



# MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE FOTORRADARES

Policy brief  
Septiembre 2024



# ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN: FISCALIZACIÓN DE VELOCIDAD CON FOTORRADARES</b>	<b>5</b>
<b>3. MEDIDAS DE GESTIÓN DE VELOCIDADES</b>	<b>6</b>
3.1 ¿QUÉ ACCIONES DEBEN ACOMPAÑAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE FOTORRADARES?	6
3.2 SÃO PAULO: LÍMITES DE VELOCIDAD SEGUROS	6
3.3 CIUDAD DE MÉXICO: INTERVENCIONES FÍSICAS EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD VIAL	8
<b>4. INSTALACIÓN DE FOTORRADARES</b>	<b>10</b>
4.1 ¿QUÉ CRITERIOS DEBEN DETERMINAR LA UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS?	10
4.2 GUADALAJARA: EJEMPLO DE BUENA PRÁCTICA EN LA UBICACIÓN DE FOTORRADAR	10
4.3 ¿CÓMO SE DEBE CONFIGURAR LA COBERTURA DEL PROGRAMA?	11
4.4 COMPARACIÓN DE COBERTURA DE LOS PROGRAMAS Y SUS EFECTOS EN LA SEGURIDAD VIAL	12
4.5 ¿QUÉ ACCIONES POTENCIAN LOS EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FOTORRADARES?	16
<b>5. ESQUEMA DE SANCIONES</b>	<b>17</b>
5.1 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBEN TENER LAS SANCIONES?	17
5.2 ¿CÓMO LOS SISTEMAS DE PUNTOS PUEDEN REFORZAR LOS ESQUEMAS DE SANCIONES TRADICIONALES?	18
5.3 ¿QUÉ SE DEBE CONSIDERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PUNTOS?	19
5.4 ¿EN LA PRÁCTICA CÓMO SE HAN CONSTRUIDO LOS ESQUEMAS DE SANCIONES?	21
5.5 COMPARACIÓN DE ESQUEMAS DE SANCIONES	22
<b>6. GOBERNANZA DEL PROGRAMA</b>	<b>25</b>
6.1 ¿QUÉ TIPO DE INSTITUCIONES OPERAN LOS PROGRAMAS DE FOTORRADARES?	25
6.2 MODELO INSTITUCIONAL	26
6.3 ¿QUÉ CAMBIOS LEGISLATIVOS DEBEN EXISTIR?	27
6.4 EJEMPLOS DE REDACCIÓN NORMATIVA	27
6.5 ¿CÓMO FINANCIAR EL PROGRAMA?	29
<b>7. MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS</b>	<b>30</b>
7.1 MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS	30
<b>ANEXO: NOTA METODOLÓGICA</b>	<b>34</b>
ANÁLISIS CUALITATIVO	34
ANÁLISIS CUANTITATIVO	35
<b>REFERENCIAS</b>	<b>37</b>

# CRÉDITOS

## **COORDINACIÓN:**

Gonzalo Peón

Félix Vidal

## **AUTORES:**

Alejandro Lerma

Valentine Delleur

## **ANÁLISIS CUANTITATIVO:**

Isaac Medina

## **DISEÑO EDITORIAL:**

Vivian Martínez

## **FOTOGRAFÍA DE PORTADA:**

ITDP/Raquel Cunha

# 1

## ANTECEDENTES

El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés) ha trabajado en diversos proyectos de seguridad vial, bajo el enfoque de sistemas seguros, con el objetivo de reducir muertes y lesiones graves en la vía. Este trabajo se ha enfocado en gran parte en atender los factores de riesgo, y en particular la velocidad.

En 2021 el ITDP, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la FIA Foundation, se analizó el impacto del programa Fococívicas de la Ciudad de México en la reducción de la tasa de siniestralidad y de fallecimientos en la vía. El estudio tenía el objetivo de analizar tanto la influencia de los radares de velocidad como del esquema de sanciones vigentes, y se publicaron en el policy brief *Expansión y Fortalecimiento del programa Fococívicas*. Además de los resultados del análisis, se formularon recomendaciones para mejorar el funcionamiento del programa.

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar lineamientos para la implementación de programas de fotorradares dirigidos a tomadores de decisiones. El estudio parte de una exhaustiva revisión de literatura especializada en fiscalización de velocidad y estudios conductuales, confrontada a un análisis cuantitativo y cualitativo de casos de estudio latinoamericanos. Se replicó la metodología desarrollada del estudio anterior para elaborar un análisis comparativo de los programas de fotorradares de la Ciudad de México, Guadalajara y São Paulo. A partir de la aplicación de una estrategia econométrica y del análisis de las características de los programas, se formuló un marco de buenas prácticas generalizables.

# 2

## INTRODUCCIÓN: FISCALIZACIÓN DE VELOCIDAD CON FOTORRADARES

La velocidad es el factor de riesgo conductual con mayor impacto en la seguridad vial. Es un factor que influye en las tres variables del riesgo; severidad, exposición y probabilidad. Por un lado, la conducción a alta velocidad incrementa la probabilidad de ocurrencia de un siniestro, y por otro, incrementa la severidad y consigo las lesiones y muertes asociadas. Por ello, es fundamental en toda estrategia de seguridad vial implementar acciones que reduzcan este factor de riesgo.

En México, las políticas de control de velocidad tienen el potencial de salvar 7,532 vidas al año (Vecino-Ortiz, A., et al., 2022). La gestión de la velocidad es el conjunto de medidas destinadas a limitar los efectos negativos de la velocidad en el sistema de transporte. Existen dos problemáticas que se buscan atender por estas políticas: Por un lado, la velocidad excesiva, que se refiere a la conducción por encima de los límites de velocidad permitidos, y la velocidad inapropiada que se refiere a la conducción a una velocidad relativamente alta para las condiciones de infraestructura vial o clima, incluso dentro del límite permitido (OMS, 2023).

La gestión de velocidad está vinculada a la meta mundial 6 de desempeño en la esfera de la seguridad vial de las Naciones Unidas: *“Para 2030, reducir a la mitad la proporción de vehículos que circulan a una velocidad superior a la máxima fijada y lograr reducir los traumatismos y las muertes por exceso de velocidad”* (OMS, 2021).

La OMS (2023) identifica por lo menos 5 tipos de intervenciones para la gestión de velocidades:

1. Establecer límites de velocidad adecuados
2. Construcción o modificación de vías para incluir elementos físicos que reduzcan la velocidad
3. Aplicación de los límites de velocidad
4. Uso de tecnologías a bordo del vehículo
5. Sensibilización sobre los peligros del exceso de velocidad

Los fotorradares son dispositivos de control automatizado de velocidad, que dentro de ese marco se insertan dentro de las intervenciones posibles para la aplicación de los límites de velocidad. En ese sentido, es importante dimensionar que por sí solos los fotorradares no son una estrategia integral de gestión de velocidades, y su desempeño en la seguridad vial global es difícil de aislar de otras medidas implementadas o ausentes.

El presente *policy brief* tiene como objetivo analizar los efectos de programas de fotorradares en ciudades latinoamericanas, principalmente en materia de reducción de siniestros de tránsito, lesiones y muertes asociadas. Es un documento que reúne una exhaustiva revisión de literatura confrontado por un análisis cuantitativo y cualitativo de tres casos de estudio; Guadalajara, Ciudad de México y São Paulo (metodología en anexo). La información se organiza en preguntas sobre el diseño de programas de fotorradares dirigidas a tomadores de decisiones, y concluye con un marco de buenas prácticas destacando recomendaciones en cuatro ejes; **medidas de gestión de velocidades, instalación de fotorradares, esquema de sanciones y gobernanza del programa.**

# 3

## MEDIDAS DE GESTIÓN DE VELOCIDADES

### 3.1

#### ¿QUÉ ACCIONES DEBEN ACOMPAÑAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE FOTORRADARES?

El programa de fotorradares debe insertarse en un marco de política pública más amplio de gestión de velocidades. Se debe trabajar sobre todos los factores que influyen la decisión de las personas conductoras respecto a la velocidad; como cambios normativos e intervenciones en la infraestructura vial.

Los fotorradares, como vimos anteriormente, son un mecanismo de fiscalización de velocidad. Su implementación debe ser paralela a otras medidas que a su vez formen parte de una estrategia integral de gestión de velocidades. Esta sección desarrolla dos tipos de intervenciones: límites de velocidad seguros e intervenciones de infraestructura vial, y ejemplos de implementación en las ciudades de los casos de estudio.

Según el manual de intervenciones de gestión de velocidad (OMS, 2023), se deben establecer límites de velocidad según los principios del enfoque de sistema seguro, considerando a todos los tipos de usuario de la vía, la calidad de la infraestructura vial y la seguridad de las flotas vehiculares. Es decir, los límites de velocidad deben determinarse a partir de las velocidades seguras y no a partir de criterios de nivel de servicio. De acuerdo con las prácticas internacionales, se recomienda:

- 30 km/h en tramos con presencia de usuarios vulnerables
- 50 km/h en tramos con conflictos laterales entre vehículos
- 70 km/h en tramos con conflictos frontales entre vehículos
- 100 km/h en tramos sin conflictos laterales o frontales entre vehículos

### 3.2

#### SÃO PAULO: LÍMITES DE VELOCIDAD SEGUROS

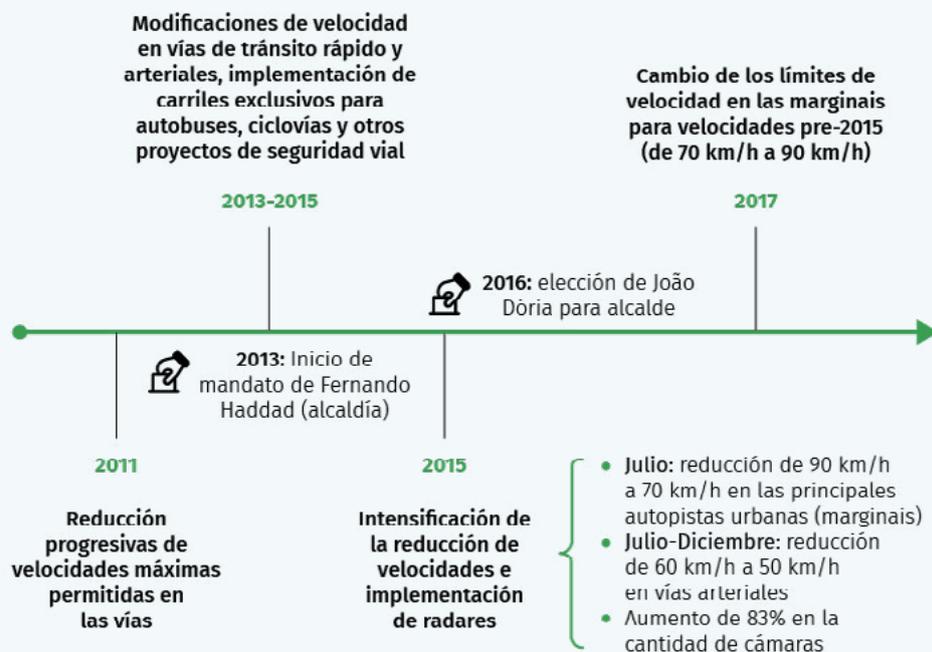


Intervención del programa Área 40 en el barrio de São Miguel Paulista. Fuente: ArchDaily (2016).

