

# GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS TÚNELES EN AUTOPISTA



# ÍNDICE

1. AUTOPISTAS EN ESPAÑA
2. RED DE AUTOPISTAS Y CENTROS DE OPERACIONES Y SEGURIDAD VIAL
3. TÚNELES EN AUTOPISTAS
4. INSTALACIONES DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES
5. CALIDAD Y EFICIENCIA
6. OPERATIVA
  - A. MATRIZ DE DEGRADADOS
  - B. GESTIÓN DE INCIDENCIAS
7. COLABORACIÓN CON MEDIOS EXTERNOS
8. INNOVACIÓN Y MOVILIDAD SOSTENIBLE



# 1. AUTOPISTAS EN ESPAÑA

**Somos una compañía de referencia en el sector de las infraestructuras.**

Diseñamos, construimos y gestionamos autopistas sostenibles y seguras para dar respuesta a la movilidad eficiente, inteligente y responsable del presente y del futuro.

Nuestras líneas de trabajo se basan en:

- Mejorar la movilidad de nuestros clientes
- Optimizar los servicios tecnológicos de información para la movilidad y seguridad vial
- Planificar y colaborar en el desarrollo de infraestructuras adaptadas a las nuevas tecnologías (conducción autónoma, conectada...)

Autopistas contribuye con la sociedad en la mejora de la seguridad vial a través de la gestión de más de 30 km de túneles.

## 2. RED DE AUTOPISTAS Y CENTROS DE OPERACIONES Y SEGURIDAD VIAL

COPSV AULESA



COPSV SAN RAFAEL



COPSV LOGROÑO



COPSV CADÍ



COPSV VALLVIDRERA



COPSV VALLCARCA



**7** concesiones gestionadas con **633 km** con participación mayoritaria, con cerca de **30 km** de túneles.

CONCESIONARIA	AUTOPISTA	KM	PARTICIPACIÓN
Avasa	AP-68	294	100%
Castellana	AP-6 /AP-51 /AP-61	120	100%
Autovía del Camino	A-12	72	100%
Aucat	C-32	47	100%
Aulesa	AP-71	38	100%
Túnel	Vallvidrera y Cadí	46	50,01%
Trados 45	M-45 Tramo II	14	51%

