



**Recomendaciones sobre la gestión  
específica de la seguridad  
de los motociclistas en la Red de Carreteras  
de la Comunidad de Madrid**

**2023**



**Comunidad  
de Madrid**



**Comunidad  
de Madrid**

Dirección General de Carreteras  
**CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
E INFRAESTRUCTURAS**



Recomendaciones sobre la gestión específica de la seguridad  
de los motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>EXPOSICIÓN DE MOTIVOS</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE MOTOCICLISTAS (TCA-M)</b> .....	<b>3</b>
2.1	Frecuencia de identificación de TCA-M.....	3
2.2	Criterios y método de identificación .....	3
2.3	Inspecciones específicas de TCA-M .....	6
2.3.1	Análisis de la accidentalidad.....	7
2.3.2	Análisis del tráfico y comportamiento de los usuarios.....	7
2.3.3	Análisis sobre el terreno de la carretera y su equipamiento .....	8
2.3.4	Fotografías.....	8
2.3.5	Diagnóstico de seguridad viaria.....	8
2.3.6	Propuestas de actuación .....	8
2.3.7	Ficha de estudio de <b>TCA-M</b> .....	9
<b>3.</b>	<b>ITINERARIOS DE INTERÉS MOTOCICLISTA</b> .....	<b>12</b>
3.1	Frecuencia y criterios de selección de tramos.....	12
3.2	Proceso de inspección.....	13
3.3	Elementos susceptibles de mejora.....	14
3.4	Propuesta de actuaciones de mantenimiento.....	14
3.5	Informes de inspección.....	15
<b>4.</b>	<b>PUNTOS DE CONCENTRACIÓN DE SALIDAS DE VÍA DE MOTOCICLISTAS (PCSV-M)</b> .....	<b>16</b>
4.1	Frecuencia de identificación.....	16
4.2	Criterios de identificación.....	16
4.3	Estudio de puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas .....	16
4.4	Propuestas de actuación .....	17
4.5	Informe de puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas.....	17
4.5.1	Identificación y localización .....	17
4.5.2	Diagnóstico de seguridad viaria.....	17
4.5.3	Propuesta de actuaciones .....	18
<b>5.</b>	<b>CRITERIOS DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN CON SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS</b> .....	<b>19</b>
5.1	Red Principal .....	19
5.1.1	Carreteras de nuevo trazado .....	19
5.1.2	Carreteras existentes (en itinerarios de interés motociclista, <b>TCA-M</b> y <b>PCSV-M</b> ).....	20
5.2	Red Secundaria y Red Local (incluyendo Accesos y Ramales de enlace) .....	20
5.2.1	Carreteras de nuevo trazado .....	20
5.2.2	Carreteras existentes (en itinerarios de interés motociclista, <b>TCA-M</b> y <b>PCSV-M</b> ).....	21
<b>6.</b>	<b>CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>DISPOSICIONES FINALES</b> .....	<b>23</b>

[ANEXO 1. ELEMENTOS INDICATIVOS DE LAS INSPECCIONES ESPECÍFICAS DE TCA-M](#)

[ANEXO 2. ELEMENTOS INDICATIVOS DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE SEGURIDAD VIARIA](#)







## 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La **Comunidad de Madrid** tiene entre sus prioridades asegurar las condiciones de seguridad de la red de carreteras de la que es titular, para lo que viene acometiendo desde hace años diferentes actuaciones de mejora y conservación de los distintos elementos que configuran la red, con el objetivo de ofrecer a los usuarios las mejores condiciones de comodidad y seguridad en sus desplazamientos por carretera.

Desde hace más de una década, uno de los colectivos a los que se ha prestado una atención especial ha sido el de los motociclistas. La diversidad de trazados y rutas turísticas atractivas para estos usuarios, unida a la favorable climatología de la región y a la afición de sus habitantes al motociclismo, contribuye de forma notable a que en la **Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid** se registre mayor presencia de estos usuarios.

Esta elevada demanda conlleva el aumento de los índices de siniestralidad de este tipo de vehículos. Casi el **24%** del total los siniestros con víctimas acaecidos en la región en el año 2019 (último año estadísticamente representativo) tuvieron implicación de usuarios motociclistas, representando el **25%** del total de los fallecidos.

Por otra parte, el Consejo de la Unión Europea sobre la Seguridad Vial del año 2017, en la Declaración de La Valeta, expuso que la seguridad viaria es una responsabilidad compartida que requiere la actuación de las instituciones europeas y nacionales, de las autoridades regionales y locales, de la industria y de la sociedad civil, con el objetivo de alcanzar un Sistema Seguro, que aboga por que la infraestructura disponga de mejores diseños, equipamiento y mantenimiento, de forma que éstos sean “indulgentes” con los errores de los conductores y la vulnerabilidad del cuerpo humano ante un impacto.

Además, la **DIRECTIVA (UE) 2019/1936**, que modifica la **DIRECTIVA 2008/96/CE** sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, hace hincapié en la mejora de la seguridad viaria de los usuarios vulnerables teniendo en cuenta sus necesidades, con el objetivo de desarrollar infraestructuras de calidad para su uso.

Asimismo, la ONU declaró la década 2021-2030 como Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial fijando como objetivos los siguientes:

- la reducción de al menos el 50% del número de víctimas mortales y heridos graves en siniestros de tránsito durante el período entre 2021 y 2030.
- alcanzar la cifra de “cero muertes” en el transporte por carretera en 2050.

La **Dirección General de Carreteras** ha ido actuando en consecuencia con dichos postulados. Ya en el año 2009, se establecieron unas recomendaciones con criterios específicos orientados a la disposición de sistemas de protección de motociclistas (SPM) en los márgenes de las carreteras. En diversas campañas desarrolladas desde aquel año se han ido acometiendo la instalación de estos elementos, cubriendo las necesidades más prioritarias.

No obstante, esta Dirección General, atendiendo a las necesidades actuales de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, y actuando en consonancia con el contexto actual de las políticas y directrices en materia de seguridad viaria descritas para contribuir a la consecución de los objetivos, ha decidido actualizar y adaptar las recomendaciones definidas en el año 2009, de manera que se

contemplen otras soluciones más allá de la de la instalación de barreras con SPM y que puedan prestar soluciones de cara a la mejora de la circulación y la seguridad de los usuarios motociclistas. Las nuevas recomendaciones describen, por primera vez, un modelo de gestión de la seguridad viaria enfocado exclusivamente en los motociclistas.

Para ello ha desarrollado diversas herramientas para identificar y actuar en las zonas donde existe una mayor probabilidad de que se pueda producir un siniestro con implicación de este tipo de vehículos. Dichas herramientas permiten también reforzar la consideración de los motociclistas en el resto de procedimientos que la Dirección General de Carreteras aplica en su modelo general de gestión de la seguridad viaria.

Las presentes “Recomendaciones sobre la gestión específica de la seguridad de los motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid” desarrollan los procedimientos específicos considerados recomendables para una óptima gestión de la seguridad de los motociclistas, incluyendo el alcance de dichos procedimientos, los principales requisitos para su correcta aplicación y los efectos esperables de los mismos.

Para la redacción de las presentes Recomendaciones se ha analizado la accidentalidad con implicación de motocicletas y ciclomotores registrada durante los últimos años en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, y se ha llevado a cabo un **estudio piloto en 45 tramos** que presentaban una accidentalidad con implicación de motocicletas estadísticamente significativa. Asimismo, se ha llevado a cabo un análisis de las principales características geométricas de las carreteras de la Comunidad, evaluando su relación con la siniestralidad.

Además, se han tenido en cuenta las opiniones y requerimientos realizados por varias asociaciones y colectivos de motociclistas, que han aportado su experiencia desde el punto de vista del usuario, completando así los resultados obtenidos de los estudios efectuados.

## 2. TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE MOTOCICLISTAS (TCA-M)

Con carácter general, se emplea el término “Tramo de Concentración de Accidentes” para identificar aquel tramo de una red de carreteras que presenta un riesgo de accidente significativamente superior a la media registrada en los tramos de características semejantes y en el que, previsiblemente, una actuación de mejora de la infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la accidentalidad.

El número de accidentes que se produce en un tramo durante un año está sometido a variaciones aleatorias debidas a la propia naturaleza del fenómeno de la accidentalidad. Por ello, y a efectos de obtener una identificación más fiable de los TCA, se consideran los datos de accidentes de un período de varios años.

Por otra parte, la medida de los niveles de riesgo se realiza a través de índices que relacionan el número de accidentes registrados o sus consecuencias con el nivel de exposición al riesgo, representado normalmente por el volumen de tráfico en vehículos-kilómetro.