La implementación de radares de velocidad en São Paulo es una política estatal iniciada en el 2011. La iniciativa implementa paralelamente la reducción de los límites de velocidad en las vías. Se pueden destacar diversas resoluciones y programas que acompañaron la implementación de los dispositivos de control de velocidad:

- La Resolución Federal 396 del Consejo Nacional de Tránsito de 2011 (CONTRAN - órgano normativo y consultivo superior del Sistema Nacional de Tránsito vinculado al Ministerio del Transporte de Brasil), establece requerimientos técnicos mínimos para la fiscalización de velocidades
- El programa municipal Proteção à Vida iniciado en 2013 durante la administración del alcalde Fernando Haddad, que contemplaba diversas medidas como, por ejemplo: la reducción de velocidad a 50 km/h en vías arteriales
- La implementación de Áreas 40 entre octubre 2013 y abril 2016, en que se implementaron 12 zonas de pacificación de tráfico a 40 km/h en los principales centros poblacionales de la ciudad

La reducción de velocidades es un tema controversial en São Paulo, resultando en cambios en la regulación en cada administración. La siguiente figura muestra la cronología de las decisiones con relación a los límites de velocidad en función de los cambios políticos de la ciudad:



Línea de tiempo de políticas de gestión de velocidades en Sao Paulo. Elaboración propia

El potencial de los siniestros de tránsito es resultado de la velocidad de circulación y de los conflictos viales existentes. La intervención a la infraestructura vial es fundamental para la gestión de velocidades y consigo para la reducción de muertes y lesiones. La Iniciativa Mundial para el Diseño de Ciudades (GDCl, s.f.) plantea una serie de intervenciones de pacificación de tránsito:

- Estrechamiento de carriles
- Rediseño geométrico en esquinas
- Elementos de percepción de entorno urbano (fachadas activas, vegetación y mobiliario urbano)
- Dispositivos reductores de velocidad (cojines, topes, badenes)
- Diseño de cruces seguros para peatones (cambio de textura en pavimento, cruces a nivel, extensión de banqueta)
- Chicanas y circulación en zigzag
- Islas de resguardo peatonal
- Mini rotondas
- Ciclos semafóricos adecuados a todos los usuarios de la vía
- Limitadores de circulación
- Vías compartidas

### 3.3 CIUDAD DE MÉXICO: INTERVENCIONES FÍSICAS EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD VIAL

La Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México implementa como parte de su estrategia de seguridad vial, el programa de cruceros seguros. Este programa identifica intersecciones de alto riesgo en vías primarias e implementa soluciones de diseño vial para organizar los flujos vehiculares, peatonales y mejorar las condiciones de seguridad vial y accesibilidad (SEMOVI, 2019).



Avenida División del Norte – San Borja, Alcaldía Benito Juárez. Fuente: SEMOVI (2019).



Eje 8 Sur (Popocatépetl)  
- Avenida Universidad ,  
Alcaldía Benito Juárez.  
Fuente: SEMOVI (2019).



# 4

## INSTALACIÓN DE FOTORRADARES

### 4.1

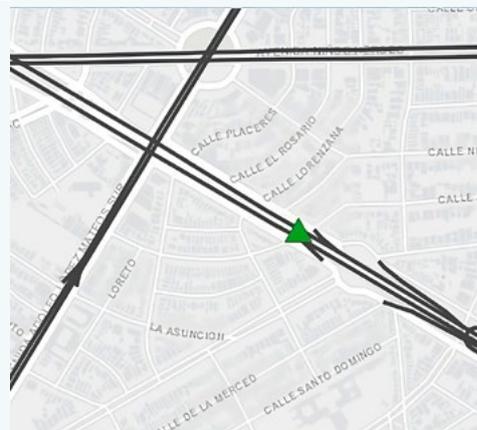
### ¿QUÉ CRITERIOS DEBEN DETERMINAR LA UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS?

Los dispositivos deben ser instalados en tramos donde se requiera generar reducciones de velocidad. En función del contexto se deben considerar criterios como puntos de alto riesgo de siniestros, intersecciones o zonas escolares.

Si bien no existen criterios únicos para definir la ubicación de radares, y estos deben ajustarse a las prioridades de gestión de velocidad de cada contexto (Wilson et al, 2010; Pilkington, Kinra, 2005), la identificación de tramos de alta siniestralidad es clave para la construcción del diagnóstico y la implementación del programa. Li et al. (2015) muestran que las vialidades con más siniestros de tránsito son aquellas con un diseño más complejo y mayor número de intersecciones. Las cámaras parecen ser más efectivas en este tipo de vías y no tener mucho impacto en tramos con poca siniestralidad (Li, Graham, 2016). Otros puntos donde se deben instalar estos dispositivos son en zonas de interacción-conflicto entre el tráfico vehicular y usuarios vulnerables, así como en lugares donde se requiera una reducción localizada de la velocidad como zonas escolares (OMS, 2023).

### 4.2

### GUADALAJARA: EJEMPLO DE BUENA PRÁCTICA EN LA UBICACIÓN DE FOTORRADAR



Ubicación de fotorradar en la ciudad de Guadalajara, México. Elaboración propia. Fuente: AMIM, IIEG, StreetView

Analizando las características de la vía podemos decir que el radar se ubicó estratégicamente en un tramo con incentivos perversos para circular a altas velocidades y donde hay mayor riesgo de ocurrencia de siniestros. Se ubica en la confluencia de una avenida amplia sin otros mecanismos de pacificación de tránsito, y en el descenso de un puente vehicular elevado. Por otro lado, es una zona urbana densa con distintas salidas hacia carriles laterales e intersecciones. **El cambio de velocidad repentino para abordar estos conflictos en la vía es causante de siniestros, por lo que es relevante generar reducciones de velocidad a través de una estrategia de fiscalización.**

## 4.3

### ¿CÓMO SE DEBE CONFIGURAR LA COBERTURA DEL PROGRAMA?

**Los fotorradars tienen efectos residuales en el espacio y en el tiempo. Para mitigarlos, se debe generar la percepción de que las conductas infractoras pueden ser fiscalizadas en todo momento. Se recomienda expandir constantemente la cobertura de los programas y optar por instalar dispositivos próximos entre sí.**

Los fotorradars, como toda intervención que busca cambiar el comportamiento humano tiene sus limitaciones. Varios estudios han documentado efectos perversos que pueden desviar los resultados deseados del programa. No obstante, es conveniente mencionar que estos efectos son muy variables y no hay evidencia que sean inherentes a la fiscalización por fotorradars versus otros mecanismos. Se recomienda tomar en cuenta estos efectos en el diseño del programa, y evaluar en cada caso las acciones pertinentes para mitigarlos.

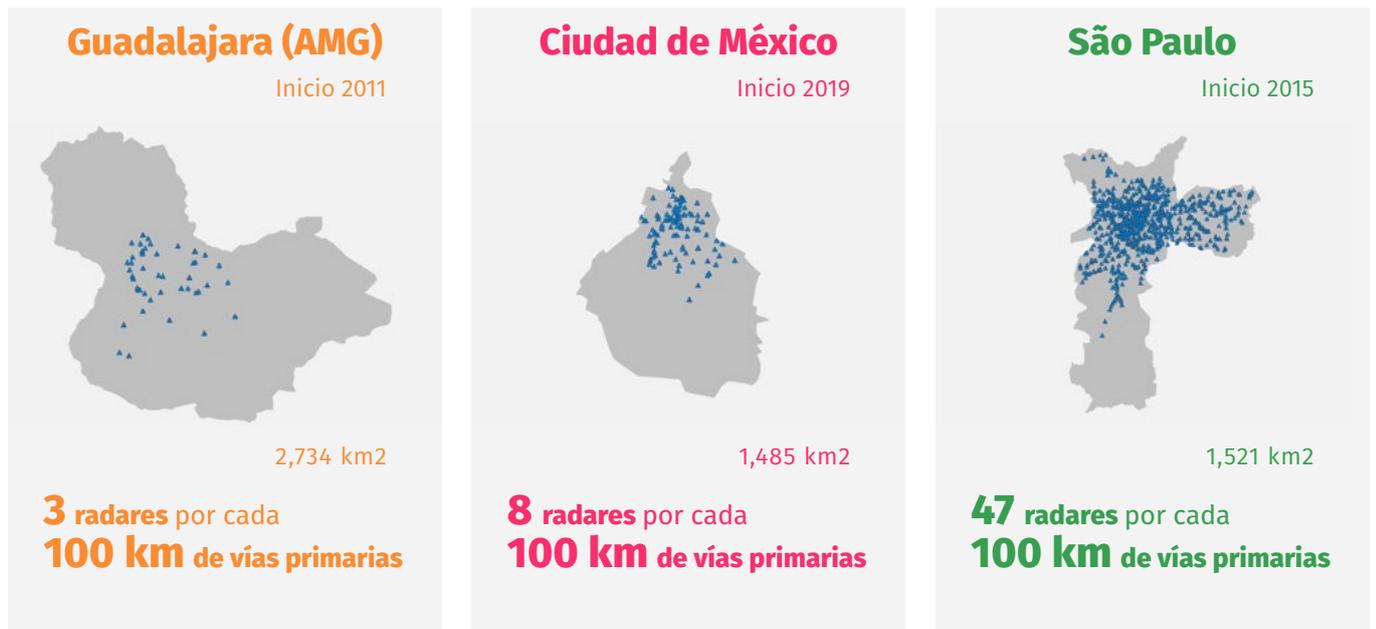
**Efecto canguro.** El primer fenómeno conductual se refiere a que la persona conductora disminuye la velocidad en la ubicación de las cámaras y una vez pasado el punto de fiscalización acelera a la velocidad original (Elvik, 1997). Este efecto minimizaría la eficiencia de los radares al tener como consecuencia el desplazamiento físico de los siniestros de tránsito hacia zonas sin fiscalización. Hess (2004) hace un matiz sobre este efecto argumentando que los cambios de velocidades no suceden de forma repentina.

**Efecto halo.** Existe evidencia de que los fotorradars tienen un efecto residual en el espacio y en el tiempo. Por un lado, el llamado efecto halo en su expresión espacial, se refiere a que el radar genera un área de influencia donde los conductores disminuyen su velocidad de manera significativa, y que el efecto se diluye posterior a la fiscalización. Por otro lado, en su expresión temporal se refiere a que el efecto disuasorio tiene una duración limitada (Wilson and al, 2010).

Naturalmente, la expansión física del programa es la mejor manera de minimizar sus efectos residuales. Existe evidencia de que múltiples fotorradars tienen un mayor efecto en la reducción de siniestros cuando están instalados a una distancia máxima de 500 m (Li et al, 2020).

En esa línea, el análisis comparativo de los programas de fotorradars en Guadalajara, Ciudad de México y São Paulo muestra que la cobertura es el principal factor de éxito (cf. cuadro siguiente). Esto coincide con la literatura sobre fiscalización de comportamientos infractores: mientras mayor es la percepción de probabilidad de ser controlado, mayores son los cambios de comportamiento. Para potenciar los efectos positivos de los radares se debe trabajar en mecanismos que generen esta percepción. La expansión constante de los programas es, en ese sentido, un objetivo que debe plantearse en todas sus etapas.

