

Los túneles de carretera durante el invierno

Problemática de mantenimiento y explotación

- **Rafael López Guarga**
- Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón
- Ministerio de Fomento. España
- ranguarga@fomento.es



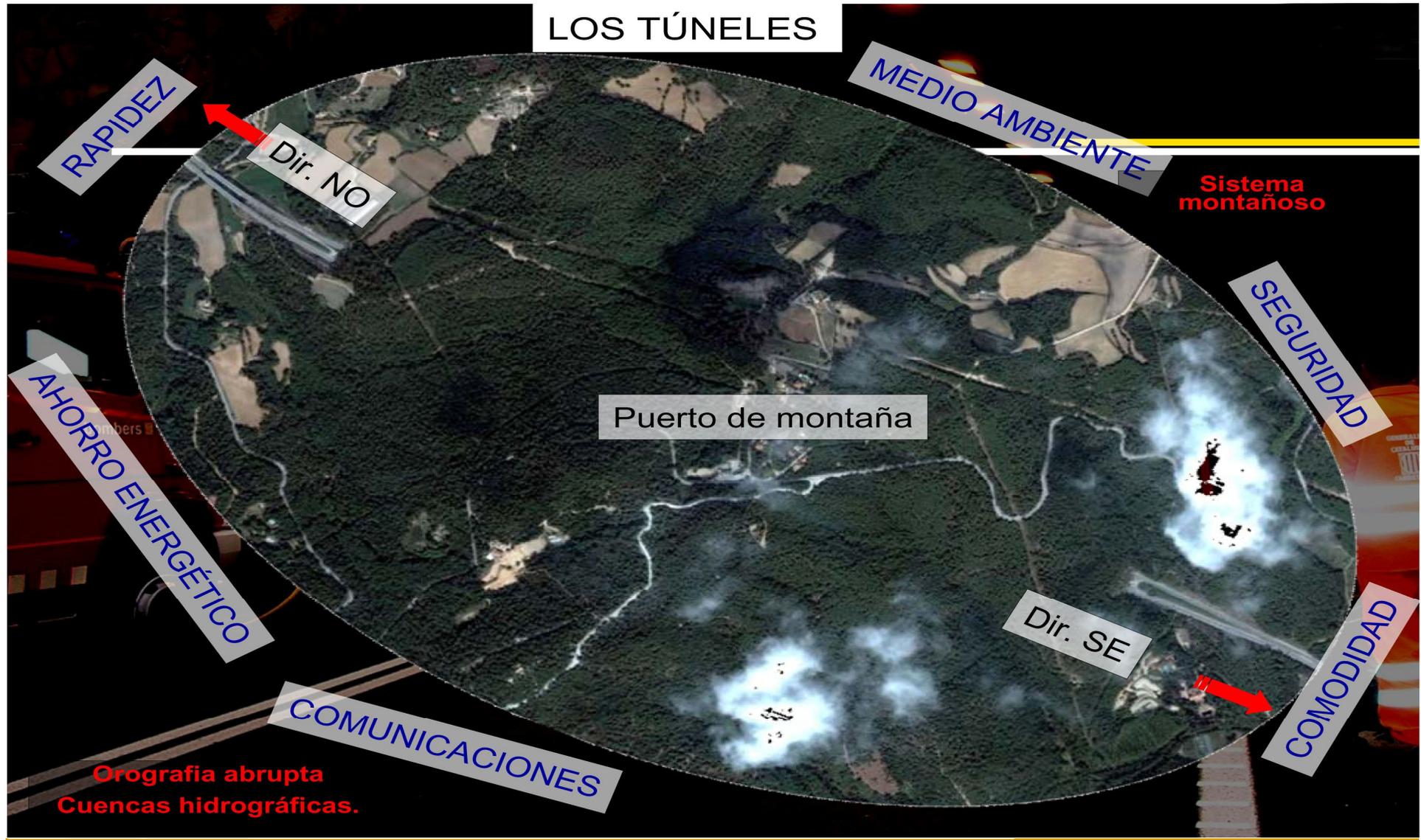
**asociación técnica
de carreteras**
comité español de la
asociación mundial de carreteras