La experiencia en los últimos años de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid en la identificación, estudio y tratamiento de TCA en los que se consideran todos los tipos de usuarios, ha permitido establecer que, mediante actuaciones locales, generalmente de bajo coste, se pueden conseguir reducciones significativas de la accidentalidad en estos tramos. Asimismo, el análisis de los TCA ha proporcionado información para el desarrollo y mejora de los estándares de diseño, construcción y conservación de las carreteras de la Comunidad de Madrid.

Por ello, se considera recomendable identificar y analizar los Tramos de Concentración de Accidentes de motociclistas (TCA-M) en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, considerando los accidentes con implicación de motocicletas y ciclomotores. El procedimiento es el que se describe a continuación.

### 2.1 Frecuencia de identificación de TCA-M

La identificación y el estudio de los Tramos de Concentración de Accidentes con implicación de motociclistas se llevarán a cabo con una **frecuencia de 5 (cinco) años**.

### 2.2 Criterios y método de identificación

Los criterios de identificación de Tramos de Concentración de Accidentes de motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid que se recomienda adoptar son los siguientes:

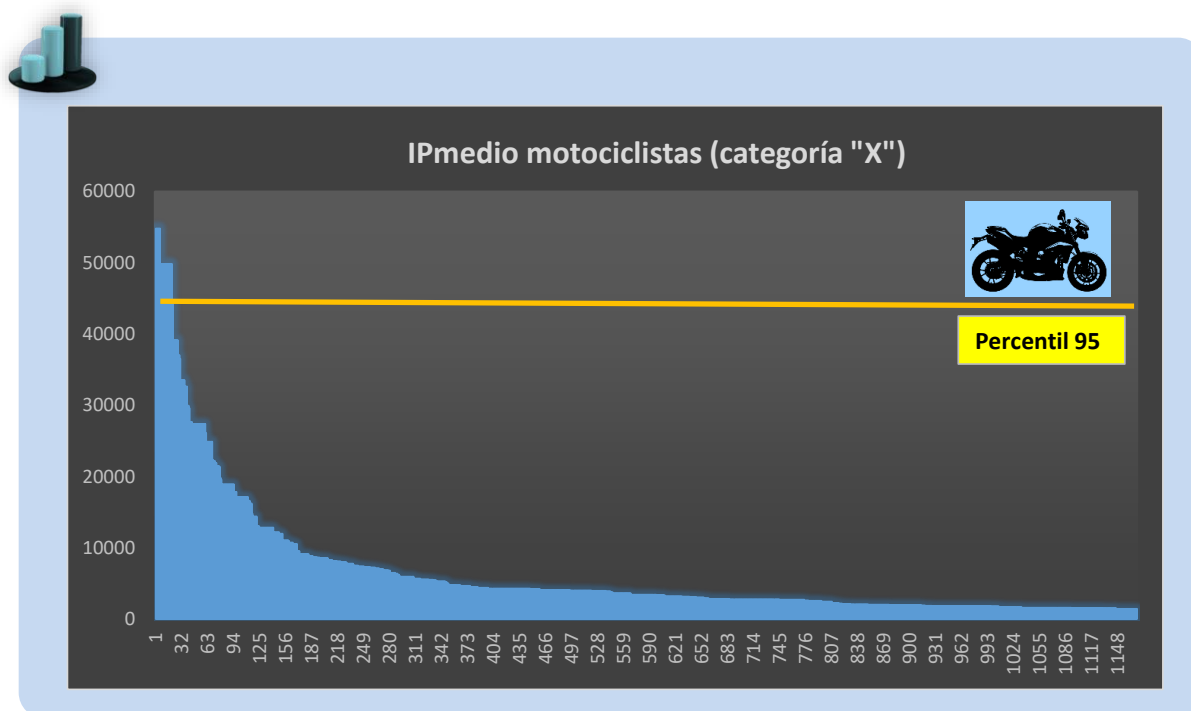
- La accidentalidad que se tendrá en cuenta será únicamente aquella en la que ha intervenido al menos un ciclomotor y/o una motocicleta, independientemente del tipo de accidente producido y del número y la gravedad de las víctimas registradas.
- El tráfico considerado será el de motociclistas. Si no se dispusiera de datos de aforos de motocicletas se procederá a su estimación. Para tramos de carreteras sin ninguna consideración especial desde el punto de vista del tráfico de motociclistas, se adoptará un valor

del 1,5% del tráfico total del tramo. Para Tramos de Interés Motociclista, se estimará que el tráfico de motociclistas representa el 10% del total del tramo.

- Se identificarán tramos de 500 metros de longitud, susceptibles de solaparse en tramos de mayor longitud con los que se puedan identificar en los tramos adyacentes que presenten el mismo tipo de vía y el mismo rango de tráfico.
- La identificación se basará en la accidentalidad registrada en un periodo de 5 años para eliminar la componente aleatoria inherente al fenómeno de la accidentalidad. Estos 5 años serán los últimos cinco años naturales anteriores al de la identificación de los que se dispone de datos completos. En los tramos en los que se hayan ejecutado actuaciones que hayan modificado las características del tramo se considerarán solo los datos a partir del año siguiente al de la ejecución de las obras. El número mínimo de años en que el tramo deberá haber estado en servicio es 3.

No obstante, no se considerarán los datos de años en los que se hayan podido presentar circunstancias que hayan afectado la movilidad y el transporte de forma significativa, como, por ejemplo, sucedió en 2020 y 2021 con motivo de la pandemia del COVID-19.

- Se tomará como indicador de referencia el valor del índice de peligrosidad (IP<sup>1</sup>) medio del período considerado correspondiente al percentil 95 de todos los tramos de 500 m de características similares, obtenidos por el método de la ventana deslizante<sup>2</sup>, en los que al menos se haya registrado un accidente con víctimas con implicación de motociclistas.



<sup>1</sup> El índice de peligrosidad (IP) relaciona el nº de accidentes con víctimas (ACV) ocurridos en un tramo de carretera durante un período determinado con el volumen de tráfico que ha circulado en ese mismo período. Su expresión matemática más habitual es  $ACV * 100.000.000 / \text{total veh-km}$


<sup>2</sup> Método que considera todos los tramos de carretera de una longitud determinada, definidos por un p.k. inicial y un p.k. final igual al p.k. inicial más dicha longitud, y en el que cada tramo varía respecto al anterior en que ha "deslizado" 100 metros. Esto es, su p.k. inicial es el p.k. inicial del tramo anterior más 100 metros (por ejemplo, con tramos de 1.000 m (ventanas) deslizando cada 100 m, los tramos serían: 0–1.000, 100–1.100, 200–1.200, etc., continuando el "deslizamiento" hasta alcanzar el final de la carretera



La identificación se realizará siguiendo el proceso que se describe a continuación:

1. Asignar a cada tramo de la carretera unas características que permitan la clasificación por categorías para la identificación como **TCA-M**. Las mismas son las siguientes:
  - a. Tipo de vía (vías de gran capacidad y carreteras convencionales).
  - b. Rango de tráfico (considerando umbrales de tráfico bajo, medio y alto, en función del tipo de vía).
2. Recorrer las carreteras hectómetro a hectómetro en sentido ascendente, hasta que cambie alguna de sus características o finalice la carretera, calculando el índice de peligrosidad de cada tramo de 500 metros, y obteniendo los accidentes totales y de los tres últimos años del tramo en el período considerado.
3. Ordenar los tramos identificados de mayor a menor valor del IP para cada categoría, excluyendo aquellos en los que no se han registrado accidentes, seleccionando aquellos que superan el valor del percentil 95 de su categoría.
4. Comprobar que los tramos que superan el mencionado percentil presenten un número mínimo de accidentes, en función de su categoría.
5. Revisar finalmente que los tramos resultantes registren un número mínimo de accidentes en los tres últimos años del período de identificación considerado.
6. Los tramos que cumplen las tres condiciones anteriores se identifican como tramos de concentración de accidentes de motociclistas (**TCA-M**).
7. El proceso finaliza considerando que todos los **TCA-M** que se solapan son uno solo, con p.k. inicial el correspondiente al del primer **TCA-M** del solape y p.k. final el correspondiente al último de ellos.

Como se ha indicado, los criterios de identificación de los **TCA-M** serán el valor del Índice de Peligrosidad (IP) y el número de accidentes con víctimas con implicación de motociclistas, en función del tipo de vía y del tráfico de motociclistas. En el momento de la redacción de estas recomendaciones, los tipos de tramo y el número de accidentes que se consideran adecuados son los siguientes:



The infographic is set against a light gray background with a stylized road graphic on the right side. It features two icons on the left: a square icon representing a multi-lane highway and a rectangular icon representing a conventional road. To the right of these icons are two bulleted lists detailing the criteria for 'Vías de gran capacidad' and 'Carreteras convencionales'.

