

# *PLAN ITS*

# *DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO*

*Sistemas Inteligentes de Transporte*



Subdirección General de  
Gestión de la Movilidad y  
Tecnología



Subdirección General de  
Gestión de la Movilidad y  
Tecnología

## **Dirección General de Tráfico**

Calle Josefa Valcárcel, 44

28071, Madrid

[www.dgt.es](http://www.dgt.es)

## **Subdirección General de Gestión de la Movilidad y Tecnología**

Jorge Ordás Alonso

Ana Blanco Bergareche

## **Dirección del trabajo**

Marta Martínez Cámara



## **UTE CGT Madrid**

[www.tekia.es](http://www.tekia.es)

[www.iceacsa.com](http://www.iceacsa.com)

## **Equipo del trabajo**

Gema Leiro García

Rocío López de la Vara

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>		
<b>ÁMBITOS DE ACTUACIÓN PRIORITARIA</b>	<b>9</b>		
<b>FICHAS DESCRIPTIVAS DE SISTEMAS</b>	<b>11</b>		
<b>BLOQUE I: SEGURIDAD VIAL</b>	<b>12</b>		
I.1. Desvío automatizado por condiciones meteorológicas adversas (niebla o viento)	13		
I.2. Desvío automatizado en infraestructuras singulares por incidentes, accidentes o catástrofes naturales	14		
I.3. Sistema para el guiado del tráfico en condiciones de meteorología adversa	15		
I.4. Cruces inteligentes	16		
I.5. Detección automática de animales en calzada	17		
I.6. Detección de usuarios vulnerables en arcén	18		
I.7. Semáforo inteligente en travesías	19		
I.8. Pulsadores para la activación de señalización luminosa en puntos de especial riesgo para la seguridad vial de los peatones	20		
<b>BLOQUE II: GESTIÓN DEL TRÁFICO</b>	<b>21</b>		
II.1. Carriles reversibles	22		
II.2. Carriles Bus-VAO	23		
II.3. Tiempos de recorrido – Smart Routing	24		
II.4. Desvío automatizado en áreas de embolsamiento en situación de vialidad invernal	25		
II.5. Adaptación dinámica de los límites de velocidad	26		
II.6. Sistema de control y gestión de accesos en vías con medidas excepcionales de circulación	27		
<b>BLOQUE III: VIGILANCIA Y CONTROL</b>	<b>28</b>		
III.1. Control del exceso de velocidad puntual a través de radares fijos	29		
III.2. Control del exceso de velocidad en secciones a través de radares de tramo	30		
III.3. Adaptación dinámica de los límites de velocidad con vinculación a radar	31		
III.4. Sistema de control semafórico de paso de vehículos en fase roja (foto-rojo)	32		
III.5. Sistema para el control de la correcta realización de la detención en stop (vídeo-stop)	33		
III.6. Detección del uso del cinturón de seguridad	34		
III.7. Tramos con avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula	35		
III.8. Tramos que muestran advertencia tras detección del incumplimiento de la distancia de seguridad	36		

# ÍNDICE

<b><u>FICHAS EJEMPLO DE CASOS TIPO</u></b>	<b><u>37</u></b>	<b><u>BLOQUE III: VIGILANCIA Y CONTROL</u></b>	<b><u>54</u></b>
<b><u>BLOQUE I: SEGURIDAD VIAL</u></b>	<b><u>38</u></b>	III.1. Control del exceso de velocidad puntual a través de radares fijos	55
I.1. Desvío automatizado por condiciones meteorológicas adversas (niebla o viento)	39	III.2. Control del exceso de velocidad en secciones a través de radares de tramo	56
I.2. Desvío automatizado en infraestructuras singulares por incidentes, accidentes o catástrofes naturales	40	III.3. Adaptación dinámica de los límites de velocidad con vinculación a radar	57
I.3. Sistema para el guiado del tráfico en condiciones de meteorología adversa	41	III.4. Sistema de control semafórico de paso de vehículos en fase roja (foto-rojo)	58
I.4. Cruces inteligentes	42	III.5. Sistema para el control de la correcta realización de la detención en stop (vídeo-stop)	59
I.5. Detección automática de animales en calzada	43	III.6. Detección del uso del cinturón de seguridad	60
I.6. Detección de usuarios vulnerables en arcén	44	III.7. Tramos con avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula	61
I.7. Semáforo inteligente en travesías	45	III.8. Tramos que muestran advertencia tras detección del incumplimiento de la distancia de seguridad	62
I.8. Pulsadores para la activación de señalización luminosa en puntos de especial riesgo para la seguridad vial de los peatones	46		
<b><u>BLOQUE II: GESTIÓN DEL TRÁFICO</u></b>	<b><u>47</u></b>	<b><u>ANEXO I. EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL</u></b>	<b><u>63</u></b>
II.1. Carriles reversibles	48	<b><u>ANEXO II. ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA</u></b>	<b><u>67</u></b>
II.2. Carriles Bus-VAO	49		
II.3. Tiempos de recorrido – Smart Routing	50		
II.4. Desvío automatizado en áreas de embolsamiento en situación de vialidad invernal	51		
II.5. Adaptación dinámica de los límites de velocidad	52		
II.6. Sistema de control y gestión de accesos en vías con medidas excepcionales de circulación	53		

# INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) engloban todas aquellas aplicaciones de tecnología avanzada que permiten contribuir al incremento de la seguridad vial y aportar mayor eficiencia a la gestión del tráfico por carretera. Su instalación favorece la resolución de problemas en la red viaria y también proporcionan herramientas a los gestores del tráfico para conseguir un flujo más seguro, fluido y sostenible.

La Dirección General de Tráfico (DGT), como organismo competente de la regulación, ordenación y gestión del tráfico en vías interurbanas y en travesías según recoge el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, lleva décadas fomentando, apoyando e impulsando el despliegue de estos sistemas, esfuerzo que vino a ratificar la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos. Por tanto, no se trata sólo de una voluntad a nivel nacional, si no que coincide con la ambición de la Unión Europea de extender el uso de los ITS a través de su Plan de Acción, reglamentos delegados y proyectos de implantación, en apoyo de una movilidad sostenible e inteligente.

A partir de la experiencia acumulada en el despliegue de sistemas ITS y como resultado de un análisis en la materia, la DGT ha elaborado este Plan ITS de la Dirección General de Tráfico en el que se organizan y clasifican los servicios ITS pormenorizando el equipamiento necesario, coste estimado y criterios básicos de implantación como referente técnico para orientar y facilitar la toma de decisiones en la selección y utilización de estos sistemas.

## ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento está compuesto por:

- Fichas descriptivas: para cada servicio ITS con indicación de los equipos que los forman.
- Fichas ejemplo: para cada caso tipo de cada sistema.
- Anexo I: equipamiento individual
- Anexo II: elementos de la infraestructura



## FICHA DESCRIPTIVA DE SISTEMAS

Esta parte del documento se compone de un conjunto de fichas de sistemas ITS en las que se reflejan los equipos que los componen y el servicio que prestan.

Se estructuran en los siguientes tres bloques:

- **BLOQUE I: SEGURIDAD VIAL:** se trata de sistemas cuya función principal es contribuir a la mejora de la seguridad vial.
- **BLOQUE II: GESTIÓN DEL TRÁFICO:** lo componen sistemas destinados a mejorar la gestión eficiente del tráfico.
- **BLOQUE III: VIGILANCIA Y CONTROL:** recoge sistemas que velan por el cumplimiento de las normas de circulación y señalización existente.

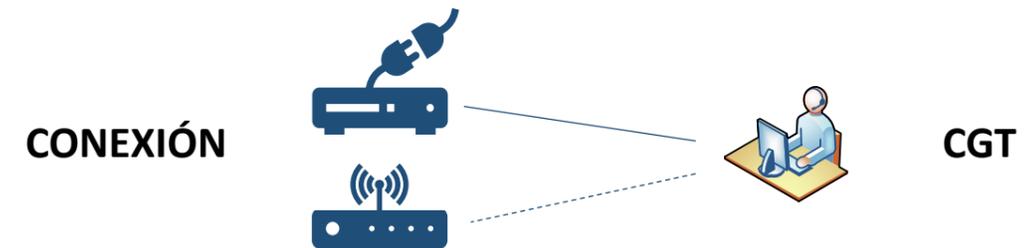


En la estructura de fichas se distinguen hasta tres secciones según la función principal que realizan los distintos equipos de los que puede estar compuesto el sistema: aportar información dinámica de la movilidad y seguridad vial o detección; realizar la adaptación dinámica de la infraestructura; y por último, información al usuario. En cada ficha se particulariza para cada una de las secciones el servicio que prestan los equipos.

Si los equipos precisan de conexión a una estación remota universal o a una estación de toma de datos, dicha necesidad se representa a la derecha de cada una mediante este símbolo:



Por último, en las fichas queda reflejada la necesidad de establecer una conexión bien física o inalámbrica entre el Centro de Gestión de Tráfico y el sistema para llevar a cabo la monitorización y control de los equipos y asegurar su correcto funcionamiento.



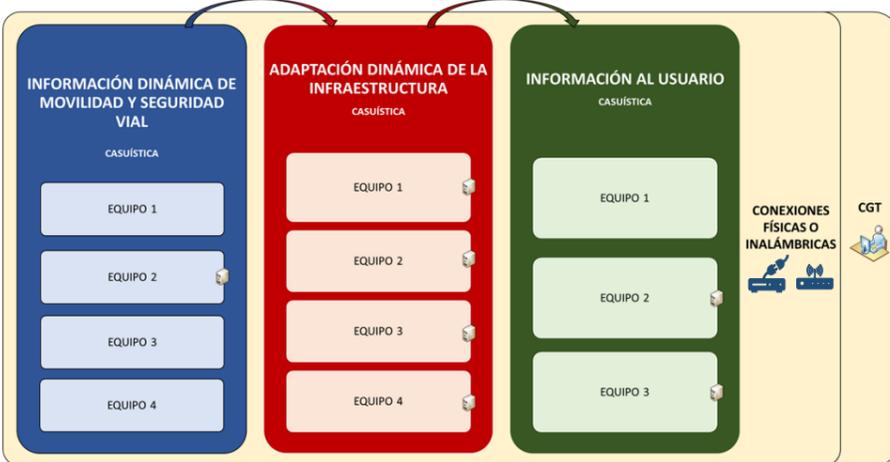
El siguiente esquema representa el esquema tipo de las fichas



## FICHA EJEMPLO DE UN CASO TIPO

Se estructuran en los mismos tres bloques anteriores.

Cada ficha describe un caso tipo incluyendo la descripción del mismo, los equipos mínimos necesarios, criterios de implantación, un esquema tipo del sistema, así como un presupuesto orientativo y el tiempo estimado para su puesta instalación y puesta en funcionamiento. Se incorpora también un documento gráfico ilustrativo del sistema.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #e6f2ff;"><b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b></div> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 10px; text-align: center; padding: 10px;">Descripción del sistema</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;">  <p style="font-size: small; text-align: center;"> <span style="color: blue;">■</span> INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL     ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)  <span style="color: red;">■</span> ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA     ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)  <span style="color: green;">■</span> INFORMACIÓN AL USUARIO         </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #e6f2ff; margin-top: 10px;"><b>CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN</b></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Criterio 1</li> <li>Criterio 2</li> <li>...</li> </ul> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #e6f2ff;"><b>ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA</b></div> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 10px; text-align: center; padding: 10px;">Esquema tipo del sistema</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #e6f2ff; margin-top: 10px;"><b>TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN</b></div> <p style="margin-top: 5px;">El tiempo estimado de implantación es de : <b>XX mes</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #e6f2ff; margin-top: 10px;"><b>PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO</b></div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th style="width: 15%;">EQUIPO</th> <th style="width: 20%;">IMPORTE -€- (A PARTIR DE)</th> <th style="width: 65%;">OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Tipo de equipo o sistema</td> <td style="text-align: center;">XX.XXX,XX €</td> <td style="text-align: center;">Descripción del equipo o sistema</td> </tr> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <td colspan="2" style="text-align: right;">Presupuesto de ejecución material</td> <td style="text-align: right;">XX.XXX,XX €</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 10px; text-align: center; padding: 10px;">Documento Gráfico</div>	EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES	Tipo de equipo o sistema	XX.XXX,XX €	Descripción del equipo o sistema	Presupuesto de ejecución material		XX.XXX,XX €
EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES								
Tipo de equipo o sistema	XX.XXX,XX €	Descripción del equipo o sistema								
Presupuesto de ejecución material		XX.XXX,XX €								

# ÁMBITOS DE ACTUACIÓN PRIORITARIA

## SEGURIDAD VIAL

- Travesías
- Carretera convencional
- Tramos con presencia de usuarios vulnerables
- Intersecciones

## GESTIÓN DEL TRÁFICO

- Puntos singulares / despliegues estratégicos (ej. Fronteras, embolsamiento de camiones, islas)
- Uso del transporte público
- Zonas de congestión recurrente
- Zonas de condiciones meteorológicas adversas
- Interfaz zona urbana / interurbana
- Ampliación de cobertura

## VIGILANCIA Y CONTROL

- Tramos con necesidades específicas de vigilancia

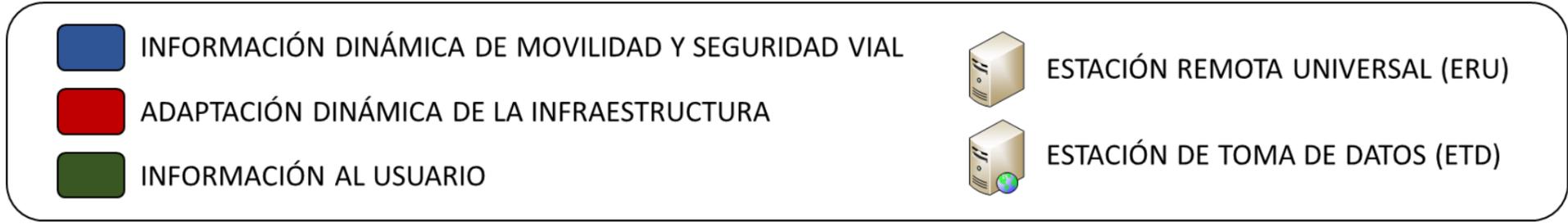
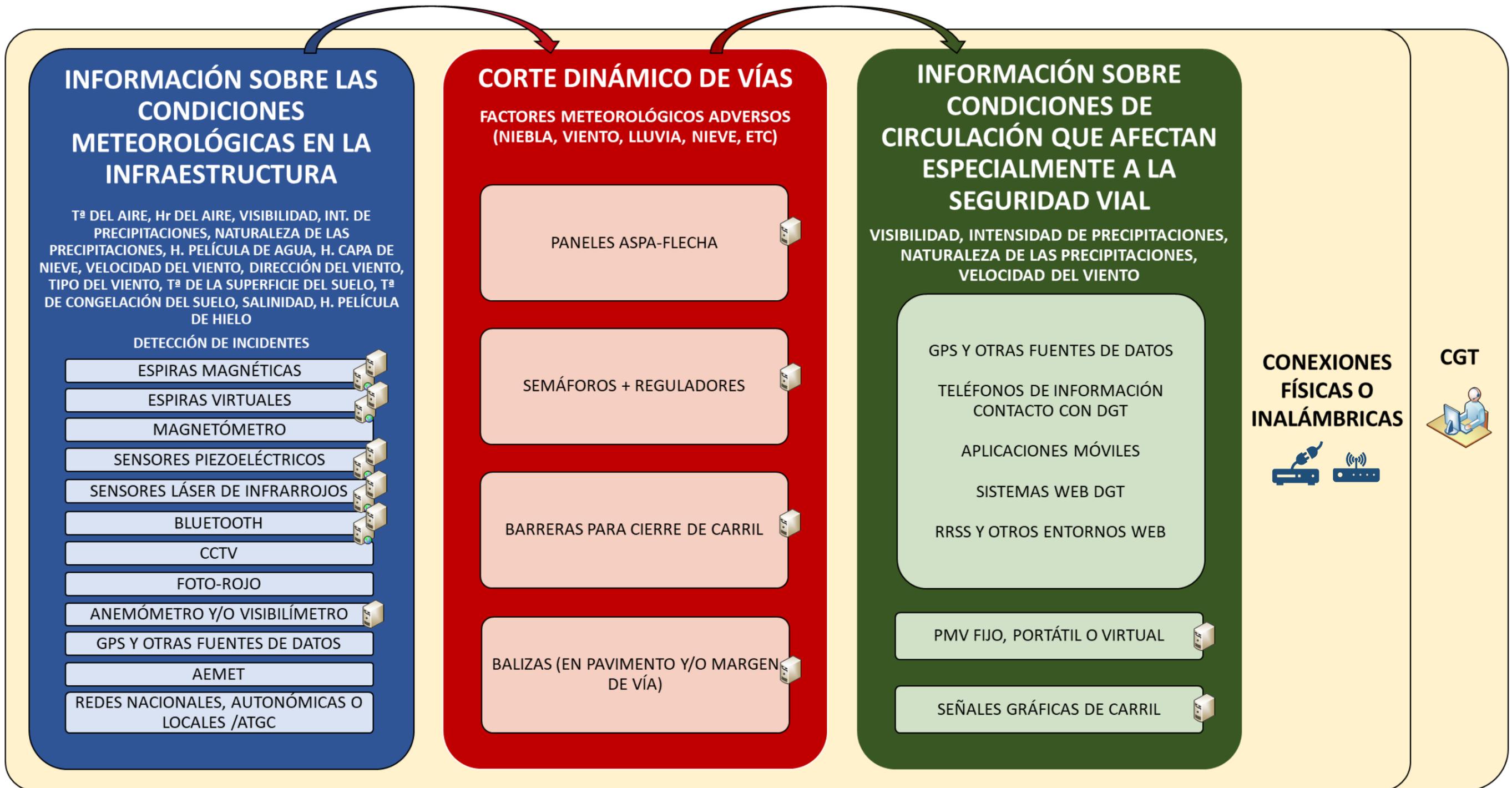
  
**LÍNEAS ESTRATÉGICAS**

# FICHAS DESCRIPTIVAS DE SISTEMAS

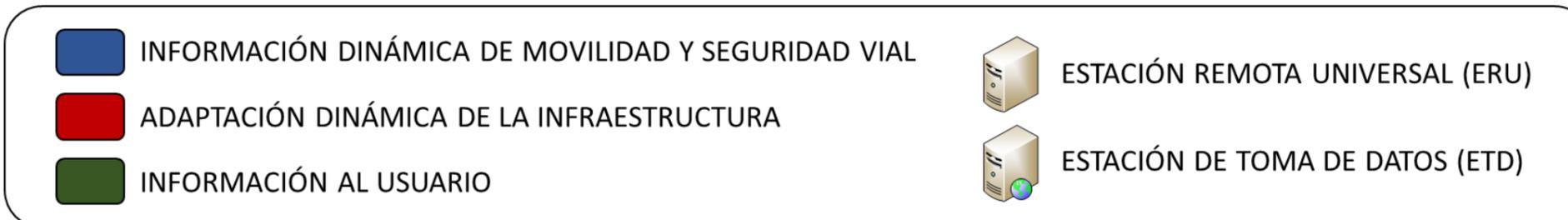
# BLOQUE I: SEGURIDAD VIAL

En este bloque se aborda un conjunto de sistemas ITS que contribuyen de forma decisiva a la mejora de la seguridad vial. Se enmarcan dentro de la visión de Sistema Seguro al apoyar a los usuarios en la toma de decisiones y mejorar la comprensión de la vía, con lo que se consigue evitar que se comentan errores que desencadenen en accidentes de tráfico.