## 4.4 COMPARACIÓN DE COBERTURA DE LOS PROGRAMAS Y SUS EFECTOS EN LA SEGURIDAD VIAL



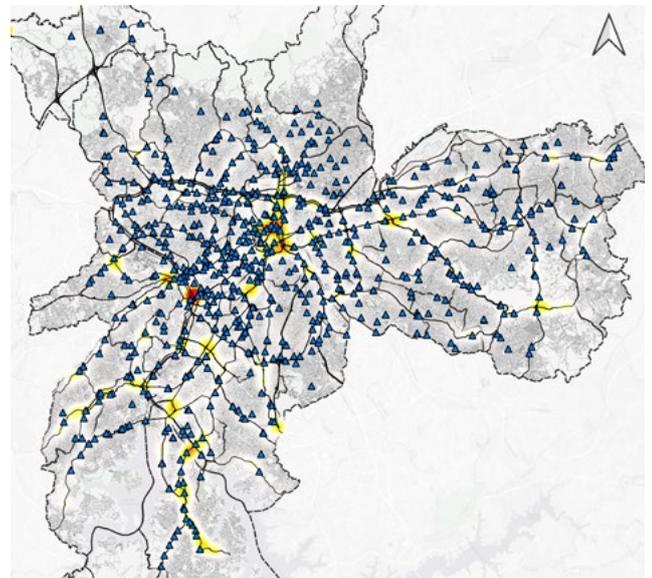
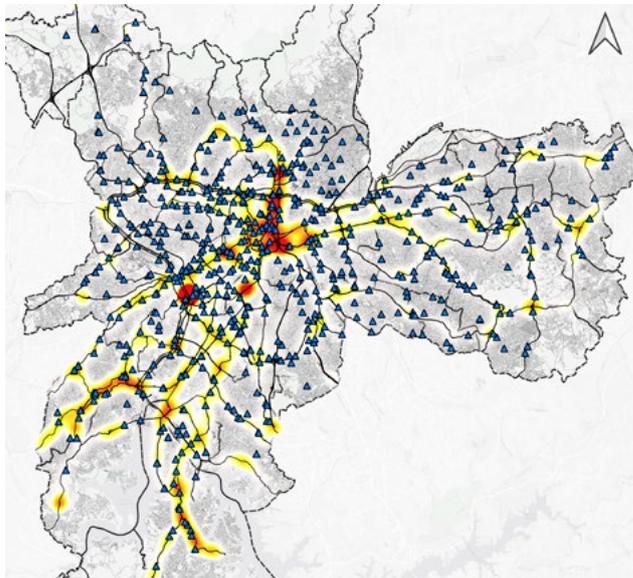
La cobertura del programa es un factor determinante para potenciar los efectos en el cambio de comportamiento. Una amplia cobertura de dispositivos resulta en mayores reducciones de siniestros, lesiones y muertes relacionadas.

De entre los programas analizados, resalta la ciudad de São Paulo con 47 radares por 100 km de vías primarias frente a 8 en la Ciudad de México y 3 en Guadalajara.

### **São Paulo: alta cobertura y fortalecimiento constante**

En ese sentido, el efecto de los radares en Sao Paulo fue el más contundente. Para el periodo analizado (2016-2020) la presencia de radares redujo en los siniestros de tránsito de entre 33 % y 44 %, el número de personas lesionadas de entre 31 % y 54 % y el número de personas fallecidas de entre 41 % y 94 %.

### **Comparación de siniestridad en vías primarias de São Paulo (2016 y 2020)\***



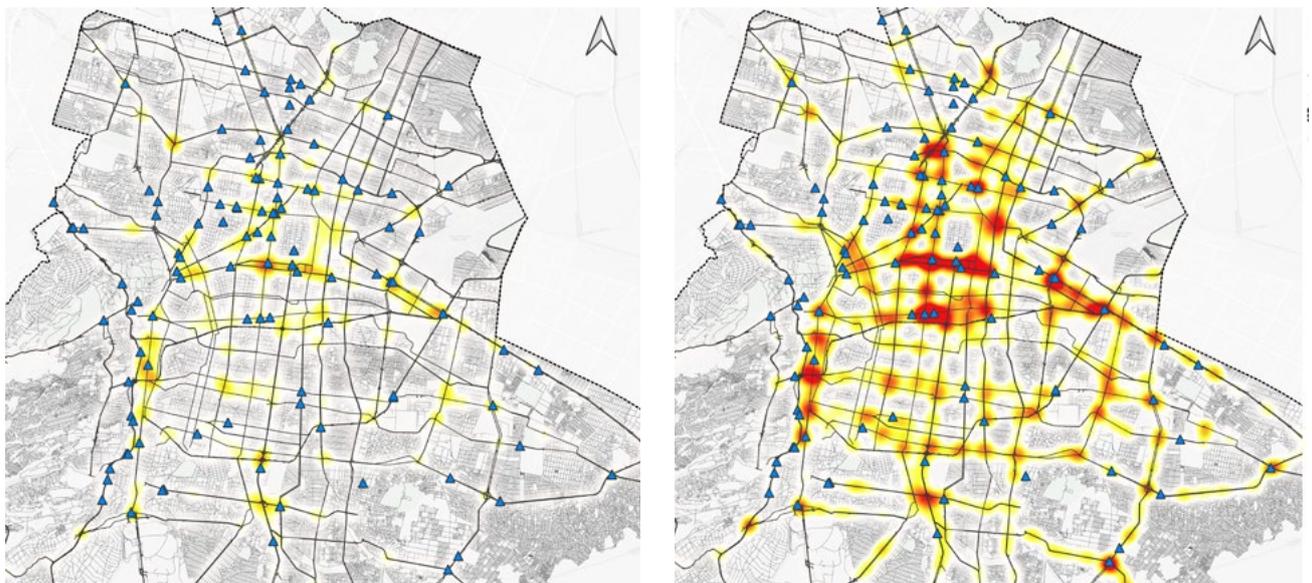
Elaboración propia con información de la CET, GeoSampa  
\*Los triángulos azules representan los radares instalados

### **Ciudad de México: Reestructuración y expansión única**

Para la Ciudad de México, vemos un efecto reductor que se disipó con el tiempo. El programa de fotocívicas que en 2019 reestructuró y expandió el programa anterior (fotomultas) inició con reducciones en sus primeros años de operación (2019 y 2020) pero siguió con un punto de inflexión en 2021.

Tomando como año base 2018, en 2019 la presencia de radares redujo entre 7 y 15 % las personas lesionadas y en 2020 entre 8 y 15 %. En 2021, el efecto fue estadísticamente cero, es decir, los siniestros esperados en los segmentos donde se instalaron dispositivos en ese año son similares a los de 2018. Finalmente, para 2022 se observó un aumento en las personas lesionadas de entre 11 y 18%. En ningún año se observó un efecto significativo para las personas fallecidas. Podemos decir que este estudio de caso es consistente con la literatura sobre la disipación del efecto de los dispositivos con el tiempo.

#### ***Comparación de siniestralidad en vías primarias de la Ciudad de México (2019 y 2022)\****

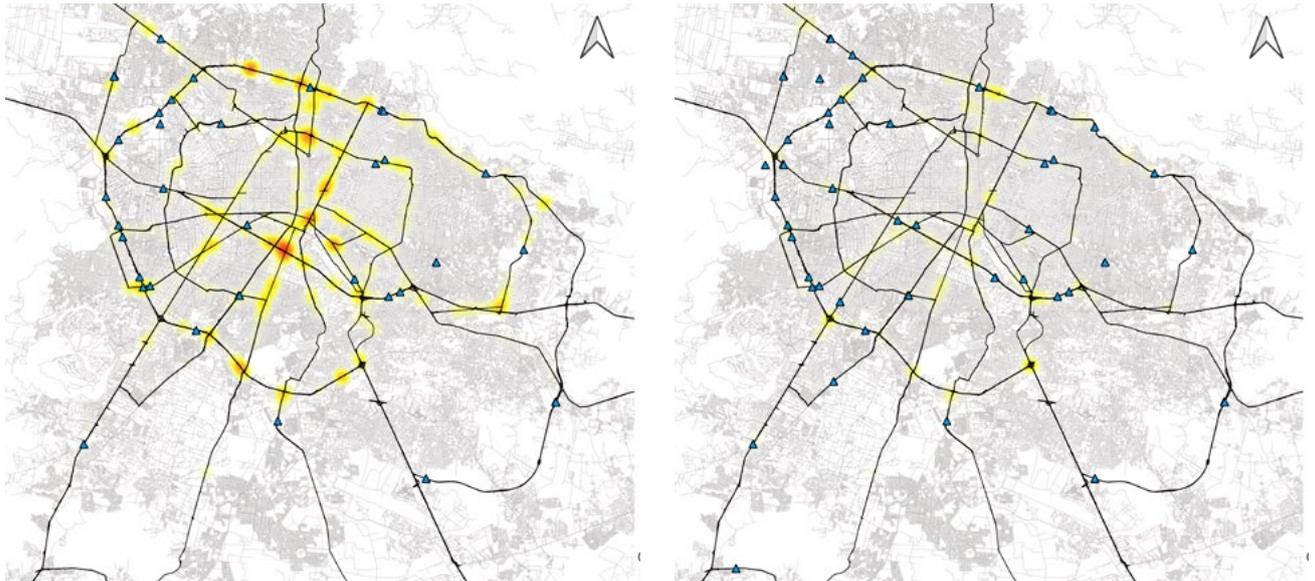


Elaboración propia con información de la SEMOVI  
\*Los triángulos azules representan los radares instalados para el programa foto cívicas

### **Guadalajara: Baja cobertura y expansión irregular**

Para Guadalajara, el efecto de los radares, para el periodo analizado (2015-2022) no fue estadísticamente significativo. Es decir, los siniestros esperados con personas lesionadas en un segmento con radar son similares al de un segmento sin intervenir. Además, en los pocos casos donde fue posible analizar efectos fijos, los siniestros esperados fueron similares antes y después de la intervención. Esto puede ser explicado por una dinámica similar a la Ciudad de México de disipación de los efectos en el tiempo: El programa inició en 2011 y la mayoría de los radares (64.4%) fueron instalados antes del periodo analizado. Además, la cobertura del programa es aún limitada comparada con otros casos de estudio, a pesar de los esfuerzos de expansión en años recientes. Aunque hay una tendencia generalizada de reducción de siniestros en el Área Metropolitana, el programa no parece explicar sustancialmente estas mejoras en la seguridad vial.

#### ***Comparación de siniestralidad en vías primarias de Guadalajara (2015 y 2022)\****



Elaboración propia con información de la IIEG, AMIM  
\*Los triángulos azules representan los radares instalados para el programa foto infracción

## 4.5

### ¿QUÉ ACCIONES POTENCIAN LOS EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FOTORRADARES?

Los programas deben apostar por la imprevisibilidad y aleatoriedad en la fiscalización de velocidades para transitar de efectos localizados a efectos generalizados en la red vial. Además de la expansión constante del programa, otras medidas para potenciar los efectos positivos de los fotorradares son la señalización estratégica, la reubicación de dispositivos y la integración de otras medidas de fiscalización.

Como vimos en el punto anterior, alcanzar una alta cobertura de fiscalización es fundamental para mitigar los efectos residuales de los fotorradares. Podemos decir que el reto está en diseñar un programa capaz de traducir los efectos localizados de gestión de velocidad en efectos generalizados sobre la red vial. Por los resultados del análisis cuantitativo y la literatura especializada, vemos que existen estrategias de fortalecimiento que, aunque complementarias, podrían implementarse de forma independiente a los planes de expansión. Estas medidas son relevantes para los programas de reciente creación, o en aquellos donde la expansión ha sido inviable.

El objetivo es generar la percepción de imprevisibilidad y aleatoriedad en la fiscalización de velocidad, que refuercen o suplan (en menor medida) los efectos de un programa con alta cobertura.

**Señalización estratégica de la ubicación de radares.** Existe evidencia sobre la efectividad de señalar la ubicación del radar cuando es necesaria la reducción de velocidad en un punto estratégico, como en zonas escolares, intersecciones peligrosas, etc. Sin embargo, se recomienda que se integren también radares fijos no señalizados (OMS, 2023). Si el conductor no sabe dónde será controlado, tendrá incentivos para respetar los límites de velocidad en todo momento.

**Reubicar periódicamente los radares.** Para mitigar el efecto halo temporal, se recomienda planear la reubicación de los radares por lo menos cada 18 meses. El manual de gestión de velocidad recomienda también integrar radares móviles y operativos de fiscalización manual (OMS, 2023).

En la Ciudad de México la reubicación de los radares en 2019 tuvo un efecto reductor de siniestros con lesiones que fue rápidamente disipado (efecto halo) al no volver a generar percepciones de imprevisibilidad y aleatoriedad. Aumentar consistentemente la cobertura del programa es una de las acciones para generar este efecto, como lo pudo concretar la ciudad de São Paulo, donde la presencia de dispositivos es tan amplia que la persona conductora asume que su velocidad puede ser fiscalizada en cualquier momento.