- **Vías de gran capacidad:**
  - Entre 0 y 300 motocicletas/día.
  - Entre 301 y 600 motocicletas/día.
  - Más de 600 motocicletas/día.
- **Carreteras convencionales:**
  - Entre 0 y 75 motocicletas/día.
  - Entre 76 y 150 motocicletas/día.
  - Más de 150 motocicletas/día.

- El número de accidentes con víctimas de motociclistas necesarios para identificar un tramo como **TCA-M** será superior a 3 en los rangos más bajos de tráfico de cada tipo de vía, a 4 en los intermedios y a 6 en los superiores.
- El número de accidentes con víctimas de motociclistas en los 3 últimos años de los 5 considerados para identificar un tramo como **TCA-M** será igual o superior al 50% (redondeando el porcentaje al alza) del total registrado.

Al comienzo de cada proceso de identificación se analizarán los datos de tráfico de motocicletas para evaluar ajustes en los rangos de tráfico establecidos. Asimismo, se estudiarán los datos generales de accidentalidad con implicación de motociclistas para revisar la adecuación de los datos mínimos de accidentes indicados para identificar un tramo como **TCA-M**.

### 2.3 Inspecciones específicas de TCA-M

Una vez identificados los Tramos de Concentración de Accidentes de Motociclistas (**TCA-M**) correspondientes a un período determinado, se procederá a su análisis detallado, realizando para ello una inspección específica de seguridad viaria de cada uno de ellos, entendiendo como tal una investigación específica para detectar condiciones peligrosas, defectos y problemas que aumentan el riesgo de accidentes y lesiones, a partir de una visita *in situ* a una carretera o tramo de carretera en servicio.

Los análisis de seguridad viaria serán realizados por un equipo de expertos con capacidad suficiente para evaluar la existencia de riesgos de accidente para motociclistas y de la gravedad que pudieran conllevar.

El equipo que desarrollará el estudio de los **TCA-M** identificados estará configurado por un equipo de expertos en seguridad viaria conformado al menos por dos técnicos especialistas en ingeniería de carreteras y en seguridad de las infraestructuras viarias, independientes de los servicios responsables de la conservación de la carretera. Ambos miembros deberán contar con un certificado de aptitud obtenido y vigente según la Orden FOM/1649/2012, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado, o con aquellos requisitos equivalentes que se establezcan normativamente.

Adicionalmente, el equipo contará con un miembro con experiencia en la conducción de motocicletas para realizar recorridos de los tramos e identificar la problemática desde el punto de vista del usuario de estos vehículos. Este especialista podrá ser uno de los miembros del equipo de expertos o uno adicional, en cuyo caso no será necesaria ninguna formación específica en seguridad viaria, más allá de la experiencia como usuario de motocicletas.

El conductor acreditará la experiencia en la conducción de motocicletas mediante:

- Disponer de un permiso de circulación de **tipo A**, con una antigüedad mínima de **10 años**.
- Ser titular de un permiso de circulación de una motocicleta de al menos **500 cc** de cilindrada durante un período mínimo de **5 años** (o de varias motocicletas en plazos que sumen el mínimo mencionado).



Independientemente del conductor experto de motocicletas indicado, se recomienda contar con las opiniones de miembros de asociaciones de motociclistas que puedan aportar la experiencia obtenida durante los recorridos de los **TCA-M**.

El proceso para la realización de las inspecciones específicas que se recomienda adoptar es el que se describe a continuación.

### 2.3.1 Análisis de la accidentalidad

Se realizará un análisis de los accidentes con implicación de motociclistas registrados en el **TCA-M**. El período considerado será el correspondiente a los últimos 10 años naturales completos transcurridos a la fecha del análisis, excluyendo los datos de años en los que se hayan podido presentar circunstancias que hayan afectado la movilidad y el transporte de forma significativa como, por ejemplo, sucedió en 2020 y 2021 con motivo de la pandemia del COVID-19.

Como resultado del análisis se identificarán aquellos aspectos de la accidentalidad que puedan tener alguna relación con la seguridad viaria del tramo, como puede ser un alto porcentaje de accidentes con calzada mojada o en horario nocturno, el predominio de salidas de vía o alcances, la existencia de colisiones frontolaterales en zonas de accesos o intersecciones, la concentración de accidentes en un punto específico del tramo (espacial), en determinadas fechas (temporal) o cualquier otro aspecto específico que se pueda destacar.

### 2.3.2 Análisis del tráfico y comportamiento de los usuarios

Se llevará a cabo un análisis del tráfico existente en el tramo (intensidad, tipos de vehículos, etc.) en su conjunto y en lo relativo a las motocicletas si existen aforos de este tipo de vehículos. Durante el trabajo de campo se observará la posible existencia de otros usuarios (bicicletas, maquinaria agrícola, etc.) y su interferencia con las motocicletas.

En cuanto al comportamiento de los usuarios, se llevarán a cabo observaciones sobre el terreno desde ubicaciones que no interfieran con el normal comportamiento de los usuarios del tramo, complementadas con el seguimiento de algunos vehículos para observar su desplazamiento por el tramo.

Se tomarán datos de velocidades de las motocicletas al circular por el tramo, empleando para ellos preferentemente equipos de medición manuales de tecnología digital, que permitan obtener mediciones instantáneas de velocidad desde posiciones que no interfieran con el tránsito normal por el tramo, y que permitan almacenar los datos para que puedan luego ser analizadas en gabinete (velocidad media, percentiles, etc.).

Se identificarán especialmente comportamientos singulares de los usuarios de la vía (velocidad inadecuada, invasión carril contrario, adelantamiento indebido, trazada errónea de la curva, conducción agresiva, etc.) tratando de relacionarlos con las características del tramo. De manera específica, el conductor experto de motocicletas miembro del equipo de inspección recorrerá el tramo varias veces, en circunstancias diversas, para poder transmitir sus sensaciones al circular por el **TCA-M**.

En aquellos tramos en que sea viable técnicamente y no existan impedimentos legales, se procederá a obtener información sobre el comportamiento de los motociclistas mediante grabaciones (por medio de drones u otro sistema como cámaras de video que no conlleven interferencia al tráfico), con objeto de

obtener información sin que el observador pueda influir en la circulación, como puede suceder cuando la toma de datos se realiza sobre el terreno. En caso necesario, al equipo de inspección específica se incorporará un piloto de drones (o un especialista en el sistema empleado) que disponga de las licencias necesarias, y contando la compañía con los seguros pertinentes.

Además, se revisará la existencia de marcas en la infraestructura de posibles incidentes o accidentes ocurridos en el tramo (frenadas en calzada, golpes en barreras, cruces de animales, etc.), ya que pueden ser identificativos de aspectos que influyan en la seguridad de los motociclistas, aunque no existan datos de siniestros con víctimas en esas zonas.

### 2.3.3 Análisis sobre el terreno de la carretera y su equipamiento

---

Se analizará sobre el terreno el TCA identificado y los 500 m contiguos anteriores y posteriores al tramo. Para ello se llevará a cabo una inspección específica de seguridad viaria en el mismo, evaluando las características que se indican en el Anexo 1 y los criterios indicados en el apartado 5.

Se realizará una primera visita del tramo en jornada diurna para la toma de datos, los recorridos de seguimiento de vehículos indicados en el apartado anterior y la observación de comportamiento de los distintos usuarios del tramo. En caso de registrarse una incidencia elevada de accidentes en fines de semana se llevará a cabo una visita en dicho período si resulta viable. A continuación, se analizará toda esta información en gabinete y posteriormente, de ser necesario, se efectuará una visita complementaria a campo.

En caso de existir una accidentalidad significativa en horario nocturno se llevarán a cabo también visitas de noche. Asimismo, si entre los factores concurrentes de los siniestros registrados abundarán los relacionados con una meteorología adversa, se intentará revisar los tramos en coincidencia con dichos factores.

Sin perjuicio de que el análisis de la carretera debe realizarse de forma sistemática, en el informe de **TCA-M** sólo se consignará lo que pueda afectar a la seguridad viaria de los motociclistas que circulan por el tramo.

### 2.3.4 Fotografías

---

Se tomarán fotografías de aquellos elementos del tramo que se consideren más relevantes para ilustrar los aspectos más significativos destacados en el apartado anterior.

### 2.3.5 Diagnóstico de seguridad viaria

---

Consistirá en la identificación de los principales motivos que se considera que pueden influir en la siniestralidad que se registra en el **TCA-M**.

### 2.3.6 Propuestas de actuación

---

Se evaluarán todas aquellas propuestas de actuación que se estime que puedan aumentar la seguridad viaria del tramo, analizando su viabilidad técnica y la homogeneidad con las características del itinerario en el que se ubica el **TCA-M**. Para ello se tendrá en consideración lo indicado en la Instrucción Interna 2/2022 de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria.

