



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

# **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE LA VISIBILIDAD Y DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE LA VELOCIDAD EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LOS PP.KK. 150 Y 160 DE LA AUTOPISTA AP-2, DEBIDO A LA FORMACIÓN DE NIEBLAS MUY INTENSAS**

---

**SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD Y AGENDA URBANA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**

**DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN  
CATALUÑA**



# Problemática

- ❖ Como consecuencia de las **singulares condiciones climatológicas** que se tienen en el entorno de **Les Garrigues**, se producen episodios de **niebla de especial densidad**, que representan un **riesgo para la seguridad vial**, especialmente en **vías rápidas**.
- ❖ Para reducir este riesgo, el MITMA está implementando, en el tramo comprendido entre **Casteldans y Les Borges Blanques** (Lleida) **de la Autopista Zaragoza-Mediterráneo (AP-2)**, entre los **pk. 150 y pk. 160**, una serie de **medidas específicas y novedosas** en materia de gestión y explotación de carreteras en condiciones meteorológicas adversas para **mejorar las condiciones de seguridad vial**.

# Tramo afectado



## Descripción de la solución adoptada

- ❖ A partir de la **visibilidad disponible** dada por una serie de visibilímetros (7) instalados entre los pp.kk. 154 y 160, se activa el **sistema de información a los usuarios** de la AP-2 de las **condiciones de circulación** en este tramo.
- ❖ Esta **información** se dará con **suficiente antelación**. Los primeros paneles de mensaje variable se ubican entre **4 y 5 km antes del primer visibilímetro**.
- ❖ El sistema es **completamente automático**, de tal manera que con las lecturas de los visibilímetros se **activan el resto de componentes** para **modificar la señalización luminosa, encender la iluminación, el sistema de balizamiento**, todos ellos conectados mediante **fibra óptica**. Todo ello de acuerdo con una serie de parámetros previamente configurados.

# Trabajos previos

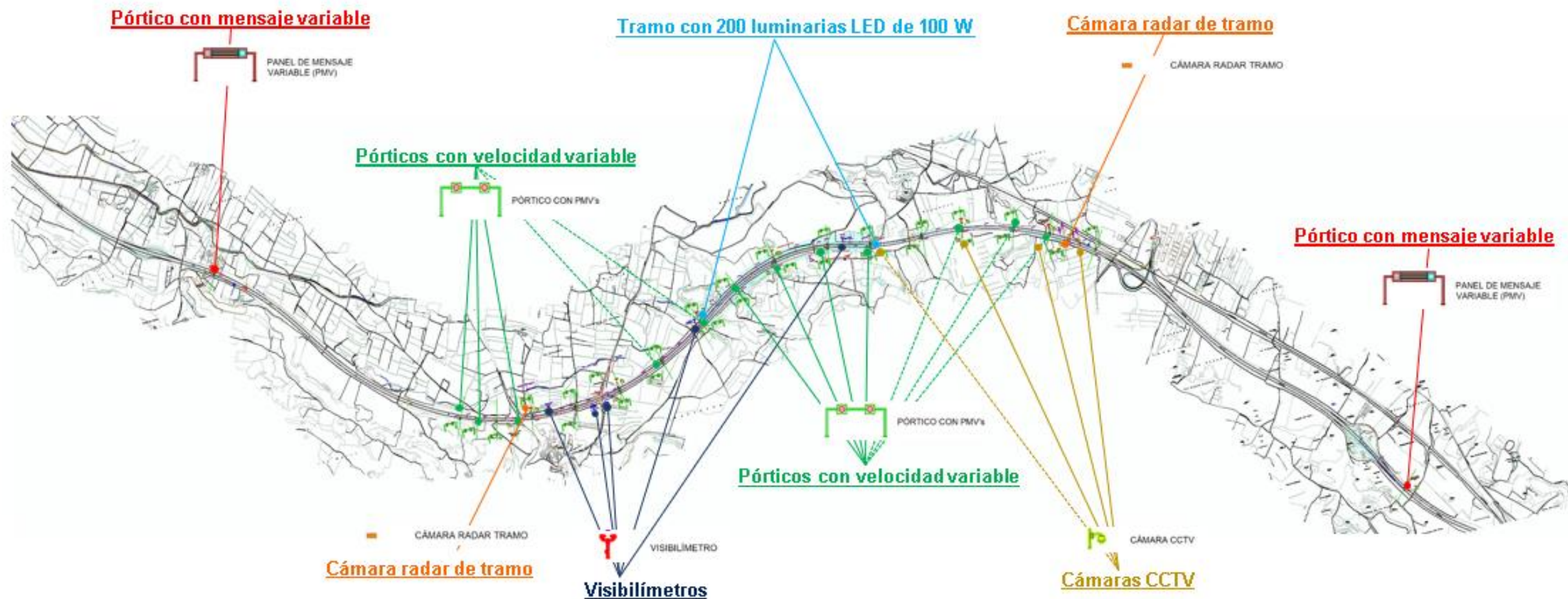
- ❖ **Canalizaciones** que permitan **alimentar eléctricamente todo el sistema**, así como **instalar los cables de comunicación** dentro del propio sistema, como con el **centro de control** que los gestiona.
- ❖ **Arquetas de registro** que permitan **el tendido de cables** de todo tipo, y su posterior **mantenimiento**.
- ❖ **Cimentaciones** de todos los **pórticos** que sustentan los **paneles de mensaje variable** sobre la calzada, o en el lateral, así como de los **cuadros eléctricos o de comunicación**.
- ❖ **Modificación** del **sistema de contención** de **vehículos** en las zonas donde se emplazan, para mantener y **mejorar la seguridad de los usuarios**.
- ❖ **Modificación** de las **acometidas eléctricas existentes**, aumentando la **potencia suministrada** por la compañía.