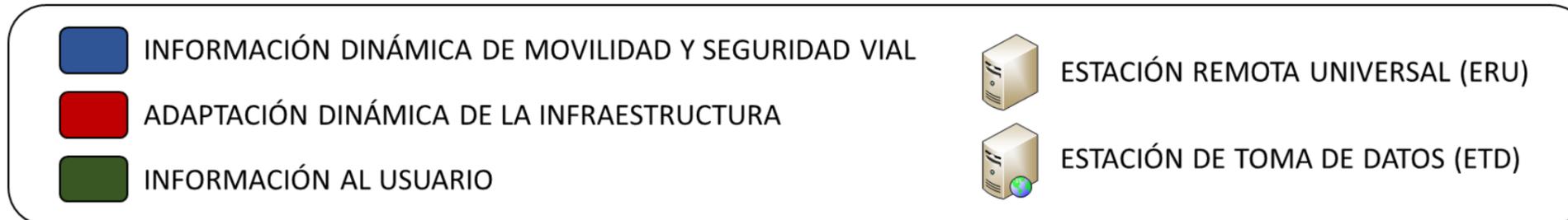
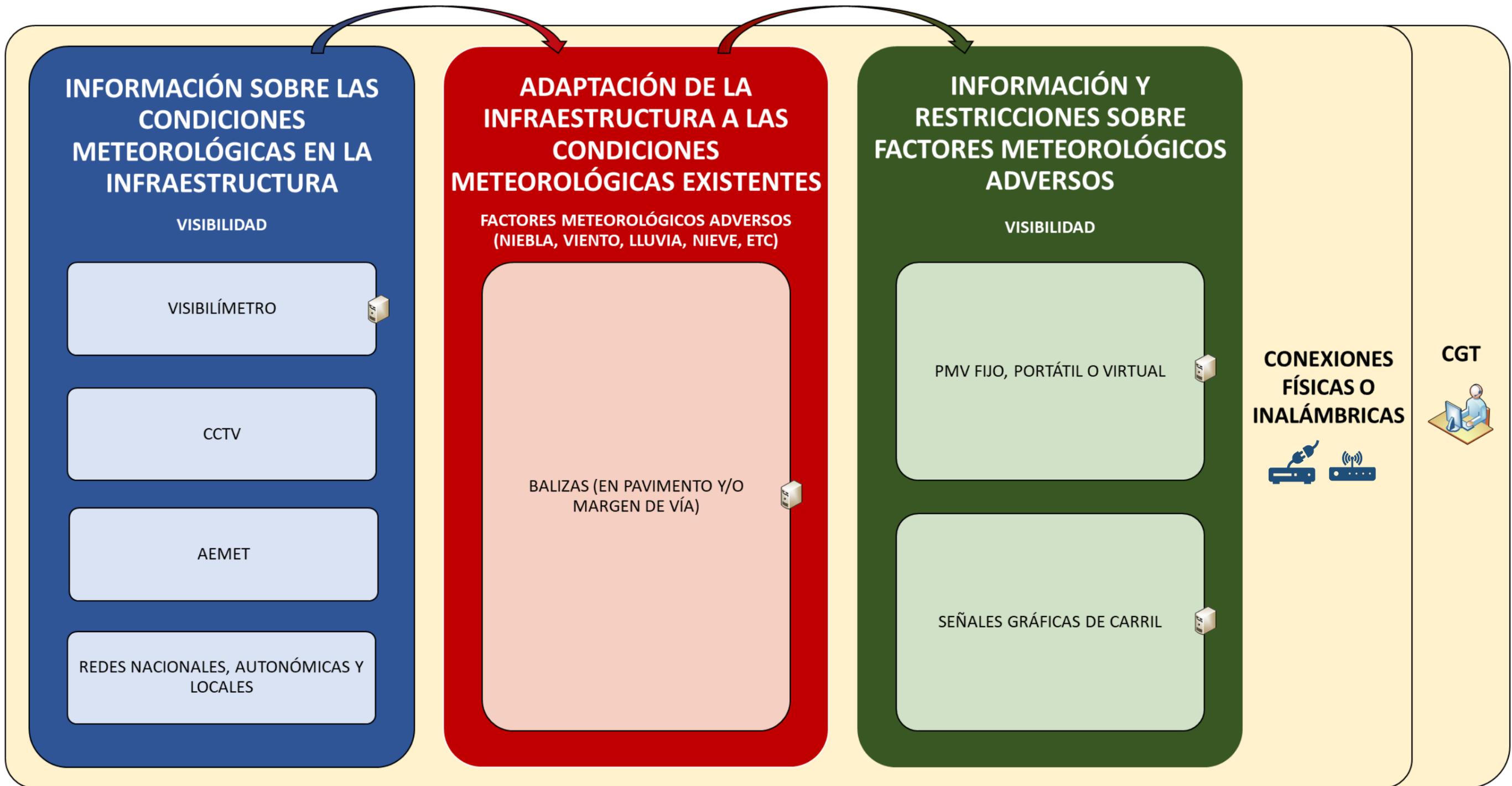
# I.1. DESVÍO AUTOMATIZADO POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS (NIEBLA O VIENTO)



## I.2. DESVÍO AUTOMATIZADO EN INFRAESTRUCTURAS SINGULARES POR INCIDENTES, ACCIDENTES O CATÁSTROFES NATURALES



# I.3. SISTEMA PARA EL GUIADO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE METEOROLOGÍA ADVERSA

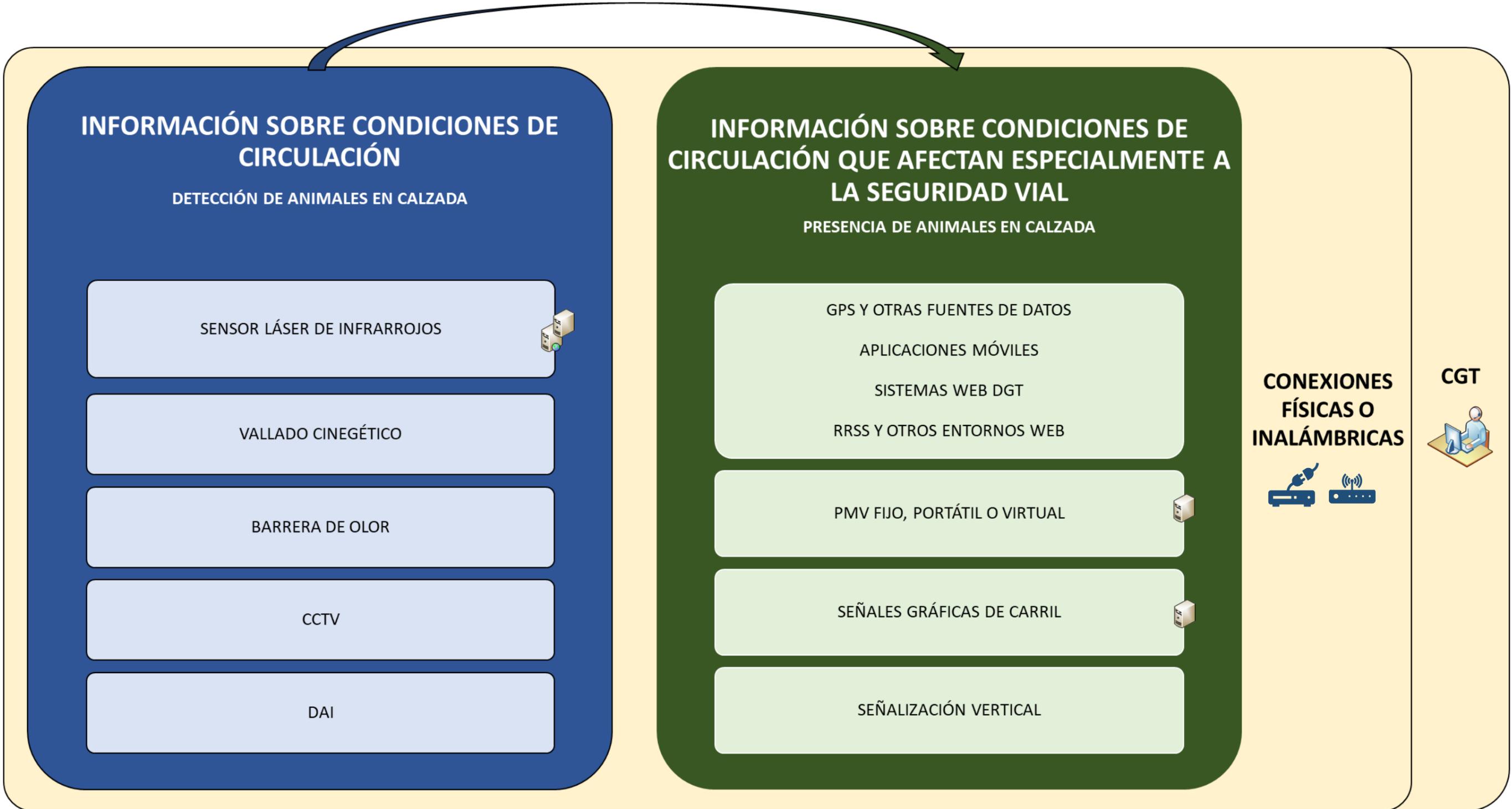


# I.4. CRUCES INTELIGENTES



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

# I.5. DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE ANIMALES EN CALZADA



**INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL** (Blue box)

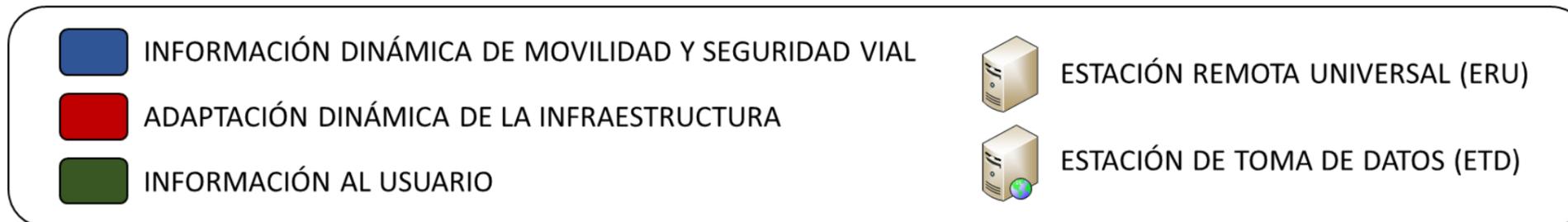
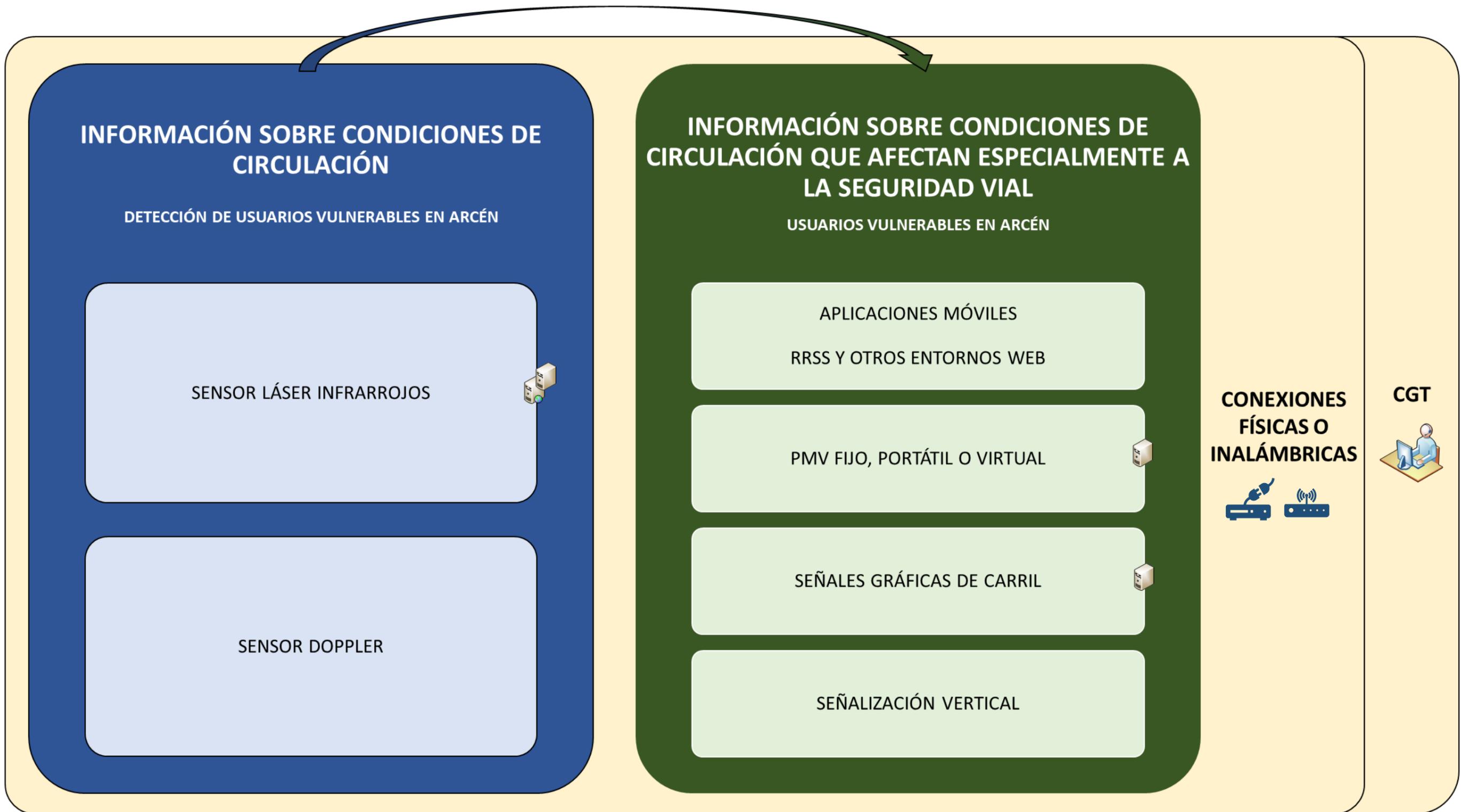
**ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA** (Red box)

**INFORMACIÓN AL USUARIO** (Green box)

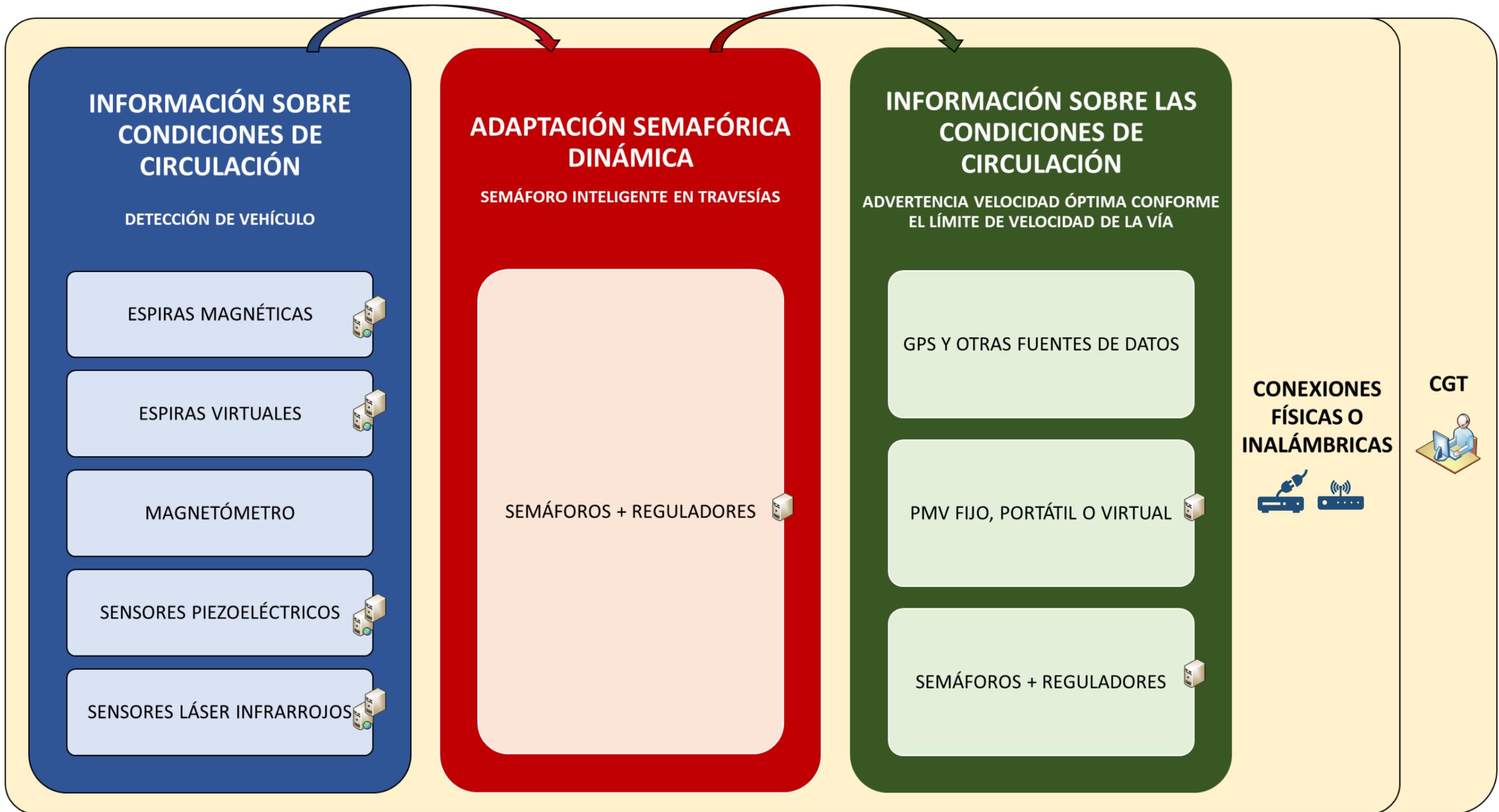
**ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)** (ERU icon)

**ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)** (ETD icon)

## I.6. DETECCIÓN DE USUARIOS VULNERABLES EN ARCÉN



# I.7. SEMÁFORO INTELIGENTE EN TRAVESÍAS



	INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL		ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
	ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA		ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
	INFORMACIÓN AL USUARIO		

# I.8. PULSADORES PARA LA ACTIVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA EN PUNTOS DE ESPECIAL RIESGO PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LOS PEATONES



	INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL		ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
	ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA		ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
	INFORMACIÓN AL USUARIO		

# BLOQUE II: GESTIÓN DEL TRÁFICO

En este bloque se va a presentar un conjunto de sistemas ITS que principalmente inciden sobre la gestión del tráfico. Los sistemas ITS se constituyen como una herramienta que permite al gestor de tráfico conseguir un uso más eficiente de la infraestructura al optimizarse el acceso a información en tiempo real sobre las condiciones de circulación, el estado de la red de carreteras y condicionantes externos que afectan a la circulación.