*Los fotorradares son una **herramienta de fiscalización de velocidad** cuyos efectos en la seguridad vial no suceden de forma aislada. El éxito de la intervención se relaciona de forma más amplia con la construcción de una **política de gestión de velocidades** que incluya intervenciones en el marco jurídico, en la infraestructura de movilidad, en las tecnologías vehiculares y en la concientización de las personas usuarias de la vía.*

# 5

## ESQUEMA DE SANCIONES

### 5.1

#### ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBEN TENER LAS SANCIONES?

Los fotorradares son una herramienta para fiscalizar el cumplimiento de los límites de velocidad. Las sanciones derivadas del proceso deben considerarse legítimas, estrictas y probables. Además, para asegurar su cumplimiento se deben implementar mecanismos de “candado” y pensar en esquemas complementarios a las sanciones tradicionales que reduzcan la reincidencia de la conducta infractora.

El error humano es uno de los factores, mas no el único, que explican la ocurrencia y gravedad de los siniestros. Las sanciones, operan como un mecanismo para cambiar los comportamientos de riesgo de los usuarios de la vía y hacer cumplir las normas de tránsito. Un esquema de sanciones efectivo es aquel que logra prevenir las conductas de riesgo y su reincidencia, en este caso, aquel que logre prevenir una conducción generalizada por debajo de los límites de velocidad establecidos. Para lograr lo anterior, el principal reto es construir una subjetividad en la que las sanciones sean percibidas como legítimas, estrictas y probables.

**Sanciones legítimas.** Diversos estudios han señalado una relación entre la percepción de justicia, las emociones motivadas por la penalización y el cumplimiento de las normas de tránsito y/o la probabilidad de reincidencia. (Yagil, 1998) (McKenna, 2007) (Bowers et al. 2012). Según Goldenfeld et al (2013), dos variables parecen incidir en la intención de cambiar de comportamiento en la vía: i) el efecto de las emociones sentidas frente a una sanción y ii) la percepción de legitimidad, tanto del esquema de sanciones en su globalidad como de una sanción específica. Estos dos factores tendrían efectos opuestos: cuanto más fuertes son las emociones percibidas ante una sanción, más probabilidades hay de que la persona cambie su comportamiento. Por el contrario, cuanto menor es la percepción de legitimidad de la sanción, menor es la intención de conducir de forma más segura.

Para construir legitimidad, las sanciones deben estar vinculadas a una comunicación clara sobre la norma de tránsito y los efectos en la seguridad vial asociados a su cumplimiento o incumplimiento (Alonso, F., 2017). Es decir, crear un proceso educativo que castigue el comportamiento infractor pero que comunique la razón y el impacto de la conducta. A menudo, las sanciones se perciben como un mecanismo meramente recaudatorio, lo cual es un obstáculo para generar cambios de comportamiento. Otros elementos como la percepción de imparcialidad (Paternoster and al, 1997), o la proporcionalidad de la sanción también deben ser tomados en cuenta.

**Sanciones estrictas y probables.** En promedio los conductores perciben tener una tolerancia de circular 10% por encima del límite de velocidad establecido, restando credibilidad de los límites y favoreciendo la circulación a exceso de velocidad (Oxley, J. & Corben, B., 2015). Es preciso que el nivel de tolerancia de las autoridades en la fiscalización sea mínimo y que tanto los criterios de definición como la importancia de respetar los límites de velocidad sean comunicados apelando a su impacto en la seguridad vial.

Para que exista un efecto disuasorio de la conducta infractora, el costo de la sanción debe superar los incentivos de circular a exceso de velocidad. Este costo está vinculado a la percepción de severidad de la sanción en paralelo a la percepción de certeza de recibir una sanción al cometer una conducta infractora (Grasmick, H., Bryjak, G., 1980). Es decir, si una sanción es estricta pero poco probable de ser ejercida, el efecto en los cambios de comportamiento será mínimo. Esto ha sido demostrado empíricamente en un estudio sobre el aumento de las multas de tránsito por conducir a exceso de velocidad en Suiza, encontrando que en sitios con poca fiscalización no hubo un impacto significativo y en sitios con percepción de fiscalización hubo una disminución de 17% de la conducta infractora (Killias, M. et al, 2016).

**Control de cumplimiento (“candados”).** La percepción de estrictez también implica que existan mecanismos para obligar el cumplimiento de la sanción. Esto puede ser a través de incentivos que reduzcan la severidad de la sanción, como descuentos por pronto pago, pero también con agravantes. Los candados por incumplimiento de sanciones suelen ser la imposición de recargos sobre las multas, la imposibilidad de actualizar trámites de control vehicular, la suspensión de licencias (cf. cuadro comparativo de esquemas de sanciones).

Si bien, las sanciones económicas son la forma más simple de cuantificar el costo de una conducta infractora, se debe considerar también complementar con sanciones alternativas como esquemas de sistemas de puntos y sanciones cívicas/educativas. El argumento principal sería que los conductores, especialmente los de mayores ingresos, integrarían el costo de la multa a los gastos fijos de tener un vehículo y no lo percibirán como una consecuencia a una conducta infractora, por lo que no tendrían incentivos de corregirlo (Delaney, A. et al., 2005; Rietveld & Shefer, 1998; en Hernández Ramírez, A., 2023).

## 5.2 ¿CÓMO LOS SISTEMAS DE PUNTOS PUEDEN REFORZAR LOS ESQUEMAS DE SANCIONES TRADICIONALES?

**Las sanciones económicas pueden no ser percibidas lo suficientemente disuasorias para sectores de altos ingresos. Los sistemas de puntos son un complemento que tienen efectos preventivos, correctivos y selectivos, especialmente si están vinculados a la licencia de conducir y si la acumulación de sanciones conlleva a consecuencias estrictas.**

Los sistemas de puntos asociados a licencias de conducir han sido fomentados en su inicio por organizaciones internacionales como medida alternativa a sanciones exclusivamente económicas y ampliamente implementados en países europeos, Australia, Canadá y Estados Unidos. Existen diferentes maneras de implementar esquemas de puntaje:

**El sistema de puntos deductivo** (*penalty point system*). Funciona con la deducción de puntos inicialmente asociados a la licencia.

**El sistema de puntos acumulativo** (*demerit point system*). La licencia de conducir es expedida sin puntos y se acumulan a medida que se cometen infracciones.

En ambos casos, la finalidad es suspender temporal o definitivamente la licencia de conducir en función de la cantidad y gravedad de infracciones cometidas. De esta manera, se espera que las personas conductoras internalicen mejor los costos sociales y las consecuencias de su comportamiento. Se pueden identificar tres efectos principales de la implementación de un sistema de puntos en la seguridad vial (Goldenbeld and al, 2012):

**Efecto preventivo.** Se refiere a los cambios de comportamiento generados por la probabilidad de perder la licencia de conducir después de una cierta cantidad de puntos acumulados o perdidos.

**Efecto correctivo.** Este efecto ocurre cuando existen mecanismos educativos como capacitaciones ligadas al restablecimiento del número de puntos acumulados o perdidos en la licencia de conducir.

**Efecto selectivo.** El sistema identifica a las personas conductoras que tienen comportamientos de riesgo y permite aplicar las medidas correspondientes antes de que estén involucradas en un siniestro de tránsito.

Además de estos tres puntos, Basili y Nicita (2005) insisten en el efecto educativo que tienen los sistemas de puntaje, principalmente en países donde se establece la obligatoriedad de seguir cursos de sensibilización sobre seguridad vial y capacitaciones. Existe un consenso en la literatura de que el exceso de velocidad debe estar integrado al sistema de puntos por el riesgo que representa para la persona conductora y las demás personas usuarias de la vía (Goldenbeld and al, 2012).

## 5.3 ¿QUÉ SE DEBE CONSIDERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PUNTOS?

**Existe evidencia de que los sistemas de puntos son efectivos para reducir siniestros de tránsito, sin embargo, se ha observado que estos efectos tienen una temporalidad. Por ello se debe trabajar consistentemente en mejorar la aplicación de la ley, especialmente para las personas reincidentes y en comunicar con claridad los alcances del programa.**

Los estudios de caso presentes en la literatura muestran una reducción de los siniestros de tránsito, muertes y lesiones asociados a la implementación de sistemas de puntos. Por ejemplo, la implementación de un sistema de puntos deductivo en Italia en 2003 generó una reducción de un 9% en el número de siniestros, 18% en las lesiones y 30% en los fallecimientos (De Paola et al, 2013). Los cambios fueron heterogéneos según el tipo de infracción, con un efecto menos relevante para infracciones que se castigaban más duramente antes de la introducción del esquema de puntos.

En un metaanálisis de 26 estudios se demuestra que los efectos de los sistemas de puntos son de corto plazo (Castillo-Manzano, Castro-Nuño, 2012). El artículo menciona una reducción total de 50% en el número de ingresos en salas de emergencia, intervenciones quirúrgicas y hospitalizaciones relacionadas a siniestros de tránsito, de 30% en conductas de riesgo, de entre 15% y 20% en el número de siniestros, muertes y lesiones. Estos efectos parecen durar menos de 18 meses, y solo en 7 estudios la introducción de sistemas de puntos dura entre 12 meses y 2 años. Estos estudios tratan exclusivamente de España e Italia donde la introducción de un nuevo esquema de sanción fue acompañada de una campaña de sensibilización.

Se debe considerar que la evaluación del impacto real de los sistemas de puntos en la seguridad vial es incierta por la dificultad de aislar sus efectos de otras medidas implementadas simultáneamente (Castillo-Manzano, Castro-Nuño, 2012). Goldenbeld et al. (2012) apuntan tres posibles explicaciones para este fenómeno: i) la aplicación de la ley resulta insuficiente, ii) la comunicación no es suficientemente clara y por eso las personas conductoras no perciben las consecuencias de su conducta, iii) los cambios de comportamiento son más difíciles a largo plazo, en particular para personas conductoras con conductas impulsivas. El artículo de Goldenbeld et al (2012). formula una serie de recomendaciones para el diseño de sistemas de puntos. La siguiente figura retoma los principales elementos:

### **Recomendaciones para implementar un sistema de puntos (Goldenbeld et al., 2012)**

- 1. Severidad de sanciones ponderadas por la gravedad de la conducta infractora.** El sistema debe considerar las infracciones de tráfico que representan un riesgo mayor de colisión o de provocar lesiones graves. Los puntos tienen que determinarse en función del riesgo que representa la infracción. En el caso de velocidad, se recomienda asignar puntos según la gravedad del exceso sobre el límite.
- 2. Identificación automática.** La identificación de las personas infractoras debe realizarse de manera automática a partir de cámaras.
- 3. Comunicación y transparencia.** La comunicación sobre el funcionamiento del sistema debe ser transparente, para que las personas conductoras tengan clara las infracciones consideradas y sus consecuencias, así como para su finalidad educativa.

- 4. Procedimientos claros y expeditos.** Los procedimientos administrativos también tienen que ser claros y sencillos, por lo cual se recomienda no involucrar demasiadas instituciones. En este sentido, las personas infractoras deben ser informadas poco después de la ocurrencia y tener un acceso fácil a la situación de sus puntos.
- 5. Mecanismos de compensación complementarios.** La mezcla entre penas y mecanismos de compensación tienen más incentivos que un sistema únicamente compuesto de sanciones. Por ejemplo, recuperar puntos después de un periodo sin infracción es una forma de fomentar positivamente cambios de comportamiento.
- 6. Obligatoriedad de mecanismos educativos.** Los cursos de mejora de conducción deberían atenderse obligatoriamente después de no más de dos infracciones seguidas en un periodo de tiempo determinado. Atender a estos cursos pueden resultar en la recuperación de ciertos puntos, pero no de todos.
- 7. Medidas diferenciadas.** Las medidas deben ser diferenciadas y tomar en cuenta las especificidades de distintos grupos. Por ejemplo, en el artículo, se mencionan personas conductoras principiantes y personas conductoras profesionales.