En el caso de ser necesaria la disposición de barreras de seguridad, se evaluará la necesidad de disponer SPM de acuerdo a los criterios indicados en el capítulo 5 de estas Recomendaciones.

### 2.3.7 Ficha de estudio de TCA-M

Una vez desarrollados los trabajos de estudio de los TCA-M identificados, se cumplimentará la ficha de estudio desarrollada a tal efecto. La misma es la que puede observarse en las imágenes adjuntas, anverso y reverso, respectivamente.

ESTUDIO DE TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE MOTOCICLISTAS EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TCA

CARRETERA:

PK INICIAL:

PK FINAL:

TIPO DE VIA:

RUTA MOTERA CM:

INTERSECCIÓN:

TRAVESÍA:

ZONA:

IMD (2019):

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO

MAPA



PLANO



ANÁLISIS DE LA SINIESTRALIDAD DE MOTOCICLISTAS (PERIODO 20XX-20XX)

SINIESTRO MOTORISTAS:

IP medio:

IM medio:

VÍCTIMAS MORTALES:

HERIDOS GRAVES:

HERIDOS LEVES:

PRINCIPALES DATOS DE SINIESTRALIDAD

GRÁFICO SINIESTRALIDAD POR TIPO 1



GRÁFICO SINIESTRALIDAD POR TIPO 2



DISTRIBUCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD POR EL PUNTO KILOMÉTRICO

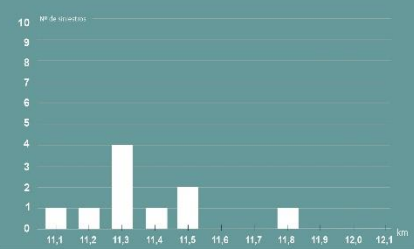


GRÁFICO SINIESTRALIDAD POR TIPO 3

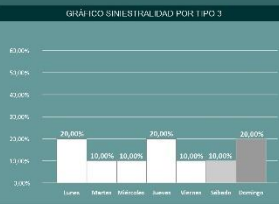
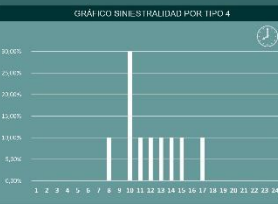


GRÁFICO SINIESTRALIDAD POR TIPO 4



ESTUDIO DE TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE MOTOCICLISTAS EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ANÁLISIS DEL TRAMO

DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD VIAL

PK 11.000, sentido occidente

PK 11.200, sentido occidente

PK 11.500, sentido occidente

PK 11.050, sentido oriente

PK 11.300, sentido oriente

PK 11.550, sentido oriente

PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

**ACTUACIONES DE BAJO COSTE**

**ACTUACIONES A MEDIO Y LARGO PLAZO**

ANÁLISIS DEL TRÁFICO Y DEL COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS





El contenido y alcance de cada uno de los apartados de la ficha son los que se indican a continuación.

### 1) Identificación y localización

Se identificará la carretera, los pp.kk. de inicio y fin del **TCA-M**, el tipo de vía (gran capacidad o carretera convencional), el tipo de red (principal, secundaria o local) y si se localiza o no en una ruta de interés motociclista. Se hará una breve descripción del tramo, y se incluirán un mapa de localización y una foto aérea en los que se pueda ver la situación y configuración del mismo.

Se detallará si el tramo se encuentra en travesía (en caso afirmativo indicando cuál) y si forma parte de alguna intersección (en caso afirmativo indicar con qué carretera y si es o no titularidad de la Comunidad de Madrid).

Como datos complementarios se incluirá la zona de conservación en la que se sitúa el **TCA-M**, si el mismo se localiza en una ruta de interés motociclista y el último dato de tráfico disponible.

### 2) Análisis de la accidentalidad

Se incluirán en este apartado los datos siguientes, correspondientes a los accidentes con víctimas con implicación de motocicletas en el período de 10 años considerado:

- Datos globales de Accidentes con Víctimas y de las víctimas registradas.
- Valor del Índice de Peligrosidad y el Índice de Mortalidad.
- Gráficas con las siguientes distribuciones: espacial, tipo de accidente, principal factor concurrente, estado de la vía y luminosidad. Aparte, se incluirá una gráfica adicional en función de las características particulares de cada tramo (aquella que resulte más significativa).
- Distribuciones temporales de los accidentes (por meses, días de la semana y horas del día).

### 3) Análisis del tráfico y comportamiento de los usuarios

Se cumplimentará este apartado con los aspectos más significativos de los análisis efectuados.

### 4) Análisis del tramo

Se cumplimentará este apartado con los aspectos más significativos de los análisis efectuados, reflejándose en la ficha sólo aquello que pueda tener alguna influencia en la seguridad viaria de los motociclistas que circulan por el tramo.

### 5) Fotografías

Se incluirán fotografías de aquellos elementos del tramo que se consideren más relevantes para ilustrar los aspectos significativos en el apartado anterior.

### 6) Diagnóstico de seguridad viaria

En este apartado se indicarán de manera sucinta los aspectos de la carretera que se considera que pueden presentar alguna influencia en los siniestros de motocicletas en el **TCA-M**.

### 7) Propuestas de actuación

Se incluirán todas aquellas propuestas de actuación que se estime que puedan aumentar la seguridad viaria de los motociclistas en el tramo. Las mismas se dividirán en actuaciones de bajo coste (en general, las asumibles por conservación) y en actuaciones de medio (tratamiento del

firmer e instalación de barreras con SPM) y largo plazo (las que requieran una tramitación administrativa más larga). Se indicarán también aquellas actuaciones de mantenimiento ordinario de la carretera cuya intensificación pueda redundar en una mejora de las condiciones de circulación.

Se incluirá también una estimación de la valoración económica de todas las propuestas de actuación establecidas.

### 3. ITINERARIOS DE INTERÉS MOTOCICLISTA

Se establecerán como itinerarios de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid de interés preferente para motociclistas los localizados en tramos con un elevado tráfico de motociclistas y/o los que por sus características son atractivos para circular por ellas en motocicleta y cuentan, además, con zonas en las que, por su especial diseño, ubicación, paisaje o gastronomía, generan un interés turístico.

La relación de dichos tramos se incluirá en la Instrucción Interna 1/2022 de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria. Los mismos se analizarán mediante inspecciones periódicas de seguridad viaria, que consistirán en la comprobación ordinaria de las características y los defectos que exigen una intervención de mantenimiento por motivos de seguridad.

Las Inspecciones Periódicas de Seguridad Viaria para motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid consistirán en una inspección visual de tramos en servicio (apoyada por la recopilación y tratamiento de otros datos procedentes de herramientas informáticas necesarias, como inventarios, auscultaciones o bases de datos) en la que un grupo de especialistas en seguridad viaria identificarán los elementos de la carretera susceptibles de mejora en los que se requiera una actuación de mantenimiento por motivos de seguridad (en adelante **ESMAM**). El conjunto de las actuaciones de seguridad viaria propuestas será el resultado final de la Inspección.

La Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid prevé realizar Inspecciones periódicas generales de seguridad viaria, en las que revisarán aquellos aspectos de las carreteras y de su equipamiento de acuerdo a lo que se indica en el Proyecto de Decreto sobre Gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Por ello, las Inspecciones Periódicas de Seguridad Viaria para motociclistas se integrarán como parte de las inspecciones generales, de modo que en estas recomendaciones únicamente se establecen aquellos aspectos particulares relativos a la seguridad de los motociclistas, siendo en lo demás de aplicación las condiciones bajo las que se lleven a cabo las inspecciones periódicas generales.

#### 3.1 Frecuencia y criterios de selección de tramos

Las inspecciones periódicas de seguridad viaria para motociclistas se realizarán de manera simultánea a las inspecciones de carácter general (las que consideran la seguridad de todos los usuarios de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid). De acuerdo a lo establecido en la normativa vigente, las inspecciones periódicas de seguridad viaria en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid se llevarán a cabo con frecuencia suficiente para garantizar unos adecuados niveles de seguridad.

Las inspecciones periódicas de seguridad viaria para motociclistas se llevarán a cabo sobre los tramos de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid considerados de interés preferente para motociclistas en el momento de la realización de la inspección.

Los tramos que se encuentren en obras en el momento de la realización de la inspección no serán objeto de la misma.

## 3.2 Proceso de inspección

Las inspecciones periódicas para motociclistas se realizarán con arreglo a las siguientes condiciones generales:

- 1) Serán realizadas por un equipo de expertos en seguridad viaria conformado por dos técnicos especialistas en ingeniería de carreteras y en seguridad de las infraestructuras viarias, independientes de los servicios responsables de la conservación de la carretera. Ambos deberán contar con un certificado de aptitud obtenido y vigente según la **Orden FOM/1649/2012**, de 19 de julio, por la que se regula el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud de auditores de seguridad viaria de la Red de Carreteras del Estado, o con aquellos requisitos equivalentes que se establezcan normativamente.