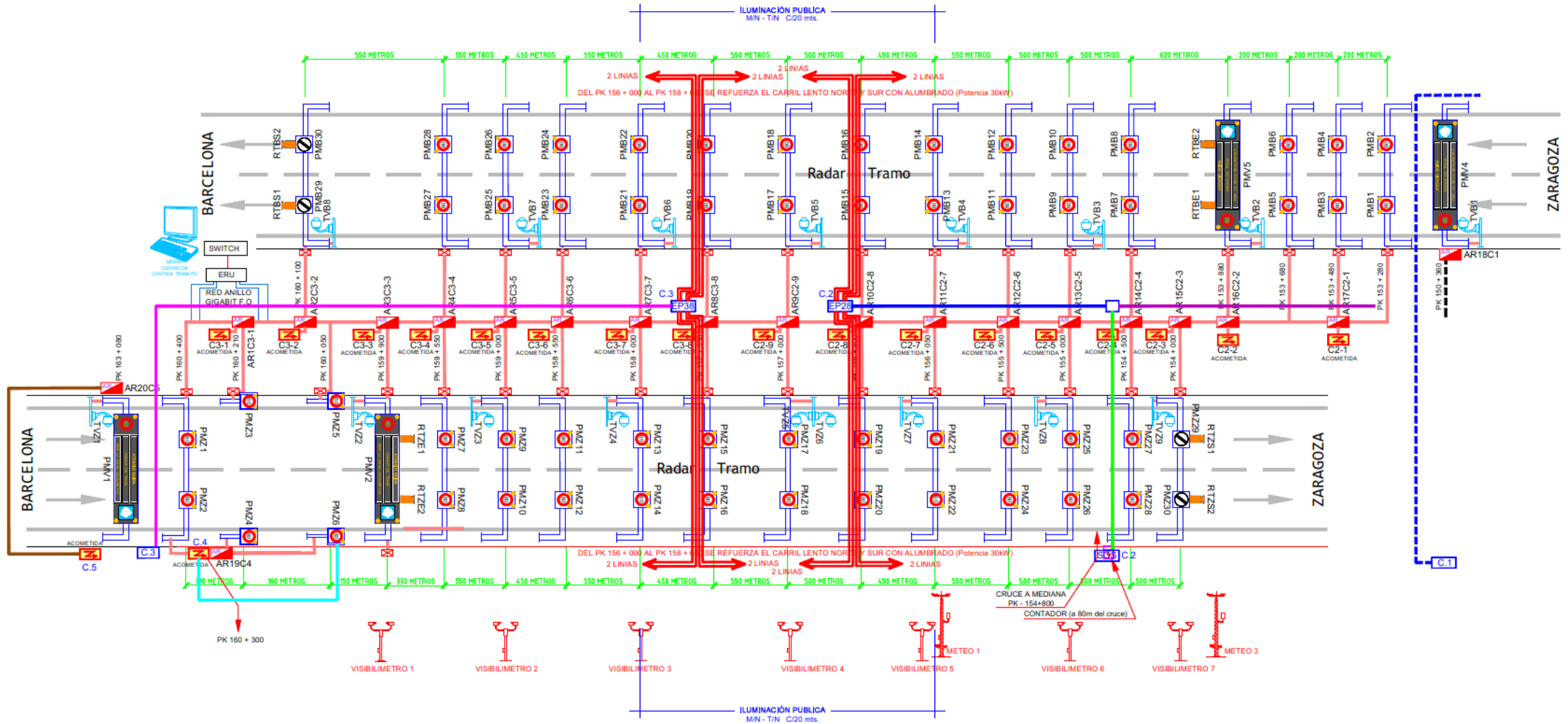
# Componentes del sistema

- ❖ **Visibilímetros**, que informarán en **tiempo real** de la **visibilidad disponible** en el tramo.
- ❖ **Paneles y señales de mensaje variable**, que permiten **informar cada 500 m** al usuario de las **condiciones de paso** por este tramo: **velocidad específica** establecida, **carriles en servicio** y cualquier otra información que se considere de **interés para el usuario**.
- ❖ **Radar de tramo en 6 km**, para conseguir el **cumplimiento de la velocidad máxima** establecida, directamente **relacionada con la visibilidad disponible**.
- ❖ **Cámaras con sistema de grabación**, que permitirá **analizar los procesos de generación de la niebla**, así como para **comprobar visualmente el buen funcionamiento** del sistema.
- ❖ **Iluminación** del tramo de **2 km** donde la **niebla es más densa**, para **mejorar la percepción del trazado** de la autopista.
- ❖ **Balizas** en los **2 km contiguos**, generando una **guía visual** que **defina la trayectoria** que ha de seguir el usuario.
- ❖ **Sistema de gestión** de todo el equipamiento.