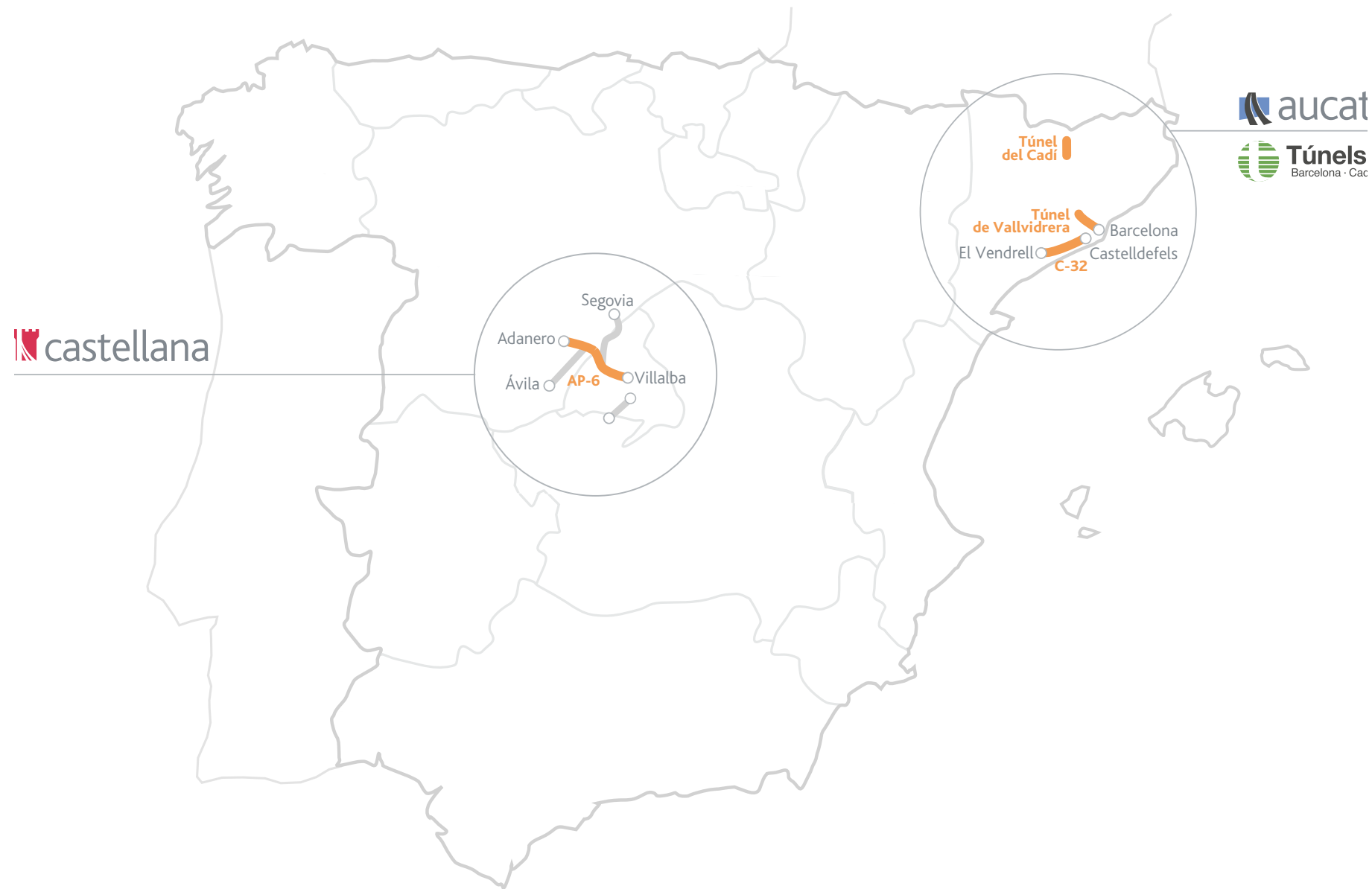
# 3. TÚNELES EN AUTOPISTAS



## TÚNELES DE CASTELLANA EN GUADARRAMA (AP-6)

Sistema de 3 túneles unidireccionales interoperables. Conectados a través de galerías de emergencia.

- Túnel 1 2.866 m
- Túnel 2 3.323 m
- Túnel 3 3.148 m



## TÚNELS

Túneles bidireccionales con galerías de emergencia laterales.

- Túnel de Vallvidrera 2.511 m
- Túnel del Cadí 5.026 m

Túneles unidireccionales bitubo conectados

- Túnel Valldoreix 860 m
- Túnel Can Llobet 391 m
- Túnel de la Floresta 440 m
- Túnel Can Rabella 388 m



## TÚNELES DE AUCAT - C32

Túneles unidireccionales bitubo conectados a través de galerías de emergencia.

### TRAMO I

- Túnel Rat Penat 448 m
- Túnel La Ginesta 964 m
- Túnel Penya del Boc 571 m
- Túnel El Castellot 1.718 m
- Túnel Penya del Llamp 1.055 m
- Túnel Quint Mar 141 m