El equipo contará con un miembro con experiencia en la conducción de motocicletas para realizar recorridos de los tramos e identificar la problemática desde el punto de vista del usuario de estos vehículos. Este experto podrá ser uno de los miembros del equipo o uno adicional, en cuyo caso riazó será necesaria ninguna formación específica en seguridad viaria.

El conductor acreditará la experiencia en la conducción de motocicletas mediante:

- Disponer de un permiso de circulación de tipo A, con una antigüedad mínima de 10 años.
- Ser titular de un permiso de circulación de una motocicleta de al menos 500 cc de cilindrada durante un período mínimo de 5 años (o de varias motocicletas en plazos que sumen el mínimo mencionado).

Independientemente del conductor experto de motocicletas indicado, se recomienda contar con las opiniones de miembros de asociaciones de motociclistas, que puedan aportar las sensaciones obtenidas durante el recorrido de los tramos objeto de la inspección.

- 2) Los inspectores revisarán los aspectos directamente relacionados con la seguridad de la circulación en las carreteras objeto de la inspección con el fin de identificar elementos susceptibles de mejora mediante actuaciones de mantenimiento (**ESMAM**), teniendo en cuenta la normativa de carreteras vigente y las buenas prácticas relacionadas con la seguridad viaria, y considerando siempre la existencia de actuaciones de mejora que sean técnica y económicamente viables. La revisión se llevará a cabo en horario diurno y nocturno
- 3) Para facilitar el análisis sistemático de los diferentes aspectos que pueden tener influencia sobre la seguridad viaria de los motociclistas, en el Anexo 2 se incluyen los aspectos que se deberán evaluar.
- 4) La evaluación de los elementos de la carretera para la identificación de los **ESMAM** se realizará con un nivel de precisión compatible con la realización eficiente de las inspecciones.
- 5) Los **ESMAM** identificados, así como las propuestas de actuaciones para mejorar las condiciones de seguridad asociadas a ellos, se reflejarán en un informe de inspección, cuyas características se indican más adelante. Las propuestas se realizarán teniendo en cuenta lo indicado en la Instrucción Interna 2/2022 de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria.

### 3.3 Elementos susceptibles de mejora

El objetivo principal de las inspecciones periódicas de seguridad viaria es detectar aquellas circunstancias que, según el equipo de inspección, pueden mermar las condiciones de seguridad de la carretera, de acuerdo a una serie de criterios previos que se articulan siguiendo las indicaciones de una lista de comprobación.

No obstante, la inspección periódica de seguridad viaria se basará en los conocimientos y la experiencia en la materia del equipo que la lleve a cabo. Por tanto, en última instancia primará el criterio del equipo inspector para establecer la existencia de un **ESMAM** dentro del marco razonable establecido en la mencionada lista de comprobación.

Analizados los factores de la carretera que influyen en la seguridad de los motociclistas, en la lista se han establecido aquellos elementos cuyo tratamiento mediante actuaciones de mantenimiento puede aumentar la seguridad viaria de este tipo de usuarios que pueden identificarse mediante una inspección visual (apoyada en las herramientas informáticas mencionadas anteriormente).

Esta lista se integrará en las listas de comprobación que se establezcan para las inspecciones periódicas de seguridad viaria generales, considerando que constituirán un capítulo específico relativo a la seguridad de los motociclistas. Por dicho motivo, aquellos aspectos de la carretera que afectan a la seguridad de todos los usuarios (por ejemplo, el balizamiento de alineaciones curvas) no se consideran de nuevo en la revisión de los elementos que pueden comprometer la seguridad de los motociclistas.

Se cumplimentará una lista de comprobación para cada tramo de carretera inspeccionado. La respuesta se indicará mediante una letra "X" en la casilla correspondiente (SI/NO), de modo que cuando la respuesta sea afirmativa se establecerá la existencia de al menos un **ESMAM** de ese tipo en el tramo inspeccionado.

Los aspectos que serán objeto de revisión en las inspecciones periódicas y sus características son los que se indican en el Anexo 2.

### 3.4 Propuesta de actuaciones de mantenimiento

Una vez identificados los **ESMAM**, se establecerán aquellas actuaciones de mantenimiento que se consideren más adecuadas para intentar resolver o al menos paliar la problemática identificada en cada uno de ellos. Para ello se tendrá en consideración lo indicado en la Instrucción Interna **2/2022** de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria.

En caso de existir **ESMAM** en los tramos adyacentes a tramos identificados como **TCA-M**, se considera conveniente que se estudien de manera conjunta las medidas que se hayan propuesto para su tratamiento.

Las actuaciones se asignarán a cada **ESMAM** identificado y se describirán con detalle suficiente para que pueda acometerse su ejecución. La definición se completará cumplimentando los mismos datos que se establezcan para las inspecciones periódicas generales, asegurando así la integridad de la información.



En el caso de ser necesaria la disposición de barreras de seguridad, se evaluará la necesidad de disponer SPM de acuerdo a los criterios indicados en el capítulo 5 de estas Recomendaciones.

### 3.5 Informes de inspección

Los resultados de los trabajos de inspección descritos se plasmarán en un informe de inspección. El alcance y contenido del mismo será el que se establezca para las inspecciones periódicas generales en las que se integrará toda la información de los **ESMAM** identificados que afectan a la seguridad de los motociclistas.

## 4. PUNTOS DE CONCENTRACIÓN DE SALIDAS DE VÍA DE MOTOCICLISTAS (PCSV-M)

Si bien la salida de la vía no es el accidente más habitual en el que se ve implicada una motocicleta, cuando un vehículo de dos ruedas motorizado sale incontrolado de la calzada, puede interactuar con una serie de elementos situados en los márgenes de la carretera tales como obstáculos, desniveles u otras vías, o bien alcanzar objetos situados en el entorno de vía.

Esta situación puede dar lugar a daños y lesiones en los ocupantes del vehículo, a colisiones secundarias e interferencias con otros usuarios de la vía, o daños en personas u objetos próximos a la carretera. En función del resultado final, las lesiones de los ocupantes de la motocicleta pueden llegar a revestir una elevada gravedad.

Por todo ello, se considera que las secciones donde se produce una acumulación significativa de salidas de vía de motocicletas requieren un estudio y tratamiento particularizado. Para ello se estima adecuado llevar a cabo el proceso que se describe a continuación.

### 4.1 Frecuencia de identificación

La identificación y el estudio de los puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas se llevarán a cabo con una **frecuencia de 5 (cinco) años**, de manera simultánea a la identificación y estudio de los TCA-M.

### 4.2 Criterios de identificación

A los efectos de la identificación de los puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas se considerarán accidentes por salidas de vía de motociclistas aquellos en los que el tipo de accidente es una salida de vía, una colisión con un obstáculo o una colisión con un sistema de contención, siempre que el vehículo protagonista sea una motocicleta o un ciclomotor.

Los criterios de identificación de dichos puntos son los siguientes:

- Aquella sección de carretera de la Red Principal de 500 m de longitud en la que se hayan producido al menos dos accidentes motociclistas con víctimas por salida de vía en los últimos cinco años anteriores al de la identificación.
- Aquella sección de carretera de la Red Secundaria, Local, Accesos o Ramales de enlace de 300 m de longitud en la que se hayan producido al menos dos accidentes motociclistas con víctimas por salida de vía en los cinco últimos años.

### 4.3 Estudio de puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas

Una vez identificados los tramos de la red donde se verifican los criterios indicados, se evaluará la configuración de las márgenes donde se producen las salidas de la vía, identificando los posibles obstáculos o desniveles que puedan comprometer la seguridad de los motociclistas.

Se analizará en primer lugar la posibilidad de llevar a cabo un tratamiento de la margen donde se producen las salidas de calzada, y en caso contrario se evaluará la instalación de un Sistema para la Protección de los Motociclistas. Para ello se tomará como referencia lo indicado en el capítulo 5 de estas Recomendaciones.

Se estudiarán también las características del tramo por si existiera algún factor que pueda estar directamente relacionado con la accidentalidad por salida de la vía y fuera susceptible de tratamiento mediante una actuación de mejora.

El equipo que desarrollará el estudio de los PCSV-M será el mismo que el indicado para el estudio de los TCA-M. De manera análoga, se recomienda contar con las opiniones de miembros de asociaciones de motociclistas que puedan aportar su experiencia al circular por estos puntos de concentración.

