantamiento) y todas ellas con un ancho de 10 cm.
- En carreteras con plataforma inferior a 6 m, se pintará solamente el eje con línea discontinua (excepto en los tramos con prohibición de adelantamiento) y con un ancho de 10 cm.

- En carreteras con arceles mayores o iguales a 1,5 m, se pintarán las líneas de borde continuas con un ancho de 20 cm y el eje con línea discontinua (excepto en los tramos con prohibición de adelantamiento) y con un ancho de 10 cm.
- En las entradas a las travesías se pintarán bandas transversales de pastillas, así como los escalones de limitación de velocidad, para reducirla a los 50 km/h reglamentados en zonas urbanas, que se podrán pintar en colores, (figura 43).

Se recomienda sustituir las marcas viales discontinuas que sirven de preaviso de la marca continua de prohibición de adelantamiento, y que son de difícil comprensión por el usuario de la carretera, por flechas de retorno con las que se puede apreciar mejor la intencionalidad del preaviso de prohibición de adelantamiento. La cadencia de instalación de las flechas de retorno será la especificada en la Norma de Carreteras 8.2-IC, de Marcas Viales.