### TRAMO II

- Túnel Mirador 271 m
- Túnel La Granja 774 m

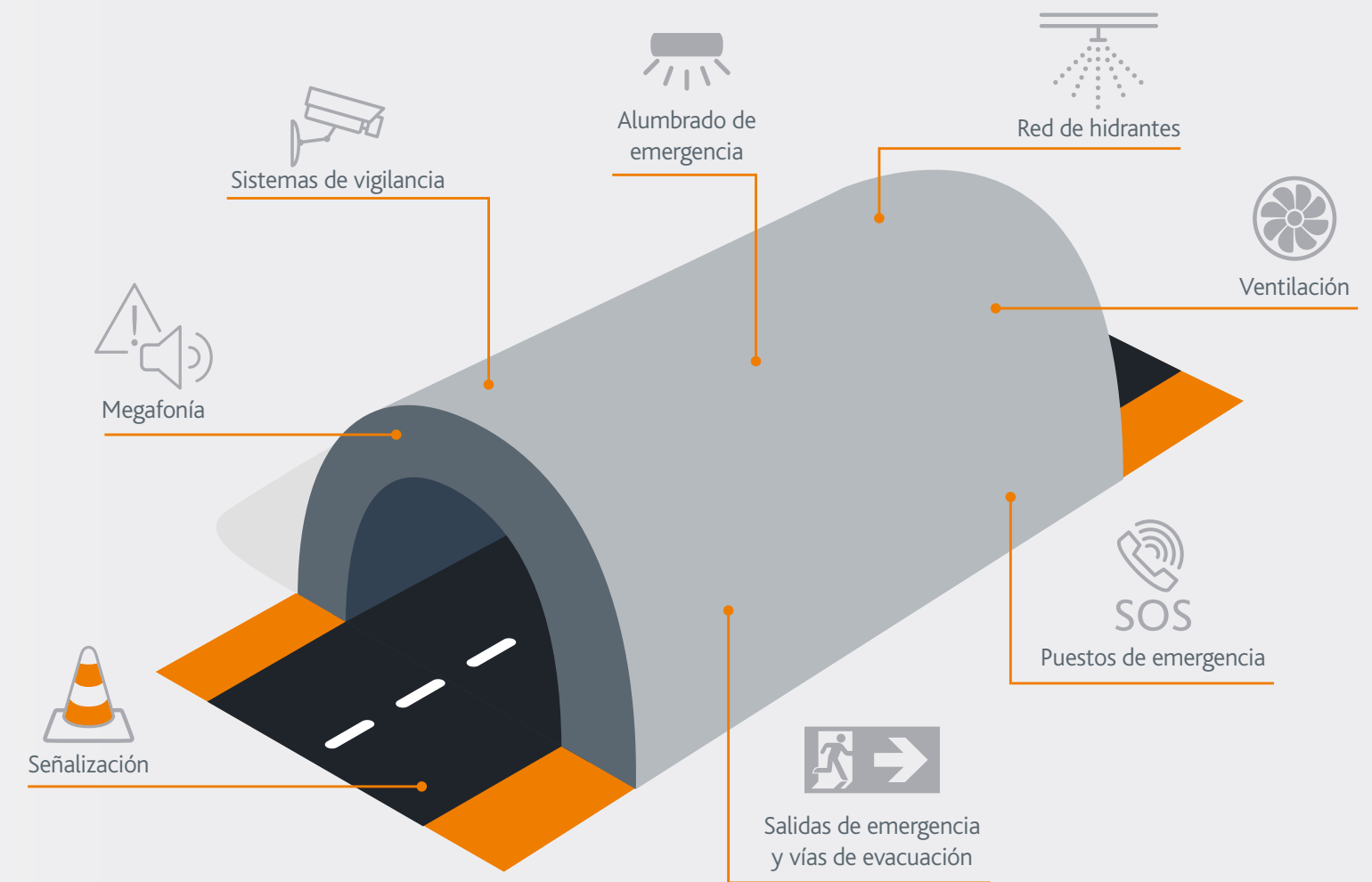


# 4. INSTALACIONES DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES

## INSTALACIONES

- Grupos electrógenos
- Sistemas Alimentación Ininterrumpida (SAI)
- Iluminación LED
- Iluminación de seguridad
- Iluminación de evacuación/emergencia en túnel y galerías
- Señalización variable de leds (Aspa/Flecha), semáforos, señales de velocidad variable y paneles de señalización variable (PMV).
- Sistemas de cierre de túnel con barreras
- Sistema automático de detección de incidentes (DAI)
- CCTV en túnel y galerías
- Postes SOS en túnel y galerías
- Mensajes de emergencia en megafonía, Radio FM
- Presurización de galerías de evacuación
- Sistemas de ventilación
- Medidores de CO, NO, opacidad, anemómetros,...
- Detector lineal de incendios
- Comunicaciones de fibra óptica
- ERUs redundantes (estaciones remotas universales)
- Equipamientos de Protección Contra Incendios (Hidrantes, BIE, extintores)
- Señalización de evacuación

## PRINCIPALES ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN TÚNELES



## 5. CALIDAD Y EFICIENCIA

### EXCELENCIA EMPRESARIAL

Tenemos el compromiso interno de la mejora constante.

El 100% de nuestras concesiones de gestión directa están avaladas por las siguientes certificaciones:



### INVERSIONES

**Inversión operativa.** Sistemas de información y control, infraestructuras eléctricas y de telecomunicaciones, vehículos y maquinaria pesada, sistemas de peaje, instalaciones de vialidad invernal,

**Inversión de expansión.**

Principalmente inversiones acordadas con la administración y proyectos de innovación europeos.

## 6. OPERATIVA

### Matriz de degradados de sistemas de túnel

En Autopistas se identifican los posibles degradados de los equipos críticos de Explotación de túneles de Autopistas, así como el tipo de activación a llevar a cabo tanto a nivel de personal, instalaciones, tráfico, comunicación externa y comunicación interna.