#### 4.4 Propuestas de actuación

Se estudiarán en primer lugar las opciones de mejorar las características de las márgenes donde se han producido las salidas de la vía. Como primera opción se analizará la eliminación, desplazamiento o modificación del obstáculo o de la circunstancia existente en la margen.

En caso de no existir una solución técnica y económicamente viable para eliminar los obstáculos o desniveles existentes, se estudiará la necesidad de instalar un sistema de contención de vehículos dotado de un sistema de protección para motociclistas (SPM). Para ello se aplicarán los criterios que se establecen en el capítulo 5 de estas Recomendaciones.

Finalmente, en caso de identificarse algún factor que pueda estar relacionado con las salidas de vía se evaluará la existencia de alguna actuación que pueda aumentar la seguridad viaria del punto de concentración, considerando lo indicado en la Instrucción Interna 2/2022 de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria. Se analizará también su viabilidad técnica y económica y la homogeneidad con las características del itinerario en el que se ubica.

#### 4.5 Informe de puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas

Los principales resultados del estudio de cada punto de concentración de salidas de vía de motociclistas se incluirán en un breve informe donde se incluirán los apartados siguientes.

##### 4.5.1 Identificación y localización

Se incluirá en este apartado la carretera, los pp.kk. de inicio y fin del punto de concentración, el tipo de vía (gran capacidad o carretera convencional), el tipo de red (principal, secundaria o local) y si se localiza o no en una ruta de interés motociclista. Se hará una breve descripción del punto de concentración y se incluirán un mapa de localización y una foto aérea en los que se pueda ver la situación y configuración del mismo.

##### 4.5.2 Diagnóstico de seguridad viaria

Consistirá en la identificación, si procede, de los principales motivos que se considera que pueden influir en la siniestralidad por salida de vía que se registra en el punto de concentración.

### 4.5.3 Propuesta de actuaciones

---

Se describirán en el informe las propuestas de actuación de tratamiento de las márgenes (eliminación o traslado de obstáculos) o de instalación de sistemas de contención dotados de SPM. En su caso, se indicarán aquellas que puedan aumentar la seguridad viaria de los motociclistas actuando sobre los factores que puedan estar relacionados con la accidentalidad por salida de vía. Para ello se tendrán en cuenta las indicaciones de la Instrucción Interna 2/2022 de la Subdirección General de Seguridad Vial y Sostenibilidad Viaria

Se incluirá también una valoración estimada de cada actuación propuesta.

## 5. CRITERIOS DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN CON SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

En una gran mayoría de los accidentes con implicación de motociclistas, cuando se produce una pérdida del control del vehículo por parte de su conductor, el resultado es una caída que da lugar a un desplazamiento, decelerando por fricción contra el pavimento y tendente a salirse de la vía.

Como se ha comentado anteriormente, en ese caso la motocicleta puede alcanzar elementos situados en los márgenes de la carretera como obstáculos, desniveles u otras vías, lo que puede generar daños y lesiones en los ocupantes del vehículo y también daños en otros usuarios y en personas u objetos próximos a la carretera.

De acuerdo a las directrices del sistema seguro, la solución que debe evaluarse en primer lugar es la eliminación, desplazamiento o modificación del obstáculo o de la circunstancia peligrosa existente en la margen.



En los casos en que la única solución viable por razones técnicas o económicas sea la implantación de sistemas de contención de vehículos, se recomienda instalarlos con sistemas de protección para motociclistas, entre los cuales se dará preferencia a los de clase 70 y Nivel I, frente al resto de alternativas. Estos dispositivos se instalarán en los Tramos de Concentración de Accidentes de Motociclistas (**TCA-M**), en los itinerarios de interés motociclista y en los Puntos de Concentración de Salidas de Vía de Motociclistas (**PCSV-M**) en función de las características del tramo, de acuerdo al siguiente esquema:

- I. Cumplimiento de alguno de los criterios establecidos en las presentes Recomendaciones.
- II. Existencia en los tramos mencionados de obstáculos o desniveles a distancias inferiores a las indicadas en la tabla 1 de las Recomendaciones sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, aprobadas por la Orden Circular 35/2014 del Ministerio de Fomento o por las establecidas en la normativa que pudiera sustituirlas.

Los criterios que se establecen para la instalación de sistemas de protección para motociclistas son los siguientes:

### 5.1 Red Principal

#### 5.1.1 Carreteras de nuevo trazado

Debido a las características de la Red Principal de carreteras de la Comunidad de Madrid, muy similares a la Red de Carreteras del Estado, con el fin de mantener una homogeneidad evitando diferencias que pudieran no ser apreciadas por los usuarios, en las carreteras de nuevo trazado se adoptarán las



mismas prescripciones que en cada momento estén vigentes por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En la actualidad dicha normativa son las Recomendaciones sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, aprobadas por la Orden Circular 35/2014.

### 5.1.2 Carreteras existentes (en itinerarios de interés motociclista, TCA-M y PCSV-M)

#### a) En carreteras con calzadas separadas:

- En ambas márgenes de las alineaciones curvas de radio igual o superior a 250 m e inferior a 1.500 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas y entradas de las calzadas principales, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (incluyendo curvas de acuerdo).

#### b) En carreteras de calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior 250 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

## 5.2 Red Secundaria y Red Local (incluyendo Accesos y Ramales de enlace)

### 5.2.1 Carreteras de nuevo trazado

Para las carreteras de nuevo trazado de las Redes Secundaria y Local, incluyendo Accesos y Ramales de enlace, competencia de la Comunidad de Madrid, se aplicarán las prescripciones indicadas en el presente apartado para proteger a los usuarios motociclistas que, si sufren una caída, puedan alcanzar obstáculos y/o desniveles presentes en las márgenes de la vía a distancias inferiores a las indicadas en la Tabla 1 de la Orden Circular 35/2014.

#### a) En carreteras con calzadas separadas:

Debido a las características de estas carreteras de la Comunidad de Madrid, muy similares a la Red de Carreteras del Estado, con el fin de mantener una homogeneidad evitando diferencias que pudieran no ser apreciadas por los usuarios, en las carreteras de nuevo trazado se adoptarán las mismas prescripciones que en cada momento estén vigentes por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En la actualidad dicha normativa son las Recomendaciones sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, aprobadas por la Orden Circular 35/2014.

b) En carreteras con calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

### 5.2.2 Carreteras existentes (en itinerarios de interés motociclista, TCA-M y PCSV-M)

---

a) En carreteras con calzadas separadas:

- En ambos márgenes de las alineaciones curvas de radio igual o superior a 250 m e inferior a 1.500 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior (incluyendo curvas de acuerdo).

En las salidas y entradas de las calzadas principales, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (incluyendo curvas de acuerdo).

b) En carreteras con calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior 250 m (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

## 6. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Se recomienda acometer con la mayor rapidez posible las actuaciones de mejora de seguridad derivadas de las inspecciones específicas realizadas en **TCA-M** y de los análisis de los puntos de concentración de salidas de vía. Cabe considerar que normalmente existirá un presupuesto relativo a actuaciones de bajo coste (corto plazo) y otro correspondiente a las actuaciones de medio y largo plazo, por lo que se recomienda agilizar las de bajo coste, ya que las actuaciones de medio y largo plazo podrán requerir más tiempo (por ejemplo, para la redacción de un proyecto) para su posible ejecución.

En cualquier caso, todas las actuaciones con un mismo plazo de ejecución que afectan a un mismo **TCA-M** o a un mismo punto de concentración de salidas de vía se llevarán a cabo de manera completa y simultánea, para asegurar que las nuevas condiciones de funcionamiento sean las previstas en el informe correspondiente. Adicionalmente, el tratamiento conjunto del tramo permitirá realizar el seguimiento de la variación de la accidentalidad y las víctimas, con posterioridad a la actuación en el tramo, pudiendo evaluar la eficacia de la misma en términos de la reducción de accidentes obtenida y, en su caso, pudiendo adoptar medidas complementarias para la obtención de los resultados esperados.

Posteriormente se recomienda ejecutar las actuaciones preventivas para el tratamiento de los **ESMAM** identificados en las inspecciones periódicas de seguridad viaria de motociclistas (también en el menor plazo posible), en función de la disponibilidad presupuestaria.

En todos los casos, si fuera necesario, se priorizarán aquellas medidas que presenten una mayor eficacia desde el punto de vista de la prevención de accidentes. Así, en primer lugar, se recomienda actuar en aquellos tramos donde se hayan registrado accidentes con implicación de motociclistas con víctimas mortales, ordenándolos por su índice de mortalidad (**IM**)<sup>3</sup>, debido a las consecuencias económicas y sociales que conllevan este tipo de accidentes. Posteriormente se actuará en aquellos tramos donde se hayan registrado heridos de gravedad, priorizando aquellos que presenten un mayor índice de peligrosidad (**IP**).

