

ORDEN CIRCULAR 3/2023

Sobre bandas sonoras longitudinales fresadas

1. INTRODUCCIÓN

Las carreteras del Estado desempeñan un papel fundamental para la sociedad española, vertebrando el territorio, permitiendo la movilidad de bienes y personas dentro de nuestras fronteras y dando continuidad a los flujos internacionales. Las vías que conforman la red del Estado deben de facilitar a los usuarios una conducción cómoda y, por encima de todo, segura.

En las últimas dos décadas, la accidentalidad en las carreteras del Estado ha descendido considerablemente; concretamente, desde 1989 hasta 2020, un 68 % los accidentes con víctimas y un 89 % las víctimas mortales.

Aun siendo tan positivo el balance respecto a la reducción de siniestralidad en los últimos años, la Dirección General de Carreteras debe seguir esforzándose para lograr que el número tanto de fallecidos como de heridos graves siga disminuyendo. Es necesario priorizar la implantación de medidas que, por encima de aminorar la consecuencia de los accidentes, hagan disminuir las probabilidades de que el accidente llegue incluso a producirse. Además, toda actuación con tal objetivo debe llevarse a cabo contemplando el comportamiento real de los usuarios de la vía, asumiendo que estos cometerán errores en su conducción, siguiendo así el principio de «carreteras que perdonan» dentro del concepto global de Sistema Seguro.

Son varios los factores a tener en cuenta a la hora de decidir la aplicación de cualquier técnica o procedimiento, pues cada carretera, incluso cada tramo perteneciente a una misma carretera, tendrá unas características propias, así como un entorno particular, y que requiere adecuar el tipo de medida a implantar. Entre ellos podríamos citar el trazado, el material que compone el firme, la geometría, el tipo de tráfico predominante, las condiciones meteorológicas o la existencia de accesos, así como la composición del tráfico o la frecuencia de peatones u otros usuarios vulnerables en la vía o sus inmediaciones. No obstante, aunque modulando y adaptando en cada caso, resulta fundamental aplicar soluciones homogéneas y sistemáticas a nivel de red viaria.

El objeto de esta orden circular es definir las características, soluciones constructivas y criterios de implantación de las bandas sonoras longitudinales fresadas (en adelante BSLF). Con ello, la DGC dispondrá de una medida de eficacia contrastada para su uso en los tramos de las carreteras del Estado en los que se considere que puede reducir y prevenir accidentalidad.

2. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN

Las BSLF han de ser consideradas como balizamiento de la carretera, pues ayudan a guiar la conducción de los usuarios y refuerzan el mensaje transmitido por las marcas viales longitudinales que delimitan el borde de los carriles o de la calzada. Consisten en un conjunto alineado de hendiduras ejecutadas mediante fresado en el pavimento de la carretera, dando lugar a resaltes negativos (es decir, se generan hendiduras a cota inferior que la del pavimento). **Estas bandas pueden disponerse, dependiendo del efecto buscado y de los movimientos que advertir, en el eje de separación de sentidos, en los bordes de la calzada o en ambos.**

Cuando las ruedas de un vehículo pisan estas bandas, el conductor percibirá unos efectos acústicos y mecánicos que actuarán como advertencia de que está superando el límite del carril por el que circula o el límite de la calzada, de modo que si ha sido como consecuencia de un desvío involuntario de su trayectoria, servirá para que el conductor corrija la dirección de su vehículo.

Existen otros tipos de bandas sonoras, que difieren de BSLF en su modo de ejecución: pueden ser realizadas sobre la propia marca vial a base de pintura o con otros materiales, creando un resalto positivo (quedando a cota superior que la del pavimento). Este tipo de bandas sonoras presentan el inconveniente de su conservación en zonas en las que se desarrollan con frecuencia labores de vialidad invernal, además de que el efecto sonoro percibido por los vehículos pesados es considerablemente menor.

Si bien todas las bandas sonoras tienen el mismo fin, que es, entre otros, crear efectos sonoros y mecánicos en el interior del vehículo que circula sobre ellas, esta orden circular se centra en las bandas sonoras longitudinales fresadas.

3. EFICIENCIA ESPERADA

De acuerdo con el enfoque del «sistema seguro», es posible prevenir en gran medida las muertes y lesiones graves causadas por accidentes de tráfico y debe ser una responsabilidad compartida a todos los niveles el tratar que los accidentes de tráfico no ocasionen lesiones graves o mortales. En particular, unas carreteras bien diseñadas, con un adecuado mantenimiento, correctamente balizadas y señalizadas, deben reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes de tráfico, asumiendo que el error humano puede

producirse en cualquier punto de la red viaria y que a su vez las propias carreteras han de ser clementes y evitar que tengan inminentemente consecuencias graves o mortales. En efecto, las BSLF pueden considerarse como un balizamiento que proporciona alerta y guiado evitando la salida de vía involuntaria por izquierda o derecha, así como la invasión involuntaria del sentido contrario.

3.1 Datos sobre reducción de accidentabilidad

En la Red de Carreteras del Estado, los accidentes mortales por salida de vía supusieron en el año 2021 más de una tercera parte de la totalidad de los accidentes con víctimas mortales, 35,8 %, y por su parte los frontales y frontolaterales, el 21,8 %.

Como ya se ha indicado, los tipos de accidentes objetivo de las BSLF son la salida de vía (por izquierda o derecha) y las colisiones frontales y frontolaterales por invasión del carril contrario (en vías sin separación física de sentidos de circulación), que suponen en la RCE un 57,6 % del total de la accidentalidad mortal. Además, reviste especial atención la prevención de accidentes frontales, que han experimentado la menor reducción en el periodo 2012-2021.

Son precisamente estos tipos de accidentes sobre los que las bandas sonoras fresadas pueden tener mayor efecto, pues alertan al conductor de que está abandonando el carril por el que circula, algo que en muchas ocasiones se estará produciendo de manera involuntaria, debido a distracciones o pérdida de atención causada por fatiga o somnolencia.

Además de lo anterior, las bandas sonoras en curvas a izquierdas evitan trazadas a alta velocidad con invasión parcial del carril contrario, mientras que en el caso de bandas de borde derecho pueden proporcionar protección a los usuarios vulnerables que transitan por el arcén.

La experiencia acumulada en las carreteras españolas resulta muy positiva, plenamente acorde con las cifras que existen de la experiencia y extensa bibliografía internacional que vienen a reflejar una alta eficacia en la reducción de los accidentes por salida de la vía. **Según diversos estudios, se pueden llegar a alcanzar reducciones hasta un 80 % de la accidentalidad con víctimas.**

3.2 Principales ventajas constructivas

Las BSLF tienen las siguientes características, siendo algunas de ellas ventajosas frente a otros tipos de técnicas de alerta al conductor:

- El coste de ejecución y mantenimiento es bajo y con un alto rendimiento en su realización.
- Apenas sufren degradación con el tiempo, por lo que mantienen durante largo tiempo su eficacia.
- No se ven afectadas por las máquinas quitanieves en las tareas de vialidad invernal, lo cual supone una ventaja frente a técnicas

ejecutadas mediante resaltos positivos en aquellas zonas con problemas de vialidad invernal.

- Producen mayor sonoridad en el interior del vehículo (hasta 15 dB adicionales) que las marcas viales con resalto (extrusionadas). Esta diferencia es especialmente importante en el caso de vehículos pesados.
- No perjudican la integridad del firme, siempre que la capa de rodadura de este tenga un espesor de al menos 3 cm y que presente un estado de conservación bueno en el momento de su ejecución. El método de ejecución deberá contemplar el empleo de picas de corte de diamante para garantizar la mejor terminación superficial y evitar efectos indeseados en el firme.
- Cuando se dispone coincidiendo con la marca vial, la visibilidad de esta no se ve comprometida en horario nocturno ni en circunstancias de lluvia.
- Existen tipologías que cuando se ejecutan en vías en servicio no requieren de repintado de marcas viales.
- Proporciona un efecto de guiado en condiciones nocturnas y ante eventos de meteorología adversa (ej. lluvia, niebla, etc).

4. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO

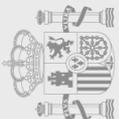
El desvío involuntario de la trayectoria del vehículo se puede deber a diversas razones, como pueden ser la fatiga, la somnolencia, la distracción, la falta de visibilidad o errores de cálculo entre otras.

Por todo lo anterior, las BSLF han de ser concebidas como una medida de seguridad activa que persigue evitar un evento con riesgo de accidente como es el inicio de un desvío involuntario de trayectoria y por tanto hace más segura la vía de manera proactiva. Se trata de una medida que con observancia de los preceptos de la presente orden puede extenderse en la red viaria de manera sistémica, pudiendo no obstante priorizarse su despliegue en aquellos tramos completos de carretera con mayor riesgo objetivo debido a su trazado, climatología, funcionalidad y composición del tráfico.

- **De borde de calzada:** su objetivo es alertar al conductor de que su vehículo ha traspasado la línea de borde de calzada. Podrá ejecutarse en uno o ambos lados de la calzada.

En relación con su disposición respecto a la marca vial, existen dos posibilidades:

- **Coincidente con la línea de borde:** presenta como ventajas que otorga mayor margen de maniobra al conductor para recuperar la trayectoria, dejando además libre mayor anchura en el arcén, lo cual es beneficioso para los ciclistas o usuarios obligados a circular por arcenes. Su ejecución requiere acompañarse con los trabajos de repintado con el fin de no encarecer las operaciones de conservación.



- **En el arcén, paralela a la línea de borde:** esta opción no tiene influencia sobre las operaciones de repintado de la línea de borde, aunque deja menor tiempo de reacción al conductor, pues le avisa una vez que ya ha superado el límite de la calzada. Asimismo, reduce la anchura libre del arcén, lo cual debe ser tenido en cuenta de cara a su potencial afección a ciclistas.
- **De separación de sentidos de circulación:** esta disposición advierte a los conductores de que están abandonando el carril por el que circulan e invadiendo un carril con sentido de circulación contrario, por lo que pretende evitar colisiones frontales y frontolaterales. Puede utilizarse tanto en tramos en los que está permitido el adelantamiento como en los que está prohibido en uno o ambos sentidos.