0. CONTENIDO

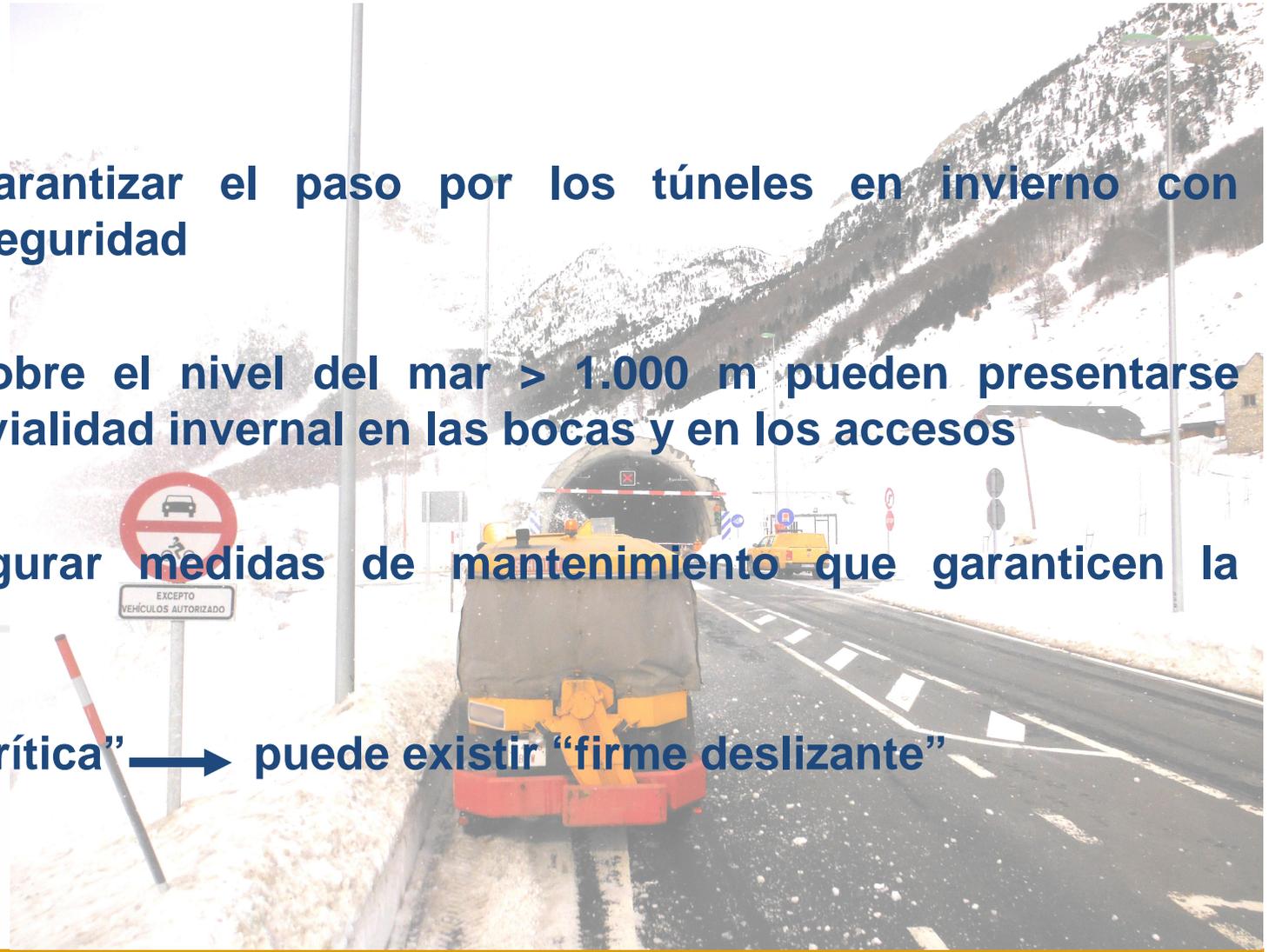
- 1. Introducción**
- 2. Vialidad invernal en túneles**
- 3. Medios humanos en la Explotación**
- 4. Ayudas al tráfico en la Explotación**
- 5. Mantenimiento**
- 6. Conclusión**