Una vez establecidas las propuestas de actuación que se consideran prioritarias, se analizará que las mismas sean compatibles con las que pudieran estar programadas con anterioridad y que pudieran afectar al tramo de carretera en el que se localizan.

Independientemente de cualquier otra consideración, en todos los casos las actuaciones de mejora que se propongan respetarán el principio de homogeneidad de características del itinerario en el que se localizan. Por ello, se realizará el análisis de las características de los tramos adyacentes y la revisión de las demás actuaciones que pudieran estar previstas, de modo que las mejoras no introduzcan una ruptura respecto de las condiciones existentes o futuras de los tramos contiguos.

<sup>3</sup> El índice de mortalidad (IM) relaciona el nº de víctimas mortales (VM) registradas en un tramo de carretera durante un período determinado con el volumen de tráfico que ha circulado en ese mismo período. Su expresión matemática más habitual es  $VM * 100.000.000 / \text{total veh-km}$

## **7. DISPOSICIONES FINALES**

Estas recomendaciones sustituyen a las Recomendaciones sobre aplicación de medidas de protección de usuarios de motocicletas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid del año 2009.

Estas Recomendaciones serán de aplicación a todos los proyectos cuya redacción se licite a partir de la entrada en vigor de la misma.

Estas recomendaciones entrarán en vigor al día siguiente al de la fecha de su aprobación.







# **ANEXO 1**

**ELEMENTOS  
INDICATIVOS DE LAS  
INSPECCIONES  
ESPECÍFICAS DE TCA-M**



Para la realización de las inspecciones específicas de **TCA-M** se revisarán desde el punto de vista de la seguridad viaria de los motociclistas al menos los siguientes aspectos:

### 1. Características geométricas:

---

- Visibilidad y legibilidad del trazado y adecuación a las buenas prácticas de seguridad viaria.
- Rampas o pendientes pronunciadas (precisar % en ese caso).
- Cambio brusco de rasante.
- Curvas contraperaltadas.
- Discontinuidad de trazado (indicar radios de curvatura o gradiente de velocidades específicas).
- Tramos con carril adicional en rampa (para circulación lenta o rápida) y donde el adelantamiento está permitido.
- Final de tercer carril inadecuado (más allá del cambio de rasante) en tramos con carril adicional en rampa.
- Zonas de acumulación de agua.
- Coordinación elementos de trazado en planta y alzado, especialmente en relación a limitaciones de visibilidad.

### 2. Señalización vertical:

---

- Visibilidad, legibilidad y comprensión de las señales, y de su adecuación a las buenas prácticas de seguridad viaria.
- Tramos en los que está permitido el adelantamiento.
- Carteles laterales de orientación.

### 3. Marcas viales:

---

- Coherencia con la señalización vertical, visibilidad y contraste, y de la adecuación a las buenas prácticas de seguridad viaria.
- Ubicación de símbolos, inscripciones y flechas.
- Reductores de velocidad y bandas transversales de alerta situados en curva.

### 4. Balizamiento:

---

- Visibilidad, legibilidad y comprensión, y de la adecuación a las buenas prácticas de seguridad viaria.

### 5. Obstáculos en márgenes y sistemas de contención:

---

De acuerdo a las directrices del sistema seguro, la solución que debe evaluarse en primer lugar es la eliminación, desplazamiento o modificación del obstáculo o de la circunstancia peligrosa existente en la margen. Entre otras alternativas, se recomienda considerar la opción de eliminar el obstáculo existente, rediseñarlo para que resulte franqueable, con seguridad, alejarlo del borde de la calzada, o trasladarlo a una sección donde la probabilidad de una salida de vía sea menor.

- Obstáculos próximos a la calzada susceptibles de ser eliminados.

- Cunetas con taludes que no son de seguridad. En las cunetas de seguridad se revisará la existencia de zonas de acumulación de plásticos, botes, etc. cuya presencia pueda desestabilizar una motocicleta en caso de salida de vía.
- Disposición y protección de malecones de piedra.
- Pasos salvacunetas en accesos.
- Desprendimientos en calzada.
- Sistemas de contención cuya función haya dejado de ser necesaria por modificaciones del trazado o la eliminación de los obstáculos existentes.

Únicamente en los casos que no sea técnica y económicamente viable tratar el obstáculo identificado se evaluará la instalación de un sistema de contención de vehículos, dado que el golpe contra el mismo sigue constituyendo un impacto importante para un motociclista, aun cuando mitigue las consecuencias físicas del mismo.

- Adecuación a las buenas prácticas de seguridad viaria.
- Sistemas de contención que no cuentan con SPM. De manera específica se comprobarán las condiciones establecidas en el capítulo 5 de las presentes Recomendaciones para evaluar la necesidad de disponer sistemas de contención de vehículos dotados de SPM.
- Terminales y los postes de sustentación en las barreras existentes.
- Preferencia de sistemas de protección para motociclistas de tipo continuo.

#### **6. Accesos:**

---

- Visibilidad desde acceso y desde la carretera principal (aproximaciones).
- Condiciones de iluminación (cruzar con accidentalidad nocturna).
- Tipo y estado de pavimentación en el acceso (el cambio asfalto-zahorra representa un punto de posible deslizamiento, sobre todo en los primeros metros del acceso, donde la trayectoria es curva).

#### **7. Enlaces e intersecciones:**

---

- Configuraciones de las intersecciones.
- Visibilidad desde enlace/intersección y desde la carretera principal (aproximaciones).
- Condiciones de iluminación (cruzar con accidentalidad nocturna).
- Existencia de bordillos no remontables o con aristas vivas.
- Disposición de señales de stop para la carretera secundaria que quedan “de canto” a la trayectoria principal
- Existencia de zonas de acumulación de agua en el anillo central o las isletas de acceso a glorietas

#### **8. Estado del firme:**

---

- Gran densidad de fisuras selladas.
- Baches de tamaño considerable o deformidades en el firme.
- Zonas con desgaste superficial.

#### **9. Suciedad en calzada y arcenes**

---

- Existencia de tramos con concentración de gravilla, barro y ramas y hojas de árboles en la calzada y arcenes.

- Existencia de industrias cercanas a la carretera que sean susceptibles de emitir sustancias en suspensión que puedan depositarse en el pavimento (por ejemplo, una cementera)
- Zonas cercanas a estaciones de servicio, susceptibles de que se produzcan vertidos de carburante

**10. Otras circunstancias:**

Se estudiará la existencia de circunstancias particulares del tramo que no estén recogidas en los apartados anteriores, como, por ejemplo: existencia de sumideros en viaductos que puedan representar un obstáculo para las motocicletas, existencia de accesos a caminos de tierra a distinto nivel (posibilidad de escorrentía), existencia de arbustos o árboles próximos a la calzada, etc.







## **ANEXO 2**

**ELEMENTOS INDICATIVOS DE  
LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS  
DE SEGURIDAD VIARIA**





Los Elementos Susceptibles de Mejora que serán de aplicación para las inspecciones periódicas de seguridad viaria de motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid son los que se indican a continuación.

### **1. Disposición de marcas viales no lineales**

---

Se analizará la ubicación de las marcas viales transversales, y de inscripciones, flechas y otros símbolos que se disponen en los propios carriles de circulación, para evaluar si su disposición puede afectar a la trazada (especialmente en alineaciones curvas) o a la frenada de una motocicleta.

Para su identificación se indicará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico y el carril en el que se encuentra dispuesta la marca vial que resulta sensible para el tráfico motociclista, indicando su tipo y la circunstancia que conlleva su disposición.

### **2. Bandas transversales de alerta y reductores de velocidad en curvas o zonas de frenada**

---

Se comprobará la existencia de bandas transversales de alerta o de reductores de velocidad en alineaciones curvas o en zonas donde pueda ser necesaria una frenada, como pueden ser la aproximación a una zona urbana, a un paso de peatones o una glorieta, para evaluar la adecuación de su ubicación.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el dispositivo existente, el elemento que justifica su disposición y los puntos kilométricos donde se localiza el mismo. En caso de no estar colocado en toda la sección transversal, se indicará el carril o los carriles donde se hayan dispuestos.

### **3. Obstáculos en las márgenes**

---

Se revisará la existencia en las márgenes de obstáculos que no cuenten con protección y que puedan agravar las consecuencias de un accidente en caso de salida de vía de una motocicleta.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico del obstáculo, el tipo de elemento y la margen donde se ubica.

### **4. Pasos salvacunetas**

---

Se estudiará la existencia de pasos salvacunetas que no cuenten con un sistema de protección en tramos susceptibles de salidas de vía.

En caso de identificarse un elemento de estas características se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico del paso salvacunetas y la margen donde se ubica.