Existen las siguientes posibilidades de disposición con respecto a las marcas viales de eje:

- **Con marca vial de separación de sentidos compuesta por una línea simple:** para este caso, en función de las características de la sección transversal, existen dos opciones:
 - una única banda sonora longitudinal fresada, cuyo eje sería coincidente con el de la marca vial.
 - dos bandas sonoras longitudinales fresadas, una a cada lado de la marca vial por el interior de cada carril.
 - **Con marca vial de separación de sentidos doble (con cebreado intermedio o no):** la banda se dispondrá en el centro del espacio existente entre las dos líneas longitudinales de separación de sentidos. En función de la anchura de la banda sonora fresada y de la separación de las líneas longitudinales, podrían tener parte coincidente con las marcas viales.
- En general, cuando técnicamente sea viable reducir ligeramente el ancho de carril, podrá ampliarse el espacio interior entre líneas para alojar el ancho completo de la banda sonora entre las marcas viales.

4.1 Carreteras 2+1

El caso de las carreteras 2+1 puede presentar algunas particularidades, especialmente en la separación central (separación de sentidos) y en las zonas de transición críticas (zonas en las que se reduce el número de los carriles para uno de los sentidos de circulación).

- **Borde de calzada:** se aplicarán los mismos criterios que en el resto de carreteras.
- **Separación central:** se dan dos casos, en función de la ejecución de dicha separación:
 - Con sistema de contención de vehículos: se dispondrá una banda longitudinal fresada en el borde izquierdo de cada semicalzada. Al ser habitual que el ancho del arcén izquierdo sea reducido, se dispondrá por lo general la banda sobre la marca vial.

- Sin sistema de contención de vehículos: el eje central de la banda longitudinal fresada coincidirá con el eje de la franja de separación central, salvo en el caso explicado a continuación.
- **Zona de transición crítica:** en las zonas de transición crítica (compuestas por cuñas de transición al finalizar los carriles adicionales) se dispondrá banda sonora fresada en el borde izquierdo de cada semicalzada, valorando en cada caso si esta se dispone sobre la propia marca de borde o retranqueada a la izquierda de esta según se indica en la figura correspondiente del anexo.

En el anexo de la presente orden circular se encuentran los principales ejemplos de emplazamientos.

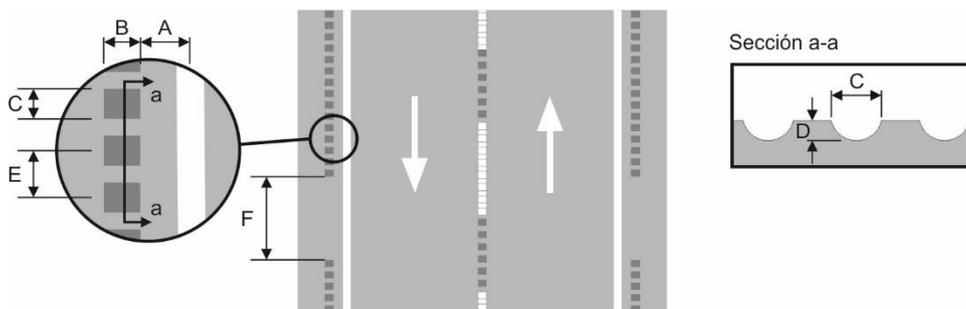
5. TIPOLOGÍA SEGÚN SU SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA Y DIMENSIONES

La tipología y dimensiones a seleccionar en cada ubicación deberá contemplar los siguientes condicionantes:

- Volumen de tráfico (IMD).
- Composición del tráfico (% de pesados).
- Velocidad percentil 85 (V85).
- Presencia de usuarios vulnerables en arcenes (ciclistas o peatones fundamentalmente).
- Ancho de carril y arcén.
- Estado del firme.
- Trazado.
- Obstáculos laterales.
- Presencia de barrera.
- Posibles molestias a zonas residenciales por ruido exterior.

En función de su geometría en planta o sección longitudinal, se consideran básicamente dos tipos de BSLF:

- **Rectangular:** llamada así por su forma en planta. Es la más habitual y eficiente en la mayoría de los casos.
- **Sinusoidal:** en este caso, lo que la diferencia es su perfil longitudinal. Presenta como ventaja frente a las anteriores que el ruido que provoca hacia el exterior es sensiblemente menor, mientras que las vibraciones y ruido percibido dentro del vehículo que circula sobre ella se consideran suficientes para vehículos ligeros. Por el contrario, tiene la desventaja de que puede provocar un efecto adverso en vehículos de dos ruedas que introdujesen sus ruedas en la banda, por lo que se desaconseja ejecutar en el eje. Dado el reducido ruido externo que genera, se podría considerar su uso en tramos cercanos a zonas habitadas, hospitales o equipamientos similares.

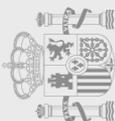


- A: Distancia desde el borde de la marca vial al borde del fresado
- B: Ancho de fresado
- C: Longitud de fresado
- D: Profundidad de fresado
- E: Distancia entre ejes de fresado
- F: Distancia libre de fresado entre BSLF, para favorecer el paso de ciclistas entre el arcén y la calzada.

Ilustración 1: Leyenda de las dimensiones tipo.

En la siguiente tabla figuran las dimensiones tipo generales. No obstante, en función de los condicionantes citados y de las técnicas y tecnologías disponibles en cada momento en el mercado, podrán adoptarse valores diferentes.

TIPO DE BANDA SONORA LONGITUDINAL FRESADA SEGÚN SU UBICACIÓN EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL	Dimensión C: Longitud de la banda	Dimensión B: Anchura de la banda	Dimensión D: Profundidad de fresado	Dimensión E: Equiespaciado o entre ejes de bandas	Dimensión A: Posición de la banda respecto a la marca vial
Sobre la línea de borde	15	40 en autovía y autopista; 30 en resto de vías (20 en casos justificados)	1,1	15	Bordes interiores de marca vial y BSLF coincidentes
En arcén, paralelo a la línea de borde	15	40 en autovía y autopista; 30 en resto de vías (20 en casos justificados)	1,1	15	Separación de 5 cm respecto borde de marca vial
Separación de sentidos, con línea longitudinal simple	15	20	0,8	15	Ejes de BSLF y marca vial coincidentes
Separación de sentidos, con línea longitudinal doble sin cebreado	15	30	0,8	15	BSLF centrada en el espacio entre las líneas
Separación de sentidos, con línea longitudinal doble con cebreado o pigmentado	15	30 – 40	1,1	15	BSLF centrada en el cebreado o pigmentado



FIRMADO

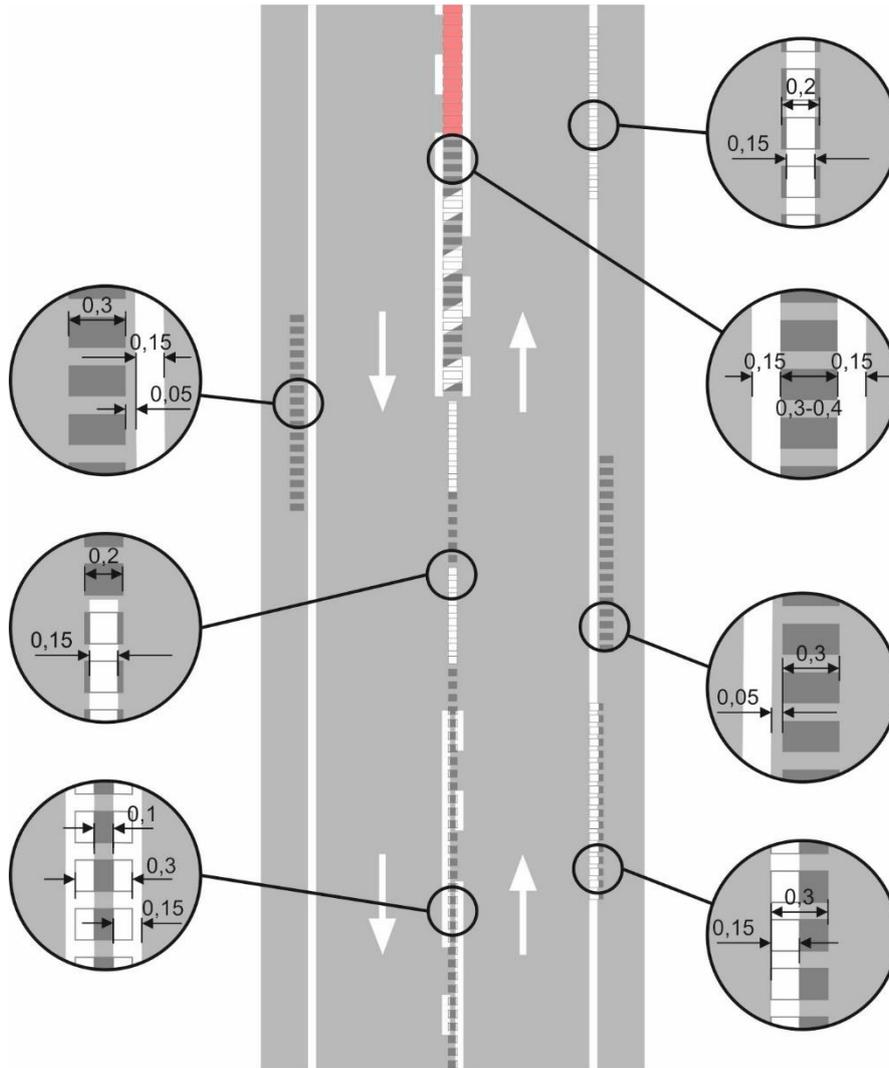


Ilustración 2: Croquis de detalle de disposición de BSLF en eje y borde en vía convencional.

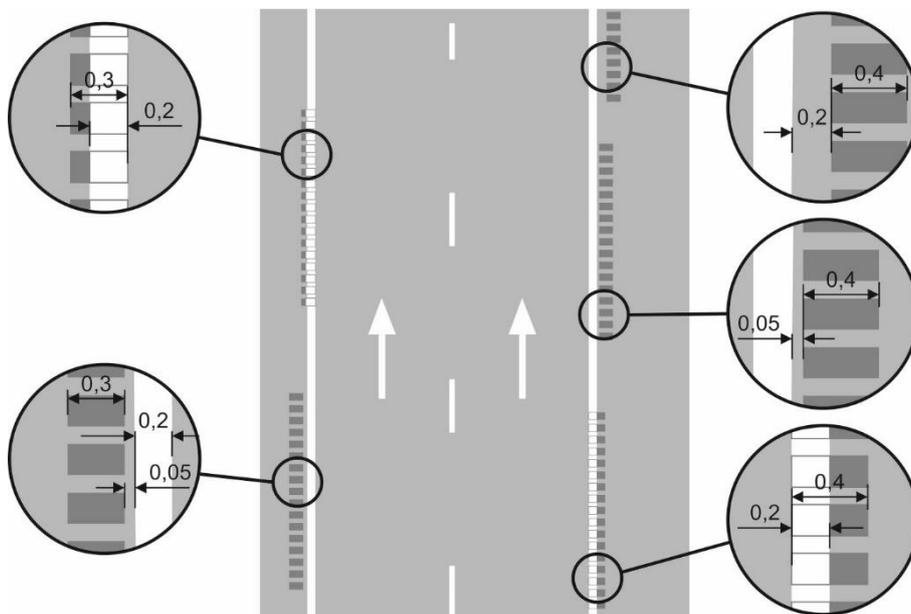


Ilustración 3: Croquis de detalle de disposición de BSLF en eje y borde en autovías y autopistas.