# Ubicación de los componentes del sistema



# Plano esquemático de los componentes del sistema





# Visibilímetros

❖ El **visibilímetro** es un **sensor electro-óptico** cuya función es medir **la visibilidad en el aire** a través de las **partículas existentes**, en el caso que nos ocupa, de la niebla.



❖ El **valor más restrictivo** de los **detectados**, será el que **fije la máxima velocidad del recorrido**, y es el instrumento que **en función de los datos que genere**, se modificarán las **condiciones de circulación** por la vía, **avisando a los usuarios** mediante los **paneles de mensajes** variables colocados, para que **adapten su conducción**.

# Paneles de mensaje variable

Se **colocan 4** de este tipo:

- ❖ Se instalan en **pórticos** sobre la **calzada** y por su **tamaño (7.140x1.900 mm)** ocupan el **ancho de los dos carriles** de circulación. Ubicados **antes** del tramo de niebla intensa, **informan al conductor** con **suficiente antelación** de las **condiciones que se encontrará** más adelante, con objeto de **prevenirle**.
- ❖ Se trata de unos **paneles de última generación** que permiten introducir **cualquier texto y tamaño**, al ser de carácter matricial.
- ❖ En la **calzada sentido Barcelona** se ubican en los **pp.kk. 150+360 y 153+880**.
- ❖ En la **calzada sentido Zaragoza**, en los **pp.kk. 165+000 y en el 159+900**.