Dentro de la operativa normal de explotación de las autopistas y los túneles, se producen incidentes que pueden afectar a la vialidad, al medio ambiente o incluso producir averías técnicas. Estos incidentes, pueden tener mayor o menor impacto sobre el flujo del tráfico, la sociedad o la seguridad del túnel. Si, a través de la implementación de “medidas compensatorias” o “restricciones de tráfico” podemos garantizar la seguridad de los usuarios y “contener” el riesgo derivado de ese incidente o fallo técnico, diremos que “operamos el túnel en modo degradado”.

Desde Autopistas se ha realizado un estudio exhaustivo para:

- Relacionar los equipos considerados críticos en un túnel y los posibles fallos que pueden sufrir.
- Según el fallo, establecer un nivel de degradado.
- Identificar medidas compensatorias con los recursos materiales y humanos disponibles en función del nivel de degradado, así como las comunicaciones a realizar.



# 6. OPERATIVA Gestión de incidencias

**INCENDIO TÚNEL 1 RAT PENAT**

"Nos preparamos para protegerte cuando más lo necesites"

**DETALLES TÉCNICOS**

- Sentido Norte P. K 40+98 hasta el 41+396
- Sentido Sur P. K 40+98 hasta el 41+396
- Longitud (m): 448
- Señalización límite de velocidad: 90km/h
- Restricción al transporte de MMPP: Si
- Riesgo ambiental: No
- Galerías: 1

**DETECTAR**

RECIBIR ALARMA O AVISO DE INCENDIO	ALARMAS ZONA DE INCIDENCIA	CCTV SISTEMA DAI	EXTRACCIÓN EXTINTOR	PUERTA GALERÍA	LLAMADA POSTE SOS
	ALARMAS ZONA DE INCENDIO	ALARMA OPACIDAD	ALARMA CO	ALARMA CABLE LISTEC	

**EVALUAR**

EVALUAR	SIN CONFIRMAR = FICHA INCENDIO	CONFIRMADO INCENDIO = FICHA INCENDIO	CONFIRMADO ACCIDENTE = FICHA ACCIDENTE	FALSA ALARMA = COMPROBAR SISTEMAS	CONFIRMADO MMPP = FICHA MMPP INCENDIO/FUGA
---------	--------------------------------	--------------------------------------	--	-----------------------------------	--

**PROTEGER**

1. ACTIVAR PLAN INCENDIO	CIERRE DE TÚNEL INCENDIO	PLAN CIERRE DE TÚNEL	PLAN SEÑAL INTERIOR SEGÚN ZONA INCENDIO	PLAN PRESUR. GALERÍA	ILUMINACIÓN MÁXIMA
	CONFIRMAR ZONA INCENDIO/ INCIDENCIA	PLAN VENTILACIÓN SEGÚN ZONA INCENDIO			

**AVISAR**

2. ACTIVAR RECURSOS	INTERNOS	(E.P.E.) EQUIPO EMER.	SERVICIO VIGILANCIA	JEFE EMERGENCIA	JEFE INTERVENCIÓN	DIRECTOR EMERGENCIA
	EXTERNOS	112	BOMBEROS	ACTIVACIÓN P.A.U	AGENTES DE TRÁFICO	

**SOCORRER**

3. COMPROBAR INSTALACIONES / ACTIVADAS SEGÚN PLANES	PLAN CIERRE DE TÚNEL EXTERIOR	SEMÁFOROS ROJOS	BARRERAS CIERRE TÚNEL	ASPA / FLECHA	PMV 'STOP'	DESVÍOS POR ENLACES ANTERIORES A BOCAS	CIERRE PEAJE
	PLAN VENTILACIÓN SEGÚN ZONA	PLAN ACTIVADO					

## GESTIÓN INCIDENCIAS EN TÚNEL. MANUAL DE ACTUACIÓN EN TÚNEL (MAT)

Disponemos unos protocolos de actuación denominados "Fichas MAT" para las principales incidencias que se registran en túneles: asistencia mecánica con/sin afección calzada, presencia de peatones, obstáculos en el túnel, vehículo circulando en sentido contrario, accidente, incendio e incendio con implicación de mercancías peligrosas (MMPP).

Objetivos:

- Homogenizar las actuaciones en función de las características del túnel disponiendo de unas fichas que recojan la operativa de actuación en túneles.
- Disponer de fichas a modo de *check-list* con la operativa de actuación en túnel para consulta visual ágil y evitar fallos humanos y la improvisación en caso de emergencia.
- Disponer de procedimientos asociados donde se indica la operativa a realizar por el Centro de Operaciones y Seguridad Vial.