1. INTRODUCCIÓN



2. VIALIDAD INVERNAL EN TÚNELES

- **OBJETIVO:** Garantizar el paso por los túneles en invierno con comodidad y seguridad
- Si la altura sobre el nivel del mar > 1.000 m pueden presentarse problemas de vialidad invernal en las bocas y en los accesos
- Hay que asegurar medidas de mantenimiento que garanticen la vialidad
- La salida es “crítica” → puede existir “firme deslizante”



2. VIALIDAD INVERNAL EN TÚNELES



Las bajas temperaturas requieren labores de mantenimiento específico para proteger la estructura del túnel y las instalaciones que contiene

2. VIALIDAD INVERNAL EN TÚNELES

- Altura media de España 660 m
(En Europa: Suiza, Austria, Andorra y Liechtenstein)
- R.C.E. 497 tubos → 279,6 km
(257 Red transeuropea)
- 15 túneles L>500 m con altitud superior a 1.100 m

Túnel	Longitud (m)	Altura	Situación
Monrepós I	1.484	1.236	N-330
Monrepós II	601	1.264	N-330
Somport	8.608	1.183	N-330/RN-124
Cotefablo	683	1.473	N-260
Petralba	2.625	1.221	N-260
Viella	5.230	1.494	N-230
Guadarrama	3.340	1.298	AP-6
Piqueras	2.444	1.499	N-111
Negrón	4.210	1.240	AP-66
Bielsa	3.070	1.743	A-138
Cadí	5.026	1.236	C-16
Padornelo	875	1.343	A-52
La Canda	660	1.215	A-52
Somosierra	620	1.450	A-1
Piedrafita	813	1080 *	A-6

- La temperatura en el acceso puede alcanzar los -20°C

2. VIALIDAD INVERNAL EN TÚNELES



2. VIALIDAD INVERNAL EN TÚNELES

Los Planes Operativos de Vialidad Invernal deben de definir:

- Medios disponibles (quitanieves, personal)
- Localización y capacidad de retenes y silos
- Puntos críticos de las carreteras a tratar
- Organización del personal de Explotación, Protección Civil, Guardia Civil de Tráfico, Demarcación de Carreteras y Delegación de Gobierno.

3. MEDIOS HUMANOS EN LA EXPLOTACIÓN

- En los accesos el personal utilizará ropa de alta visibilidad

- Se debe responder en condiciones extremas



- Coordinación entre conductores de quitanieves y personal de gestión de tráfico



← garantizar seguridad de los usuarios y del personal →



(existencia de zonas seguras para detención y arranque de vehículos)