## 5.4

### ¿EN LA PRÁCTICA CÓMO SE HAN CONSTRUIDO LOS ESQUEMAS DE SANCIONES?

La mayoría de los programas de fotorradares existentes sancionan la conducta infractora a través de sanciones monetarias. En Guadalajara se utiliza un esquema tradicional de sólo sanción económica. Otros programas como en São Paulo, las sanciones económicas asociadas a un sistema de puntos, por lo que se considera de tipo mixto. La Ciudad de México diseñó un esquema hasta ahora único basado únicamente en sanciones cívicas y educativas asociadas a un sistema de puntos.

Este punto realiza un análisis comparativo de los esquemas de sanciones de los casos de estudio. Asimismo, se analizó específicamente el cambio de sanciones económicas a sanciones cívicas y educativas en la Ciudad de México. A la luz de los resultados y de la literatura especializada podemos concluir que los esquemas de sanciones que cuantifican adecuadamente el costo social de una conducta infractora, insertados en un sistema de puntos han mostrado ser efectivos. Las sanciones monetarias tradicionales pueden ser reforzadas por sanciones educativas para reforzar el potencial de generar cambios de comportamiento.

## 5.5 COMPARACIÓN DE ESQUEMAS DE SANCIONES

### Guadalajara (AMG)

Tipo de sanción: económica

- Monto: 10 a 30 UMAS (60 a 180 usd) por exceder en más de 10 km/h el límite de velocidad máximo permitido (Artículo 363, fracción VIII, Ley de Movilidad, Seguridad Vial, Transporte del estado de Jalisco)
- Incentivos: "50% de descuento y sin recargo dentro de los treinta días siguientes a la notificación y 25% de descuento cuando se realice el pago entre el día 31 y 50".
- Candado: En caso de impago no es posible hacer el trámite de verificación vehicular.

Fuente: Gobierno del Estado de Jalisco y comunicación personal

### Ciudad de México

Tipo de sanción: cívicas y educativas

- Desde 2019, la Ciudad de México cambió el esquema de sanciones de radares de fiscalización de velocidad; de multas económicas a sanciones educativas y cívicas.
- Las sanciones están asociadas a un sistema de puntos deductivo asociado a las placas del vehículo.

Puntos	Sanción
9	Video de sensibilización
8	Curso básico virtual
7	Curso básico virtual
6	Curso intermedio virtual
5	Sensibilización presencial
4	2 horas de trabajo comunitario
3	+2 (4) horas de trabajo comunitario
2	+2 (6) horas de trabajo comunitario
1	+2 (8) horas de trabajo comunitario
0	+2 (10) horas de trabajo comunitario

- Candado: Las sanciones son acumulativas y no es posible verificar el vehículo si no se cumple con la sanción.

Fuente: SEMOVI y comunicación personal

### São Paulo

Tipo de sanción: mixta (económica + sistema de puntos)

- Las sanciones económicas en Brasil están codificadas a nivel nacional en el Código de Tránsito Brasileño. Se identifican cuatro categorías de gravedad (leve, media, grave y gravísima)
- Para el caso de las multas por circular a exceso de velocidad:

Velocidad s/ límite	Sanción
Hasta 20%	24 usd
Entre 20-50%	36 usd
>50%	162 usd

- En Brasil también existe un sistema acumulativo de puntos en la licencia de conducir. La acumulación de 20, 30 o 40 puntos (según la gravedad de las infracciones) en un periodo de un año conlleva a la suspensión de 6 meses a 1 año el derecho de conducir.

Velocidad s/ límite	Sanción
Hasta 20%	4
Entre 20-50%	5
>50%	7

- Candado: La sanción por circular 50% por encima del límite establecido conlleva la suspensión automática de la licencia.

Fuente: Código de Tránsito Brasileño

## Ciudad de México: Cambio de sanciones económicas a cívicas y educativas con sistema de puntos



Personas realizando trabajo comunitario como sanción del programa Fotocívicas. Fuente: Consejería Jurídica, 2022

En 2019, el Gobierno de la Ciudad de México reemplazó el programa *Fotomultas* (sanciones económicas) por el programa *Fotocívicas* (sanciones cívicas y educativas). Esto significa que el exceso de velocidad fiscalizado con fotorradars se sanciona a través de cursos de sensibilización y trabajo comunitario ligados a un sistema de puntos. Esta decisión estuvo motivada por construir un sistema fuera de las lógicas recaudatorias que apela a la *cultura cívica de las personas conductoras* (Gobierno de la Ciudad de México, 2019).

Si bien el esquema de sanciones cívicas y educativas de la Ciudad de México fortalece la percepción de legitimidad e incorpora ciertas ventajas de los sistemas de puntos, no ha podido consolidar de la misma manera la percepción de estrictez y probabilidad necesarias para generar cambios generalizados en el comportamiento.

- Para poner en perspectiva, en su último año de operación (2018), el programa con sanciones económicas aplicó 510,693 infracciones (SSC, 2022), mientras que el programa con sanciones cívicas y educativas, en 2021 que fue el año con más sanciones registradas, aplicó 110,776 cursos en línea, 24,008 cursos presenciales y 56,579 trabajos comunitarios (SEMOVI, 2021). En suma, menos de la mitad de las sanciones respecto al programa anterior, a pesar de contar con más dispositivos.

- Según el reglamento de tránsito de la Ciudad de México, para llegar a ser sancionado con trabajo comunitario se deben acumular 6 infracciones por exceso de velocidad o haber excedido el límite en más del 40% en una ocasión y ser infraccionado una vez más en un periodo de un año.
- En el esquema actual es complicado recibir una sanción cívica que represente un costo lo suficientemente disuasorio y eso explicaría en una parte los resultados del análisis cuantitativo respecto a la disipación de los efectos del programa con el tiempo, que además coincide con los resultados de la evaluación realizada por Quintero, C. et al. (2023): *“Las políticas de 2019 no tuvieron ningún efecto sobre el total de colisiones, pero se asociaron con un aumento del 1,5% en la tendencia de colisiones con resultado de lesiones y con un aumento del 2,7% en la tendencia de mortalidad”*.
- Por otro lado, otro análisis del programa fotocívicas (Hernández Ramirez, A., 2023) encontró que éste sí tendría efectos en disminuir la reincidencia y el cambio de conducta en las personas infraccionadas, pero que sus efectos estarían limitados por la escala de aplicación del programa.

El esquema de sanciones en la Ciudad de México estaría por tanto teniendo un efecto selectivo y correctivo de las conductas de riesgo, pero no necesariamente preventivo.

# 6

## GOBERNANZA DEL PROGRAMA

### 6.1

### ¿QUÉ TIPO DE INSTITUCIONES OPERAN LOS PROGRAMAS DE FOTORRADARES?

Los programas de fotorradares requieren una gestión transparente, con sólidas capacidades técnicas en la planeación, operación y la aplicación de las normativas de tránsito. Se debe tener una estrecha coordinación entre todos los procesos y consolidar una buena gobernanza de datos.

La construcción de un marco institucional sólido es clave para generar confianza pública en la operación de programas de fotorradares. Nuevamente, debemos destacar la importancia de la legitimidad en la acción pública, la fiscalización de velocidades debe ser percibida como una acción para reducir muertes y lesiones de tránsito y no únicamente como una acción recaudatoria.

De acuerdo con la guía de implementación de fotorradares del Banco Mundial y GRSP (2020), en materia organizacional se debe determinar qué agencia o agencias tendrán facultades sobre cada aspecto del programa. Empresas privadas pueden auxiliar la operación del programa para aminorar la inversión pública en la instalación, en estos esquemas la empresa operadora recibe un porcentaje de las sanciones cobradas. Sin embargo, se debe asegurar que estos contratos tomen en cuenta la expansión a largo plazo del programa y que estén sujetos a evaluaciones de desempeño efectivo sobre la seguridad vial.

Planeación e implementación	Operación	Aplicación de la ley
Financiamiento	Procesamiento de información	Emisión, notificación y recaudación
Estrategia	Procesamiento de información	Apelaciones
Instalación	Determinación de la sanción	Vigilar el cumplimiento de obligaciones

Elementos funcionales de un programa de fotorradares. Elaboración propia con información del Banco Mundial, GRSP (2020) y entrevistas realizadas a actores involucrados.

Por otro lado, el desarrollo de esta tecnología requiere mejorar los marcos de gobernanza de datos. La automatización de la fiscalización vehicular requiere padrones vehiculares consolidados, sistemas de procesamiento y análisis de datos y una rigurosa vigilancia sobre la visibilidad de las placas (OMS, 2023). Adicionalmente se debe prever la coordinación de las diferentes instancias sancionadoras. La identificación de vehículos registrados en otras jurisdicciones ha sido identificada como uno de los principales desafíos para la aplicación de la normativa de tránsito en México.

## 6.2 MODELO INSTITUCIONAL

### Compañía de Ingeniería de Tránsito, São Paulo

- Autoridad Municipal de Tránsito de São Paulo - Empresa de capital mixto
- Responsable de la gestión, operación y fiscalización de la red vial del municipio
- Los recursos financieros procedentes de la recaudación de las multas de tráfico impuestas por la autoridad se recaudarán a favor del Fondo Municipal de Desarrollo del Tráfico.

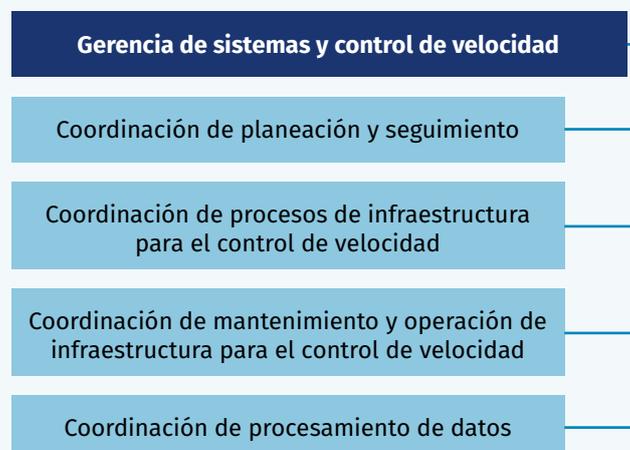
**Buena práctica:** La CET tiene sólidas capacidades técnicas y facultades que centralizan la gestión del tráfico, los estudios de planeación y estratégicos, la seguridad vial, la señalización, el desarrollo de nuevas tecnologías y participa en los órganos colegiados que juzgan sobre los recursos impuestos contra multas de tránsito.

Fuente: CET/Prefectura Municipal de São Paulo

### Agencia de Infraestructura para la Movilidad, Guadalajara

- Organismo público descentralizado intermunicipal
- Implementa programas de infraestructura para la movilidad inteligente, el control de la velocidad, señalamiento e ingeniería vial y la consolidación del Sistema de Bicicleta Pública.
- Entre sus objetivos se encuentra: Reducir los índices de accidentes viales ocasionados por conducir a exceso de velocidad en los Corredores Metropolitanos de Control de Velocidad.

**Buena práctica:** La AMIM es una institución con alcance metropolitano, cuenta con autonomía de gestión de recursos, y con una desarrollada capacidad técnica.



Fuente: AMIM, 2023

## 6.3

### ¿QUÉ CAMBIOS LEGISLATIVOS DEBEN EXISTIR?

Los programas deben estar sustentados por la legislación. Las leyes y reglamentos de tránsito deben definir este tipo de fiscalización como evidencia válida para sancionar, al mismo nivel que un agente de tránsito autorizado. Se debe sistematizar el procedimiento de sanción y los “candados” en caso de incumplimiento y reincidencia, así como de apelación.