# 6. OPERATIVA Gestión de incidencias

Autopistas dispone de Planes de Autoprotección (PAU) de sus túneles registrados en las comunidades autónomas competentes.

Hay definidas todas aquellas incidencias que pueden activar el Plan de Autoprotección que son homogéneas en todos los túneles que gestiona Autopistas.

El PAU incluye los protocolos en caso de incidencia basados en el protocolo de emergencia PAS.

## EN CASO DE INCENDIO...

### PROTEGER

- Cierre del túnel
- Señalización
- Activación
- Ventilación
- Presurización de galerías
- Iluminación máxima del túnel y evacuación
- Megafonía
- Radio FM

### AVISAR

- Comunicación con:
- 112
  - Bomberos
  - Cuerpos seguridad
  - Protección Civil
  - Organismos de tráfico (DGT/SCT)

### SOCORRER

- Activación de los equipos de intervención y evacuación internos al punto de la incidencia para la colaboración en labores de autoevacuación, señalización y extinción de conatos de incendio.



**PROTEGER(SE)**

**No obstaculices.**  
Detén tu vehículo junto al borde derecho de la calzada y apaga el motor.

**Sé visible,**  
enciende las luces de emergencia y utiliza el chaleco reflectante.

**Protege la zona**  
y organiza la seguridad de los pasajeros.



**AVISAR**

a través de: los postes SOS,  
al **112**  
o al  
**902 200 320 / 934 927 827**



**SOCORRER**

**Coordina** la evacuación de los pasajeros hasta la zona segura.

**Sigue** las indicaciones de señalización de los recorridos de evacuación y salidas de emergencia.

**Realiza** una evacuación rápida pero de forma tranquila.

Autopistas, en su objetivo mejorar la seguridad vial, lleva a cabo diferentes formaciones de conducción segura en túneles para profesionales de autobús en busca de la accidentalidad cero.

Autopistas responde con esta formación al compromiso continuo con un colectivo clave para la seguridad vial de las vías de alta capacidad.



## 7. COLABORACIÓN CON MEDIOS EXTERNOS

Desde Autopistas colaboramos con los servicios externos que se encuentran próximos a los túneles de carretera que gestionamos. Se realizan visitas para dar a conocer los elementos de seguridad disponibles en nuestros túneles y formaciones para explicar nuestros protocolos de actuación.

Fomentamos la participación en los simulacros a escala real de los medios externos (Bomberos, Cuerpos de Seguridad, Sanitarios, Protección Civil, etc..) para comprobar la operatividad de los protocolos establecidos, tanto a nivel interno como externo.





## 8. INNOVACIÓN Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Desde el Grupo Abertis impulsamos programas estratégicos para dar respuesta a los principales retos de la movilidad del futuro: la seguridad vial, la descarbonización, la congestión del tráfico y la interconexión.

La tecnología e ingeniería inteligente es clave en este reto y, a nivel de grupo, se destinan importantes inversiones para mejorar la movilidad del futuro.

Estamos abordando la digitalización de la infraestructura que contribuirá a mejorar la gestión de la movilidad, la seguridad vial y a la descarbonización del transporte por carretera.

# DIGITALIZACIÓN DE LAS AUTOPISTAS

## ¿QUÉ HEMOS HECHO YA?



2018-2020

Coordinación del Piloto Español para probar los servicios ITS y cooperativos habilitados por la conectividad vehículo-vehículo (V2V) y vehículo-infraestructura (V2I), con el objeto de facilitar la adopción de vehículos autónomos y conectados de manera armonizada e interoperable en toda Europa.



2017-2020

Preparación de la infraestructura vial para soportar el tráfico mixto de vehículos convencionales, conectados y automatizados. Convertimos la AP-7 en un campo real de pruebas.

## ESTAMOS TRABAJANDO EN...

### LIVING LAB

AUTOPISTAS HUB



DIGITALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

FUTURE ROAD LAB

### CONDUCCIÓN CONECTADA Y AUTÓNOMA



# DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE POR CARRETERA

Estas son algunas de nuestras iniciativas en marcha:

## PLAN DE GESTIÓN ENERGÉTICA

- ISO 50001 de Eficiencia energética
- Energía 100% de fuentes renovables
- Plantas solares y aerotermia
- Tecnología LED en túneles y alumbrado exterior

## FLOTA VERDE

Vehículos eléctricos, híbridos y furgones con paneles solares.