## II.1. CARRILES REVERSIBLES



Legend for the diagram components:

- INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL
- ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA
- INFORMACIÓN AL USUARIO
-  ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
-  ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)

## II.2. CARRILES BUS-VAO



INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA

INFORMACIÓN AL USUARIO

ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)

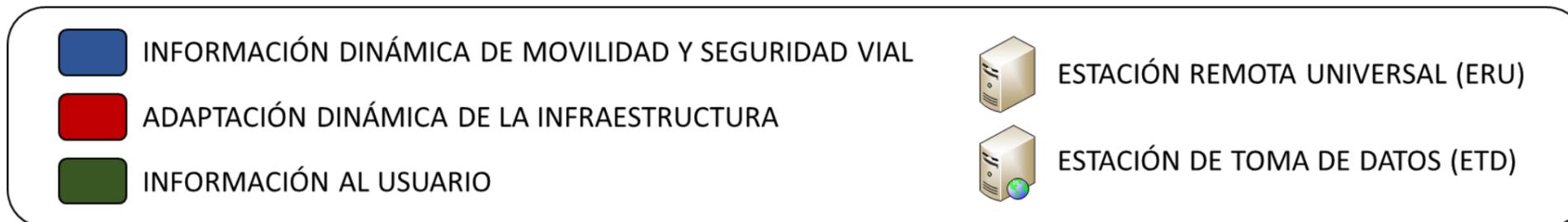
ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)

## II.3. TIEMPOS DE RECORRIDO – SMART ROUTING

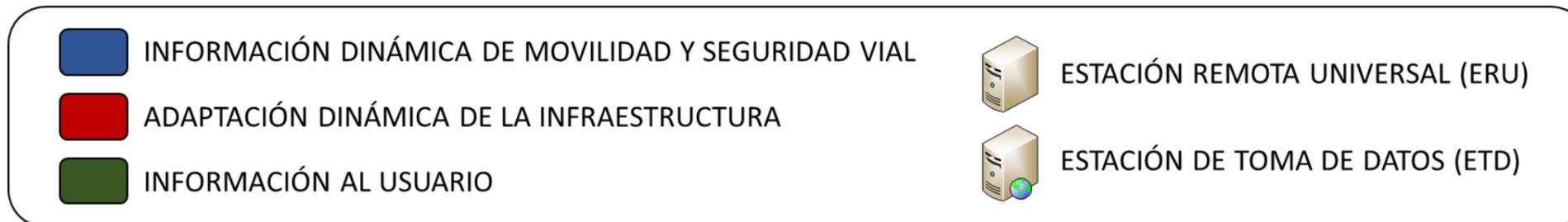


- INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL
- ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA
- INFORMACIÓN AL USUARIO
-  ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
-  ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)

## II.4. DESVÍO AUTOMATIZADO EN ÁREAS DE EMBOLSAMIENTO EN SITUACIÓN DE VIALIDAD INVERNAL



## II.5. ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD



# II.6. SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE ACCESOS EN VÍAS CON MEDIDAS EXCEPCIONALES DE CIRCULACIÓN

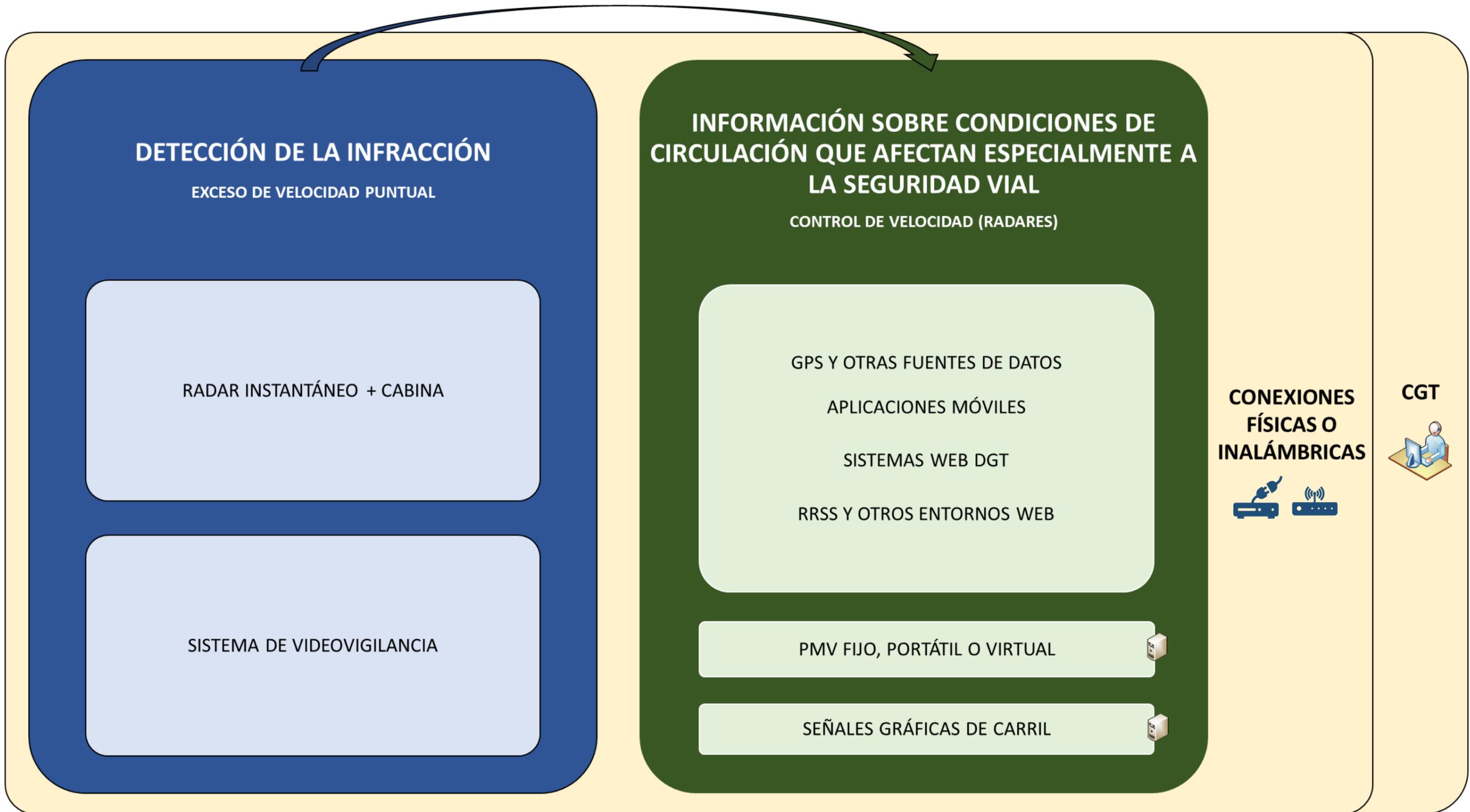


	INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL		ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
	ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA		ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
	INFORMACIÓN AL USUARIO		

# BLOQUE III: VIGILANCIA Y CONTROL

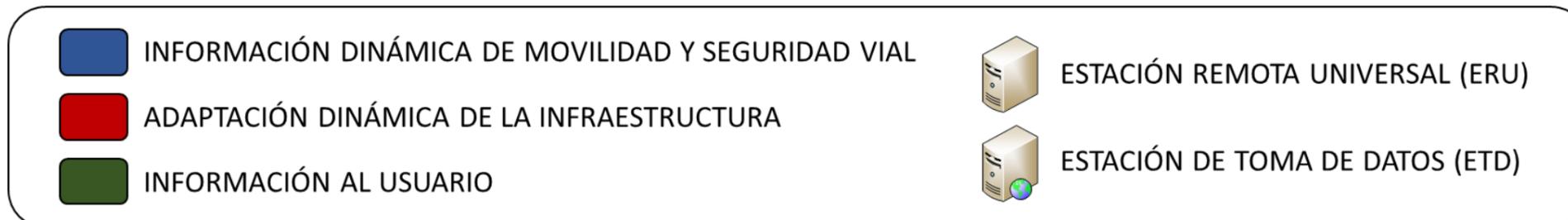
La vigilancia del cumplimiento de las normas de circulación repercute positivamente en la seguridad de los desplazamientos. Se exponen a continuación un conjunto de sistemas ITS que mejoran en gran medida la eficacia en el control de la norma.

### III.1. CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD PUNTUAL A TRAVÉS DE RADARES FIJOS



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

## III.2. CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD EN SECCIONES A TRAVÉS DE RADARES DE TRAMO



### III.3. ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD CON VINCULACIÓN A RADAR



Legend for the diagram components:

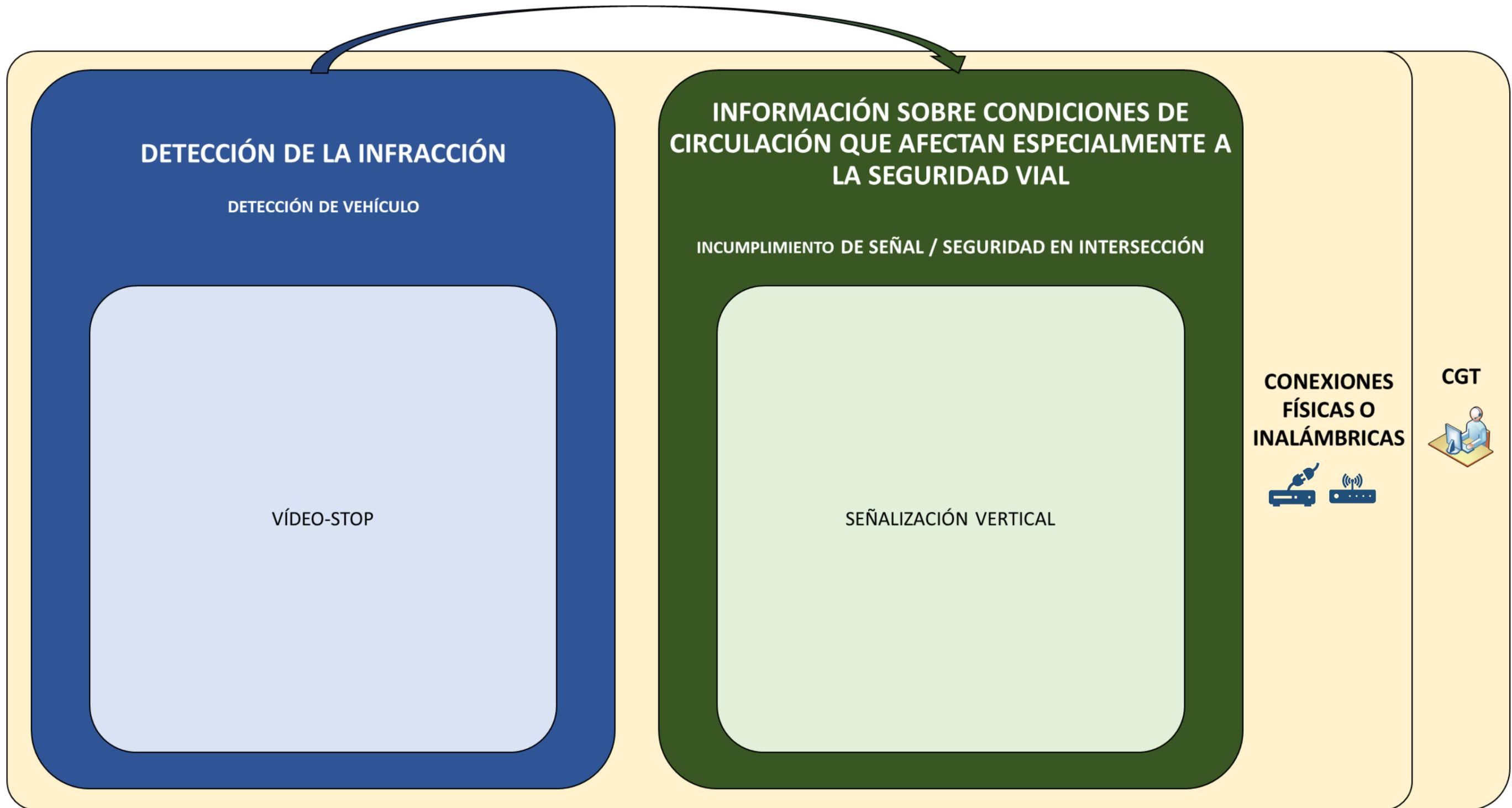
- INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL
- ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA
- INFORMACIÓN AL USUARIO
-  ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
-  ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)

### III.4. SISTEMA DE CONTROL SEMAFÓRICO DE PASO DE VEHÍCULOS EN FASE ROJA (FOTO-ROJO)



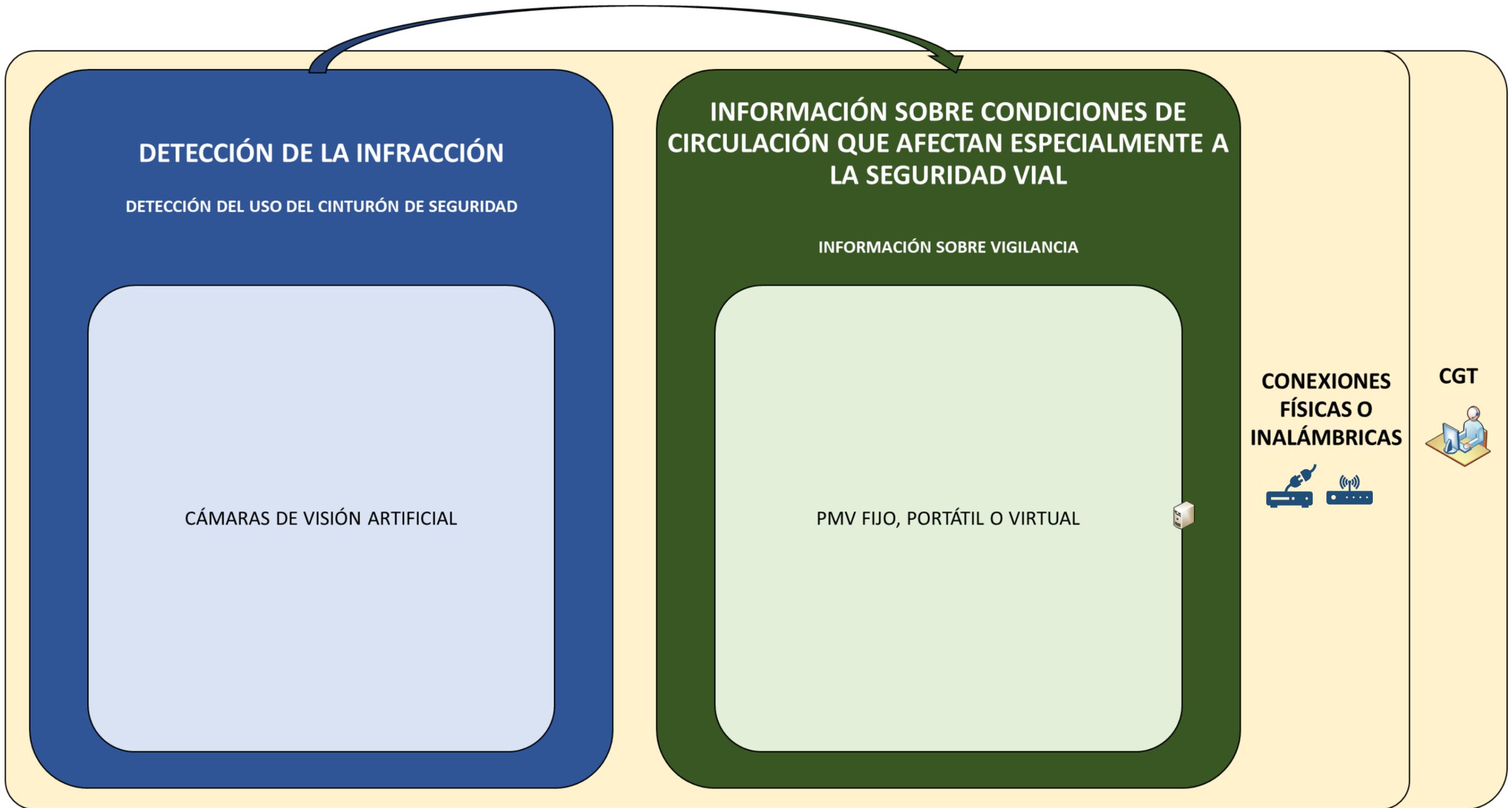
 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

### III.5. SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA CORRECTA REALIZACIÓN DE LA DETENCIÓN EN STOP (VÍDEO-STOP)



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

### III.6. DETECCIÓN DEL USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

# III.7. TRAMOS CON AVISADORES DE INCUMPLIMIENTO DEL LÍMITE DE VELOCIDAD MOSTRANDO MATRÍCULA



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

### III.8. TRAMOS QUE MUESTRAN ADVERTENCIA TRAS DETECCIÓN DEL INCUMPLIMIENTO DE DISTANCIA DE SEGURIDAD



 INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL	 ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)
 ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA	 ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)
 INFORMACIÓN AL USUARIO	

# FICHAS EJEMPLO DE CASOS TIPO

# BLOQUE I: SEGURIDAD VIAL

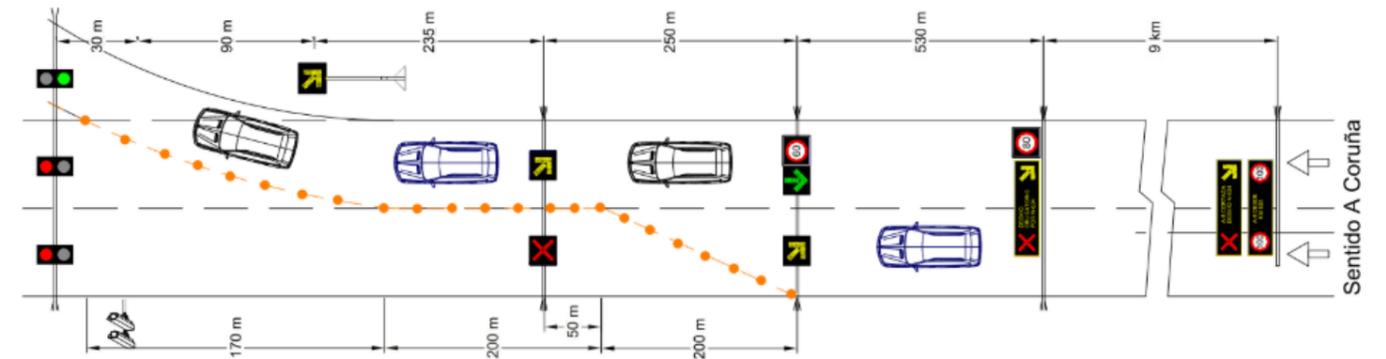
# I.1. DESVÍO AUTOMATIZADO POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS (NIEBLA O VIENTO)

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema semaforizado vigilado con cámara CCTV y cámara Foto-Rojo para corte y desvío de circulación en calzada por condiciones meteorológicas adversas. Dicho sistema está precedido de paneles de mensaje variable, aspa-flechas, señales gráficas de carril y balizas a modo de guía en el pavimento, con el objeto de informar a los usuarios sobre las nuevas condiciones de circulación y garantizar el abandono de la vía de forma segura por la ruta alternativa definida por medio del desvío automatizado.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
DESVÍO AUTOMATIZADO POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS (NIEBLA O VIENTO)	250.000,00	Sistema compuesto por tres paneles de mensaje variable (PMV), cinco paneles aspa-flecha, tres señales gráficas de carril, tres semáforos con sistema Foto-Rojo, un regulador, tres detectores dobles y 275 balizas que indicarán la dirección a seguir en caso de desvío, todos estos equipos por sentido de circulación. También estará formado por un sistema de CCTV con dos unidades, un anemómetro y/o visibilímetro una ETD y dos ERUs.

Presupuesto de ejecución material\*

**250.000,00 €**

\* Sección tipo dos carriles/sentido+ramal de salida. Un solo sentido de circulación.

## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos con frecuentes episodios meteorológicos adversos (niebla o viento).
- Previo al acceso a infraestructuras singulares de gran longitud (viaductos, puentes, etc.).



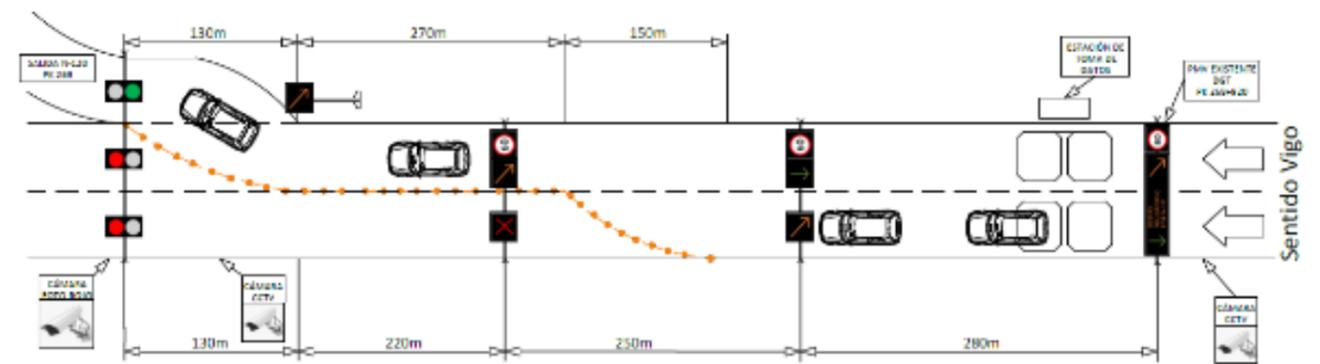
# I.2. DESVÍO AUTOMATIZADO EN INFRAESTRUCTURAS SINGULARES POR INCIDENTES, ACCIDENTES O CATÁSTROFES NATURALES

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema semaforizado vigilado con cámara CCTV y cámara Foto-Rojo para corte de circulación en calzada por incidentes, accidentes o catástrofes naturales. Dicho sistema está precedido de paneles de mensaje variable, aspa-flechas, señales gráficas de carril y balizas a modo de guía en el pavimento, con el objeto de informar a los usuarios sobre las nuevas condiciones de circulación y garantizar el abandono de la vía de forma segura por la ruta alternativa definida por medio del desvío automatizado.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
DESVÍO AUTOMATIZADO EN INFRAESTRUCTURAS SINGULARES POR INCIDENTES, ACCIDENTES O CATÁSTROFES NATURALES	190.000,00	Sistema compuesto por un panel de mensaje variable (PMV), cinco paneles aspa-flecha, cuatro señales gráficas de carril, tres detectores dobles, tres semáforos y un regulador con una cámara Foto-Rojo y 190 balizas que indicarán la dirección a seguir en caso de desvío, todos estos sistemas por sentido de circulación. También estará formado por un CCTV, una ETD y dos ERUs.