DIMENSIONES TIPO PARA BANDAS SONORAS FRESADAS SINUSOIDALES

Las bandas sonoras fresadas sinusoidales tendrán una anchura de 20 o de 40 cm. La longitud de onda será de entre 40 y 80 cm. En el senoide que se genera en el perfil longitudinal de su desarrollo, la profundidad máxima será de 1,2 cm y la mínima de 0,2 cm, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

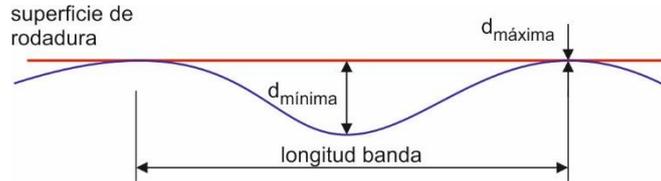


Ilustración 4: Croquis de la sección longitudinal de la BSLF sinusoidal.

BANDAS SONORAS FRESADAS DISCONTINUAS.

En tramos en los que exista una elevada presencia de ciclistas, de manera general se debe disponer las BSLF siguiendo un patrón discontinuo. De este modo, los ciclistas gozarán de «puertas de escape» a través de las cuales podrán, en caso de necesidad (ej. coincidencia con peatón en arcén, obstáculo en arcén, etc), acceder desde el arcén a la calzada sin tener que pisar las bandas sonoras fresadas. Esta configuración no será por tanto de aplicación en autopistas o en tramos de autovía en los que esté prohibida la circulación de bicicletas.

El patrón discontinuo recomendado consiste en la sucesión de una longitud de BSLF de 3 m y un hueco sin BSLF de 3 m. De este modo, se aumenta la seguridad de los ciclistas mientras que se logra igualmente el efecto buscado sobre los conductores de vehículos a motor que circulan por la calzada.

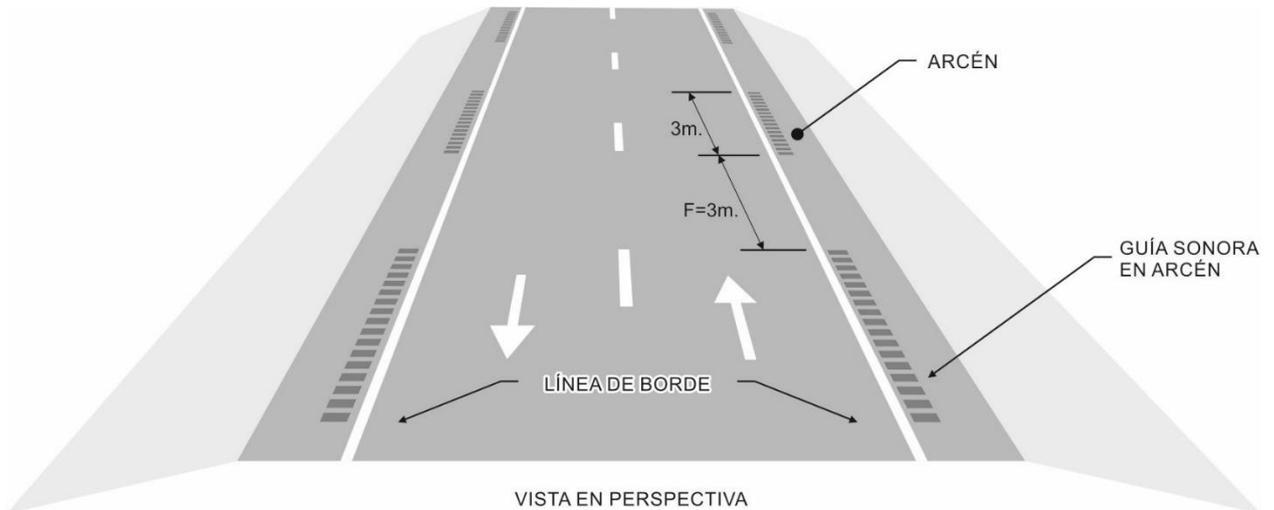


Ilustración 5: Ejemplo de BSLF con patrón discontinuo en bordes de calzada.



6. FACTORES A VALORAR PARA SU IMPLANTACIÓN

Para determinar la implantación de BSLF, así como la tipología y disposición más adecuada para cada caso, se deberán tener en cuenta los siguientes factores:

6.1 Estado del firme

Para que las bandas sonoras fresadas consigan el fin deseado y a su vez no tengan efectos perjudiciales sobre la infraestructura, es fundamental que en el momento de su implantación el firme se encuentre en buen estado. Esto es especialmente importante en pavimentos bituminosos, no debiendo existir disgregación o falta de cohesión y adherencia entre sus distintas capas. Asimismo, el espesor de la capa de rodadura debe ser de al menos 3 cm.

También pueden ejecutarse bandas sonoras longitudinales fresadas en el momento de ejecución de la capa de rodadura, ya sea esta de hormigón o de mezcla bituminosa.

En cualquier caso, el método constructivo que de manera general debe realizarse contemplará la ejecución del fresado con maquinaria que disponga picas de diamante, las cuales realizan un corte limpio garantizando una mejor terminación y evita riesgos indeseados de deterioro en el firme. Asimismo, se deben priorizar los métodos constructivos que demuestren un mayor rendimiento que redunde en menor afección al tráfico y a la seguridad vial durante la ejecución de la BSLF.

6.2 Características del tráfico

La proporción que cada tipo de vehículo representa sobre el total del tráfico circulante es un factor fundamental para decidir qué tipo de BSLF serán las más adecuadas.

Así, una alta proporción de vehículos pesados hace aconsejable disponer de manera general las BSLF de ancho 40 cm y profundidad 1,1 cm.

Sin embargo, si el tramo cuenta con elevada presencia de ciclistas, en función del ancho de arcén disponible y practicable, se considerará implantar bandas de menor ancho y/o sobre la marca vial para que dispongan del ancho de arcén al completo, y por otro lado la ejecución de un patrón discontinuo ya descrito, sin perjuicio de lo establecido en el apartado siguiente.

6.3 Sección transversal de la plataforma y espacio disponible

Las BSLF serán más eficaces cuanto más cerca estén del carril de circulación, pues así alertarán antes al conductor de que está cambiando la dirección de su trayectoria y este dispondrá de más tiempo para rectificar antes de abandonar la calzada o invadir el sentido contrario de circulación. Sin embargo, las dimensiones de los propios carriles, de los arcones, la presencia de

obstáculos, o la existencia de barrera, condicionan en gran medida la ubicación de las BSLF.

En tramos con elevada presencia de ciclistas, aun cuando se ejecuten las BSLF con patrón discontinuo, no se recomienda la disposición de bandas si su implantación en arcén o sobre la línea de borde deja un espacio libre en arcén de anchura menor de 1,2 m. Antes de descartar su implantación, conviene por tanto valorar la posibilidad de reducir la anchura tipo de las bandas respecto de lo establecido en la tabla de dimensiones que figura en el apartado 5, los medios técnicos disponibles permiten reducir hasta 10 cm la anchura, si bien la alerta a vehículos pesados queda mermada, lo cual debe valorarse en cada caso.

6.4 Trazado en planta

En tramos con BSLF en borde derecho en curvas a derecha de radio menor de 700 m, así como en tramos con BSLF en borde izquierdo en curvas a izquierda de radio menor de 700 m, se considerará desplazar las bandas hacia el exterior de la plataforma con el fin de evitar que sean pisadas de manera muy frecuente por vehículos pesados, especialmente si existen viviendas, y o su interrupción en dichos tramos curvilíneos en los casos en que no se requieran las bandas por cuestiones de guiado con condiciones ambientales adversas (por ej. niebla, lluvia, etc)

En autopistas y autovías, dada la diferencia de anchura entre el arcén derecho y el izquierdo, se recomienda que en los casos en que el arcén izquierdo sea de menos de 1 metro de ancho, las bandas se dispongan coincidiendo con la marca vial, mientras que en el arcén derecho será más adecuado construirlas con una separación de 5 cm respecto a la línea de borde. No obstante, dado que el tráfico circulante por el carril izquierdo es predominantemente ligero, cabe plantear la disposición de BSLF de 20 cm de ancho sobre marca o en arcén.

Asimismo, resultará conveniente disponer las BSLF coincidentes con la marca vial de borde en los casos en que se produzca estrechamiento de arcén como pueden ser puentes, viaductos o túneles.

6.5 Existencia de usos del suelo sensibles al ruido

El ruido que provocan las bandas sonoras fresadas es un factor que valorar cuando existen viviendas o equipamientos sanitarios o educativos cercanos a la carretera. Deberán tenerse en cuenta las prescripciones establecidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Por ello, para evitar la generación de ruidos molestos debido a la pisada recurrente de estas bandas se tendrá en cuenta para la ejecución de esta solución de bandas en eje y bandas en separación de carriles del mismo sentido que la distancia sea al menos de a 250 m respecto de zonas residenciales, garantizando así que no se pueda superar un nivel sonoro de 55 dBA.

El nivel de ruido admisible también debe ser considerado para determinar la profundidad de las bandas. Cuanto mayor sea la profundidad, más elevado será el ruido que percibirá el conductor que circule sobre las bandas, pero también el producido hacia el exterior. Deberá adoptarse la solución de equilibrio más eficiente, teniendo en cuenta que el incremento de nivel sonoro mínimo para que sea detectado por el conductor es de 6 dBA, mientras que el nivel que no debe sobrepasarse en las proximidades de viviendas es de 15 dBA. Para reducir la afección por ruido exterior la profundidad de la BSLF podrá reducirse hasta los 8 milímetros.