Los programas de fotorradars son susceptibles a una fuerte oposición ciudadana y de grupos políticos que argumentan que son medidas abusivas por parte de la autoridad. En México la introducción de estos programas fue inicialmente cuestionada por su legalidad. Los programas de Guadalajara, Puebla, Ciudad de México entre otros fueron llevadas a juicio por cuestiones sobre la validez en la emisión de la cédula de notificación, sobre la imposibilidad de sancionar directamente a la persona infractora en lugar del propietario del vehículo y sobre la violación a la garantía de audiencia. Estos litigios mantenían a los fotorradars en una situación de incertidumbre hasta la declaración de constitucionalidad de 2018 por la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Por lo anterior es importante que exista una legislación clara en la materia, que definan los procedimientos de fiscalización y sanción, y sobre todo que se inserten en un marco más amplio encaminado a mejorar la seguridad vial.

## 6.4

### EJEMPLOS DE REDACCIÓN NORMATIVA

#### Definición

#### **Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla, Artículo 8**

*LIX. Sistemas de detección automática: Dispositivos de medición de velocidades, flujos vehiculares, de personas a través de radares de velocidad, cámaras de foto detección, así como otras tecnologías, preferentemente conectados a un centro de procesamiento y análisis;*

#### **Ley de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte del Estado de Jalisco, Artículo 5**

*LXV. Foto infracción: Las infracciones a la Ley o a sus reglamentos que sean detectados a través de equipos o sistemas electrónicos.*

#### **Ley de Movilidad de la Ciudad de México, Artículo 255**

*Artículo 255.- Para la aplicación de sanciones a las normas de circulación contenidas en el presente capítulo y en el reglamento de tránsito, seguridad ciudadana podrá utilizar equipos y sistemas tecnológicos para acreditar las infracciones cometidas. Las infracciones registradas por estos medios deberán ser calificadas por agentes de tránsito y se deberá procederá la notificación al infractor y/o propietario del vehículo.*

#### **Reglamento de tránsito de la Ciudad de México, Artículo 4**

*I Bis. Agente autorizado para infraccionar, persona integrante de la Policía de Control de Tránsito, autorizada para expedir y firmar las boletas de sanción, con motivo de infracciones a las disposiciones en materia de tránsito, captadas mediante sistemas tecnológicos y equipos electrónicos portátiles;*

#### **Código de Tránsito Brasileño, Artículo 280**

*§2º La infracción deberá ser comprobada por declaración de la autoridad o agente de tránsito, por medio de equipos electrónicos o audiovisuales, reacciones químicas o cualquier otro medio tecnológicamente disponible, previamente reglamentado por el CONTRAN.*

#### **Procedimiento de sanción**

#### **Reglamento de tránsito de la Ciudad de México, Artículo 9**

*El Agente autorizado podrá realizar la infracción con apoyo de sistemas tecnológicos y equipos electrónicos.*

*El incumplimiento de las obligaciones dispuestas en este artículo por parte de conductores de vehículos motorizados se sancionará con base en la siguiente tabla, aplicando la sanción máxima con una penalización de 5 puntos en matrícula vehicular cuando se rebase el límite de velocidad por más de 40% de la velocidad máxima autorizada, de acuerdo con la información captada por sistema tecnológico.*

*Cuando la información captada por el sistema tecnológico muestre que el conductor del vehículo motorizado rebase el límite de velocidad por más de 40% de la velocidad máxima autorizada, se sancionará aplicando la sanción especial con una penalización de 5 puntos en placa de matrícula.*

#### **Reglamento de la Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, Artículo 195**

*Cuando se presente a pagar la sanción por exceso de velocidad detectada por foto infracción u otro dispositivo de control automatizado de velocidad, para el pago de la misma será necesario presentar su licencia para efectos del registro de conductores infractores establecido en el Registro Estatal de Movilidad y que incurrió en esta conducta de riesgo.*

## 6.5 ¿CÓMO FINANCIAR EL PROGRAMA?

**En lo posible, la operación del programa debe financiarse con las infracciones generadas, y sostener tanto la expansión a largo plazo como otros proyectos de mejora de seguridad vial.**

Si bien las sanciones no monetarias pueden tener ventajas en desarrollar la legitimidad del programa y reducir la reincidencia, estas no generan recaudación. Se debe encontrar un esquema, ya sea público o público-privado justo, que permita el financiamiento operativo y el desarrollo del programa. En ese sentido, la recaudación a través de sanciones mixtas o económicas es clave para financiar y proteger al programa de cambios en las prioridades presupuestarias.

El destino de los recursos recaudados por el programa de infracciones es un tema central en la construcción de la legitimidad. Favorecer de forma desproporcionada a empresas privadas concesionadas puede generar controversias y alimentar narrativas opositoras (Delaney, A., et al., 2005). Los esquemas de contratación deben integrar una visión de expansión del programa y de financiamiento a otras intervenciones de seguridad vial.

Los casos de Guadalajara y Sao Paulo muestran que es posible una operación que no implique costos adicionales de recursos fiscales. En el caso de Guadalajara, la AMIM sostiene que tan solo con el 10% de la recaudación proveniente de infracciones financian su operación (comunicación personal, 2023). Mientras que en São Paulo se ha fortalecido la legitimidad de la recaudación con la creación del Fondo Municipal de Desarrollo de Tránsito, que administra los recursos provenientes de las sanciones económicas aplicadas y las destina a acciones para mejorar la movilidad en la ciudad (Prefectura Municipal de Sao Paulo, 2018).

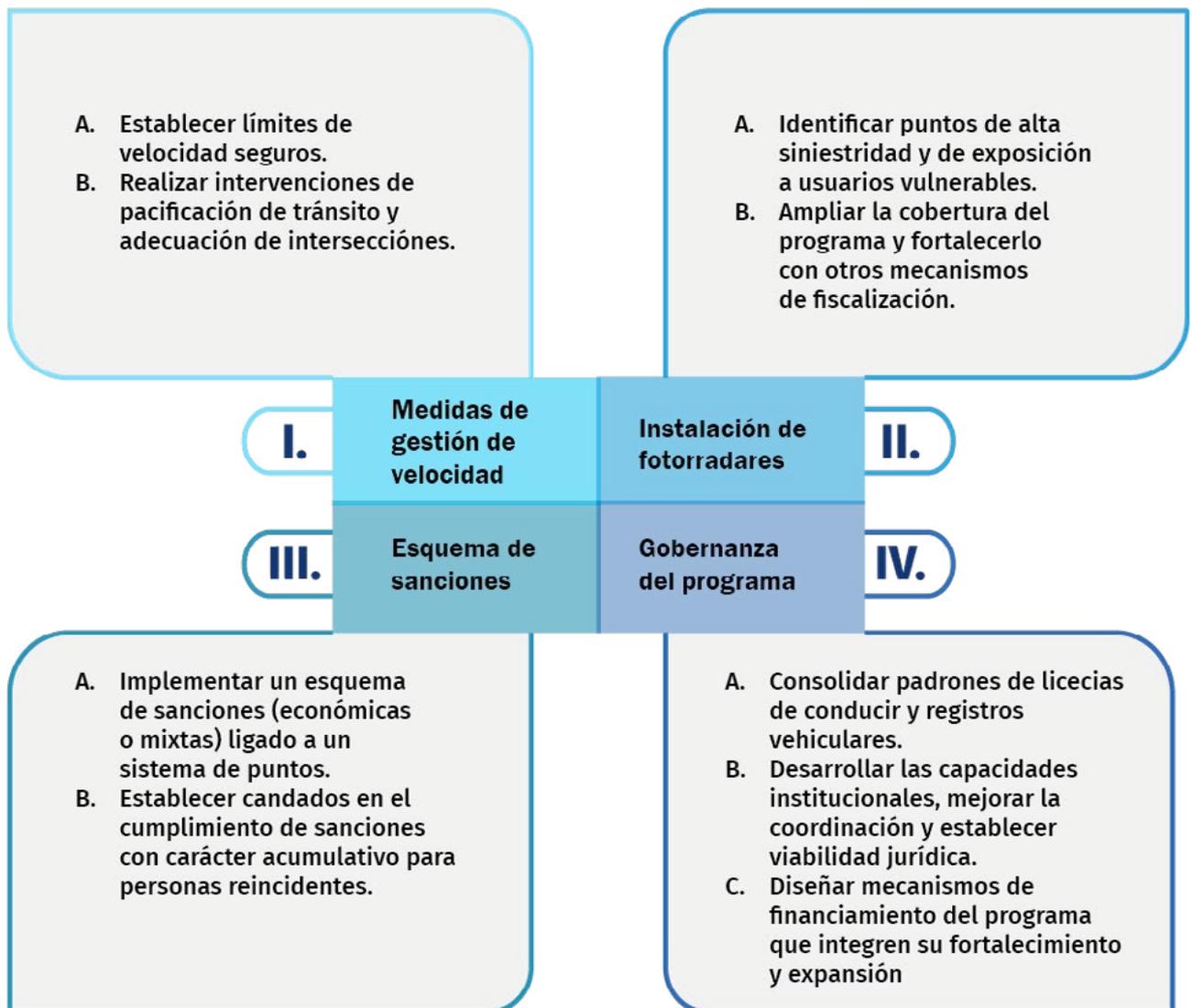
# 7

## MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS

### 7.1

#### MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS

El análisis cualitativo y cuantitativo de los programas de fotorradares de Guadalajara, Ciudad de México y São Paulo confrontados con la literatura académica y estudios de caso permitieron consolidar un marco de buenas prácticas. Estas se dividen en cuatro ejes principales: Medidas de gestión de velocidad, Instalación de dispositivos, Esquema de sanciones y Gobernanza del programa. Las 9 buenas prácticas identificadas son generalizables y están dirigidas a tomadores de decisiones para ser integradas, en función del contexto, en la implementación o en estrategias de fortalecimiento de programas de fotorradares.



Eje	Buena práctica
<p><b>I. Medidas de gestión de velocidad</b></p>	<p><b>A. Establecer límites de velocidad seguros.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una revisión exhaustiva de los límites de velocidad y de los criterios por los que son establecidos.</li> <li>- Reemplazar los enfoques tradicionales de nivel de servicio por un enfoque de sistema seguro que tome en cuenta a todos los usuarios de la vía y las recomendaciones internacionales: Máximo 30 km/h en tramos con usuarios vulnerables, 50 km/h en tramos con conflictos laterales entre autos, 70 km/h en tramos con conflictos frontales entre autos.</li> </ul> <p><b>B. Realizar intervenciones de pacificación de tránsito y adecuación de intersecciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar un diagnóstico de puntos de alta siniestralidad y de alta incidencia de circulación a exceso de velocidad.</li> <li>- Identificar los elementos de diseño vial que incitan la circulación a alta velocidad y conflictos de usuarios de la vía.</li> <li>- Planear e implementar intervenciones de pacificación de tránsito y de adecuación de intersecciones con criterios del enfoque de sistema seguro.</li> </ul>
<p><b>II. Instalación de fotorradares</b></p>	<p><b>A. Identificar puntos de alta siniestralidad y de exposición a usuarios vulnerables.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con el objetivo de reforzar las intervenciones de gestión de velocidad (otras que de control), o cuando por el tipo de vía no sea viable su implementación, se debe desarrollar una estrategia de instalación de dispositivos de fiscalización de velocidad automáticos.</li> <li>- Se debe priorizar su instalación en tramos de alta siniestralidad y/o de interacción con usuarios vulnerables y/o zonas donde sea necesaria una disminución localizada de velocidad: ej. zonas escolares, intersecciones.</li> </ul> <p><b>B. Ampliar la cobertura del programa y fortalecerlo con otros mecanismos de fiscalización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para alcanzar los efectos generalizados se debe invertir en la expansión física del programa, para que el usuario perciba que puede fiscalizarse en todo momento y no en tramos específicos.</li> <li>- Esta percepción de aleatoriedad puede ser lograda mediante otras estrategias: ej. evitar señalar la ubicación de todos los radares, cambiar periódicamente su ubicación y combinar el programa con otras intervenciones regulares de fiscalización fijas y móviles.</li> </ul>