## FORMACIÓN DE PLANTILLA CONDUCTORA

en "Conducción eficiente, vehículo eléctrico y conducción segura".

## RED DE ELECTROLINERAS

76 puntos de carga en áreas de servicio.

## CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO

en [autopistas.com](https://www.autopistas.com).

# ILUMINACIÓN

Entre 2017 y 2019 se realizó la renovación de los sistemas de iluminación de los 16 túneles de la C-32 para abordar los problemas de obsolescencia de la equipación y conseguir una mayor eficiencia energética con la instalación de luminarias LED.

Como resultado de este despliegue, redujo el número de luminarias de refuerzo en un 57% (pasando de 329 a 143 con LED) y el consumo energético de este sistema de iluminación en un 70%, validando y confirmando los ahorros de esta tecnología.

También en la AP-6 hemos realizado un proyecto de renovación de las luminarias incorporando tecnología LED.

El Túnel del Cadí también cuenta con un sistema de iluminación basado en tecnología LED. Buena parte de la energía que se utiliza en las instalaciones de este túnel procede de energía verde producida por la minicentral hidroeléctrica situada en el paraje del río Gréixer, conocida con el nombre de Mauricio Roset. Esta central está permanentemente en funcionamiento y produce energía eléctrica gracias al aprovechamiento del agua que proviene de las filtraciones del propio túnel y de los recursos hídricos de la zona.

La minicentral hidroeléctrica está integrada dentro del sistema de energía del Túnel del Cadí, por lo que la producción eléctrica es aprovechada directamente por los equipamientos eléctricos de la concesión. Dado que aproximadamente un 60% del consumo eléctrico proviene de la minicentral, se emplean recursos naturales y energía verde para hacerlos funcionar.

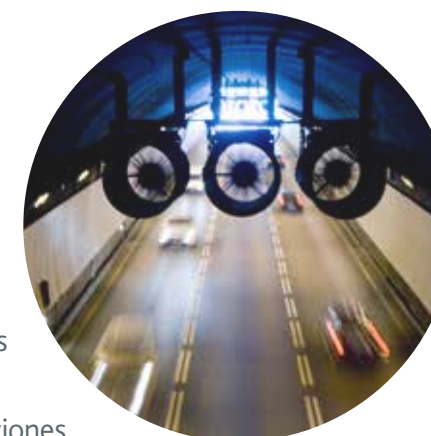


# RENOVACIÓN DE LA VENTILACIÓN

En 2020 mejoramos el sistema de ventilación del Túnel de la Granja en la C-32 incorporando 7 nuevos ventiladores con prestaciones más eficientes. En 2022 renovamos 10 ventiladores entre los túneles 1 "Rat Penat" y 3 "Penya del Boc" de la C32.

En 2022 sustituimos los 12 ventiladores del Túnel 2 (sentido Adanero) en la AP-6 por otros más modernos y de tecnología avanzada.

Con estas actuaciones seguimos mostrando nuestro compromiso con la seguridad en situaciones de emergencia en el interior de los túneles.



# MOVILIDAD MÁS SEGURA

Damos muestra de nuestra apuesta por la sostenibilidad con proyectos e iniciativas orientadas a la mejora de la seguridad vial y a la reducción las víctimas en accidentes en la línea del 2º Decenio de la Seguridad Vial.

- Visión "Cero Víctimas en carretera".
- Centro de Seguridad Vial. Líneas de trabajo:
  - Desarrollar estudios sobre seguridad vial y accidentalidad.
  - Colaborar con entidades públicas y privadas para la difusión de las mejores prácticas en materia de seguridad vial.
  - Promover la cultura vial entre los conductores.
- Certificación en ISO 39001, una norma internacional de referencia que verifica nuestro cumplimiento con la aplicación de las buenas prácticas del sistema vial.
- Monitorización continua de datos de tráfico y siniestralidad, análisis y adopción de medidas de mejora.
- Colaboración con organismos oficiales de tráfico y seguridad.
- Integración en asociaciones técnicas y participación en foros de gestión de las infraestructuras y mejora de la seguridad vial.



Desde nuestra empresa estamos dando continuidad a nuestra estrategia a través de 5 pilares:

INFRAESTRUCTURAS SEGURAS  
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL  
VEHÍCULOS MÁS SEGUROS  
USUARIOS MÁS SEGUROS  
RESPUESTA TRAS LOS ACCIDENTES