Asimismo, en tramos especialmente sensibles al aumento del ruido percibido desde el exterior se valorará la implantación de bandas sonoras fresadas sinusoidales así como la interrupción de las bandas sonoras fresadas en el desarrollo de determinadas curvas tal y como se indica en la presente orden. Finalmente, en este apartado no se citan las bandas sonoras de borde de carril (izquierdo o derecho) por tratarse de bandas que no se pisan de manera frecuente sino solo en caso de desvío involuntario del carril, lo cual es poco habitual. Además, en el caso de las BSLF de borde ya se contempla tomar medidas compensatorias, ya contempladas en otros apartados de esta orden, como es el patrón discontinuo, la reducción del ancho de la BSLF, la elección de tipología sinusoidal o su disposición más alejada del carril.

6.6 Otros tramos de aplicación

Asimismo, las bandas sonoras resultarán de especial conveniencia en aquellos elementos de trazado en que se puedan producir accesos involuntarios en sentido contrario a vías de calzadas separadas.

De este modo, es susceptible de la implantación de BSLF cualquier transición entre una vía de calzada única sin separación física de sentidos de circulación y una vía de calzadas separadas (carretera 2+1, multicarril, autovía, autopista, o vía de un carril por sentido y calzadas separadas).

Además, uno de los elementos críticos en los que pueden ocurrir este tipo de accesos en sentido contrario a vías de calzadas separadas son los **enlaces en trompa**, en el tramo en el que el ramal semidirecto y el ramal en lazo van contiguos, cuando no sea posible su separación física por una barrera de seguridad tal y como se indica en la Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios.

En el anexo a la presente orden circular se pueden encontrar figuras que ejemplifican estos tramos de aplicación.

7. SEÑALIZACIÓN

Dado que todavía es poco frecuente la disposición de elementos en la carretera que adviertan con efecto acústico y táctil de que se está invadiendo el sentido contrario de circulación, con el fin de evitar maniobras indeseadas por la falta de costumbre por parte de las personas usuarias, se considera conveniente informar sobre la presencia de las bandas longitudinales fresadas mediante señalización vertical cuando estas estén dispuestas en el eje de separación de sentidos o en eje y bordes.

En cambio, en el caso de bandas dispuestas en los bordes de la calzada, teniendo en cuenta que el efecto sonoro —ya sea mediante bandas longitudinales fresadas u otros medios— es algo mucho menos novedoso, no se considera necesario advertir su presencia.

El diseño de los carteles y sus dimensiones son las siguientes:

Hb= 200 mm

Distancia entre texto y pictograma = 1/2 Hb

Márgenes izquierdo y derecho = 1/2 Hb

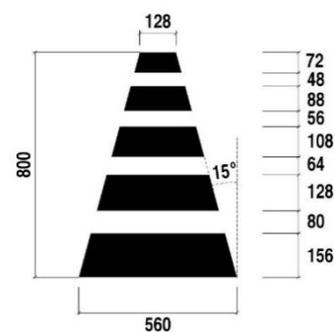
Distancia entre palabras = 2/3 Hb

El resto de valores se atenderán a lo establecido en la 8.1-IC *señalización vertical*

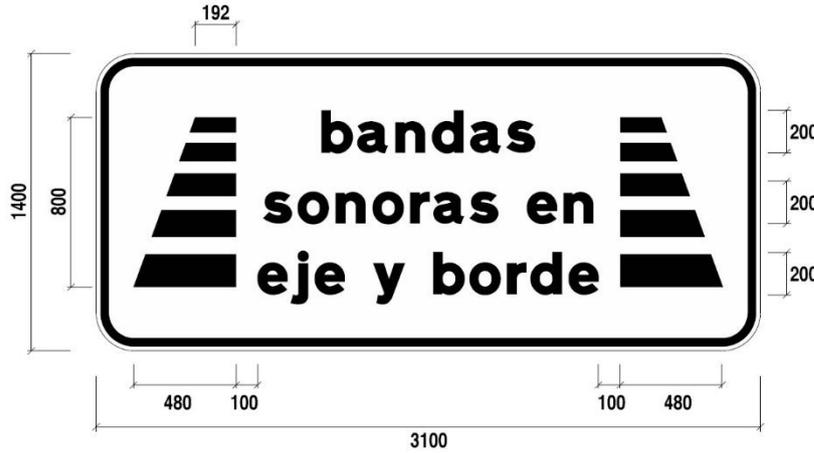
Justificadamente, los valores indicados podrán modificarse hasta un 25%



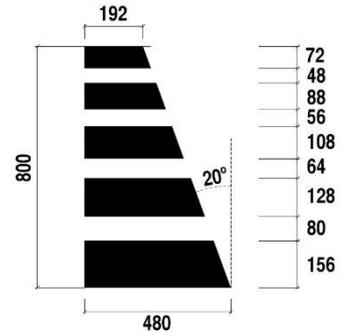
Cotas en mm



Detalle de dimensiones el pictograma



Cotas en mm



Detalle de dimensiones el pictograma

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Fdo.: Juan Pedro Fernández Palomino
(firma electrónica)

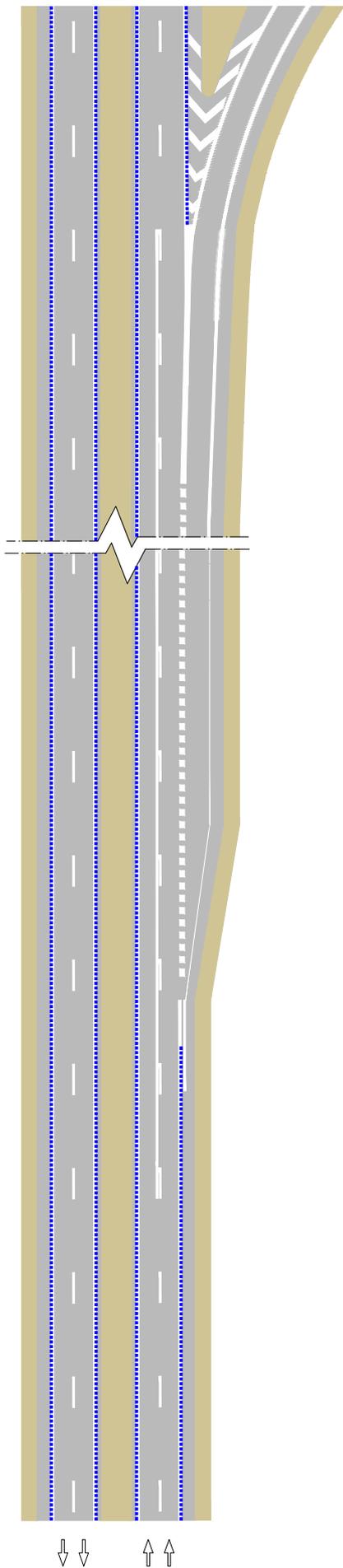
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (14 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>





ANEXO

SALIDA DE AUTOPISTA O AUTOVÍA CON CARRIL DE DECELERACIÓN CON PROHIBICIÓN DE CAMBIO DE CARRIL



FIRMADO

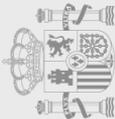
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM

DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Total folios: 43 (16 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6

Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

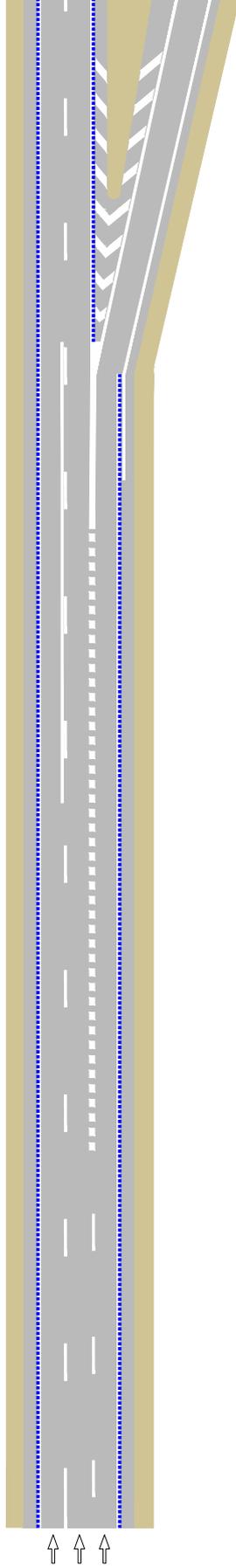


SALIDA DE AUTOPISTA O AUTOVÍA CON PÉRDIDA DE CARRIL CON
PROHIBICIÓN DE CAMBIO DE CARRIL

FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (17 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



INCORPORACIÓN CON CARRIL DE ACELERACIÓN

FIRMADO

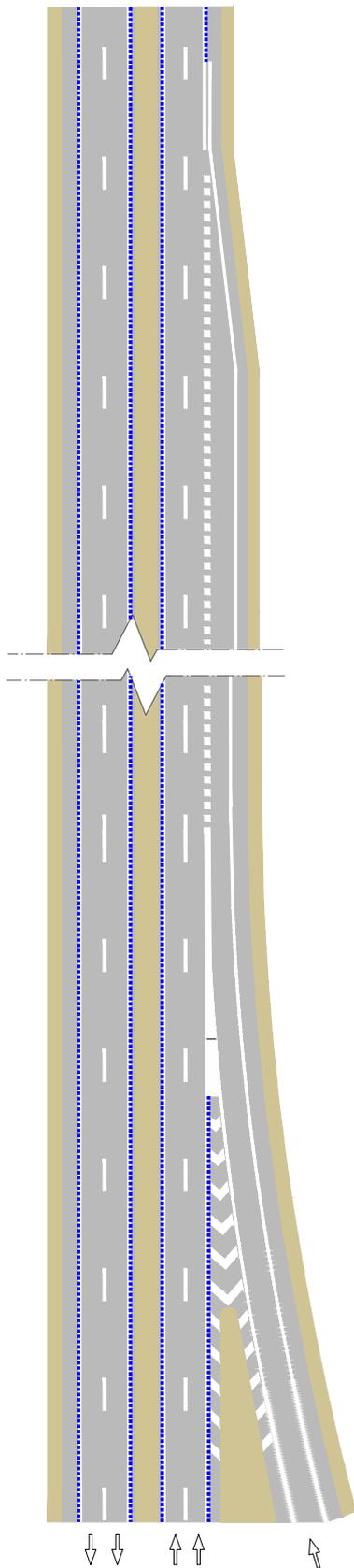
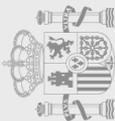
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM

DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Total folios: 43 (18 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6

Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



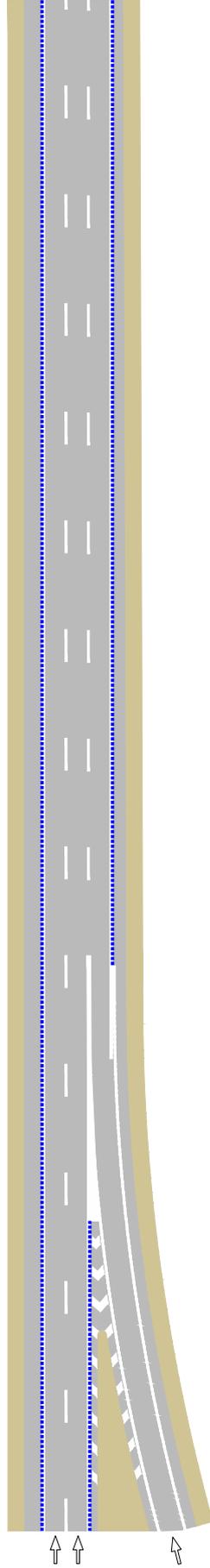


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (19 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

INCORPORACIÓN CON CARRIL PROPIO



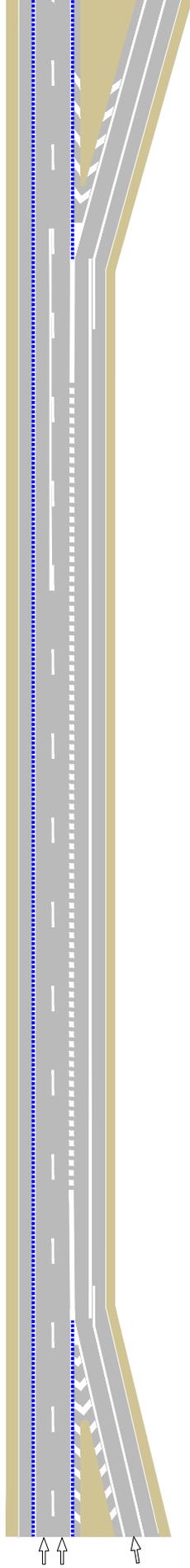


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (20 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

CARRIL DE TRENZADO



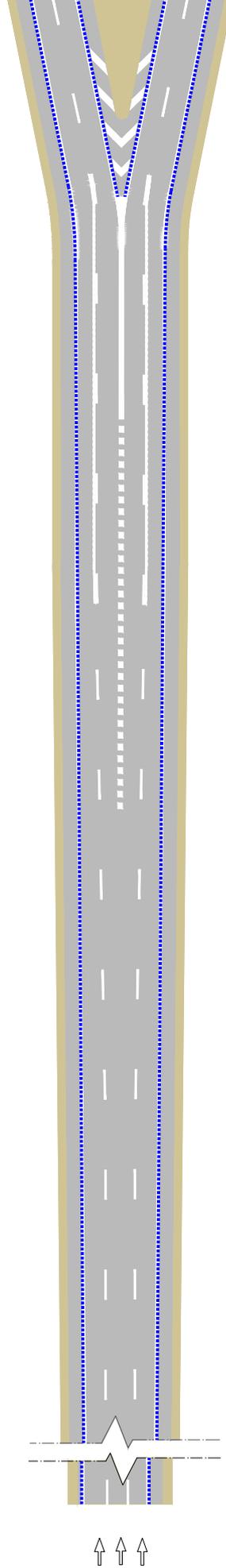


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (21 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

BIFURCACIÓN CENTRAL



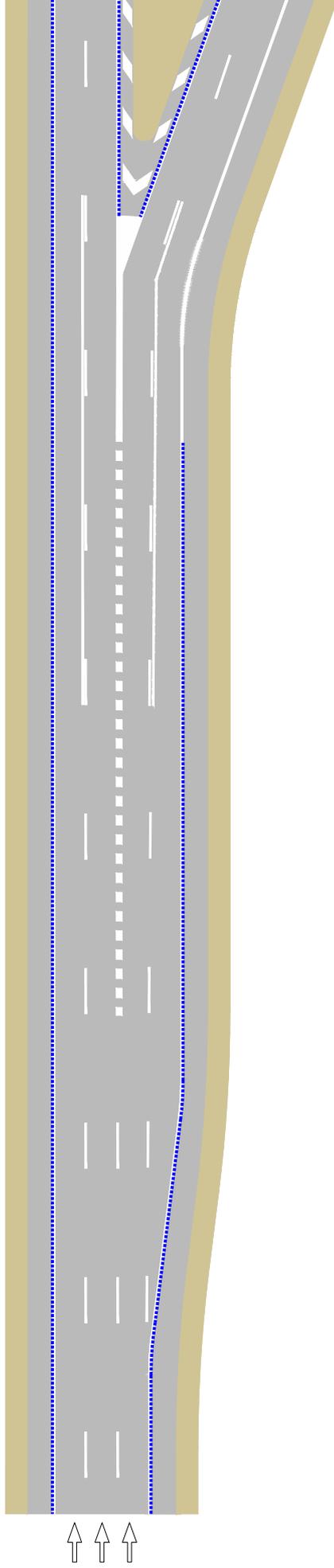


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (22 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

FIRMADO

BIFURCACIÓN LATERAL



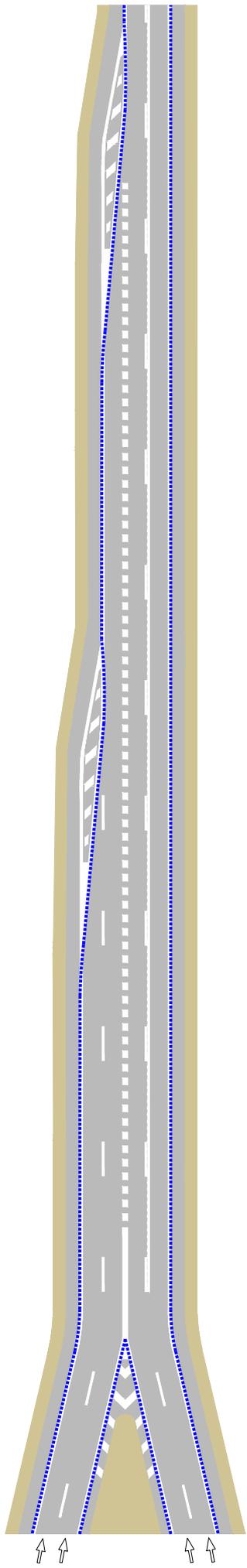
CONFLUENCIA CON PÉRDIDA DE CARRILES DEL LADO IZQUIERDO

FIRMADO

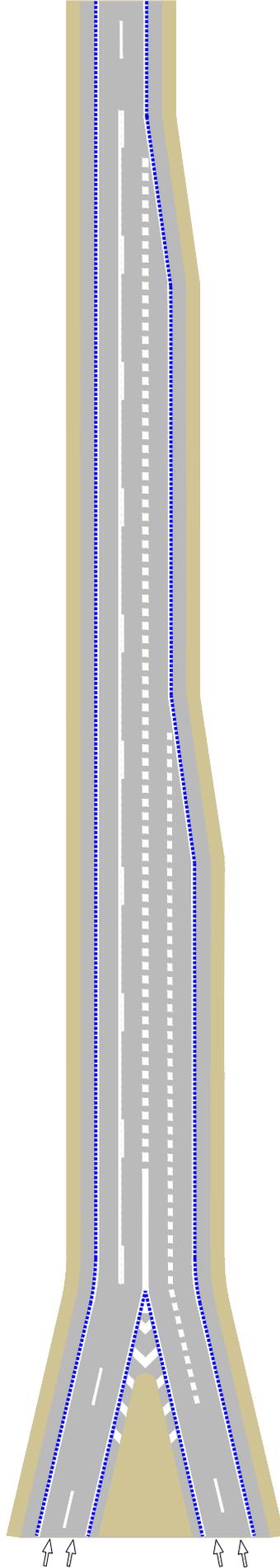
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (23 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>



MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



CONFLUENCIA CON PÉRDIDA DE CARRILES DEL LADO DERECHO



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (24 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



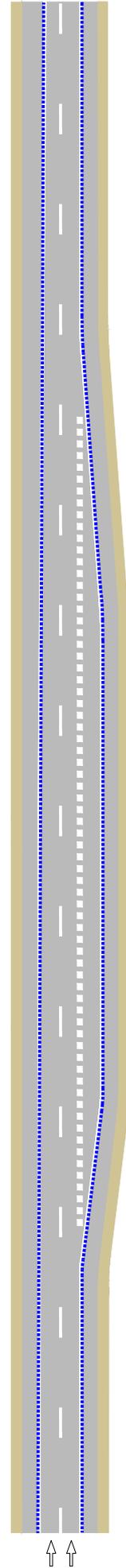
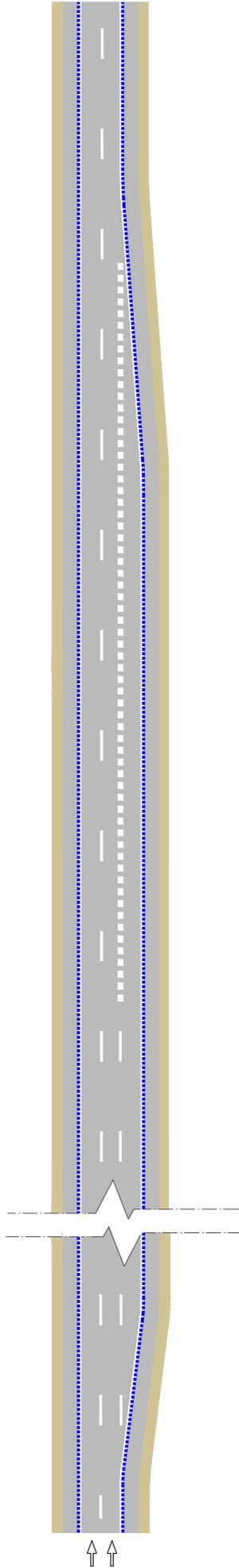
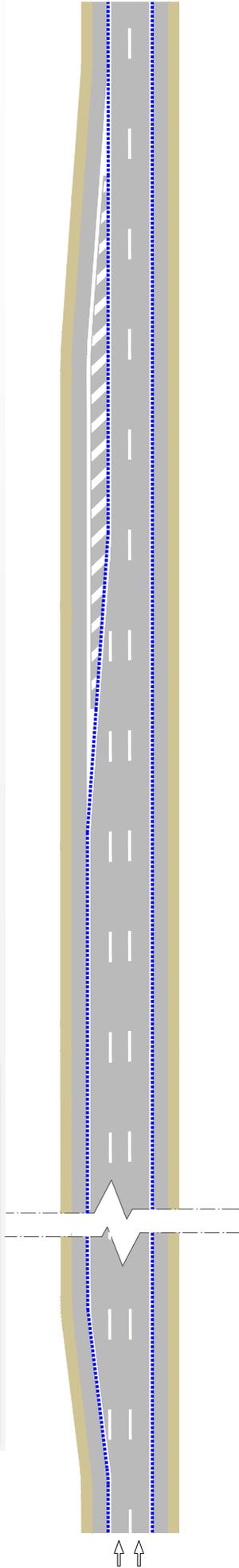
CARRIL ADICIONAL DE CIRCULACIÓN

a) Por la izquierda

b) Por la derecha

Carril adicional mayor de 500m

Carril adicional menor o igual a 500m



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (25 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