3. MEDIOS HUMANOS EN LA EXPLOTACIÓN

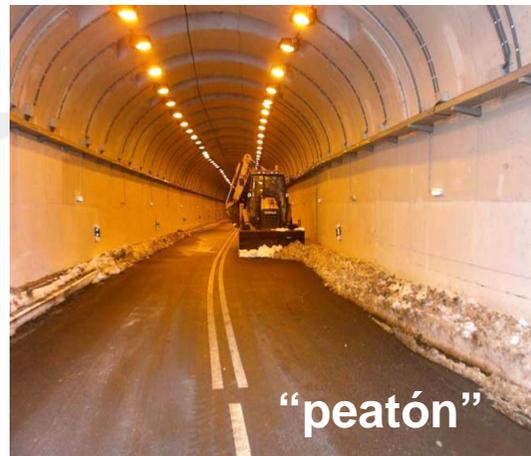
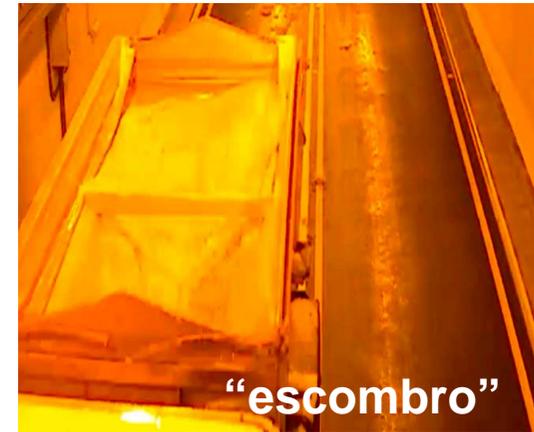
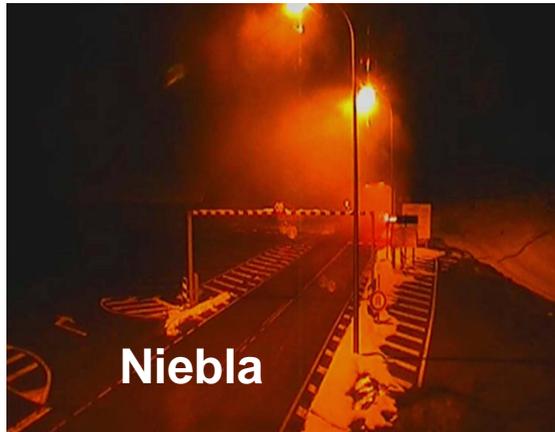
- Cortar los accesos al túnel, siempre los pesados, principalmente en túneles de gran longitud



- Hay que planificar que los trabajadores del túnel también salen y llegan en cada turno, por lo que los accesos deben de ser posibles

3. MEDIOS HUMANOS EN LA EXPLOTACIÓN

PROBLEMAS CON LA DAI (Falsas alarmas) (Experiencia del Operador)



4. AYUDAS AL TRÁFICO EN LA EXPLOTACIÓN. (TOMA DE DECISIÓN EN CUANTO AL ITINERARIO)

- Paneles de mensaje variable (cadenas, falta de visibilidad, viento, buen estado de la carretera, ...)

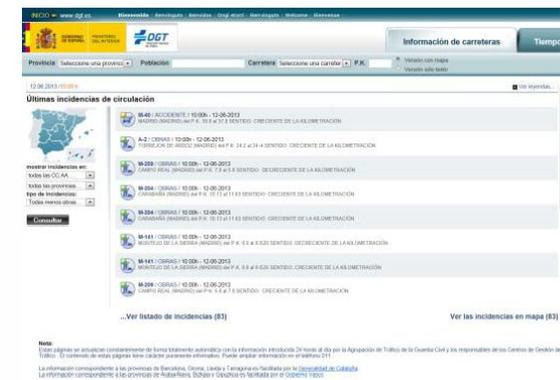


- Mensajes de radio FM

- Páginas web: www.teleruta.es
<http://infocar.dgt.es/etraffic>

- GPS en vehículos

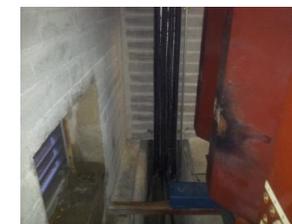
- Agentes de tráfico



5. MANTENIMIENTO

- **Corregir FILTRACIONES** → **Con el hielo aumenta el tamaño grietas y se producen desprendimientos. Estalactitas**
↓
Impermeabilizantes, Canalizaciones, ...
Control ejecución obra

- **Limpieza de NIEVE en trampillas y accesos**
(Atención apertura de puertas hacia el exterior)
- **Protección y Vigilancia REJILLAS de aireación** (transformadores y aparatos eléctricos)
(Ventiscas) **(Cortocircuitos)**
- **Averías en LAT** → **Grupos electrógenos, SAIs**
(siempre en buenas condiciones)
- **Sobretensiones fallos suministro**
y rayos tormentas → **Daños equipos (fallos tierra)**
(Daños equipos → reparación averías y repuestos)