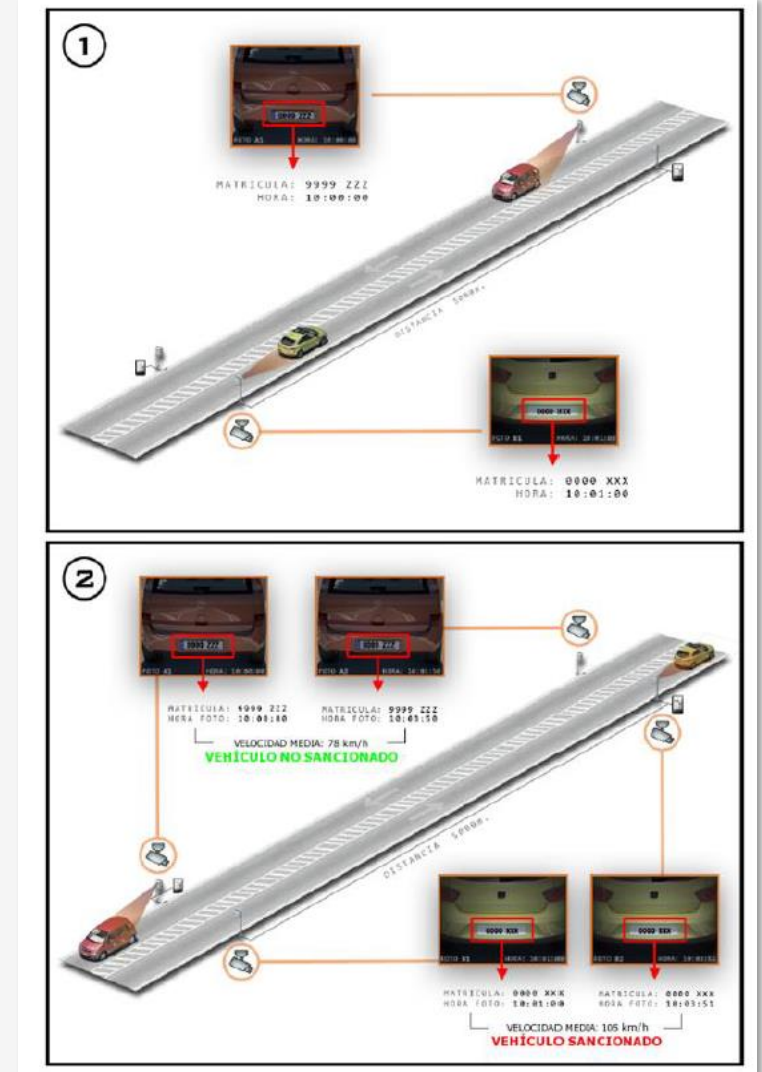
# Señales de mensaje variable

- ❖ Ubicados en su mayoría **sobre pórticos** en **grupos de 2**, uno sobre **cada carril**. Se trata de **señales de mensaje variable** que pueden albergar **cualquier señal** de circulación o **cualquier texto**.
- ❖ Los **3 grupos primeros** se colocan **antes del segundo PMV grande** y a **200 m** uno de **otro**, con el fin de **avisar al usuario** de la **adecuación de su velocidad** a las **condiciones** que se encontrará **en los kilómetros siguientes**. A partir de este tramo, y ya dentro de la **zona controlada por el radar de tramo**, se colocan **cada 500 m** para **informar** de las **condiciones de vialidad**.
- ❖ Se instalan un total de **60 señales** de este tipo.



# Radar de tramo

- ❖ Se coloca **radar de tramo** entre los pp.kk. 154 y 160 en ambas calzadas, para **garantizar el cumplimiento de la velocidad máxima** establecida. Se instalan en los **mismos pórticos visitables** que sustentan los **paneles de mensaje variable**.
- ❖ El sistema se basa en los **equipos de lectura de matrículas** y de procesamiento para determinar la **velocidad media del tramo**, así como las sanciones si fuera necesario. Consta de **cinemómetro de tramo Traffic-Eye**, armarios, adaptación al formato de aplicación de trámite de multas, software de detección de vandalismo, certificado de verificación e integración con el sistema de ITS (sistema inteligente del transporte), etc.



# Cámaras

- ❖ Se prevé la instalación de **19 cámaras** con capacidad de **visión infrarroja** y con **sistema de videograbación**, que permitirán **analizar a posteriori** los **procesos de formación y disipación** de las nieblas, además de permitir **comprobar visualmente** el **buen funcionamiento** de los **paneles y señales** de mensaje variable.
- ❖ Irán colocadas sobre una **columna troncocónica de 14 m** de altura.



# Sistemas de alumbrado

- ❖ Se ubican **cada 32 m** en la zona de **nieblas más intensas** (del p.k. 156 al 158), en **ambas calzadas**, lo que hace un total de **124 uds.** Consta de **báculos de 12 m** de altura con **brazo de 3 m** colocados en el **margen derecho de cada calzada** con el fin de **facilitar al usuario** la **percepción del carril derecho** de la calzada.
- ❖ Las **luminarias** son de tipo **led.**

*En la calzada derecha las luminarias serán de 120 W de potencia y 4.000 K de índice de temperatura de color y flujo luminoso del sistema de 17.960 lm*



*En la calzada izquierda las luminarias serán de 162 W de potencia y 2.000 K de índice de temperatura de color y flujo luminoso del sistema de 17.105 lm.*



# Sistema de guiado de balizas con láser

- ❖ Este sistema se implantará **cada 25 m** en el **margin derecho, sentido Barcelona**, entre los **pp.kk 158+000 y 160+000**, y consta de una serie de **balizas que proyectan un haz de luz verde** mediante un **diodo semiconductor láser** hacia la parte posterior de la siguiente baliza, creando una **línea poligonal que describe el contorno de la calzada**, ayudando a la conducción en **condiciones de visibilidad reducida**.
- ❖ El sistema **avisa de la presencia** de vehículos a **velocidad anormalmente baja o parados** pasando su **haz de fijo a intermitente**.