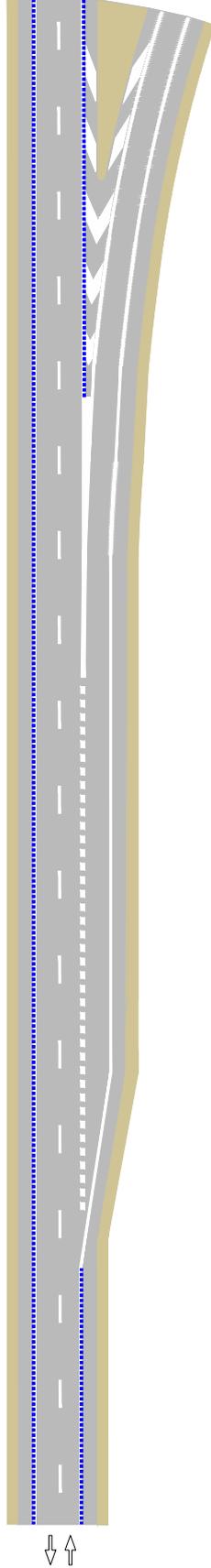


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (26 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

FIRMADO

SALIDA CON CARRIL DE DECELERACIÓN



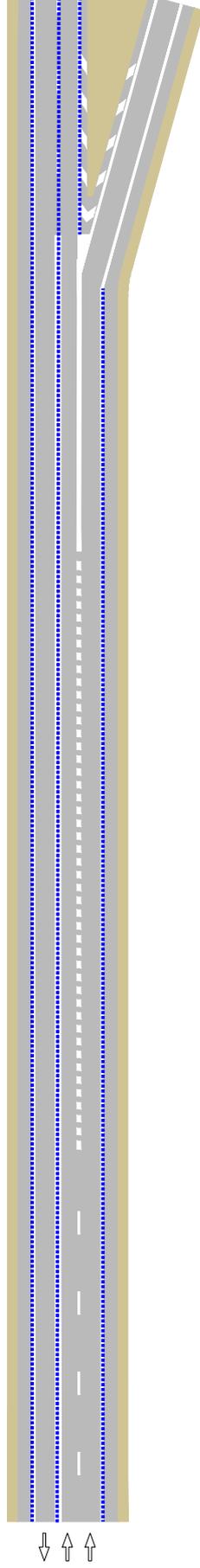


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

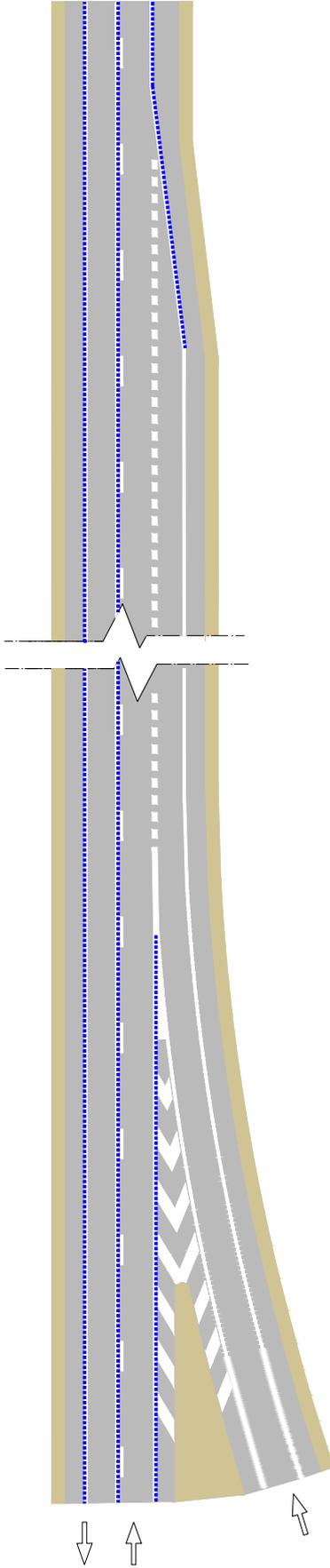
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (27 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

FIRMADO

SALIDA CON PÉRDIDA DE CARRIL



INCORPORACIÓN CON CARRIL DE ACELERACIÓN



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (28 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



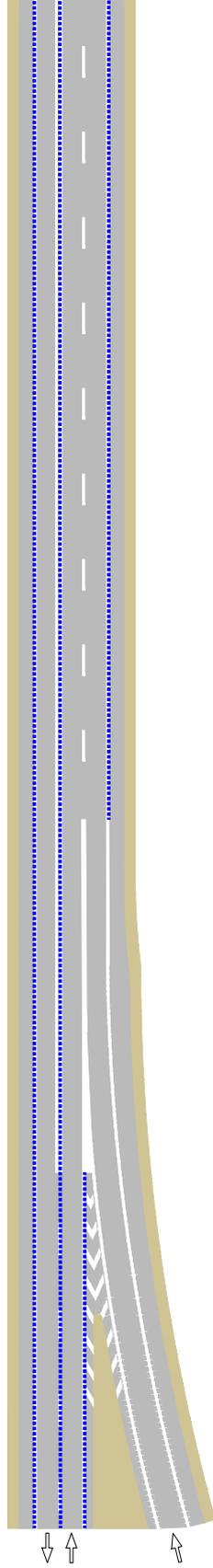


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (29 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

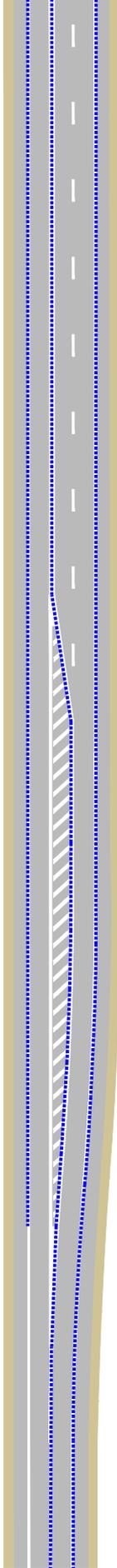
INCORPORACIÓN CON CARRIL PROPIO



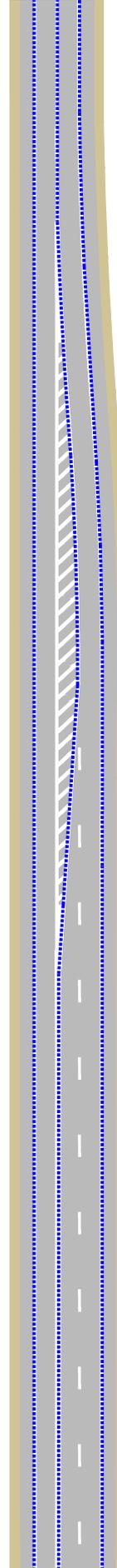
CARRIL ADICIONAL POR LA IZQUIERDA

FIRMADO

a) Inicio



b) Fin



FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (30 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

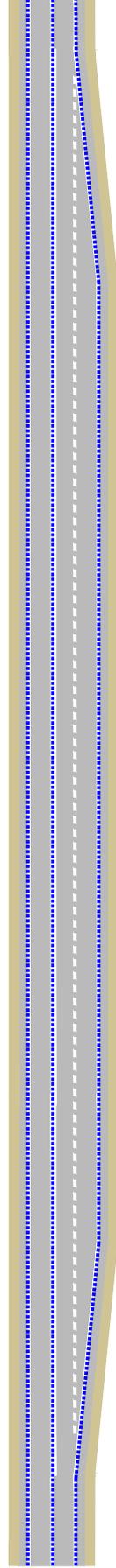
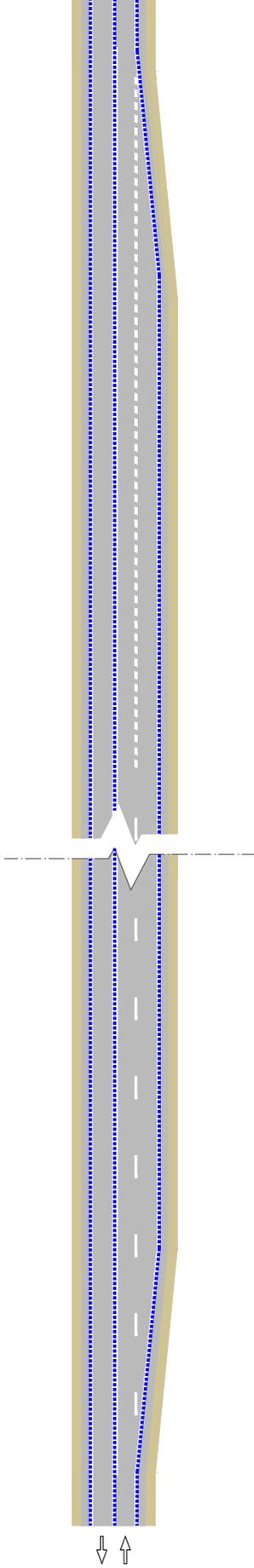