### **5. Sistemas de contención dispuestos con Sistemas de Protección para Motociclistas (SPM)**

---

En aquellos tramos donde se encuentren colocados sistemas de contención de vehículos dotados de un sistema para la protección de motociclistas se comprobará que el espacio entre el borde inferior del sistema y el pavimento sea tal que no se pueda producir roce entre ambos en caso de impacto, ni tampoco alguna parte del cuerpo del motociclista pueda introducirse por debajo o entre el borde superior del sistema y la bionda. Asimismo, se revisará que no presente golpes ni deformaciones.

Los casos observados se identificarán mediante la anotación de la carretera, la calzada o sentido de circulación, los puntos kilométricos inicial y final, y la margen donde se ubica el sistema de contención. Asimismo, se describirá el elemento identificado y, en su caso, el defecto identificado.

### **6. Bordillos con aristas "vivas"**

---

Se revisará la existencia de aristas "vivas" en los bordillos colocados en las márgenes de la plataforma o en isletas deflectoras en accesos, intersecciones o glorietas.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico del obstáculo y la margen donde se ubica. En caso de ubicarse en una intersección se indicará también su situación (isleta, lágrima, anillo central de glorieta, etc.).

---

**7. Pavimento con tratamiento de fisuras**

---

Se revisará la existencia de tramos donde se haya procedido a un tratamiento de sellado de fisuras en el pavimento, de modo que no sea posible transitar por el carril de circulación sin que la motocicleta circule sobre las mismas. A estos efectos, se considerará que existe un **ESMAM** cuando la longitud del carril con fisuras selladas sea igual o superior a 50 metros.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el carril y los puntos kilométricos donde se haya observado la existencia del sellado de fisuras.

---

**8. Defectos localizados del pavimento**

---

Se revisará la existencia de defectos en el pavimento como baches, descarnaduras, etc.

Se anotará el tipo de defecto existente, así como la carretera, la calzada o sentido de circulación, el carril y los puntos kilométricos donde se haya observado la existencia del mismo.

---

**9. Cambios del tipo de pavimento**

---

Se localizarán las zonas donde se aprecie visualmente un cambio de las características de la capa de rodadura de la carretera y se revisará si dicha circunstancia coincide con una sección sensible para los motociclistas (alineación curva, zonas de frenada intensa, etc.).

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico donde se localiza el cambio de pavimento y el condicionante adicional existente.

---

**10. Existencia de registros metálicos**

---

Se revisará la existencia de elementos de drenaje que puedan contar con registros metálicos (sumideros, imbornales, caces, etc.) que por su ubicación puedan ser pisados por las motocicletas.

Se identificará este tipo de elementos mediante la carretera, la calzada o sentido de circulación, el punto kilométrico (en caso de elementos puntuales) o los puntos kilométricos (en caso de drenaje longitudinal) y, en su caso, el carril o la margen donde se localizan. Se describirá también el tipo de elemento afectado.

---

**11. Suciedad en calzada y arcenes**

---

Se revisará la existencia de tramos con concentración de gravilla, barro y ramas y hojas de árboles en la calzada y arcenes. De manera particular, se revisará la existencia de industrias cercanas a la carretera que sean susceptibles de emitir sustancias en suspensión que puedan depositarse en el pavimento (por ejemplo, una cementera). En general, se localizarán tramos de carretera donde la existencia de suciedad en la plataforma pueda comprometer la adherencia entre pavimento y neumático.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación y los puntos kilométricos donde se haya observado la suciedad, detallando el tipo de la misma, y se indicará la zona correspondiente (calzada y/o arcenes).

---

**12. Vertidos de carburante en la calzada**

---

Se procederá a la revisión de las alineaciones curvas y de las glorietas que se sitúen próximas a estaciones de servicio (en una distancia estimada de 500 metros) para comprobar si pueden existir vertidos de carburante en zonas con radios de curvatura reducidos.

Se anotará la carretera, la calzada o sentido de circulación y los puntos kilométricos donde se haya observado el vertido, y se indicará la zona correspondiente (calzada y/o arcenes) donde se haya localizado el mismo.

---

**13. Zonas de acumulación de agua en glorietas**

---

Se revisará la existencia de zonas donde se pueda acumular agua en la calzada, bien por la existencia de un punto bajo con problemas de drenaje o porque existan circunstancias que dificulten la salida

del agua hacia los márgenes. Se prestará especial atención a esta circunstancia en glorietas, tanto en el anillo central como junto a las isletas deflectoras.

Se anotará la carretera, los puntos kilométricos de la zona donde se ha observado la acumulación de agua (el p.k. de la glorieta, en su caso) y la zona de la calzada donde se produce la acumulación de agua.

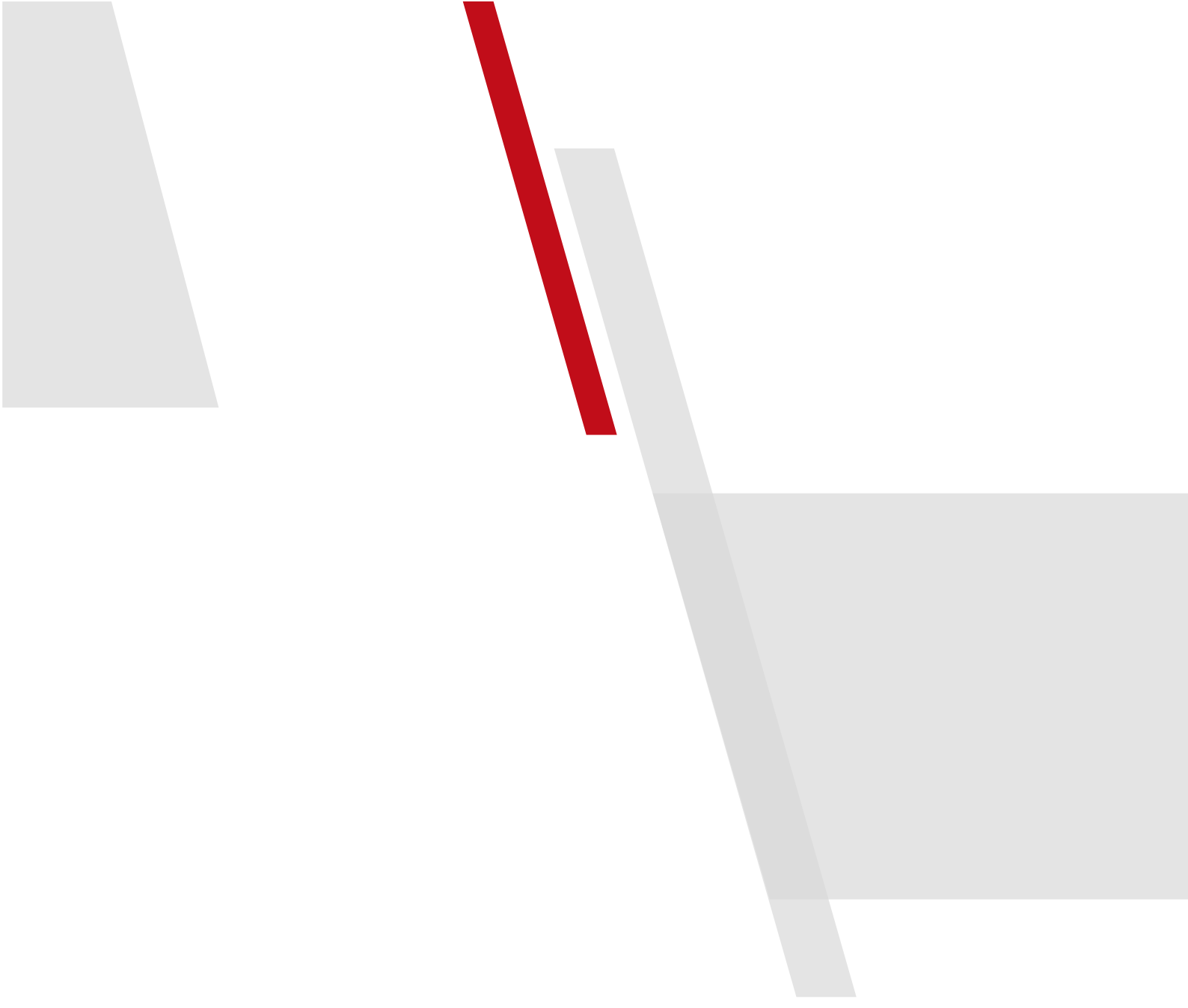






**Comunidad  
de Madrid**

Dirección General de Carreteras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
E INFRAESTRUCTURAS



**Comunidad  
de Madrid**

Dirección General de Carreteras  
**CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
E INFRAESTRUCTURAS**