# Sistema de guiado de balizas con dos ventanas LED

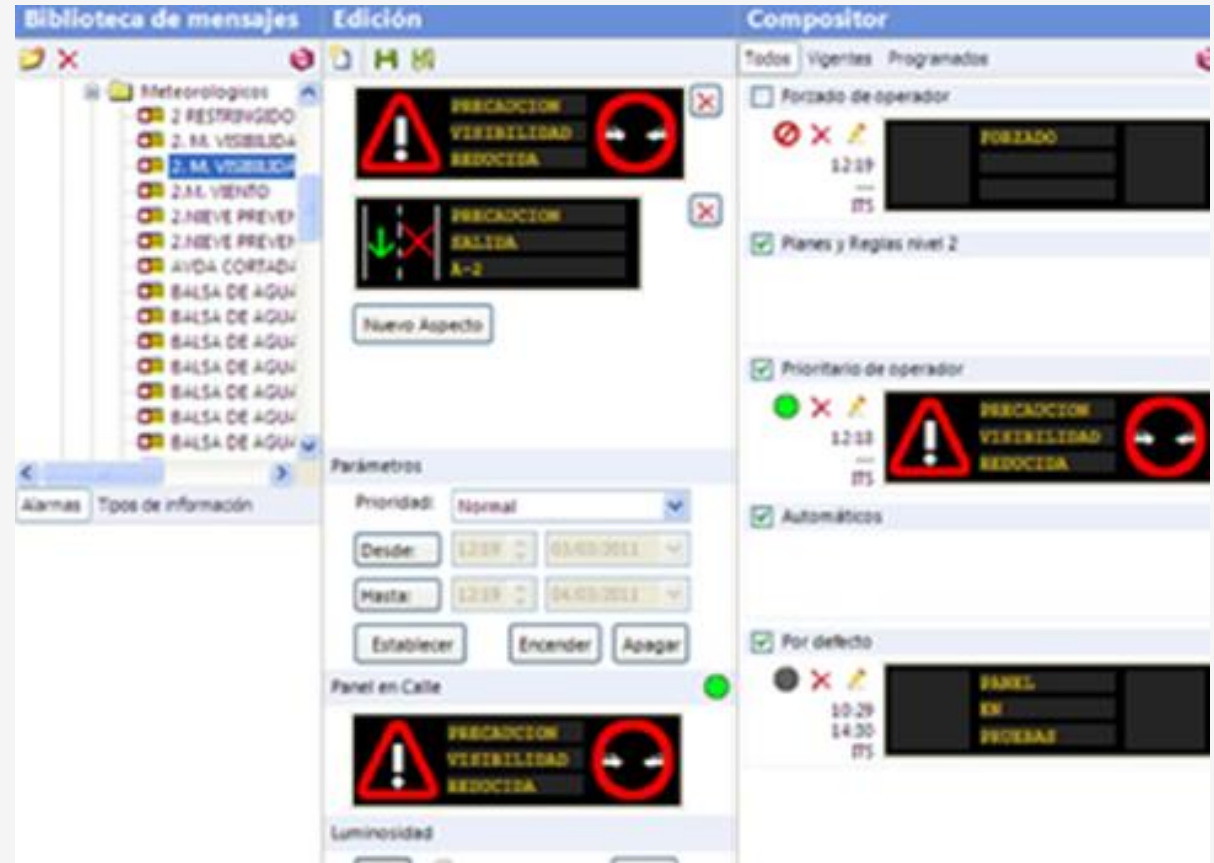
- ❖ Este sistema se instalará **cada 32 m** en el **margen derecho** de la calzada **sentido Zaragoza**, a **1,35 m** sobre la calzada.
- ❖ La **baliza** dispone de **colores verde y ámbar**; de manera que cuando funciona como **sistema de guiado** está **operativa** la ventana de **verde**, activándose el **color ámbar** al detectar el **paso de un vehículo**, alertando al vehículo que **circula** por el tramo **que tiene por delante a otro** por **debajo** de una **distancia de seguridad determinada**.
- ❖ El sistema **vuelve** al **color verde** de partida en el momento que la **distancia al vehículo anterior** es **superior a la prefijada** como **de seguridad**.





# Sistema de gestión

- ❖ El **sistema de gestión** de todas las **instalaciones** es del **tipo SCADA ANYWHERE** residente en la **nube**, podrá ser **gestionado** desde el **centro de control de Granollers** (o el que se designe) accediendo desde **cualquier ordenador** o **teléfono con internet**, y permite ampliaciones y modificaciones por personal autorizado.
- ❖ El sistema está gestionado por la **plataforma de software Sidera**, que ofrece la **gestión centralizada** de **sistemas inteligentes del transporte (ITS)**.



# Plazos y presupuesto



A partir de **diciembre** entra en servicio la **primera fase** de la actuación, consistente en la señalización de velocidad variable.

Posteriormente, durante el primer semestre del año, se pondrá en servicio el radar de tramo y los sistemas de balizamiento.

El **presupuesto** asciende a **8.700.561,13 €**

**Muchas gracias por su atención**