CARRIL ADICIONAL POR LA DERECHA

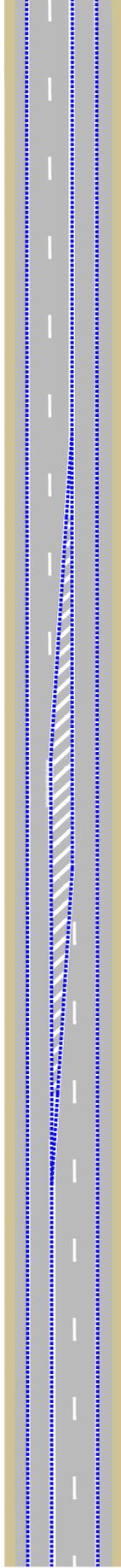
FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (31 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



CARRETERAS 2 + 1
ALTERNANCIA DE CARRILES

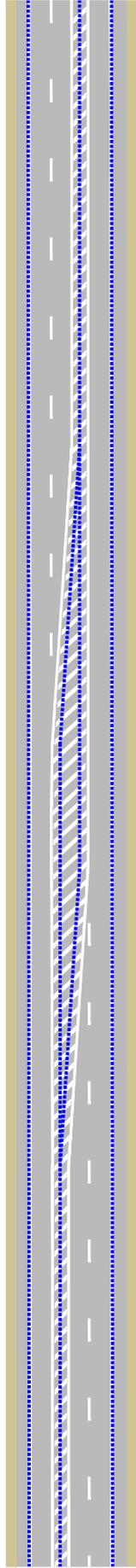


FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (32 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>



CARRETERAS 2 + 1
ALTERNANCIA DE CARRILES



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (33 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



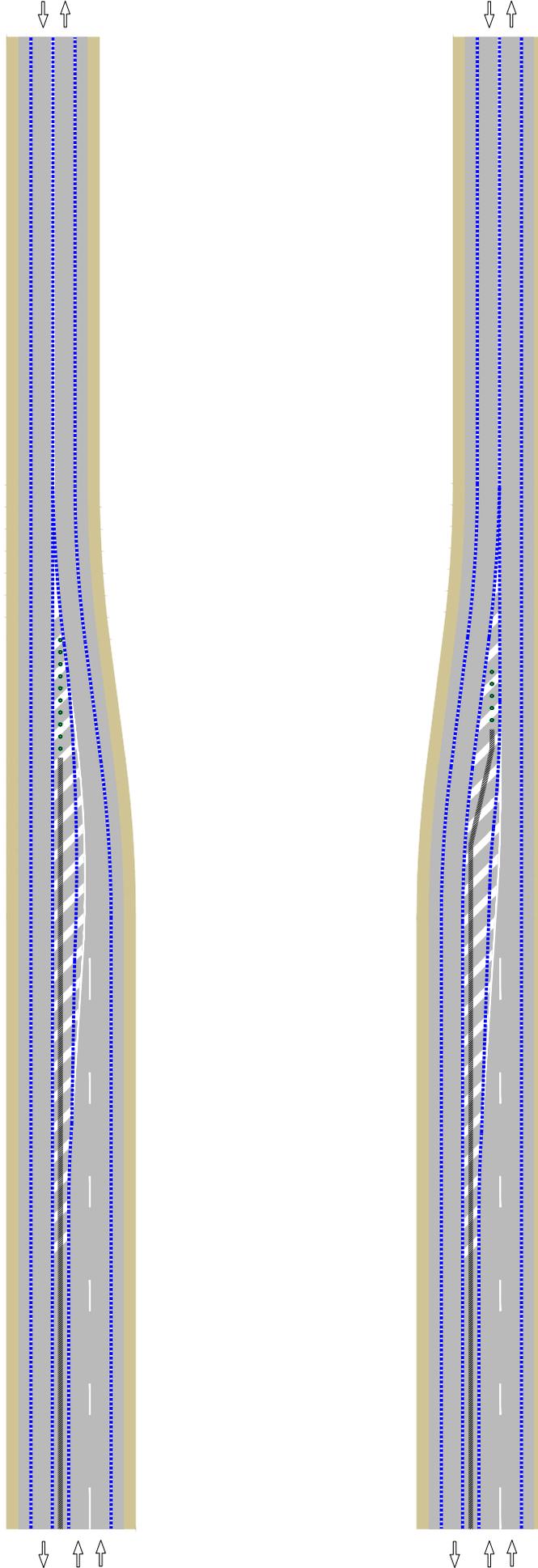
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (34 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

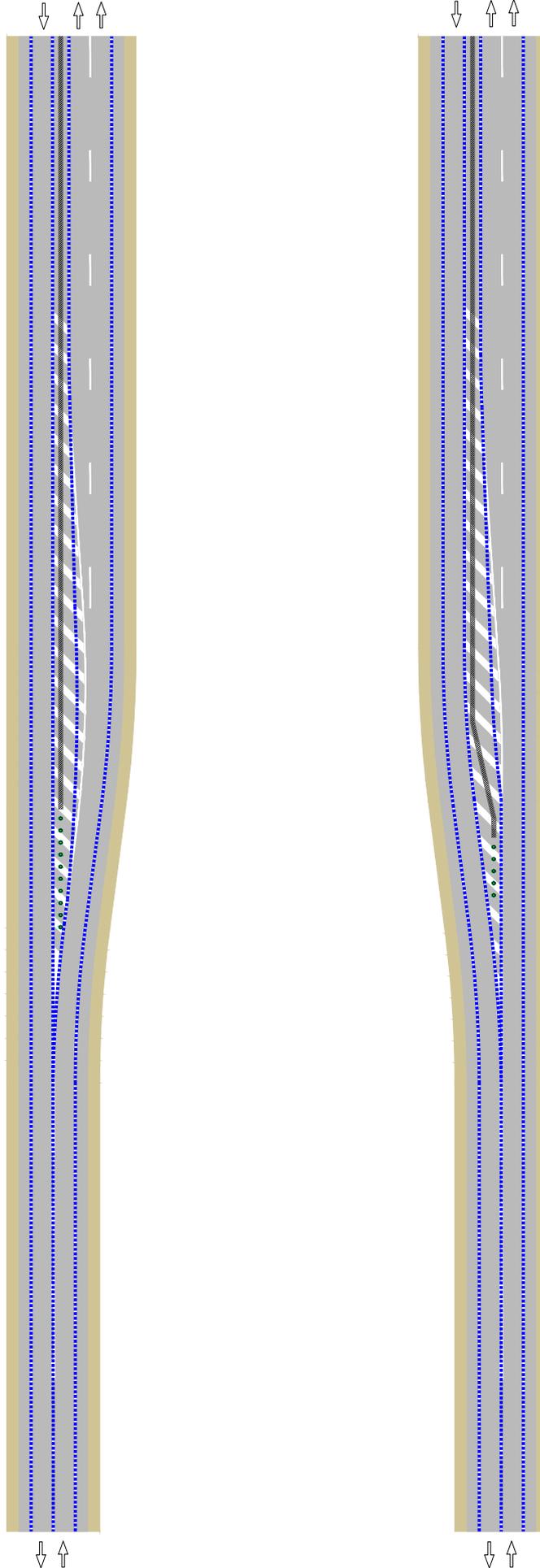
FIRMADO

CARRETERAS 2 + 1

ZONA DE TRANSICIÓN CRÍTICA INICIO-FIN TRAMO CARRETERA 2 + 1



CARRETERAS 2 + 1
ZONA DE TRANSICIÓN NO CRÍTICA INICIO-FIN TRAMO CARRETERA 2 + 1



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (35 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



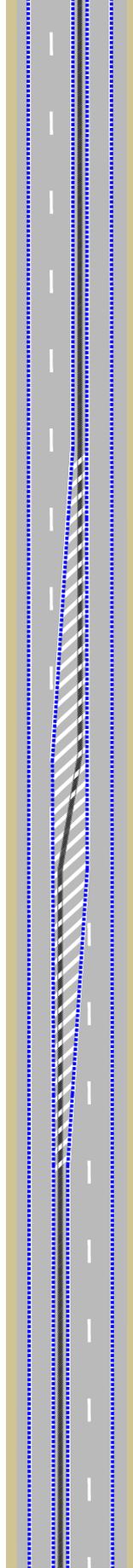
CARRETERAS 2 + 1

ZONA DE TRANSICIÓN ACOPLADA CON SISTEMA DE CONTENCIÓN EN EJE

FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (36 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



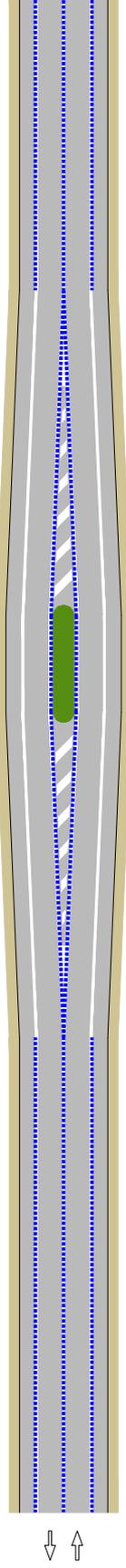


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (37 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