<p><b>III. Esquema de sanciones</b></p>	<p><b>A. Implementar un esquema de sanciones (económicas o mixtas) ligado a un sistema de puntos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las sanciones deben insertarse en un sistema de puntos acumulativo o reductivo ligado a las licencias de conducir, con el objetivo de generar efectos preventivos, correctivos y selectivos en las conductas infractoras.</li> <li>- El programa debe emitir sanciones que sean percibidas como legítimas, estrictas y probables. De forma aislada las sanciones económicas son percibidas como estrictas (más efecto preventivo) pero pueden ser vistas como mecanismos recaudatorios y tener menos legitimidad (menos efecto correctivo). Las sanciones cívicas y educativas contribuyen a reducir la reincidencia (más efecto correctivo), pero pueden no ser percibidas lo suficientemente estrictas (menos efecto preventivo).</li> <li>- Se deben plantear esquemas que fortalezcan los mecanismos tradicionales de sanción y que a la vez puedan financiar la ampliación de cobertura del programa, lo que al final tendrá el mayor efecto para disuadir el comportamiento infractor.</li> </ul>
	<p><b>B. Establecer candados en el cumplimiento de sanciones con carácter acumulativo para personas reincidentes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una vez implementado el sistema de puntos vinculado a la licencia de conducir, se debe fijar una severidad diferenciada en las sanciones según la gravedad de la infracción y el grado de reincidencia.</li> <li>- El incumplimiento de las sanciones impuestas y la reincidencia reiterada debe tener como consecuencia la suspensión temporal o definitiva del derecho de la persona infractora a conducir un vehículo.</li> </ul>

<b>IV. Gobernanza del programa</b>	<b>A. Consolidar padrones de licencias de conducir y registros vehiculares</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El cumplimiento de las sanciones son responsabilidad de la persona infractora, o en su defecto del obligado solidario (propietario del vehículo), por lo que las infracciones deben registrarse en un sistema de puntos ligado a la licencia de conducir o a la matrícula.</li> <li>- Es preciso organizar y consolidar los padrones vehiculares y de licencias con el objetivo de identificar a la persona infractora y aplicar las consecuencias que deriven de sus actos.</li> <li>- Se debe construir un registro de infracciones interoperable con los padrones existentes, en el que sea posible identificar fácilmente incumplimientos y reincidencias.</li> </ul>
	<b>B. Desarrollar las capacidades institucionales, mejorar la coordinación y establecer la viabilidad jurídica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir las instituciones que estarán involucradas en la planeación, implementación, operación del programa y aplicación de las sanciones. Si estas instituciones son diferentes, se deben fortalecer los mecanismos de coordinación entre ellas.</li> <li>- Se debe revisar las normativas de tránsito y hacer los cambios pertinentes para que exista certeza legal sobre la operación y la aplicación de sanciones a través de fotorradars.</li> </ul>
	<b>C. Diseñar mecanismos de financiamiento del programa que integren su fortalecimiento y expansión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir el alcance de participación público-privada, en función de las capacidades instaladas y la eficiencia del gasto. El esquema de contratación debe abonar a la construcción de la legitimidad del programa y no ceder porcentajes ventajosos de las infracciones a las empresas licitadas.</li> <li>- Etiquetar los recursos recaudados para financiar la operación y expansión del programa e intervenciones de seguridad vial que acompañen la implementación de los radares (ver eje I.).</li> <li>- En caso de licitar la operación, fijar en el esquema de contratación objetivos de expansión del programa.</li> </ul>

# ANEXO: NOTA METODOLÓGICA

## ANÁLISIS CUALITATIVO

### *Buenas prácticas internacionales*

Se llevó a cabo una investigación cualitativa para recolectar información sobre los siguientes temas:

- El impacto de los radares y cámaras de velocidad en la reducción de siniestros y muertes en la vía y buenas prácticas en su implementación, operación y evaluación,
- Buenas prácticas en el diseño y la implementación de esquemas de sanciones asociados a la circulación en exceso de velocidad,
- Impacto de los diferentes esquemas de sanción (cívicas, económicas o mixtas) en cambiar efectivamente el comportamiento de las personas conductoras.

Para esta investigación, se realizó una revisión de literatura de 25 artículos de 1995 a 2022.

### *Investigación de gabinete*

Se llevó a cabo una investigación en fuentes oficiales sobre la implementación de los programas de fotoradares, los marcos normativos y los esquemas de sanción relacionados con los casos de estudio seleccionados: Ciudad de México, Guadalajara y São Paulo.

### *Entrevistas a actores involucrados*

También, se entrevistaron a actores involucrados para profundizar en el análisis de los programas y validar información.

Ciudad	Nombre	Organización
Ciudad de México	Constanza Delón	Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México
	Fernanda Rivera	
São Paulo	Flavio Soares	Ciclocidade
Guadalajara	Saúl Alveano	Secretaría de Transporte del Estado de Jalisco
	Adrian Jezhel López González	Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad del Área Metropolitana de Guadalajara
	Eduardo de Jesús Becerra Mora	
	Carlos Samuel Cruz Mariscal	
Rubén Ruelas Guerrero		

## ANÁLISIS CUANTITATIVO

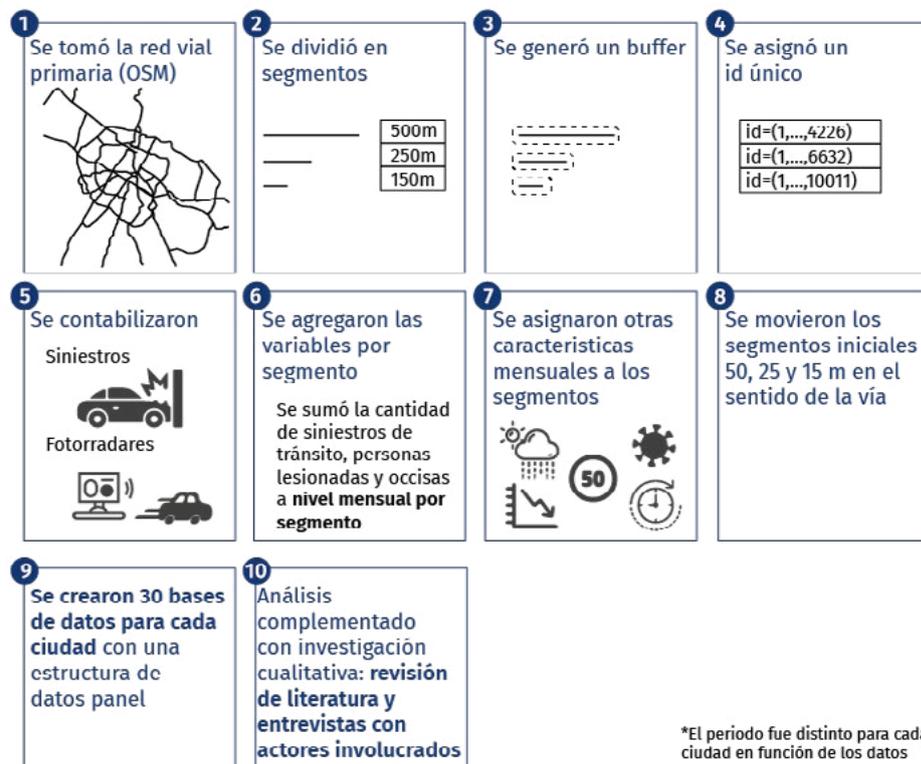
### Fuente de datos<sup>1</sup>

Para cada ciudad se utilizaron datos de siniestralidad, de ubicación de radares y de vías primarias. Los datos utilizados estuvieron limitados a la disponibilidad de información georreferenciada. Para construir un modelo comparable, se tomaron en cuenta únicamente las vías primarias de las tres ciudades con la definición de OpenStreetMaps.

Datos / Ciudad	Ciudad de México	Guadalajara	São Paulo
Radares	SEMOVI (2023)	AMIM (2023)	CET (2023)
Siniestralidad	SSC (2018-2022)	IIEG (2015-2022)	CET (2016-2020)
Vías primarias	OSM; motorway, trunk, primary & links	OSM; motorway, trunk, primary & links	OSM; motorway, trunk, primary & links

### Procesamiento de datos

Posterior a la obtención y validación de datos se siguió el siguiente procedimiento para construir las bases de datos.



<sup>1</sup> SEMOVI: Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México. SSC: Secretaría de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México. AMIM Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad del Área Metropolitana de Guadalajara. IIEG: Instituto de Información Estadística y Geográfica. CET: Companhia de Engenharia de Tráfego. OSM: OpenStreetMaps.

### *Estrategia econométrica*

Para el análisis cuantitativo del impacto de los fotorradares se utilizó un modelo de distribución de Poisson para datos panel, estimando la probabilidad de ocurrencia de determinado número de siniestros en segmentos con radar y sin radar. A partir de ese modelo expresado en la siguiente ecuación, se calcularon los estimadores de efectos fijos y aleatorios:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 \text{Radar}_{it} + \Gamma X_{it} + u_{it}$$

- La variable dependiente  $y_{it}$  expresa los siniestros observados, en el segmento determinado  $i$ , en un periodo de tiempo  $t$ .
- La variable Radar indica si el segmento  $i$  tiene un radar instalado en el periodo de tiempo  $t$ .
- $X$  expresa una matriz de variables de control en el segmento determinado  $i$ , en un periodo de tiempo  $t$ .

El estimador calculado de efectos fijos permite contestar la pregunta “¿Cuál es el cambio esperado en los siniestros de tránsito registrados en el segmento 1 si se le aplica un fotorradar a este segmento?”. Por otro lado, el estimador de efectos aleatorios permite contestar “¿Cuál es la diferencia esperada en siniestros entre el segmento 1 y el segmento 2, si en uno de ellos existe un fotorradar y en el otro no?”. Según la información recabada del periodo de tiempo de siniestralidad y su correspondencia con la instalación de radares se utilizó uno u otro estimador.