Presupuesto de ejecución material\*

**190.000,00 €**

\* Sección tipo dos carriles/sentido+ramal de salida. Un solo sentido de circulación.



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Previo al acceso a infraestructuras singulares de gran longitud (túneles, viaductos, puentes, etc.).
- Tramos con frecuentes catástrofes naturales (desprendimientos, inundaciones, etc.).

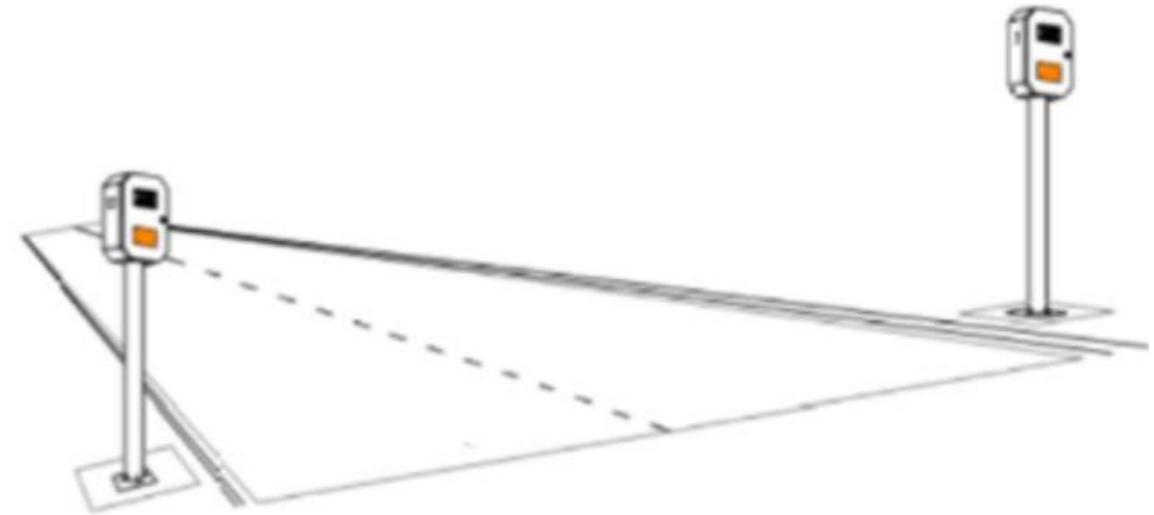
# I.3. SISTEMA PARA EL GUIADO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE METEOROLOGÍA ADVERSA

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema de mejora de la visibilidad basado en la colocación de balizas LED dotadas de un sistema de detección que advierte al usuario de la presencia de vehículos a una distancia reducida, favoreciendo así su guiado en episodios de niebla densa o episodios meteorológicos adversos.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SISTEMA PARA EL GUIADO DEL TRÁFICO EN CONDICIONES DE METEOROLOGÍA ADVERSA	55.000,00	Sistema compuesto de 40 balizas, un repetidor, un controlador de balizas, un visibilímetro, una cámara CCTV y una Estación Remota Universal

Presupuesto de ejecución material\*

55.000,00 €

\* Tramo de estudio de 1 km en un solo sentido

## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

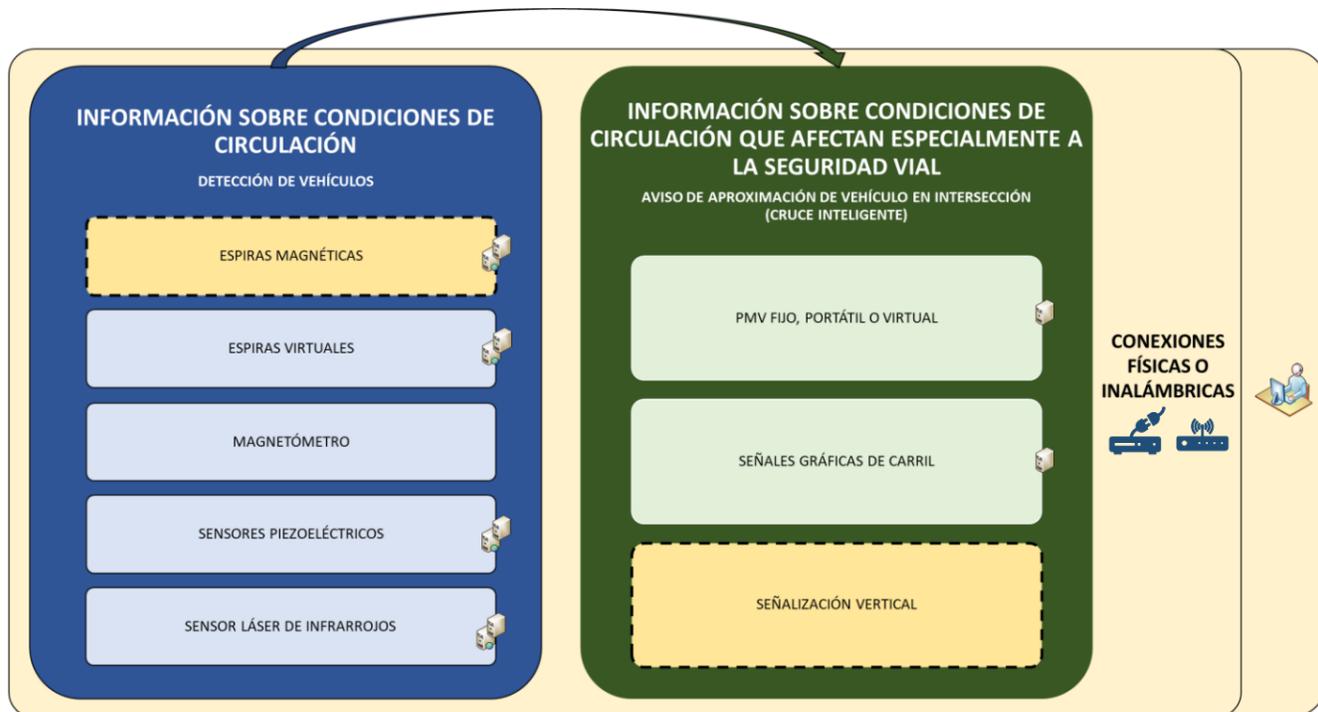
- Tramos con frecuentes condiciones meteorológicas adversas.
- Episodios de baja visibilidad.



# I.4. CRUCES INTELIGENTES

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Refuerzo de la señalización convencional con un sistema de detección-señalización dinámica luminosa de LEDs que la hace más visible y llamativa. En la calzada se disponen sensores de espira inductiva que detectan la aproximación de un vehículo al cruce. Esta información se comunica mediante una señal luminosa, colocada en el arcén, al conductor que circula por la vía principal y le avisa de que se encuentra otro vehículo esperando en el cruce.

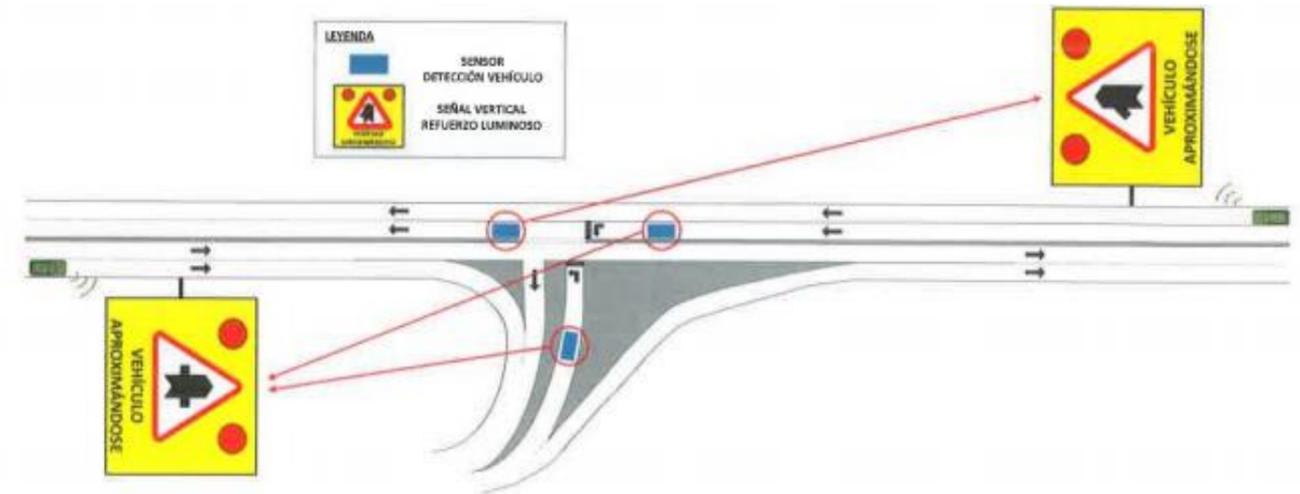


■ INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL    ESTACIÓN REMOTA UNIVERSAL (ERU)  
■ ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LA INFRAESTRUCTURA    ESTACIÓN DE TOMA DE DATOS (ETD)  
■ INFORMACIÓN AL USUARIO

## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Intersección entre dos carreteras, generalmente con regulación mediante señal fijo de STOP.
- Glorieta partida con escasa visibilidad.
- Intersección con carril de detención y carril de incorporación.

## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
CRUCE INTELIGENTE CON ESPIRAS	13.500,00	Sistema 2 detectores dobles, una unidad de control remota de sistema de recolección de datos y receptor de señales, conexión mediante cable a fuente de alimentación, sea panel solar o directamente a la red. 2 señales fijas LED de advertencia dinámica con pictograma troquelado. 2 Transceptor/Receptor inalámbrico Radio Frecuencia para comunicación del equipo multifuncional inteligente con las señales de LED.

Presupuesto de ejecución material

**13.500,00 €**



# I.5. DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE ANIMALES EN CALZADA

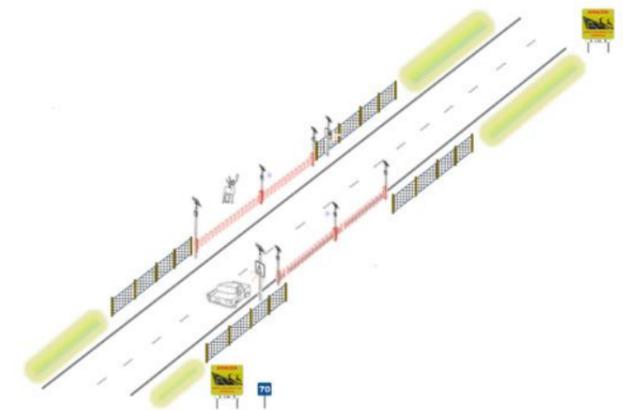
## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Conjunto de medidas independientes para prevenir los accidentes causados por la presencia de animales en calzada. Dicho sistema se puede componer de:

- Barreras físicas y de olor
- Equipos para la detección de los animales
- Dispositivos para la transmisión de la detección
- Sistemas para la señalización



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



Fuente: Memoria para la ampliación y mejora de un tramo de detección de fauna de la Junta de Castilla y León.

## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SEÑALIZACIÓN DINÁMICA DE ANIMALES EN CALZADA	42.000,00	Sistema de detección de cruce de fauna por barrera de infrarrojos de tramo de 300 m, sistema de detección de un total de 1.200 m y pulverización de repelente cinético en el tramo de 2.500 m, todos ellos por sentido. Contará también con cuatro cámaras disuasorias, cebreado de todos los arcenes de ambos sentidos con pintura acrílica blanca reflexiva en el tramo de detección, y dos señales de inicio de tramo mediante cartel de lamas y señal de velocidad recomendada de 70 km/h. Incluye obra civil, cimentaciones, estructuras, equipos, excavación en todo tipo de terreno, carga y transporte a vertedero, cánones de residuos, medios auxiliares y costes indirectos.

Presupuesto de ejecución material\*

**42.000,00 €**

\* Esquema tipo de señalización dinámica de animales en calzada. Tramo tipo de 4 Km.

## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

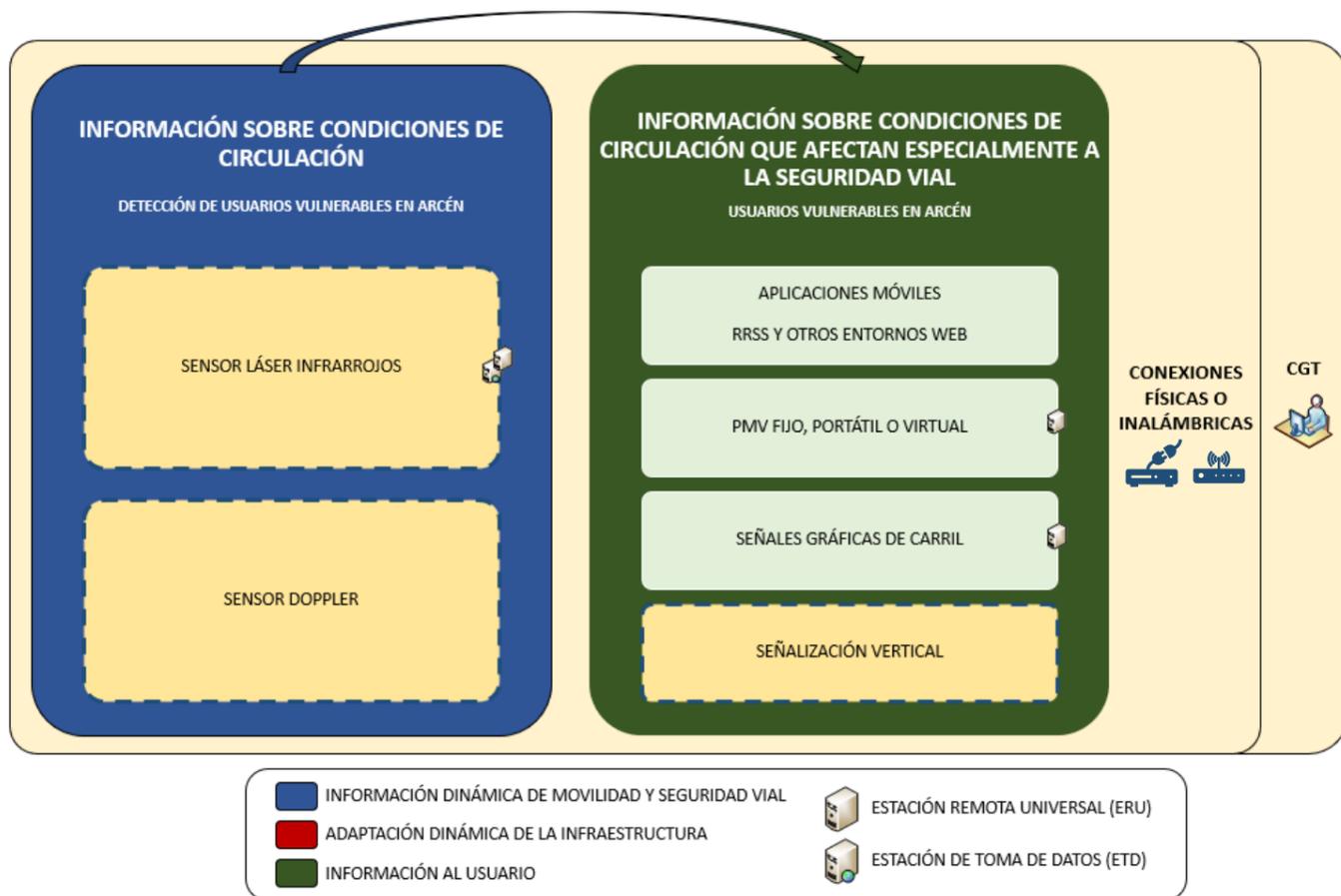
- Tramos en zonas con alta presencia de animales y con elevada densidad de tráfico.
- Informes ATGC.
- Tramos con elevado número de accidentes cuya causa principal está relacionada con la presencia de animales.



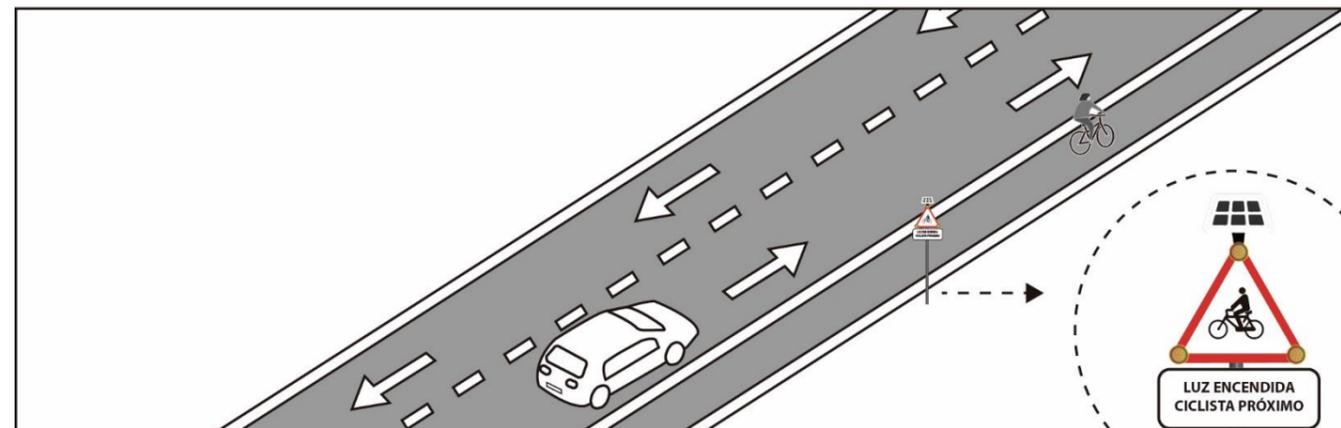
## I.6. DETECCIÓN DE USUARIOS VULNERABLES EN ARCÉN

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema para la prevención de accidentes con peatones y/o ciclistas involucrados consistente en una señalización capaz de detectar peatones, ciclistas, aislados o en grupo, que circulen por tramos de carretera con escasa visibilidad, como curvas cerradas o cambios de rasante, o ambas circunstancias, y que mediante una señal luminosa que se mantiene encendida durante un tiempo programable avisa a los conductores del mismo sentido que circulan tras ellos por ese tramo de la presencia de usuarios vulnerables.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
DETECCIÓN DE USUARIOS VULNERABLES EN ARCÉN	2.500,00	Señal avisadora activa de presencia de peatones y/o ciclistas mediante doble detector (doppler e infrarrojo). Consta además de una señal triangular vertical de un pictograma y elementos intermitentes situados en los vértices de la señal o panel reflectante. Totalmente ejecutado, instalado y funcionando.