5. MANTENIMIENTO

- Algunos sistemas de ventilación se alimentan desde chimeneas o galerías que no deben estar obturadas para garantizar el rendimiento y no dañar los ventiladores



- DEPÓSITOS.** Buen acabado sin fisuras
Circulación de agua para evitar congelación



- CIRCUITOS de AGUA exteriores** → **Calorifugados**
- Instalaciones vacías** → **Columnas secas**
- Hidrantes y B.I.E.s** → **Sufren Llaves Paso**
- Salas de Bombas > 0°C** → **Buen arranque**



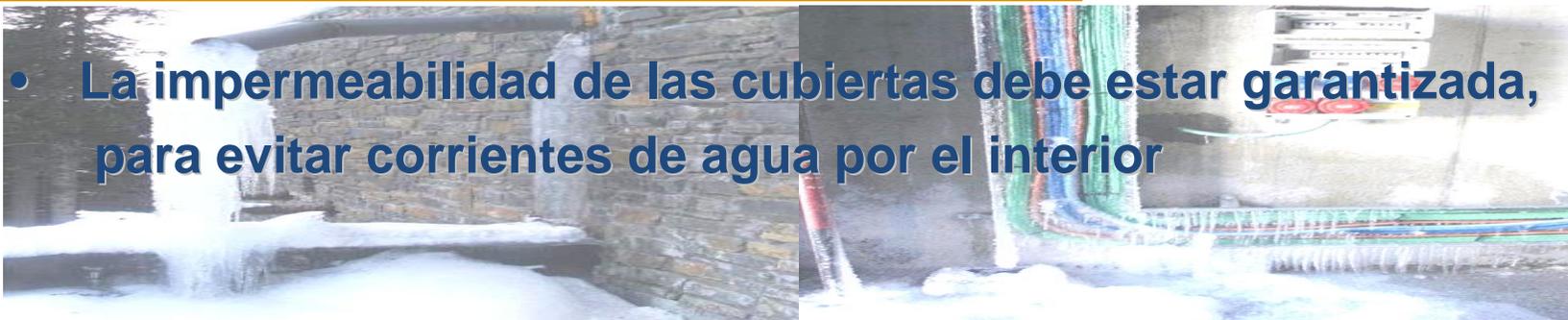
Protección tuberías de transporte



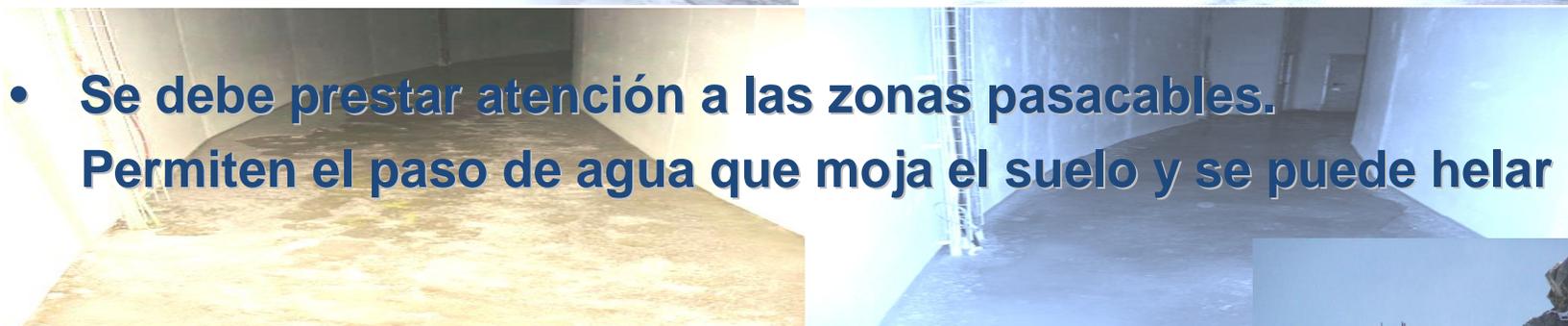
Se evita la humedad calefactando las salas