FIRMADO

ISLETA



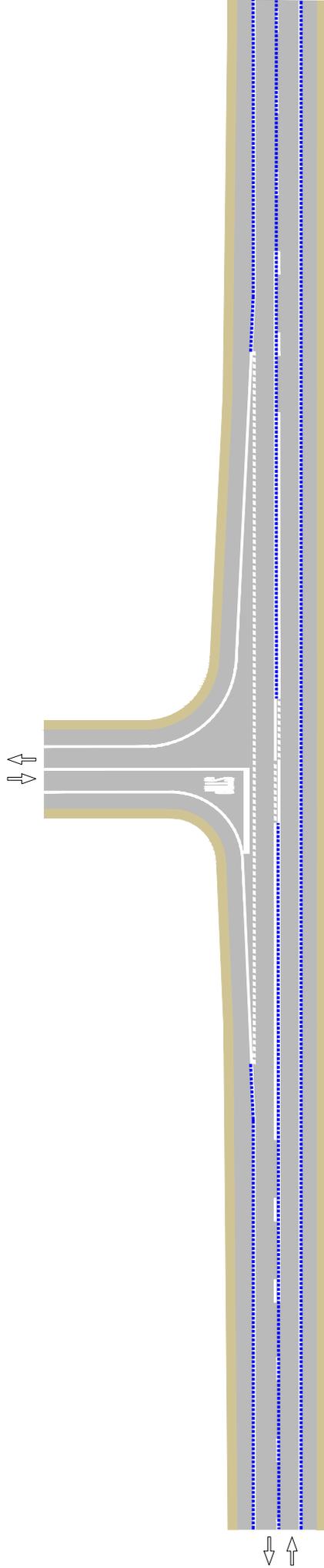


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

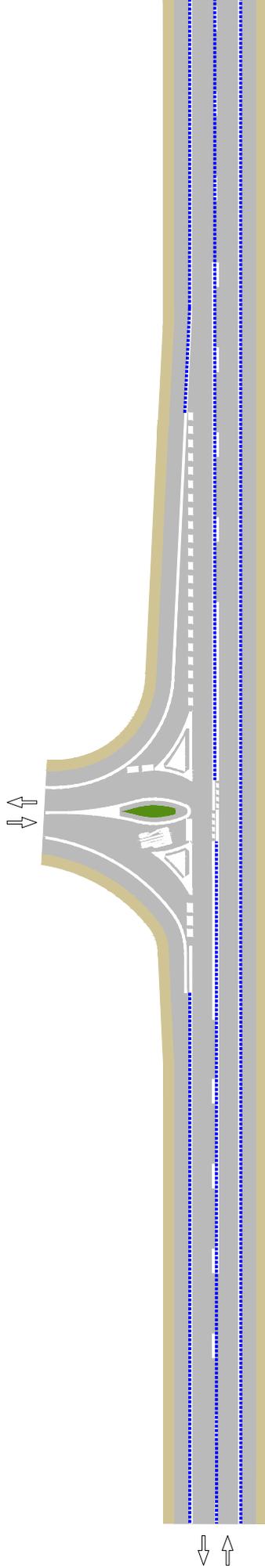
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (38 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

INTERSECCIÓN EN "T" SIN CANALIZAR



INTERSECCIÓN EN "T" CANALIZADA



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (39 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>



MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

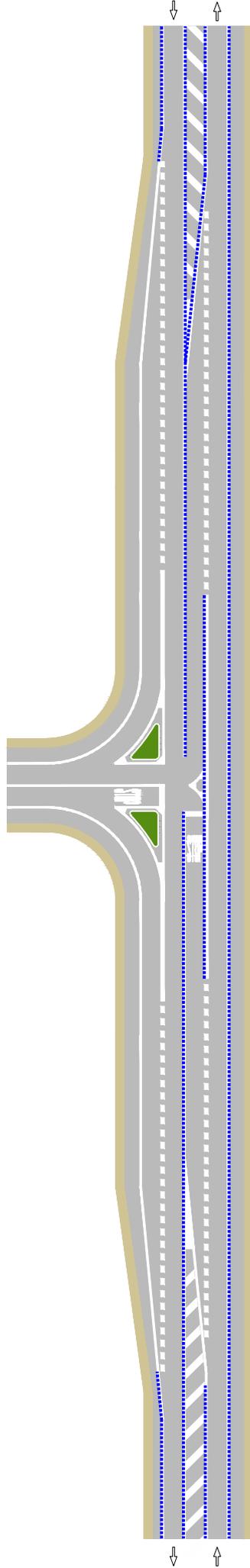


MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

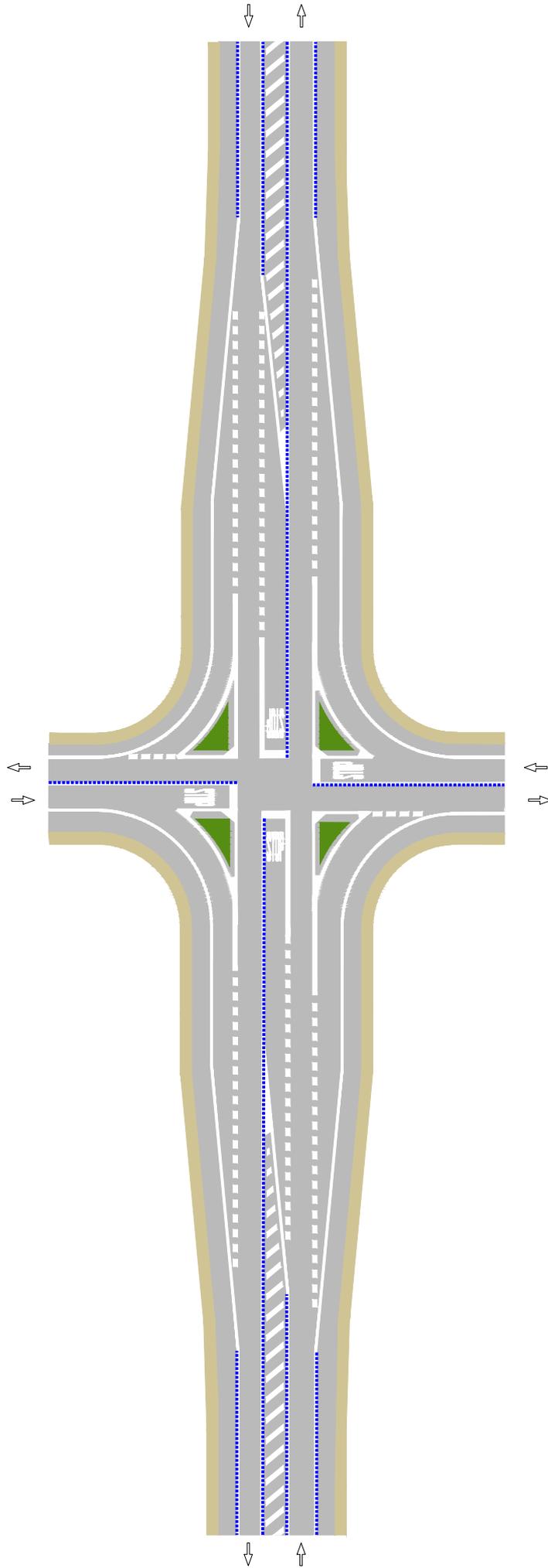
FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO, A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (40 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mtma.gob.es>

FIRMADO

INTERSECCIÓN CANALIZADA CON CARRILES CENTRALES DE ESPERA



INTERSECCIÓN EN "X" CANALIZADA CON CARRILES DE ESPERA



FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (41 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M02S0C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>



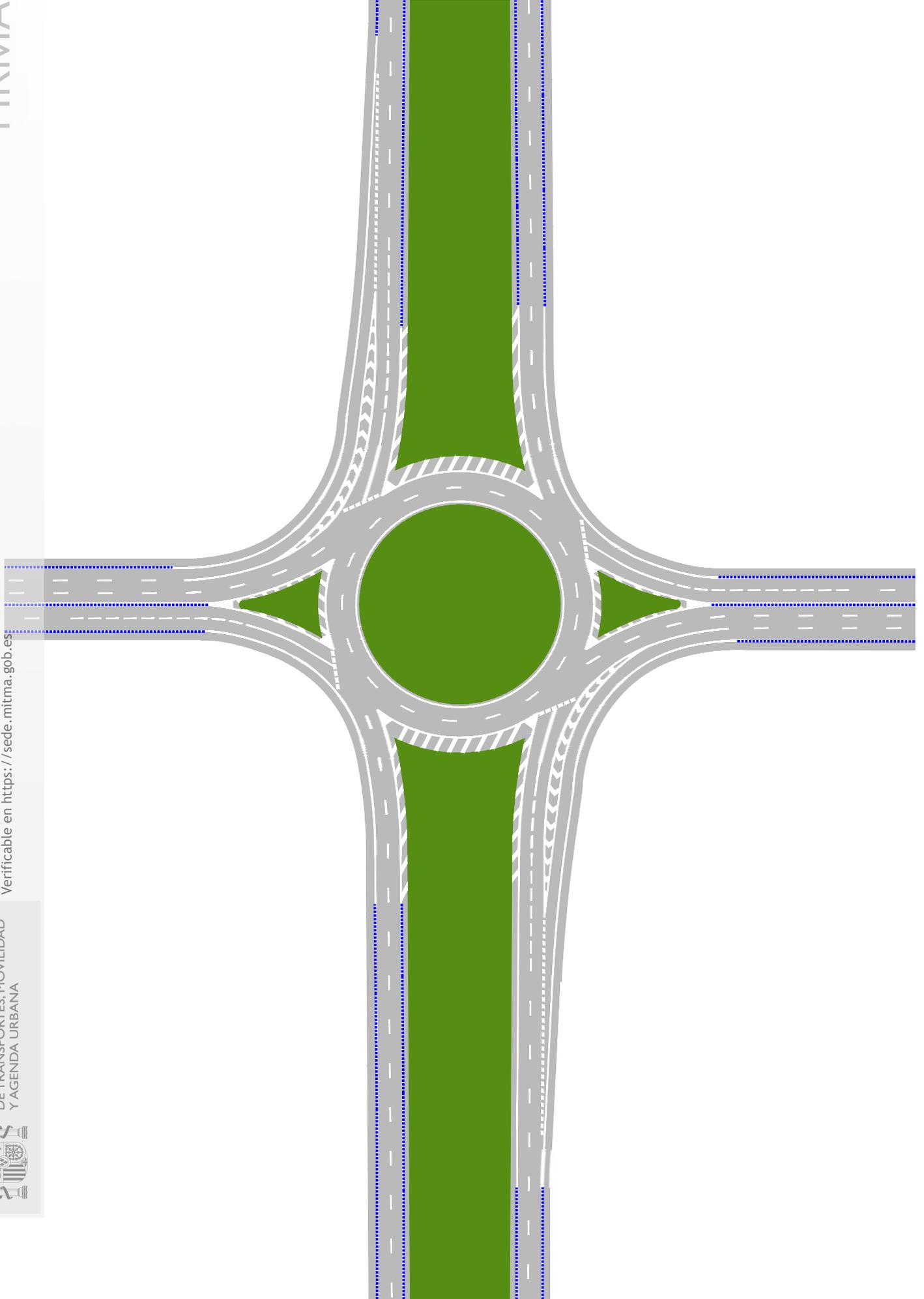
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

GLORIETA CON CARRIL DE SALIDA DIRECTO

FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (42 de 43) - Código Seguro de Verificación: MF0M0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



ENLACE EN TROMPA

FIRMADO

FIRMADO por : JUAN PEDRO FERNANDEZ PALOMINO. A fecha: 24/05/2023 07:33 PM
DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
Total folios: 43 (43 de 43) - Código Seguro de Verificación: MFOM0250C1E8AF0B870F7389EE6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