## REFERENCIAS

1. Alonso, F., et al. (2017). Knowledge, perceived effectiveness and qualification of traffic rules, police supervision, sanctions and justice: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311886.2017.1393855>
2. AMIM (2023). Programa Anual de Trabajo: <https://amim.mx/pdf/PAT%202023%20AMIM.pdf>
3. ArchDaily (2015). São Miguel mais humana, rua para todos: intervenção urbana temporária na Área 40 de São Miguel Paulista: <https://www.archdaily.com.br/br/800701/sao-miguel-mais-humana-rua-para-todos-intervencao-urbana-temporaria-na-area-40-de-sao-miguel-paulista>
4. Basili, M.; Nicita, A. (2005). Deterrence and compliance in a demerit point system. Quaderni 458. Dipartimento di Economia Politica. Università degli Studi di Siena: [https://www.researchgate.net/publication/23696449\\_Deterrence\\_and\\_Compliance\\_in\\_a\\_Demerit\\_Point\\_System](https://www.researchgate.net/publication/23696449_Deterrence_and_Compliance_in_a_Demerit_Point_System)
5. Bishai, D., Quresh, A., James, P., & Ghaffar, A. (2006). National road casualties and economic development. Health economics, 15(1), 65-81: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16145717/>
6. CET (2024). Competências e Atribuições: <https://www.cetsp.com.br/consultas/aceso-a-informacao/institucional/competencias-e-atribuicoes.aspx>
7. Congreso de la Ciudad de México (2020). Ley de Movilidad de la Ciudad de México: <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/6299c5bdd0df4f6da6e540ab8613d2682b7d738b.pdf>
8. Congreso del Estado de Jalisco (2023). Ley de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte del Estado de Jalisco: <https://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/bibliotecavirtual/legislacion/Leyes/Ley%20de%20Movilidad,%20Seguridad%20Vial%20y%20Transporte%20del%20Estado%20de%20Jalisco-230223.doc>
9. Congreso del Estado de Jalisco (2023). Reglamento de la Ley de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte del Estado de Jalisco: <https://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/bibliotecavirtual/legislacion/Reglamentos/Reglamento%20de%20la%20Ley%20de%20Movilidad,%20Seguridad%20Vial%20y%20Transporte%20del%20Estado%20de%20Jalisco-170823.doc>
10. Corbett, C. (1995). Road traffic offending and the introduction of speed cameras in England: the first self-report survey. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 27, p. 345-354: <https://psycnet.apa.org/record/1995-35302-001>

11. De Paola, M., Scoppa, V., & Falcone, M. (2013). The deterrent effects of the penalty points system for driving offences: a regression discontinuity approach. *Empirical Economics*, 45, 965-985: <https://www.researchgate.net/publication/228346379>  
The Deterrent Effects of Penalty Point System in Driving Licenses A Regression Discontinuity Approach
12. De Pauw, E., Daniels, S., Brijs, T., Hermans, E., & Wets, G. (2014). An evaluation of the traffic safety effect of fixed speed cameras. *Safety science*, 62, 168-174: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753513001781>
13. Elvik, R. (1997). Effects on accidents of automatic speed enforcement in Norway. *Transportation Research Record*, 1595(1), 14-19: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3141/1595-03>
14. Gaceta del Semanario Judicial de la Federación (2018). Contradicción de Tesis 17/2017, Libro 58, Septiembre de 2018, Tomo II, página 1570: <https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/ejecutoria/28065>
15. Gaygısız, E. (2010). Cultural values and governance quality as correlates of road traffic fatalities: A nation level analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 1894-1901: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457510001466>
16. Global Designing Cities Initiative (n.d.). Global Street Design Guide: <https://gdci.wpengine.com/publication/global-street-design-guide/operational-and-management-strategies/speed-management/>
17. Goldenbeld C., Van Schagen I. & Willem Vlakveld (2012) Identification of the essential features for an effective Demerit Point System: <https://www.researchgate.net/publication/232805611> Identification of the essential features for an effective Demerit Point System
18. Goldenbeld, C., Mesken, J., & van Schagen, I. (2013). The effect of severity and type of traffic penalties on car drivers: <https://www.researchgate.net/publication/260225976> The effect of severity and type of traffic penalties on car drivers' emotions perceptions of fairness and behavioural intentions
19. Grasmick, H., Bryjak, G. (1980). The Deterrent Effect of Perceived Severity of Punishment, *Social Forces*. Volume 59, Issue 2, Pages 471-491: <https://doi.org/10.1093/sf/59.2.471>
20. Grimm, M., & Treibich, C. (2013). Determinants of road traffic crash fatalities across Indian states. *Health economics*, 22(8), 915-930: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22936645/>
21. Grundy, C., Steinbach, R., Edwards, P., Green, J., Armstrong, B., & Wilkinson, P. (2009). Effect of 20 mph traffic speed zones on road injuries in London, 1986-2006: controlled interrupted time series analysis. *Bmj*, 339: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20007666/>

22. Hernández Ramírez, Ana: (2023). Análisis de Fotocívicas en la Ciudad de México: un nuevo enfoque para la seguridad vial de la Ciudad de México: <https://repositorio-digital.cide.edu/handle/11651/5511>
23. Hernández, A. (2023). Análisis de Fotocívicas en la Ciudad de México: un nuevo enfoque para la seguridad vial de la Ciudad de México: <https://repositorio-digital.cide.edu/handle/11651/5511>
24. Hess, S. (2004). Analysis of the effects of speed limit enforcement cameras: Differentiation by road type and catchment area. *Transportation research record*, 1865(1), 28-34: [https://www.researchgate.net/publication/228905278\\_Analysis\\_of\\_the\\_Effects\\_of\\_Speed\\_Limit\\_Enforcement\\_Cameras\\_Differentiation\\_by\\_Road\\_Type\\_and\\_Catchment\\_Area](https://www.researchgate.net/publication/228905278_Analysis_of_the_Effects_of_Speed_Limit_Enforcement_Cameras_Differentiation_by_Road_Type_and_Catchment_Area)
25. Hössinger, R., & Berger, W. J. (2012). Stated response to increased enforcement density and penalty size for speeding and driving unbelted. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 501-511: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23036428/>
26. ITDP México (2021). Evaluación del programa Fotocívicas Propuestas de expansión y fortalecimiento: <https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Expansion-y-fortalecimiento-del-programa-Fotocivicas-en-CDMX-Presentacion-ITDP.pdf>
27. Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México (2019). Presenta Gobierno de la Ciudad de México inicio del programa Fotocívicas: <https://jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-gobierno-de-la-ciudad-de-mexico-inicio-del-programa-fotocivicas>
28. Job, S., Cliff, D., Fleiter, J.J., Flieger, M., & Harman, B. (2020). Guide for Determining Readiness for Speed Cameras and Other Automated Enforcement. Global Road Safety Facility and the Global Road Safety Partnership, Geneva, Switzerland. <https://www.globalroadsafetyfacility.org/sites/default/files/2023-10/Guide%20for%20Determining%20Readiness%20for%20Speed%20Cameras%20and%20Other%20Automated%20Enforcement.pdf>
29. Killias, M., Villettaz, P. & Nunweiler-Hardegger, S. (2016). Higher Fines—Fewer Traffic Offences? A Multi-Site Observational Study. *Eur J Crim Policy Res* 22, 619–634: <https://doi.org/10.1007/s10610-016-9301-6>
30. Kopits, E., & Cropper, M. (2008). Why have traffic fatalities declined in industrialized countries?: Implications for pedestrians and vehicle occupants. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 42(1), 129-154: [https://www.researchgate.net/publication/46557317\\_Why\\_Have\\_Traffic\\_Fatalities\\_Declined\\_in\\_Industrialised\\_Countries\\_Implications\\_for\\_Pedestrians\\_and\\_Vehicle\\_Occupants](https://www.researchgate.net/publication/46557317_Why_Have_Traffic_Fatalities_Declined_in_Industrialised_Countries_Implications_for_Pedestrians_and_Vehicle_Occupants)

31. Li, H., & Graham, D. J. (2016). Heterogeneous treatment effects of speed cameras on road safety. *Accident Analysis and Prevention*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457516303372>
32. Li, H., Graham, D. J., & Majumdar, A. (2015). Effects of changes in road network characteristics on road casualties: An application of full Bayes models using panel data. *Safety science*, 72, 283-29: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351400232X>
33. Li, H., Zhu, M., Graham, D. J., & Zhang, Y. (2020). Are multiple speed cameras more effective than a single one? Causal analysis of the safety impacts of multiple speed cameras. *Accident Analysis & Prevention*, 139, 105488: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457519316057>
34. Novoa, A. M., Pérez, K., Santamariña-Rubio, E., & Borrell, C. (2011). Effect on road traffic injuries of criminalizing road traffic offenses: a time-series study. *Bulletin of the World Health Organization*, 89, 422-431: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3099552/>
35. OMS (2021). Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>
36. Orden Jurídico Poblano (2023). Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla: [https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Ley\\_de\\_Movilidad\\_y\\_Seguridad\\_Vial\\_del\\_Estado\\_de\\_Puebla\\_2EV\\_05122023.pdf](https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Ley_de_Movilidad_y_Seguridad_Vial_del_Estado_de_Puebla_2EV_05122023.pdf)
37. Oxley, J. & Corben, B. (2015). How do drivers choose a travel speed? Implications for speed management strategies in Australia: [https://www.researchgate.net/publication/283902713\\_How\\_do\\_drivers\\_choose\\_a\\_travel\\_speed\\_Implications\\_for\\_speed\\_management\\_strategies\\_in\\_Australia](https://www.researchgate.net/publication/283902713_How_do_drivers_choose_a_travel_speed_Implications_for_speed_management_strategies_in_Australia)
38. Paternoster, R., Brame, R., Bachman, R. & Sherman, L. (1997). Do fair procedures matter? In: *Law & Society Review*, vol. 31, p. 163-204: <https://www.cambridge.org/core/journals/law-and-society-review/article/abs/do-fair-procedures-matter-the-effect-of-procedural-justice-on-spouse-assault/7281F3D5C3F1775D0A94FD91F6706FC9>
39. Pérez, K., Marí-Dell'Olmo, M., Tobias, A., & Borrell, C. (2007). Reducing road traffic injuries: effectiveness of speed cameras in an urban setting. *American journal of public health*, 97(9), 1632-1637: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1963295/>

40. Pilkington, P., & Kinra, S. (2005). Effectiveness of speed cameras in preventing road traffic collisions and related casualties: systematic review. *Bmj*, 330(7487), 331-334: [https://www.researchgate.net/publication/8077124\\_Effectiveness\\_of\\_speed\\_cameras\\_in\\_preventing\\_road\\_traffic\\_collisions\\_and\\_related\\_casualties\\_Systematic\\_review](https://www.researchgate.net/publication/8077124_Effectiveness_of_speed_cameras_in_preventing_road_traffic_collisions_and_related_casualties_Systematic_review)
41. Prefeitura de São Paulo (2021). Decreto Nº 60.982 de 30 de dezembro de 2021: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-60982-de-30-de-dezembro-de-2021>
42. Prefeitura do município de São Paulo (2018). Fundo Municipal de Desenvolvimento de Tránsito: <https://fmdttransparencia.prefeitura.sp.gov.br/>
43. Quintero Valverde C. et al. (2023). Evaluation of road safety policies and their enforcement in Mexico City, 2015–2019: an interrupted time-series study: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7614109/>
44. Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (2022). Cumplimiento de fotocívicas. Portal de datos abiertos: <https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/cumplimiento-de-fotocivicas>
45. Secretaría de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México (2022). Infracciones por equipos electrónicos: <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Transito/Actualizaciones/infracciones-equipos-electronicos-21072022.pdf>
46. SEMOVI (2019). El Sistema Fotocívicas entra en vigor este 22 de abril: <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/el-sistema-fotocivicas-entra-en-vigor-este-22-de-abril>
47. SEMOVI (s.f.). Preguntas frecuentes sobre fotocívicas: <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/tramites-y-servicios/vehiculos-particulares/fotocivicas/preguntas-frecuentes-sobre-fotocivicas>
48. Singh, P., & Vasudevan, V. (2013). Development of panel models on traffic fatalities for regions with limited data. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 104, 1002-1010.
49. SOBSE (2019). 37 cruces seguros: [https://cruceiros.cdmx.gob.mx/storage/app/media/\\_Cruces%20Seguros%20\\_compressed.pdf](https://cruceiros.cdmx.gob.mx/storage/app/media/_Cruces%20Seguros%20_compressed.pdf)
50. SSC (2023). Reglamento de tránsito de la Ciudad de México: <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Transito/Actualizaciones/Reglamento-de-Transito-CDMX.pdf>
51. Vecino-Ortiz, A., et al. (2022). Saving lives through road safety risk factor interventions: global and national estimates. *The Lancet*: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(22\)00918-7/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(22)00918-7/abstract)

52. Watling, C. N. & Leal, N.L. (2012). Exploring perceived legitimacy of traffic law enforcement. In: Proceedings of ACRS 2012 National Conference, 9-10 August 2012, Menzies Sydney Hotel, Sydney, NSW: <https://www.researchgate.net/publication/278016966>  
[Exploring perceived legitimacy of traffic law enforcement](#)
53. WHO (2023). Speed management. A road safety manual for decision-makers and practitioners: <https://www.paho.org/en/node/55122>
54. Wilson, C., Willis, C., Hendrikz, J. K., Le Brocque, R., & Bellamy, N. (2010). Speed cameras for the prevention of road traffic injuries and deaths. Cochrane database of systematic reviews: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20927736/>