Presupuesto de ejecución material

**2.500,00 €**

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

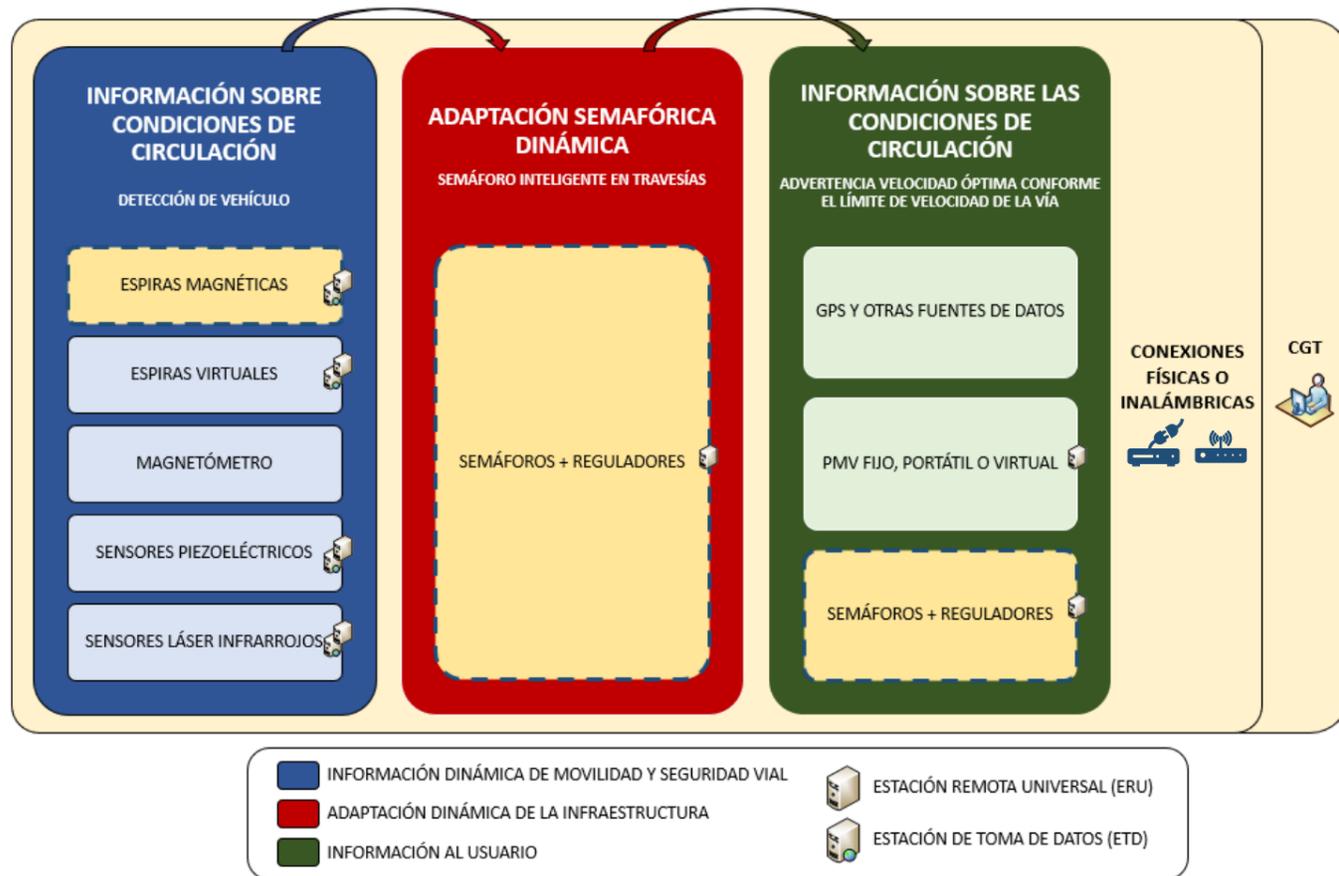
- Itinerarios incluidos en las Rutas Ciclistas Protegidas de la DGT.
- Tramos de carretera con escasa visibilidad (curvas cerradas, cambios de rasante, etc.).
- Tramos de carretera con elevada siniestralidad donde se hayan registrado atropellos y/o accidentes con ciclistas involucrados.



# I.7. SEMÁFORO INTELIGENTE EN TRAVESÍAS

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

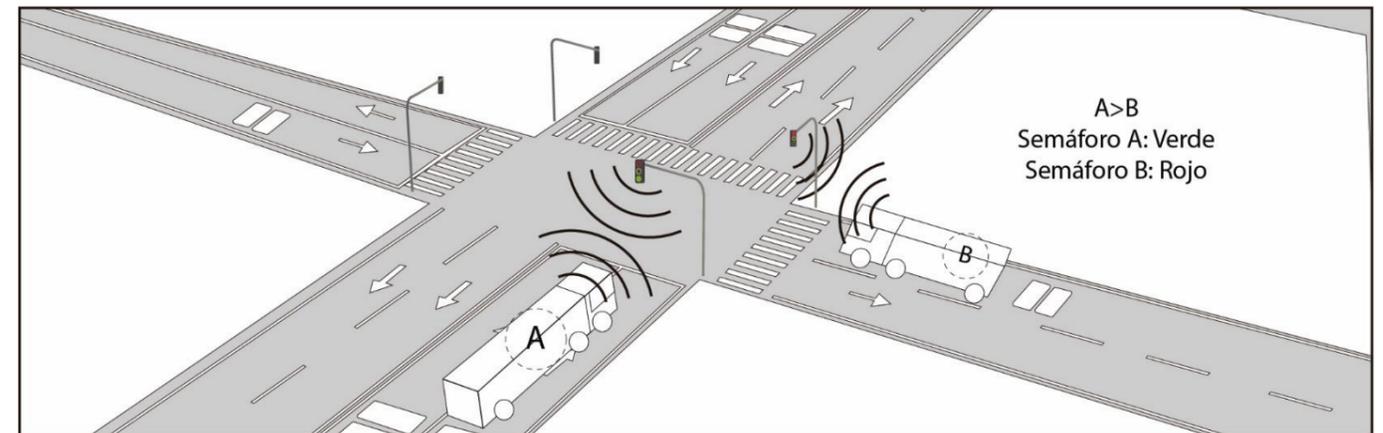
Sistema para la regulación de paso de camiones y conjuntos de vehículos. Consta de un sistema de detección que identifica el volumen y tipología de cada vehículo enviando una orden al semáforo contrario para ponerse en rojo cuando verifica que hay peligro de que se produzca una obstrucción en el tramo que recorre o cuando la velocidad de circulación es excesiva. El objetivo principal del sistema es priorizar la seguridad y la comodidad de los usuarios.



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos con características geométricas muy limitadas con elevado tránsito de vehículos pesados de grandes dimensiones.
- Informes y peticiones de travesías peligrosas.

## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **6 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SEMÁFORO INTELIGENTE EN TRAVESÍAS	7.700,00	Este sistema está compuesto por dos semáforos equipados con equipo electrónico y recepción de información a través de lazos magnéticos para el cálculo de tipo de vehículo.

Presupuesto de ejecución material\*

**7.700,00 €**

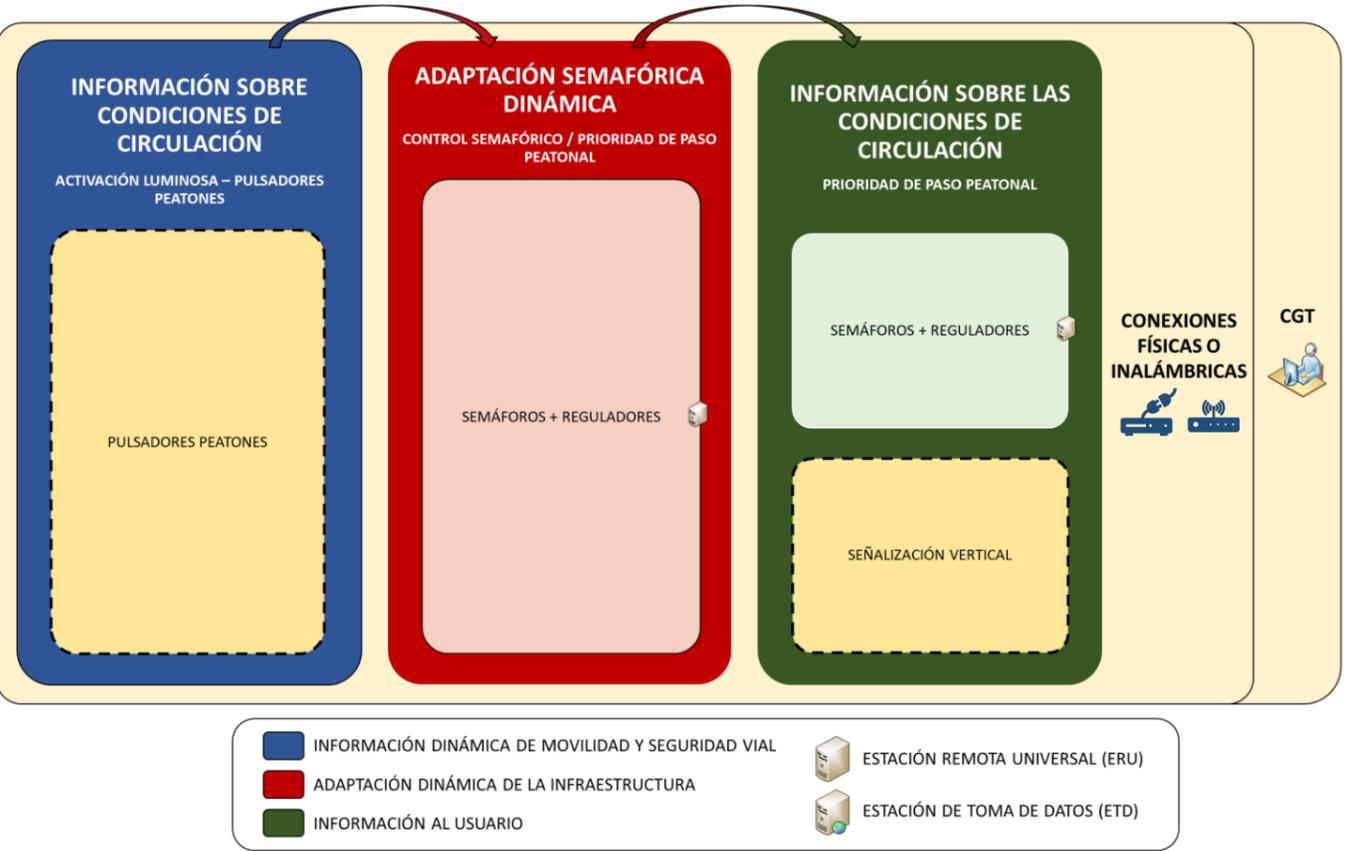
\*Varía en función del cruce. Mínimo 2 semáforos



# I.8. PULSADORES PARA LA ACTIVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA EN PUNTOS DE ESPECIAL RIESGO PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LOS PEATONES

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Este sistema está compuesto por señales de advertencia de peligro de paso de peatones tipo P-20 con 3 balizas luminosas instaladas en sus vértices y dotadas de pulsador para que el peatón pueda accionarlas y advertir al resto de usuarios de la vía de su presencia.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
PULSADORES PARA LA ACTIVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA EN PUNTOS DE ESPECIAL RIESGO PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LOS PEATONES	3.300,00	Este sistema está compuesto por dos señales dinámicas de aviso de paso de peatones mediante pulsador alimentadas mediante un sistema de alimentación solar compuesto por módulos solares capaces de generar 20 Wp, batería de gel con capacidad de 17 Ah a 12 V.

Presupuesto de ejecución material\* **3.300,00 €**

\* Presupuesto de señalización luminosa en sección, una unidad por sentido de circulación.

## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos con elevado número de accidentes en intersecciones con pasos de peatones.
- Pasos de peatones con escasa visibilidad.
- Tramos con recurrentes intersecciones con rutas peatonales.

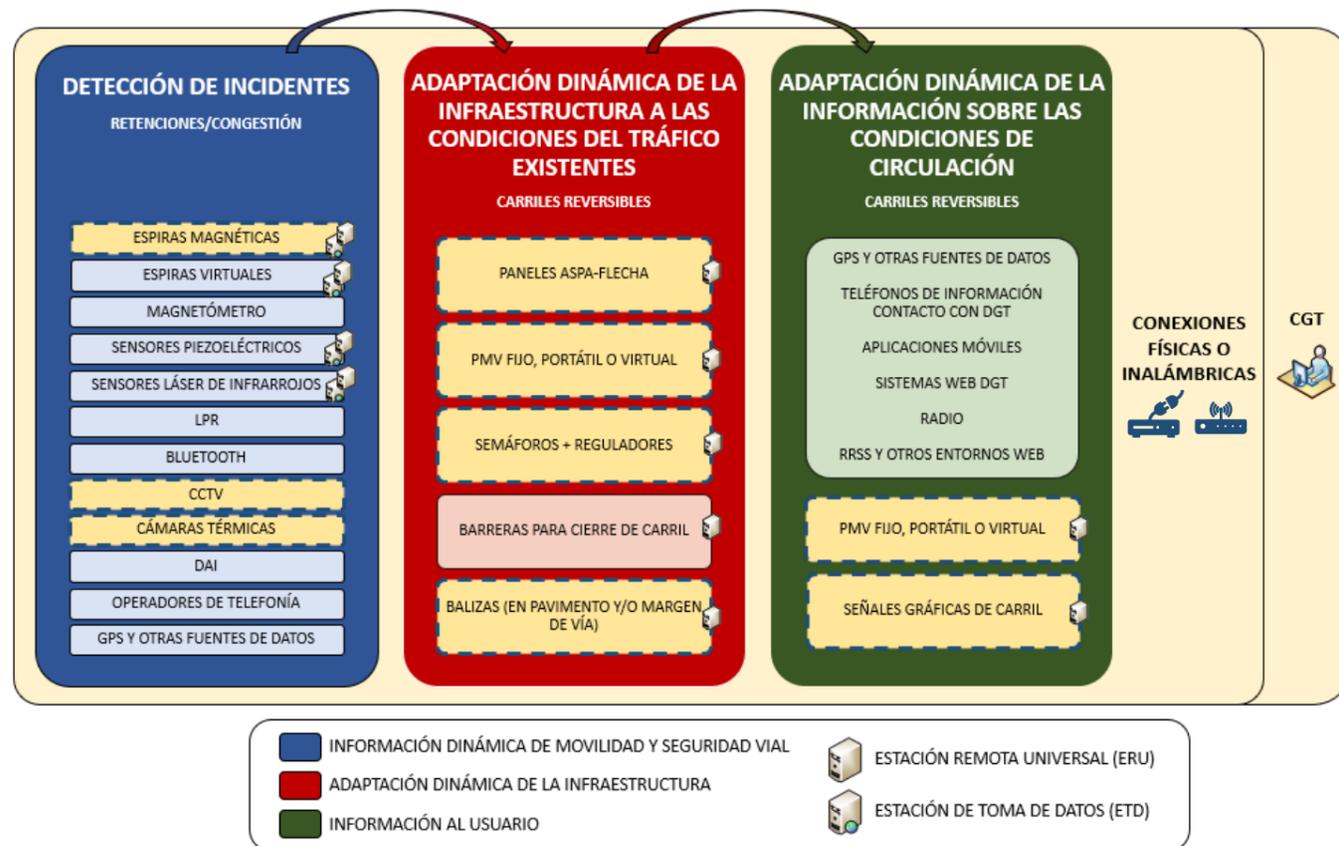


# BLOQUE II: GESTIÓN DEL TRÁFICO

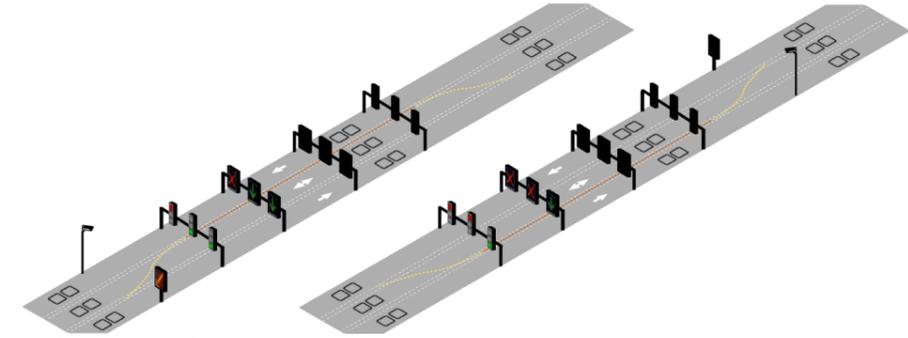
## II.1. CARRILES REVERSIBLES

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Por medio de distintos equipos se consigue adaptar un carril para ser utilizado en ambos sentidos para adaptar la oferta vial a la demanda del tráfico y así mejorar su fluidez.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **6 meses**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
CARRILES REVERSIBLES	270.000,00	El sistema está compuesto por tres paneles aspa-flecha por sentido de circulación, dos señales gráficas de carril -una por sentido de circulación-, tres semáforos con un regulador por sentido de circulación, una cámara CCTV al inicio y otra al fin del carril reversible, balizas dispuestas a lo largo de 600 metros para indicar la apertura o cierre del carril y nueve detectores dobles ubicados al inicio, en el medio y en la parte final de la geometría del sistema. Además se contempla la ejecución de 5 ERUs y 3 ETDs para garantizar la comunicación de los equipos con el CGT.

Presupuesto de ejecución material\*

**270.000,00 €**

\* Sección tipo 1 carril por sentido + 1 adicional. Tramo de cambio de carril (600m)

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Vías urbanas que presentan elevado tráfico de manera alterna en cada sentido de circulación según la franja horaria.
- Red vial con capacidad suficiente para absorber la carga vehicular en la entrada/salida del carril. Conexiones que no generen cuellos de botella.



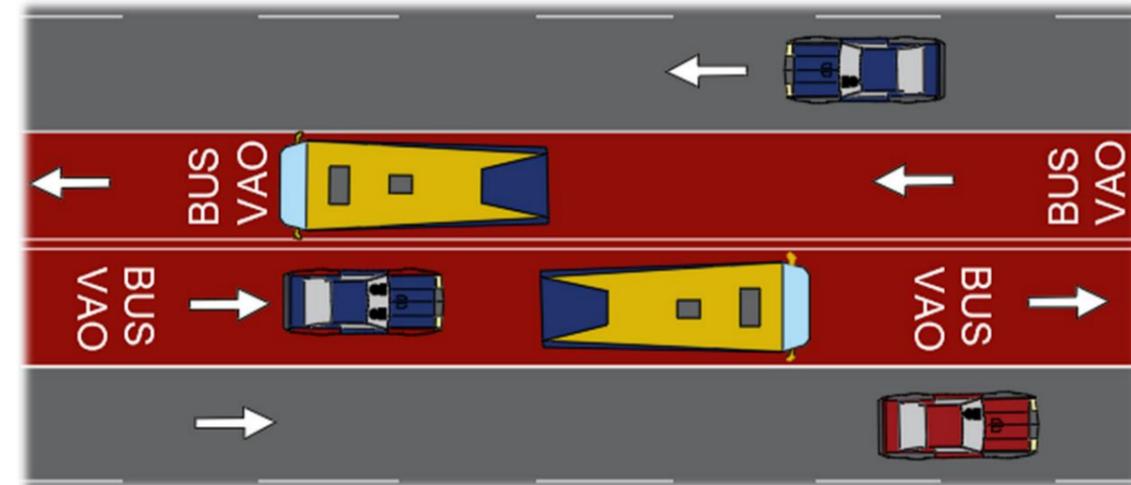
## II.2. CARRIL BUS-VAO

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Es un carril destinado a autobuses y vehículos de alta ocupación. Con su implantación se persigue dotar a estos vehículos de mayor fluidez, reservándoles un espacio de la vía, y potenciar su uso. Pueden estar separados físicamente del resto de carriles con barreras permanentes y utilizarse también como carriles reversibles.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **12 meses**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
CARRIL BUS-VAO	450.000,00	Este sistema cuenta con cuatro señales gráficas de carril, dos por sentido de circulación -ubicadas al inicio y al fin del mismo-, 14 paneles de mensaje variable dotados de un panel gráfico y uno alfanumérico (3 líneas 12 caracteres), 14 estaciones multifuncionales inteligentes (ERU, IP, ETD), 6 detectores dobles, 3 por sentido de circulación -al inicio, en la parte media del carril y al fin del mismo-, 6 cámaras de CCTV -una cada 2/3 km para cubrir toda la longitud del carril-, 4 equipos de reconocimiento de matrícula, 4 cámaras de visión artificial y 4 barreras automáticas ubicadas al inicio y el fin del carril Bus VAO

Presupuesto de ejecución material\*

**450.000,00 €**

\* Se considera un tramo tipo con un carril por sentido y dotado de equipamiento para poder funcionar como carriles reversibles. Tramo tipo de 14 km.

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

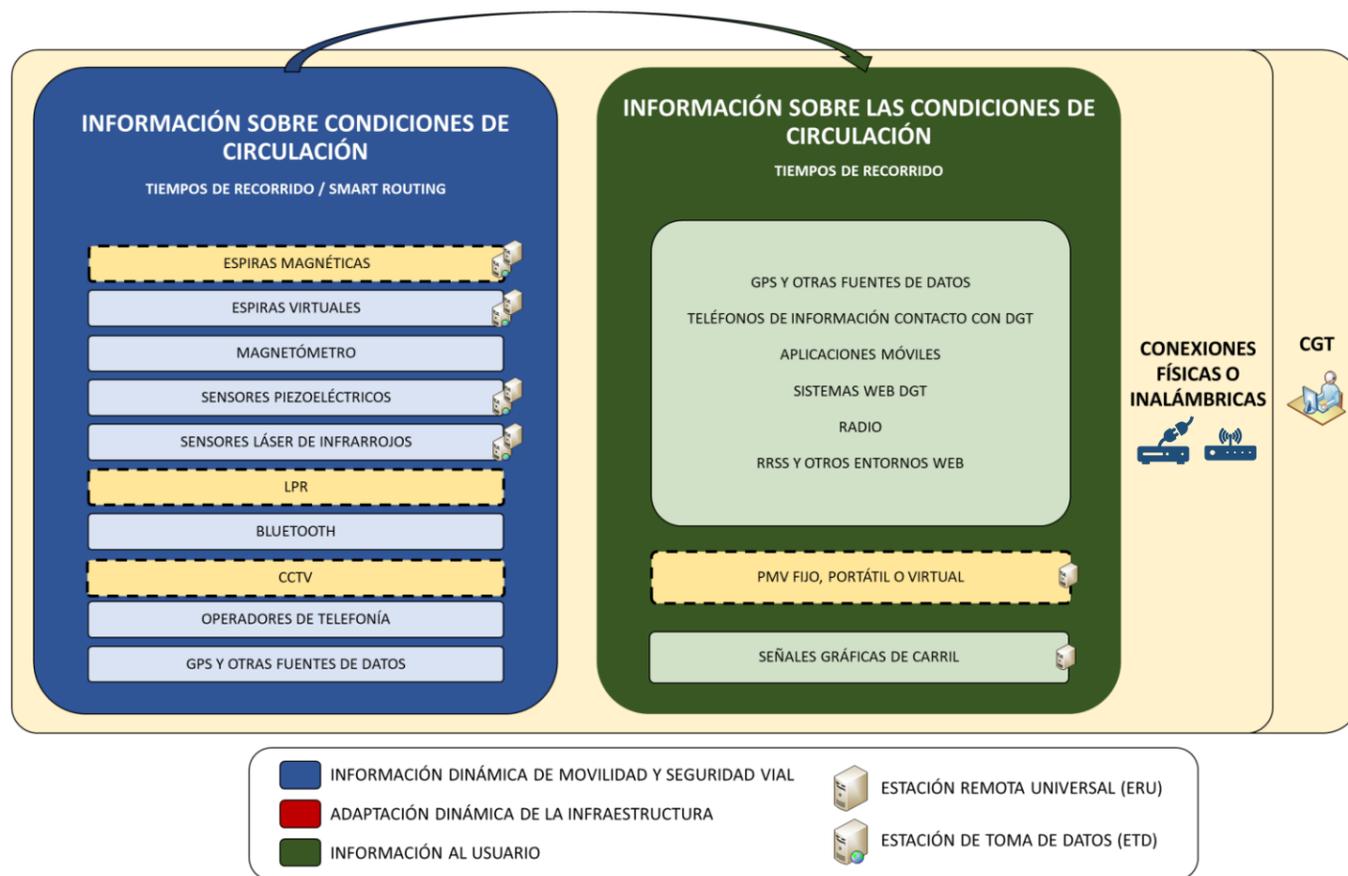
- En los accesos a grandes ciudades
- Tramos de vía con intensidad estimada de personas transportadas en periodos punta en estos vehículos mayor que la estimada para el uso convencional de los carriles.
- Corredores en los que quiera fomentar el uso del transporte público.



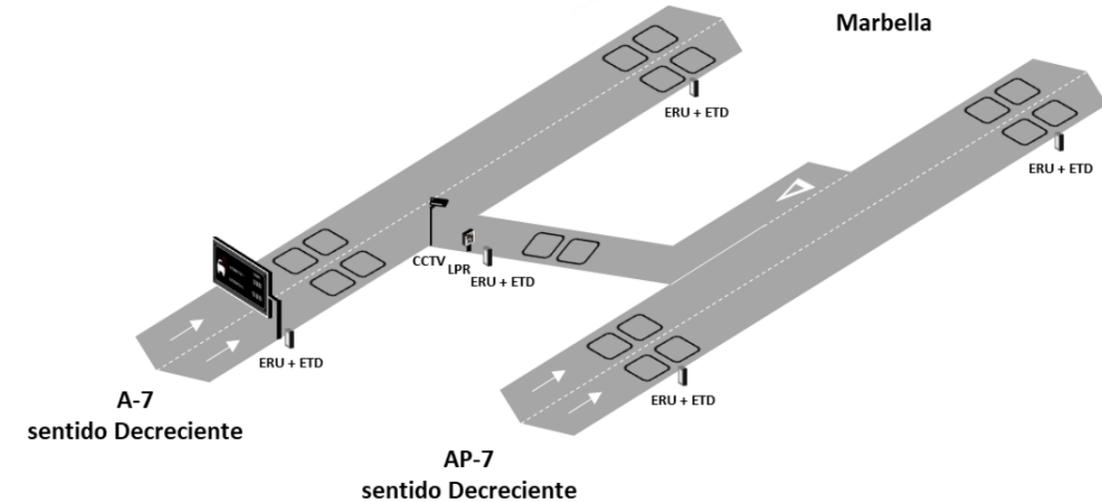
## II.3. TIEMPOS DE RECORRIDO – SMART ROUTING

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema informa al usuario mediante paneles de mensaje variable de los tiempos de recorrido por distintas rutas alternativas para alcanzar un mismo destino.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **6 meses**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
TIEMPOS DE RECORRIDO – SMART ROUTING	85.500,00	Este sistema está formado por un equipo de reconocimiento de matrícula, un panel de mensaje variable, una cámara CCTV y 9 detectores dobles, considerando la geometría tipo del esquema. Además se contempla la ejecución de 5 ERUs y 5 ETDs para garantizar la comunicación de los equipos con el CGT.

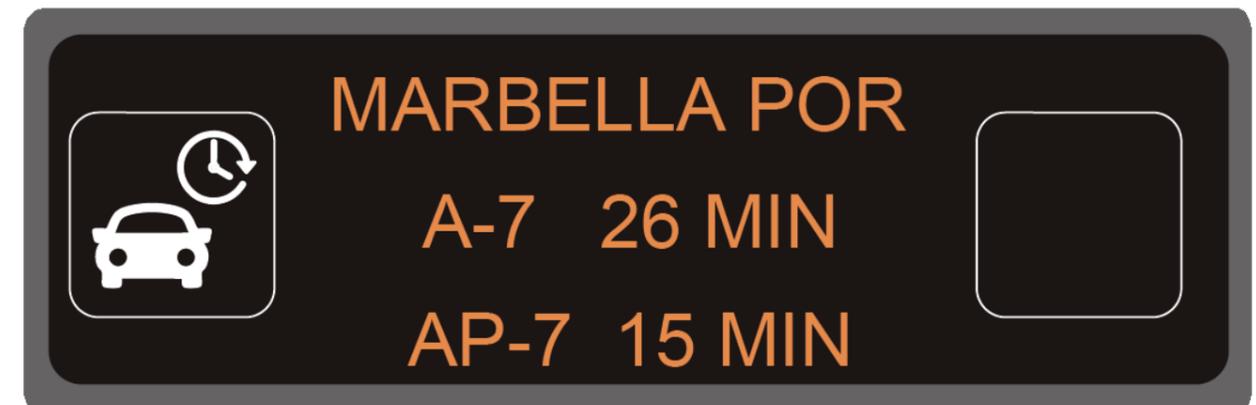
Presupuesto de ejecución material\*

**85.500,00 €**

\* Propuesta tipo para una vía de 2 carriles de circulación, una conexión con vía alternativa y un solo sentido de circulación.

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos con vías en paralelo: autovía y autopista
- Tramos con retención recurrentes
- Tramos con retenciones en operaciones especiales



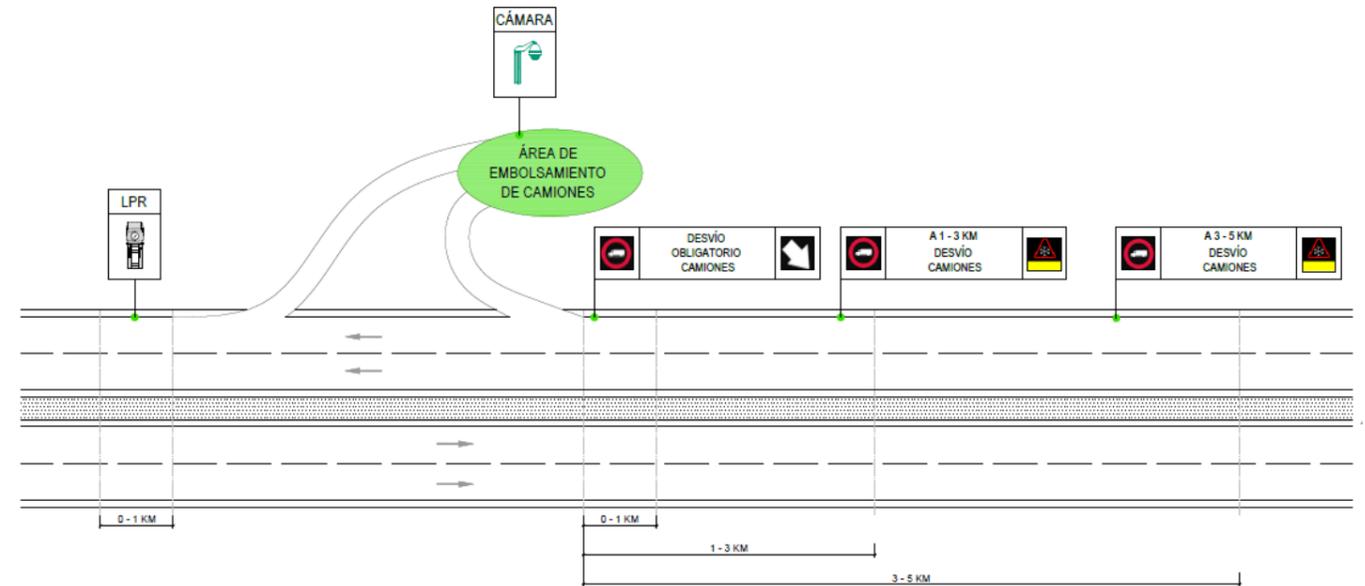
## II.4. DESVÍO AUTOMATIZADO EN ÁREAS DE EMBOLSAMIENTO EN SITUACIÓN DE VIALIDAD INVERNAL

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema vigilado para llevar a cabo el desvío de vehículos de forma automatizada por condiciones meteorológicas adversas mediante señalización en la vía. Los vehículos serán conducidos hacia una zona segura por medio de los mensajes e indicaciones de dirección de los paneles de mensaje variable, pudiendo reanudar la marcha una vez las condiciones en la vía sean las adecuadas.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 meses**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
DESVÍO AUTOMATIZADO EN ÁREAS DE EMBOLSAMIENTO EN SITUACIÓN DE VIALIDAD INVERNAL	107.000,00	Este sistema está compuesto por una cámara de vigilancia en el propio área de embolsamiento, un LPR después del desvío hacia el área de embolsamiento para cerciorarse de que ninguno vehículo se ha saltado la prohibición, tres Paneles de Mensajería Variable previos al desvío (el primero a una distancia de entre 0 y 1 km del desvío, el segundo entre 1 y 3 km y el tercero entre 3 y 5 km) y una ERU.

Presupuesto de ejecución material

107.000,00 €

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Áreas de embolsamiento de camiones.



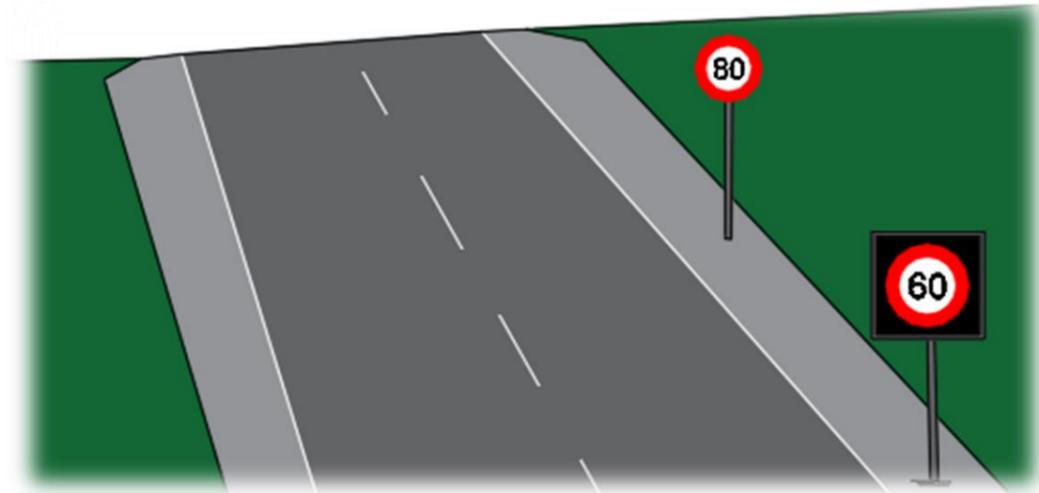
## II.5. ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema de adaptación de la velocidad atendiendo a las condiciones del tráfico o las condiciones externas: meteorológicas que da lugar a un límite de velocidad temporal.



### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD	22.700,00	Este sistema está formado por una señal gráfica de carril que indica el nuevo límite de velocidad y un detector doble por sentido de circulación. Además se contempla la ejecución de una ERU y una ETD para garantizar la comunicación de los equipos con el CGT.

Presupuesto de ejecución material\*

22.700,00 €

\* Propuesta para una sección compuesta por 1 carril por sentido de circulación.

### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos con alto número de episodios meteorológicos adversos.
- Tramos con elevado número de accidentes derivados de las condiciones meteorológicas adversas.
- Tramos con una elevada densidad de tráfico.



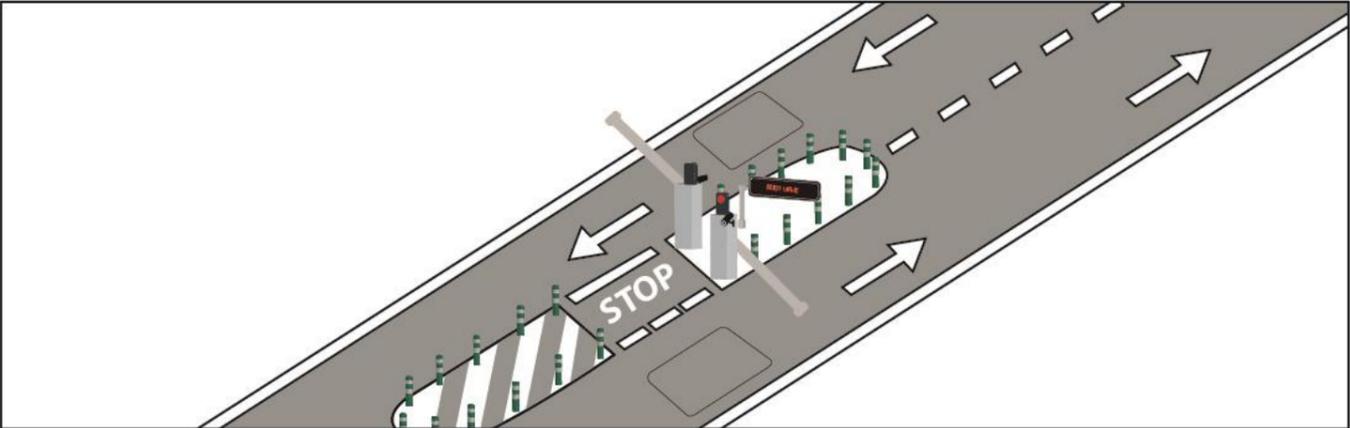
# II.6 SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE ACCESOS EN VÍAS CON MEDIDAS EXCEPCIONALES DE CIRCULACIÓN

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se trata de un sistema que permite realizar la gestión del acceso de vehículos a una zona restringida. El sistema está compuesto por distintos equipos: barreras de entrada y de salida, panel de mensaje prefijado (vehículo autorizado/no autorizado), LPR, espiras y servidores. Normalmente, puede funcionar en modo abierto si la barrera se mantiene abierta, modo cerrado si ésta se mantiene cerrada o modo automático que permite el acceso a vehículos autorizados.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **2 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE ACCESOS EN VÍAS CON MEDIDAS EXCEPCIONALES DE CIRCULACIÓN	27.500,00	Este sistema está compuesto por una cámara de vigilancia en el acceso a la zona restringida, un detector a la entrada y otro a la salida de la zona restringida así como una barrera a la entrada y otra a la salida, una serie de balizas de tipo H-50 alrededor del área en la se ubiquen el LPR, las barreras y el panel, en este caso se han considerado 12 balizas, un LPR y un PMV a la entrada del área restringida y una ERU.

Presupuesto de ejecución material **27.500,00 €**



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Lugares de aglomeraciones turísticas en vehículo a motor
- Lugares de protección ambiental, zonas de bajas emisiones

# BLOQUE III: VIGILANCIA Y CONTROL

### III.1. CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD PUNTUAL A TRAVÉS DE RADARES FIJOS

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

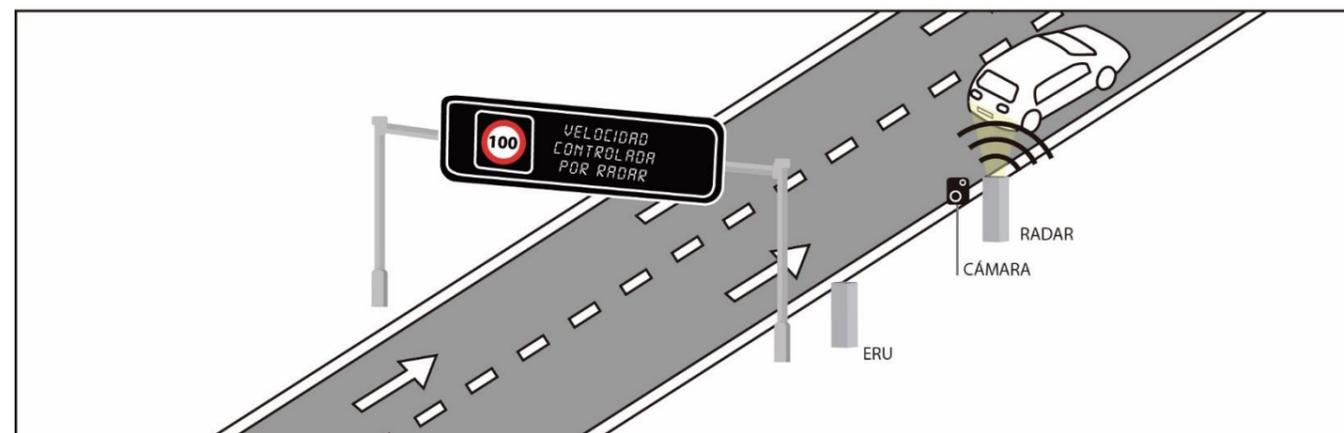
Instalación de radar fijo como medida disuasoria para que los conductores adecuen la velocidad de su vehículo a la permitida, lo que conlleva a una conducción más segura para todos los usuarios. El radar del esquema tipo es un radar lateral dotado con sistema de videovigilancia antivandálico. Incluye un Panel de Mensajería Variable de preaviso de control de velocidad.



#### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos de elevada siniestralidad con puntos especialmente conflictivos.
- Tramos de especial interés por destacar el número de accidentes que son debidos a excesos de velocidad.

#### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



#### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

#### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD PUNTUAL A TRAVÉS DE RADARES FIJOS	60.000,00	Este sistema está compuesto por un cinemómetro doppler lateral con cabina, un sistema de videovigilancia antivandalismo para cinemómetros y una ERU.

Presupuesto de ejecución material

**60.000,00 €**



## III.2. CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD EN SECCIONES A TRAVÉS DE RADARES DE TRAMO

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Instalación de radar de tramo como medida disuasoria para que los conductores adecuen la velocidad de su vehículo a la permitida en el tramo que cubren, lo que conlleva a una conducción más segura para todos los usuarios.

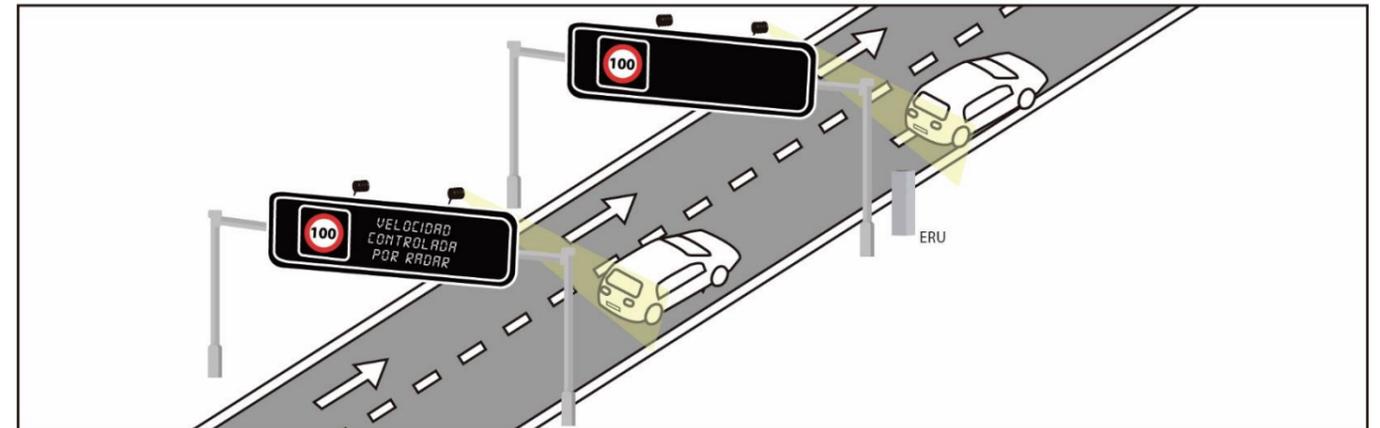
El radar del esquema tipo es un radar lateral con LPR dotado con sistema de videovigilancia antivandálico. Incluye un Panel de Mensajería Variable de preaviso de control de velocidad.



### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Tramos de elevada siniestralidad con puntos especialmente conflictivos.
- Tramos de especial interés por destacar el número de accidentes que son debidos a excesos de velocidad.

### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
CONTROL DEL EXCESO DE VELOCIDAD EN SECCIONES A TRAVÉS DE RADARES DE TRAMO	44.000,00	Este sistema está compuesto por un cinemómetro automático para velocidad media que incluye 2 cámaras de control, 2 carcasas IP 66, 2 iluminadores flash IR, 2 unidades de PC de control LPR y unidades de sincronización horaria y una ERU.

Presupuesto de ejecución material

**44.000,00 €**



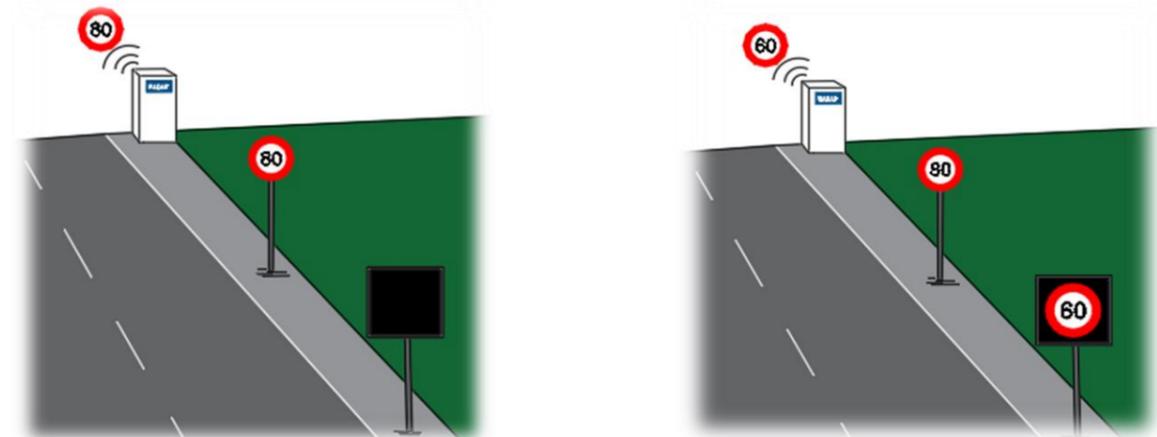
### III.3. ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD CON VINCULACIÓN A RADAR

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema que consiste en la adaptación de los límites de velocidad de los radares en función de los nuevos límites establecidos por la adaptación dinámica de la velocidad según las condiciones del tráfico y meteorológicas en tiempo real. Los radares estarán conectados con los paneles de mensaje variable que indican la nueva velocidad máxima de la vía.



#### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



#### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **2 meses**

#### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
ADAPTACIÓN DINÁMICA DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD CON VINCULACIÓN A RADAR	75.500,00	Este sistema está formado una señal gráfica de carril que indica el nuevo límite de velocidad, un detector doble, un cinemómetro de velocidad instantánea fijo -tipo doppler-, cabina de protección y sistema de videovigilancia. Además se contempla la instalación de una ERU y una ETD para garantizar la comunicación de los equipos con el CGT.

Presupuesto de ejecución material\* **75.500,00 €**

\* Propuesta para un carril y un solo sentido de circulación.

#### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

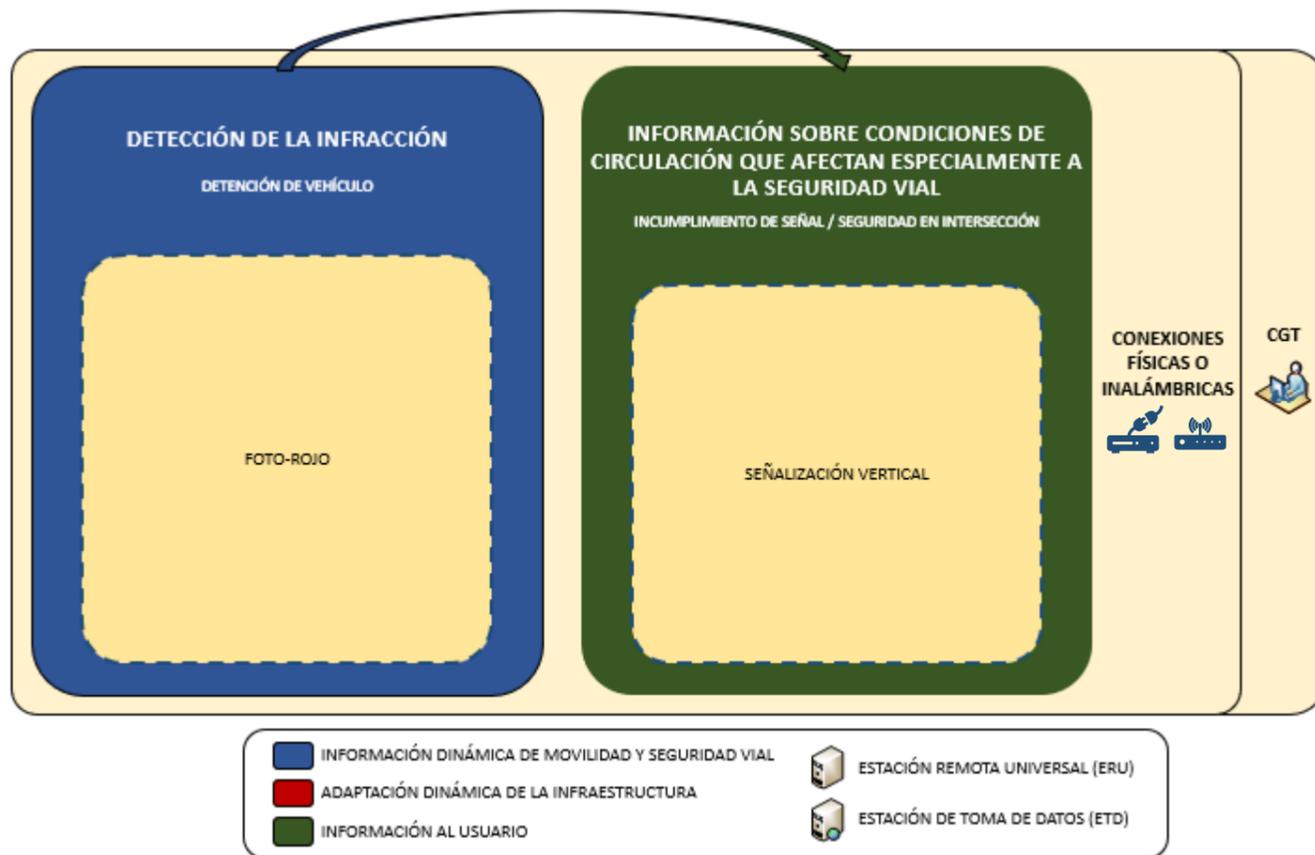
- Tramos con alto número de episodios meteorológicos adversos.
- Tramos con elevado número de accidentes derivados de las condiciones meteorológicas adversas.
- Tramos con elevada densidad de tráfico.



### III.4. SISTEMA DE CONTROL SEMAFÓRICO DE PASO DE VEHÍCULOS EN FASE ROJA (FOTO-ROJO)

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

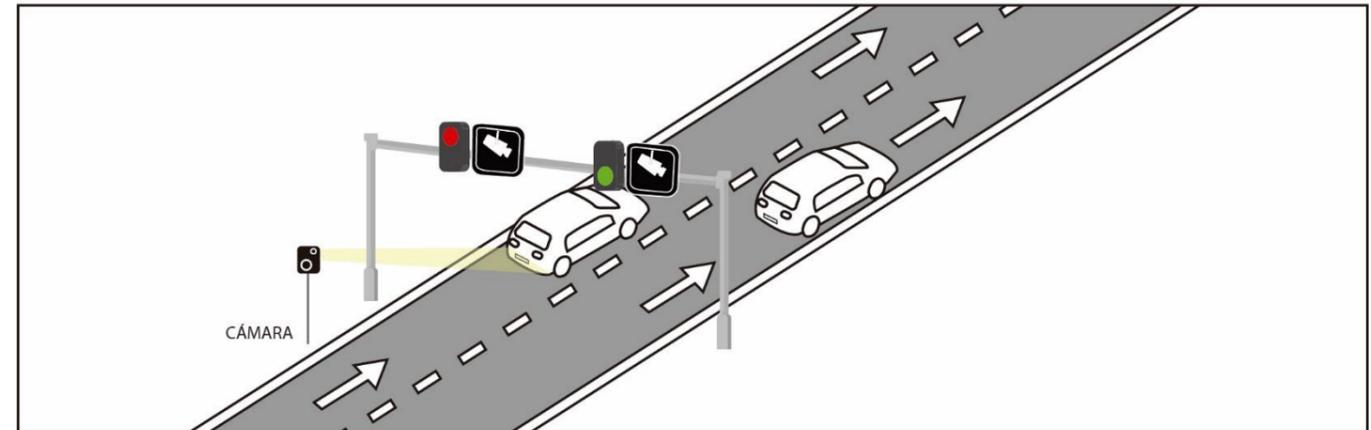
Sistema de vigilancia y control sobre la obligación de detención ante la luz roja de un semáforo. Consiste en un sistema “todo en uno” el cual integra dos cámaras, iluminación infrarroja y una unidad de procesamiento. Se sitúa en la zona de control de manera que es capaz de recoger imágenes de la infracción antes, durante y después de la misma. El equipo es capaz de extraer información exacta de matrícula, fecha, hora y ubicación.



#### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Secciones en las que se haya detectado un continuado incumplimiento de la obligación de detención ante la luz roja del semáforo tras estudiar el resto de factores que caracterizan la sección.
- Secciones en las que sea necesario realizar un control de vulneración de restricciones (p.ej. carretera cortada)

#### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



#### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **2 meses**

#### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SISTEMA DE CONTROL SEMAFÓRICO DE PASO DE VEHÍCULOS EN FASE ROJA (FOTO-ROJO)	9.000,00	Este sistema está compuesto por un equipo de foto-rojo, incluyendo cámara de color de lectura de matrículas, unidad de control integrada, iluminación infrarroja, carcasa de protección y comunicaciones, además de la señal de preaviso.

Presupuesto de ejecución material **9.000,00 €**

\*Presupuesto para un solo sentido de circulación



# III.5. SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA CORRECTA REALIZACIÓN DE LA DETENCIÓN EN STOP (VÍDEO-STOP)

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema de detección del incumplimiento de la obligación de detención ante una señal de STOP. Consiste en un sistema “todo en uno” el cual integra dos cámaras, iluminación infrarroja y una unidad de procesamiento.

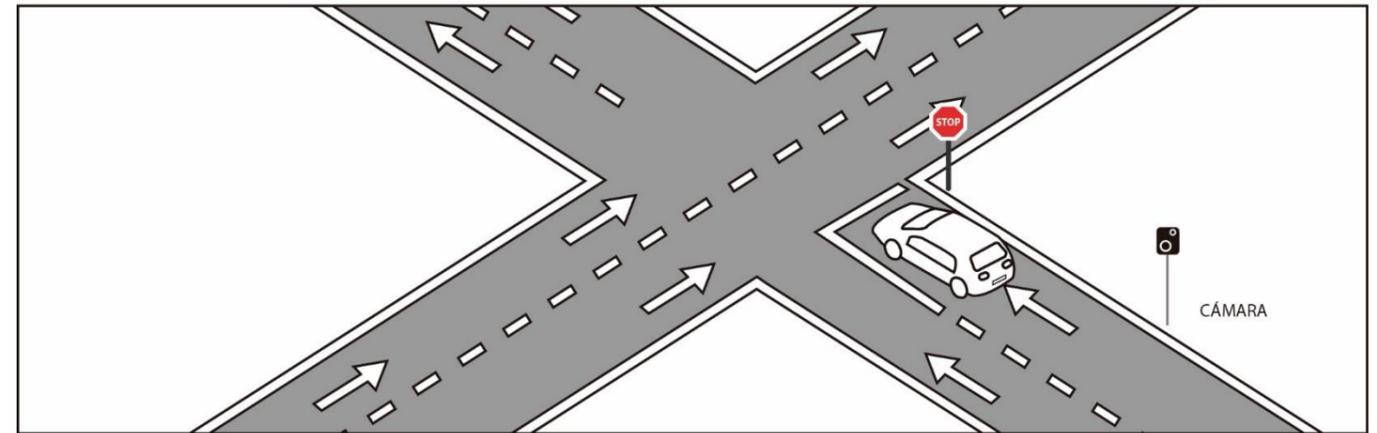
Se sitúa en la zona de control de manera que es capaz de recoger imágenes de la infracción antes, durante y después de la misma. El equipo es capaz de extraer información exacta de matrícula, fecha, hora y ubicación.



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Este sistema debe implantarse en aquellas secciones en las que se hayan detectado siniestros por no respetar la señalización.

## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **2 meses**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA CORRECTA REALIZACIÓN DE LA DETECCIÓN EN STOP (VÍDEO-STOP)	5.200,00	Este sistema está compuesto por un equipo de vídeo-stop para 2 carriles, con SW analítica de vídeo y captura en alejamiento y acercamiento, además de la señal de preaviso.

Presupuesto de ejecución material

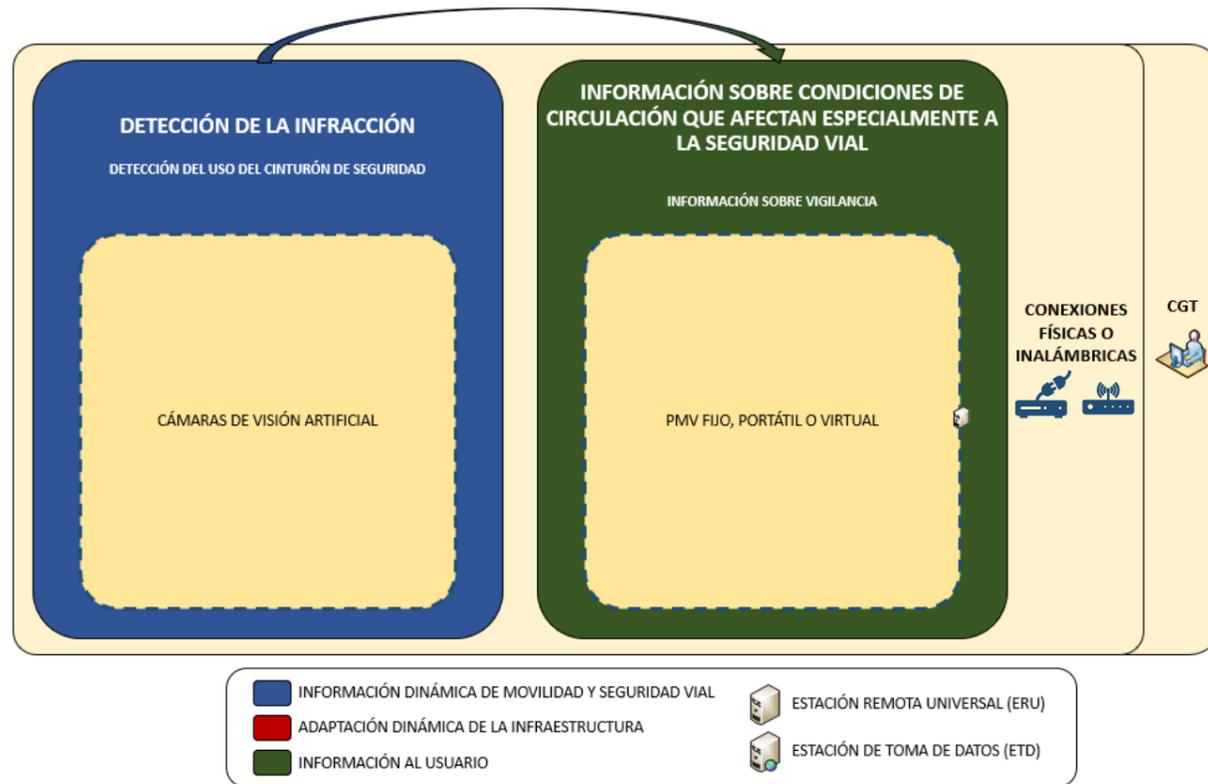
**5.200,00 €**



### III.6. DETECCIÓN DEL USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

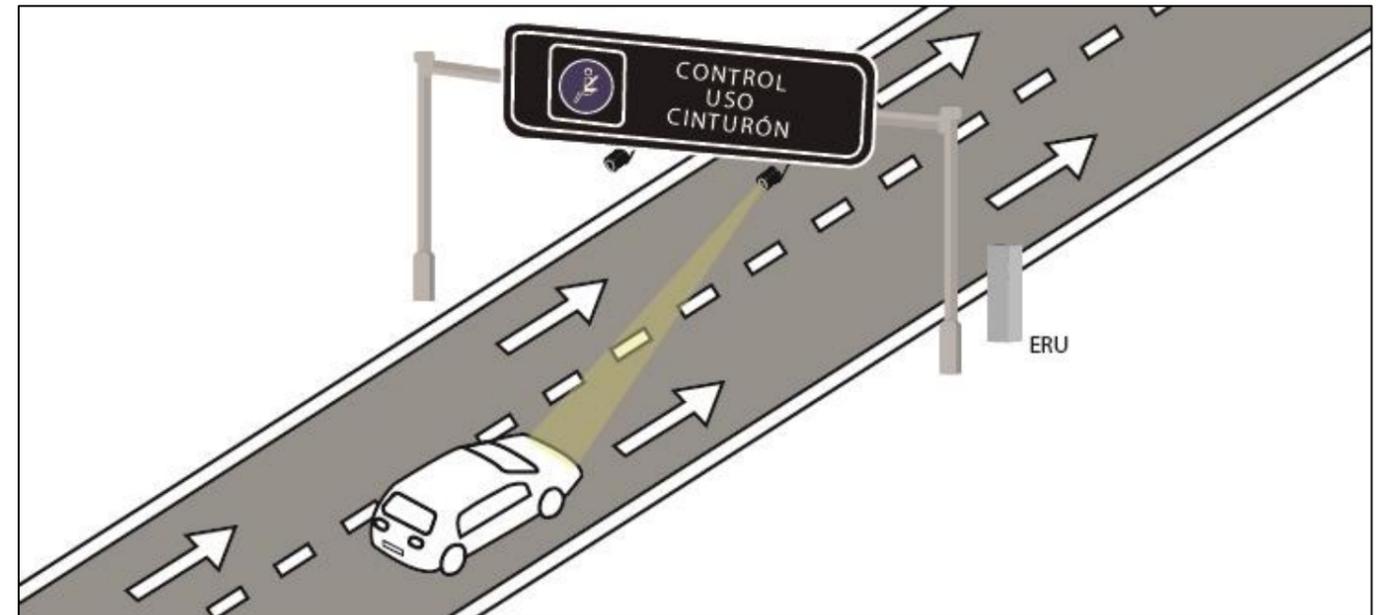
Está compuesto por cámaras capaces de realizar hasta 50 fotografías por segundo, que son analizadas por un software diseñado para identificar si el usuario hace uso del cinturón de seguridad. Si este programa detecta que no es así (o hay duda), traslada de forma automática esta imagen a un sistema en el que un agente se encargará de revisarla y decidirá si procede la sanción. Además, este tipo de cámaras no se centran únicamente en detectar el uso del cinturón. Son igualmente capaces de determinar el uso del teléfono móvil, así como de comprobar que los vehículos tienen la ITV y el seguro en vigor. Para ello, recurren a los datos obtenidos en la fotografía.



#### CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Las cámaras de visión artificial de detección de uso del cinturón deben colocarse en tramos tanto de carreteras convencionales como de vías de alta ocupación, con accidentabilidad elevada.

#### ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



#### TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

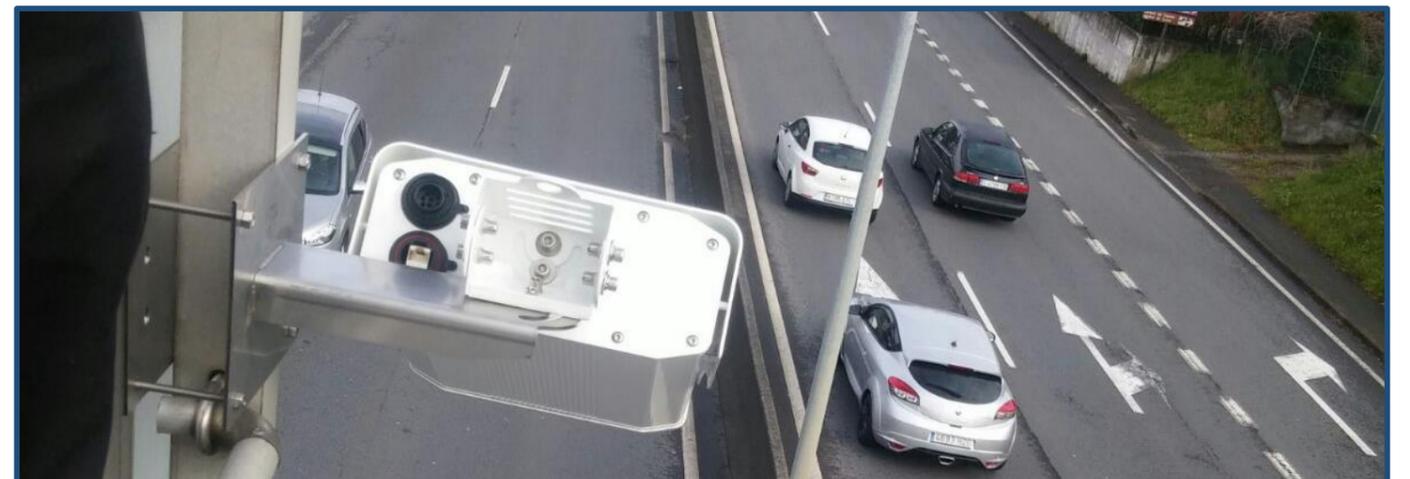
El tiempo estimado de implantación es de : **1 mes**

#### PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
DETECCIÓN DEL USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD	7.000,00	Suministro e instalación de cámara de visión artificial (sistema de detección de uso cinturón o uso del teléfono cámara de color de contexto y B/N de lectura de matrículas), unidad de control integrada, iluminación móvil, incluyendo infrarroja, carcasa de protección IP67, comunicaciones 10/100/1000 Base-TX.

Presupuesto de ejecución material

7.000,00 €



# III.7. TRAMOS CON AVISADORES DE INCUMPLIMIENTO DEL LÍMITE DE VELOCIDAD MOSTRANDO MATRÍCULA

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

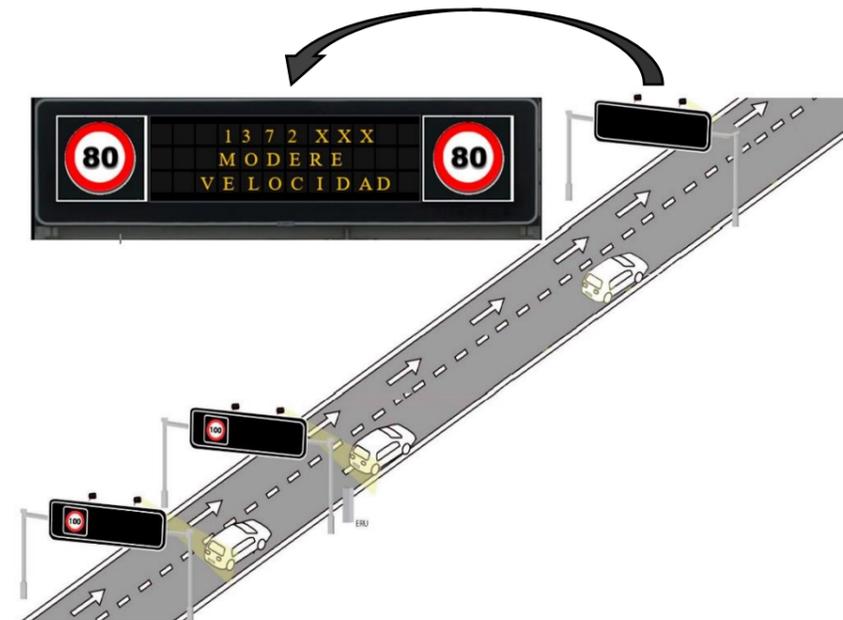
Mediante el uso de lectores de matrícula situados en los pórticos de las carreteras, se calcula la velocidad media de los vehículos que circulan por esa sección de la vía. En caso de que esta velocidad media calculada exceda el límite de velocidad fijado en el tramo, de manera automatizada se avisa al conductor del vehículo en el panel de mensaje variable ubicado aguas abajo mostrando junto al mensaje "modere su velocidad" la matrícula del vehículo.



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Vías de alta capacidad
- Tramos con especial interés por destacar el número de accidentes asociados a velocidad inadecuada.

## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 mes**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
TRAMOS CON AVISADORES DE INCUMPLIMIENTO DEL LÍMITE DE VELOCIDAD MOSTRANDO MATRÍCULA	46.500,00	Sistema compuesto por dos equipos LPR situados en pórticos existentes en la vía, un PMV avisador y una ERU.

Presupuesto de ejecución material

**46.500,00 €**



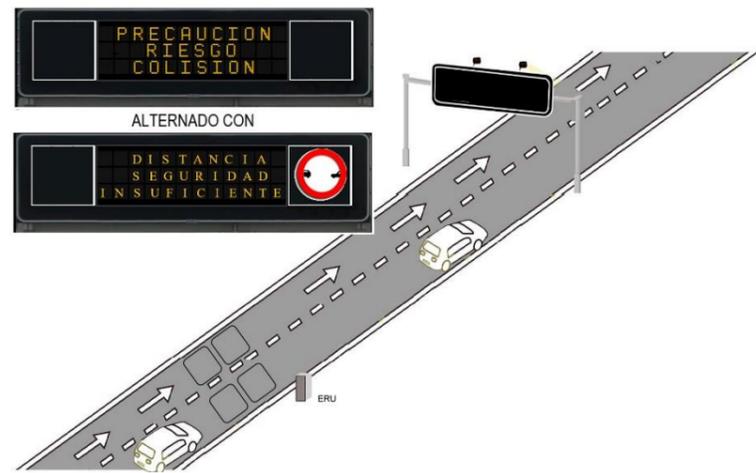
# III.8. TRAMOS QUE MUESTRAN ADVERTENCIA TRAS DETECCIÓN DEL INCUMPLIMIENTO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Desarrollo e implementación de aplicación que detecta y señala de forma automatizada la advertencia de mantener la distancia de seguridad a partir de datos de intensidades, velocidades y distancias entre vehículos obtenidos a partir de los detectores dobles instalados.



## ESQUEMA TIPO DEL SISTEMA



## TIEMPO PARA LA IMPLANTACIÓN

El tiempo estimado de implantación es de : **3 mes**

## PRESUPUESTO APROXIMADO DEL ESQUEMA TIPO

EQUIPO	IMPORTE -€- (A PARTIR DE)	OBSERVACIONES
TRAMOS QUE MUESTRAN ADVERTENCIA TRAS DETECCIÓN DEL INCUMPLIMIENTO DE LA DISTANCIA DE SEGURIDAD	34.500,00	Sistema formado por un detector doble por carril, un PMV y una ERU.

Presupuesto de ejecución material **34.500,00 €**

\* Sección tipo de un carril



## CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- Vías de alta capacidad
- Tramos con elevado número de accidentes por alcance consecuencia de no mantener la distancia de seguridad.

# ANEXO I. EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL

Se Recogen en este Anexo ciertos dispositivos que, de manera individual, son capaces de prestar por sí solos servicios a los usuarios y gestores de las vías.

Estos equipos son:

- Paneles de Mensaje Variable (PMV) y/o Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)
- Sensores de Variables Atmosféricas en Carretera (anemómetros y visibilímetros)
- Detectores
- Equipos de Reconocimiento de Matrícula (LPR)



En las siguientes matrices se representa de forma esquemática los servicios (filas) que prestan cada uno de los equipos listados anteriormente (columnas).

Atendiendo a la función principal del equipo se utiliza la siguiente clasificación:

- INFORMACIÓN DINÁMICA DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL
- INFORMACIÓN AL USUARIO

		EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL		
<b>SERVICIOS</b>				
		✓		
			<b>PRESUPUESTO ASOCIADO</b>	

	PMV Y/O CCTV	ANEMÓMETRO	VISIBILÍMETRO	DETECTORES	LPR
SISTEMAS DE GESTIÓN DE RETENCIONES RECURRENTES	✓				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN LOCALIZACIONES CON RECURRENTE REGULACIÓN CIRCUNSTANCIAL	✓				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS DE VIALIDAD INVERNAL	✓				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS DE VIALIDAD ESTIVAL	✓				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS ASOCIADOS A OPERACIONES ESPECIALES	✓				
DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE VIENTO		✓			
DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE NIEBLA			✓		
DETECCIÓN DE LA INTENSIDAD DE VEHÍCULOS PARA EL ANÁLISIS DE MLR				✓	
DETECCIÓN DEL TIEMPO DE OCUPACIÓN DE UNA ESPIRA PARA EL CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO				✓	
DETECCIÓN DE LAS SECCIONES DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS VEHÍCULOS PARA LA GENERACIÓN DE MATRICES O/D					✓

	PMV Y/O CCTV	ANEMÓMETRO	VISIBILÍMETRO	DETECTORES	LPR
SISTEMAS DE GESTIÓN DE RETENCIONES RECURRENTE	PMV: 5.200 – 60.000 €/Ud Cámara DOMO: 3.200 €/Ud				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN LOCALIZACIONES CON RECURRENTE REGULACIÓN CIRCUNSTANCIAL	PMV: 5.200 – 60.000 €/Ud Cámara DOMO: 3.200 €/Ud				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS DE VIALIDAD INVERNAL	PMV: 5.200 – 60.000 €/Ud Cámara DOMO: 3.200 €/Ud				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS DE VIALIDAD ESTIVAL	PMV: 5.200 – 60.000 €/Ud Cámara DOMO: 3.200 €/Ud				
SISTEMAS DE GESTIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS ASOCIADOS A OPERACIONES ESPECIALES	PMV: 5.200 – 60.000 €/Ud Cámara DOMO: 3.200 €/Ud				
DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE VIENTO		8.000 €/Ud			
DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE NIEBLA			13.000 €/Ud		
DETECCIÓN DE LA INTENSIDAD DE VEHÍCULOS PARA EL ANÁLISIS DE MLR				200 €/Ud	
DETECCIÓN DEL TIEMPO DE OCUPACIÓN DE UNA ESPIRA PARA EL CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO				200 €/Ud	
DETECCIÓN DE LAS SECCIONES DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS VEHÍCULOS PARA LA GENERACIÓN DE MATRICES O/D					6.000 €/Ud

# ANEXO II. ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

A pesar de que la presente publicación se centra en el estudio de los servicios que se pueden prestar a través del equipamiento ITS, es interesante destacar que es posible informar también al usuario a través de ciertas actuaciones sobre la infraestructura.

Se incluyen a modo informativo en el Anexo II un conjunto de estas actuaciones basadas en el “sistema seguro”. Para mayor información acerca de este tipo de medidas se invita a consultar la publicación sobre “Recomendaciones para la mejora de la Seguridad Vial en entornos Interurbanos” publicado por la Subdirección General de Movilidad y Tecnología de la Dirección General de Tráfico.

De forma análoga al anexo anterior, se representan en este caso los servicios en filas que proporcionan cada una de las actuaciones a ejecutar sobre la infraestructura (columnas).

Atendiendo a la función principal de las actuaciones se utiliza la siguiente clasificación:

INFORMACIÓN AL USUARIO Y CALMADO DE TRÁFICO



RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN ENTORNOS INTERURBANOS

### 8. CRUCES INTELIGENTES

**¿En qué consisten los cruces inteligentes?**

- De trata de un sistema de sensorización y señalización circunstancial de bajo coste aplicado en intersecciones a nivel en vías de calzada única. La señalización advierte al vehículo de la vía principal de la proximidad de vehículos que efectúan o se disponen a efectuar la maniobra de cruce desde las vías secundarias.
- De trata de un sistema pionero en España que se ha desplegado también en otros países como Estados Unidos.

**¿Cuál es su propósito y beneficios?**

- Incrementar la seguridad vial a través de elementos y sistemas que inducen y promueven un uso seguro que se ajuste a las circunstancias de las vías.
- Perturba la señalización al activarse únicamente cuando existe peligro real.
- Los Cruces Inteligentes cumplen con el requisito de mejorar la seguridad en las intersecciones y con una solución contrastada que disminuye la peligrosidad en las mismas.

**¿Cuándo y cómo debe ser aplicado?**

- Debe aplicarse en cruces que, por su configuración, presenten una reducida visibilidad (curvas, cambios de rasante, cruces ubicados en lugares propensos a sufrir condiciones climatológicas adversas, árboles, vallados o problemas derivados de una falta de visibilidad por la orientación respecto a la salida y puesta de sol) y aquellos en que exista un índice elevado de peligrosidad, o existan condiciones inherentes a la vía que lo recomienden.

**¿Qué debería saber sobre los cruces inteligentes?**

- De debe considerar la posible pérdida de eficacia en los casos en que el tráfico de cruce procedente de la vía secundaria sea continuado.
- No proceda su instalación en intersecciones giratorias ni intersecciones semaforizadas.
- Según referencias de la FHWA, su implantación reduce los heridos y fallecidos entorno a un 40-55%.

Viabilidad económica: **alta**

Facilidad de ejecución: **alta**

Efectividad: **alta**

**50% FACTOR DE REDUCCIÓN DE SINISTRALIDAD**

Referencias:

- Señalización inteligente para cruces peligrosos. Abril 2018. Política DGT. Seguridad Vial.
- Estado de accidentalidad de APENIA 2014-2016.
- Intervención 2017-110 de Cruces Inteligentes. DGT.
- Investigaciones de la Federal Highway Administration - Safety Evaluation of Intersections Equipped with Safety System (EIS).

SERVICIOS	ACTUACIONES										PRESUPUESTO ASOCIADO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
INFORMACIÓN AL USUARIO Y CALMADO DE TRÁFICO	✓	✓										
							✓					✓
				✓	✓			✓				✓

	BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA	CAPTAFAROS LED	DOBLE MARCA VIAL ENTRE CARRILES DEL MISMO SENTIDO	FRANJA INTERMEDIA ENTRE CARRILES DE SENTIDOS	GUÍAS SONORAS	SEPARACIÓN FÍSICA DE SENTIDOS	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SALVACUNETAS	ESTRECHAMIENTO DE CARRILES	GUIADO DE TRAYECTORIA	MARCA VIAL DE COLOR DISTINTO AL BLANCO	PAVIMENTOS DE ALTA FRICCIÓN	DIFERENCIACIÓN DE PAVIMENTO MEDIANAS	REFUGIOS PARA PEATONES EN MEDIANAS	SECCIÓN TRANSVERSAL ASIMÉTRICA	VALLADO SOBRE MEDIANA	
ADVERTENCIA DE PELIGRO EN TRAYECTORIA	✓	✓	✓	✓												
PÉRDIDA DE TRAYECTORIA				✓	✓	✓	✓	✓	✓							
EXCESO DE VELOCIDAD			✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓				
SEGURIDAD DE USUARIOS VULNERABLES												✓	✓	✓	✓	

	BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA	CAPTAFAROS LED	DOBLE MARCA VIAL ENTRE CARRILES DEL MISMO SENTIDO	FRANJA INTERMEDIA DE CARRILES DE SENTIDOS	GUÍAS SONORAS	SEPARACIÓN FÍSICA DE SENTIDOS	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SALVACUNETAS	ESTRECHAMIENTO DE CARRILES	GUIADO DE TRAYECTORIA	MARCA VIAL DE COLOR DISTINTO AL BLANCO	PAVIMENTOS DE ALTA FRICCIÓN	DIFERENCIACIÓN DE PAVIMENTO	REFUGIOS PARA PEATONES EN MEDIANAS	SECCIÓN TRANSVERSAL ASIMÉTRICA	VALLADO SOBRE MEDIANA
ADVERTENCIA DE PELIGRO EN TRAYECTORIA	80 €/m <sup>2</sup>	50 €/Ud	0,50 €/m	0,70 €/m											
PÉRDIDA DE TRAYECTORIA				0,70 €/m	0,70 €/m	50 €/m	390 €/Ud	3 €/m <sup>2</sup>	3 €/m <sup>2</sup>						
EXCESO DE VELOCIDAD			0,50 €/m	0,70 €/m		50 €/m		3 €/m <sup>2</sup>	3 €/m <sup>2</sup>	0,70 €/m	14 €/m <sup>2</sup>	14 €/m <sup>2</sup>			
SEGURIDAD DE USUARIOS VULNERABLES											14 €/m <sup>2</sup>	40 €/m <sup>2</sup>	0,70 €/m	60 €/m	



Subdirección General de  
Gestión de la Movilidad y  
Tecnología