5. MANTENIMIENTO

- La impermeabilidad de las cubiertas debe estar garantizada, para evitar corrientes de agua por el interior



- Se debe prestar atención a las zonas pasacables. Permiten el paso de agua que moja el suelo y se puede helar



- Vigilar zonas inundables, efectos del viento a estructuras y problemas de AVALANCHAS en accesos



- La nieve dificulta al usuario el empleo de los equipos en el exterior, por lo que debe procederse a su limpieza



5. MANTENIMIENTO

- En general debe de garantizarse la LIMPIEZA de todas las instalaciones y en particular de los hastiales
- REPINTADO de puertas, barandillas y elementos metálicos. (Efecto de la sal)
- + LIMPIEZA (también de las señales) → Se mejora la luminosidad y reduce la corrosión
- VEHÍCULOS Explotación e Intervención y GRUPOS ELECTRÓGENOS → Adecuado mantenimiento. Anticongelante y Combustible. Aparcamiento
Deben de arrancar a baja temperatura

5. MANTENIMIENTO

- En el entorno de las embocaduras se introduce nieve que debe de ser retirada. También debe de evitarse el hielo

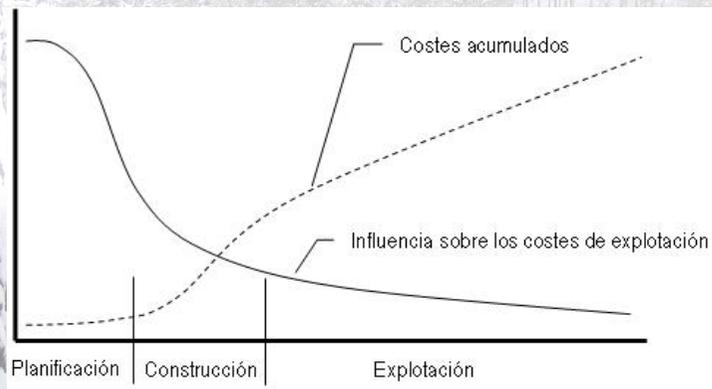


- Mantenimiento del FIRME y de la SEÑALIZACIÓN horizontal y vertical (calidad) (los quitanieves deterioran suelos y marcas viales, barro en los primeros metros, suciedad en hastiales y equipamientos próximos a los accesos)
- Se deben cuidar los accesos pues a la salida, los usuarios olvidan que han circulado por una zona – el túnel – con un clima propio, normalmente más benigno que el exterior

5. MANTENIMIENTO

¿CÓMO SE ALCANZA UN BUEN MANTENIMIENTO?

- En fase de PROYECTO → fórmulas para óptima explotación
Elección de materiales, control de calidad, instalaciones adaptadas al rigor del invierno ...



- Experiencia de Explotación → “Adaptación a la realidad”: Varias temporadas
- Ajuste de Detalles → Cada túnel es único adaptado a su entorno
- Capacidad del personal de explotación → Exigencias del usuario
- Evitar averías con una planificación adecuada adaptada al entorno (agua + frío)
- Lograr un mantenimiento con un coste ajustado (una rejilla mal colocada puede dañar equipos valiosos)
- Experiencia en otras instalaciones

6. CONCLUSIÓN

CON BUENA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO → Vialidad asegurada



Los túneles de carretera durante el invierno Problemática de mantenimiento y explotación

MUCHAS GRACIAS

- **Rafael López Guarga**
- Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón
- Ministerio de Fomento, España
- rlguarga@fomento.es



asociación técnica
de carreteras
comité español de la
asociación mundial de carreteras



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO