

# 225

## aniversario

### Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado

1799-2024



Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible:

<https://publicaciones.transportes.gob.es>

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

Título: Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado. 225 Aniversario

Año de edición: 2025

Edita:

© Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

NIPO: 196-25-099-7

NIPOe: 196-25-100-X

Depósito Legal: M-23637-2025

*Aviso Legal:* Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada, ni transmitida por un sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, salvo en aquellos casos específicamente permitidos por la ley.

## Prólogo

Este año se conmemora el 225 aniversario de la creación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Un Cuerpo, que es y ha sido el corazón de este Ministerio a lo largo de toda su historia, bajo las distintas denominaciones que ha ido adoptando: Fomento, Obras Públicas, hasta la actual de Transportes y Movilidad Sostenible.

Desde su creación en 1799, los ingenieros del Cuerpo han desarrollado un trabajo técnico de gran capacitación y conocimiento técnico y práctico del terreno que ha permitido el desarrollo de infraestructuras que han vertebrado el país y que han sido determinantes para el desarrollo económico, territorial y social.

El Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos es un referente dentro de los cuerpos de empleados públicos y, gracias al trabajo desarrollado en el Ministerio durante estos 225 años, España se ha convertido en un referente internacional en el diseño, construcción y explotación de infraestructuras.

La historia del Cuerpo es, en buena medida, la historia del desarrollo del país. Recordar esta trayectoria y sus antecedentes históricos es imprescindible para entender el presente y proyectar el futuro.

Bajo el reinado de Carlos IV, en 1799 tiene lugar el hito fundacional con la creación del Cuerpo de Inspectores que luego recibió la actual denominación de Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Con carácter previo, en la segunda mitad del siglo XVIII, habían comenzado a desarrollarse infraestructuras que iban más allá del propio desarrollo de los caminos naturales, de cruzar ríos con puentes casi de madera, salvando las infraestructuras romana y medieval. Empezaban a vertebrarse todas las infraestructuras.

En este contexto, destacan iniciativas clave como el proyecto económico de Bernardo Ward, que propuso las seis grandes carreteras que constituyen el esqueleto de la actual Red de Carreteras del Estado. Paralelamente, comenzaron a desarrollarse las obras hidrológicas, fundamentales para el desarrollo de la economía de la España del siglo XIX y principios del XX. Entre estas se encuentran, por ejemplo, el reinicio del Canal de Castilla, su finalización, o la incorporación del canal de Perspe al canal Imperial de Aragón.

Resulta también relevante el plan económico de Floridablanca (1780-1789), un plan ambicioso, que sentó las bases de una planificación moderna de las infraestructuras. En base a este plan, se construyeron 200 millas de carreteras, 332 puentes, y rehabilitaron otros 45, evidenciando un desarrollo planificador de las infraestructuras ferroviarias, viarias e hidráulicas con una clara vocación de vertebrar el país.

La preocupación de los gobernantes, entonces de Carlos IV, por contar con profesionales capacitados llevó al impulso de la formación técnica. En 1802 se constituye la Escuela, previamente el Centro de Estudios de Caminos, Canales y Puertos, que posteriormente da lugar a la Escuela de Caminos, Canales y Puertos. Inicialmente, se trajeron ingenieros extranjeros que formaran y trajeran nuevas técnicas, y en paralelo se mandó estudiar al extranjero a ciertas mentes preclaras. Hablamos, por ejemplo, del ilustre ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Agustín de Betancourt y de Peñalver, creador del Cuerpo y con una trayectoria apasionante y relevancia mundial.

En 1803 el originario Cuerpo de Inspección pasa a denominarse Cuerpo de ingenieros de Caminos y Canales, y en 1804 se adscribe la Dirección General de Caminos y Canales. Aunque aún faltaban los puertos en su denominación, ya se iba perfilando la identidad del Cuerpo con la del órgano gestor que lo aglutinaría. Finalmente, en 1851, el Cuerpo pasó a depender del Ministerio de Fomento, una relación institucional que ha perdurado hasta nuestros días, bajo diversas denominaciones.

Es en 1952 cuando se configura el sistema de concurso-oposición para el acceso al Cuerpo, ingresando la primera promoción de 30 ingenieros de Caminos, Canales y Puertos por esta vía en 1971. En este punto, es justo destacar y reconocer la labor de Carmen de Andrés, primera mujer ingeniera de Caminos, Canales y Puertos y primera mujer en superar la oposición de caminos, canales y puertos. Fue Premio Nacional de Ingeniería Civil del año 2021 y es un claro ejemplo de los grandes profesionales que han conformado el Cuerpo durante estos 225 años de historia.

En la actualidad, el Ministerio sigue contando con los ingenieros del Cuerpo para abordar los grandes desafíos en materia de planificación, gestión del transporte y ejecución de infraestructuras. Su labor ha evolucionado desde el diseño de carreteras y ferrocarriles hasta la planificación de líneas de alta velocidad, el uso de *Big Data*, tecnologías digitales o la implementación de estrategias avanzadas de movilidad.

Además, el Cuerpo ha conseguido que la plasmación y el desarrollo de las infraestructuras en las que participan en su diseño, desarrollo y explotación se muevan bajo los parámetros de la sostenibilidad ambiental, que es una clara prioridad para el Ministerio.

La importancia del Cuerpo para el Ministerio no es solo cualitativa, sino cuantitativa, como refleja que el Ministerio cuente actualmente con 336 ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Cuerpo; 158 en demarcaciones de carreteras, 58 en los servicios centrales de la Dirección General de Carreteras y el resto repartidos entre distintas secretarías generales, direcciones generales, la Agencia de Seguridad Ferroviaria y el CEDEX. Representando, en suma, casi el 9 % del personal del Ministerio.

Esta notable presencia, además, es de futuro, pues cuenta con el apoyo del Ministerio para seguir reforzando, en la medida de lo posible, las futuras convocatorias de empleo público para el Cuerpo ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

## Cuerpo de ingenieros de C.C.P.E. 225 Aniversario

Desde estas líneas, no podemos sino agradecer profundamente a todas las generaciones de ingenieros e ingenieras que han formado parte de este Cuerpo en estos 225 años. Su profesionalidad, rigor técnico, compromiso y vocación de servicio público han hecho de España un referente mundial en infraestructuras.

Enhorabuena por vuestro 225 aniversario y muchas gracias por el servicio prestado.

Rafael Guerra Posadas  
Subsecretario de Transportes y Movilidad Sostenible

## Presentación

En abril del año 2000, el entonces Ministerio de Fomento, editó un libro conmemorativo del bicentenario de la creación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado, el cual recogía el ciclo de conferencias impartidas durante los actos que se celebraron en el año 1999, así como la exposición que se llevó a cabo, al cumplirse los 200 años de la creación del Cuerpo facultativo de la Inspección de Caminos y Canales mediante Real Orden de Carlos IV de 12 de junio de 1799.

La Asociación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado, con el ánimo de recordar la importante labor que el colectivo desempeña en la Administración General de Estado, organizó un acto el 11 de diciembre de 2024, con ocasión de los 225 años de la creación de dicho Cuerpo.

Como el colectivo está, principalmente, distribuido entre el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, al que está adscrito en la actualidad, sucesor del Ministerio de Fomento del que dependió desde su creación, y el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, el acto ha contado para la inauguración y clausura con la presencia de los subsecretarios de ambos Departamentos. Se ha desarrollado con la intervención de cinco especialistas en las siguientes áreas de actividad: aguas y obras hidráulicas a cargo de Francisco Hijós, carreteras con Jesús Irazo, costas por Ana Castañeda, ferrocarriles con Manuel Niño y transportes y movilidad por cuenta de Mercedes Gómez.

El libro se estructura en dos partes fundamentales, una primera que incluye las intervenciones que se desarrollaron en el mencionado acto conmemorativo en el salón de proyecciones del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, con apertura a cargo del subsecretario de dicho



Mesa inaugural con la presencia de Rafael Guerra Posadas, subsecretario de Transportes y Movilidad Sostenible, Miguel Ángel Carrillo, presidente del Colegio de ICCP y Martín Abril Domingo, presidente de la Asociación ICCPE.

Ministerio, las cinco ponencias de los mencionados sectores, intervención final de la secretaria general de Transporte Terrestre y clausura por el subsecretario del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico.

La segunda parte del libro se dedica a algunos de los ingenieros más renombrados a lo largo de la historia del Cuerpo, incluyendo algún ejemplo de su quehacer. A continuación se efectúa una selección de obras puestas en servicio en los últimos 25 años.

Finalmente, se incluye, a modo de ejemplo, un apéndice con la presentación de un caso singular, el Museo de Carreteras de Teruel que se aloja en uno de los aproximadamente ciento cincuenta centros de Conservación y Explotación del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Se inauguró en 2003 como fruto de la reforma del sistema de conservación de carreteras implantada en los años 90 y fue ideado e impulsado por Carlos Casas. La singularidad e importancia de dicho museo

radica en ser el primero dedicado íntegramente a la carretera por parte del Ministerio y el más completo de los que existen en nuestro país, con un recorrido histórico que comprende desde las diligencias y caballerías que transitaban por la red de caminos hasta las más modernas autovías, pasando por el material para ensayos de control de calidad en obras de carreteras, la evolución de la maquinaria propia de carreteras, de las diferentes tipologías de puentes, e incluso un aula didáctica para que los más pequeños puedan conocer las operaciones que comprende la ejecución de una obra de carreteras, o las actividades de conservación. Un segundo apéndice recoge parte del acto de presentación del sello de Correos dedicado al Cuerpo en 2014.

Con todo ello se conmemora esta efeméride relativa a un Cuerpo de funcionarios que, desde sus orígenes, durante la Ilustración, hasta nuestros días, ha dado grandes ingenieros de Caminos que han contribuido al desarrollo y progreso de España, y no sólo en relación con la propia ingeniería, sino incluso desde la política y el gobierno y entre cuyas filas se cuenta con un Premio Nobel. En sus comienzos con las ideas del liberalismo y la renovación científica, posteriormente con la defensa de las ideas regeneracionistas, a continuación, mediante la construcción de grandes obras públicas durante la dictadura de Primo de Rivera, tanto de ferrocarriles como de carreteras y obras hidráulicas y, posteriormente, en la dictadura de Franco destaca la construcción de grandes presas. Se llega a la democracia y con el ingreso en la Unión Europea se logra un avance sin parangón con la ejecución de la red de autovías y la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla, siendo en los últimos 25 años cuando se ha completado el desarrollo y finalización de la red de gran capacidad que forman las autovías, los grandes corredores de la alta velocidad, los paseos marítimos que han mejorado el entorno y han servido de potenciación de los recursos que la costa nos ofrece, y se han seguido construyendo presas, no en vano de las más de 3600 presas del inventario del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, casi doscientas son del siglo XXI, además de haberse realizado planes de gestión de los riesgos de inundación y de sequías, e infinidad de obras de depuración de aguas.

No se pueden dejar en el olvido las grandes obras portuarias que se han desarrollado en los últimos 25 años y que se distribuyen a lo largo de los alrededores de ocho mil kilómetros de costa del litoral español, en donde reside un tercio de la población. Los puertos se incorporan a la denominación del título de ingeniero en 1836, pues anteriormente estaban bajo la dirección de la Marina. En las últimas décadas resultan notables las grandes obras de ampliación en los puertos de Algeciras, Bilbao, Valencia y Barcelona, sin olvidar los puertos exteriores de A Coruña, en punta Langosteria, abrigado por uno de los mayores diques del mundo, y el de Ferrol, en cabo Prioriño.

Sirva esta publicación para poner en valor el trabajo del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado en su 225 aniversario, que ha contribuido, y que quiere seguir haciéndolo, al desarrollo de las infraestructuras que vertebran nuestro país, a mejorar la movilidad y al progreso económico y social de España.

Martín Abril Domingo  
Presidente de la AICAPE

# Índice

## Primera parte

Acto conmemorativo ..... 13

## Segunda parte

Algunos de los ingenieros que abrieron camino..... 73

## Tercera parte

25 años construyendo el presente ..... 85

## Anexo I

Un lugar singular, el Museo de Carreteras de Teruel. .... 109

## Anexo II

Sello homenaje al Cuerpo de ingenieros  
de Caminos, Canales y Puertos. .... 117



# Primera parte

## Acto conmemorativo



# PROGRAMA

- 12:00 h      **INAUGURACIÓN**  
D. Rafael Guerra Posadas  
Subsecretario del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible
- 12:15 h      **225 AÑOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DE  
CAMINOS CANALES Y PUERTOS DEL ESTADO. RETOS  
PASADOS, PRESENTES Y FUTUROS.**
- Presenta:
- D. Martín Abril Domingo  
Presidente de la AICAPE
- D. Francisco José Hijós Bitrián  
Subdirector General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras  
Dirección General del Agua, MITERD
  - Dña. Ana María Castañeda Fraile  
Jefa de Servicio de Proyectos y Obras  
Dirección General de la Costa y del Mar, MITERD
  - D. Jesús Irazo Sanz  
Ex-jefe de la Unidad Provincial de Carreteras en Teruel  
Dirección General de Carreteras, MITMS
  - D. Manuel Niño González  
Vocal Asesor  
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, MITMS
  - Dña. Mercedes Gómez Álvarez  
Vocal Asesora  
Dirección General del Transporte por Carreteras y Ferrocarril, MITMS
- 13:30 h      **CLAUSURA**  
D. Miguel González Suela  
Subsecretario del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto  
Demográfico y Vicepresidencia Tercera del Gobierno
- 13:45 h      **ÁGAPE (HALL 4ª PLANTA)**





## Francisco José Hijós Bitrián

Subdirector General de Dominio  
Público Hidráulico e Infraestructuras.  
Dirección General del Agua, MITERD

### El aniversario del Cuerpo de ingenieros de Caminos y el agua

El agua o al menos sus infraestructuras están íntimamente ligados al nacimiento de la escuela de ingenieros de Caminos Canales y Puertos y a su Cuerpo pues, como es bien conocido, a los pocos meses tras el incidente de la presa de Puentes Agustín de Bethancourt era nombrado primer director en 1802.

A lo largo del siglo XIX el impulso en las obras hidráulicas como el del resto de infraestructuras del España se verá condicionado por la convulsa historia de nuestro país. Tres guerras civiles y no menos de treinta pronunciamientos y asonadas de todo tipo trajeron como consecuencia una gran debilidad institucional del gobierno del país y la posibilidad de desarrollar unas políticas de desarrollo equiparables a las que la revolución industrial deparaba en el resto de Europa.

En el año 1851 se funda, o más bien consolida, el Ministerio de Fomento, quien asume las competencias de las obras públicas contando ya desde entonces con una dirección general específica del ramo junto a las de Instrucción y Agricultura. Es en el marco de esta dirección general donde hasta la Restauración de 1874 se desarrollan los distintos negociados sectoriales desde los que se impulsan las diferentes tipologías de obras.

El principal esfuerzo inversor propio del Ministerio se dedicaba mayoritariamente al desarrollo de las carreteras del Estado. Sin embargo, en el caso de los ferrocarriles el régimen liberal prefirió fomentar el régimen

concesional otorgando a las empresas privadas su realización y explotación y aportándoles a modo de subvención una cantidad por kilómetro puesto en servicio.

Las obras hidráulicas de utilidad pública se reducían a canales de navegación y riego; concesiones de aguas y saneamiento de lagunas y terrenos pantanosos superando en ese periodo en raras ocasiones en su conjunto el 5 % del presupuesto del Ministerio. En el caso de los canales de regadío se animaba y primaba a los intereses particulares para su impulso y tan solo los destinados al abastecimiento y en menor medida, los que dedicados a la navegación, encontrarían alguna ayuda en la inversión pública. Un ejemplo del primer caso es el Canal de Isabel II para el abastecimiento de agua a Madrid que, en su primera época, se desarrolla autónomamente para ser incorporado al Ministerio como un negociado específico en 1868 hasta 1907 y que permitirá construir la presa del Villar en 1873.

Entre los ejemplos de canales destacaron dos importantes proyectos en Cataluña. En 1863 se concluyeron las obras del Canal de Urgel que, con más de 144 km de longitud, fue objeto de una concesión administrativa singular en medio de enormes dificultades financieras y sociales.

Por su parte, en el año 1852 se constituyó la Real Compañía de Canalización del Ebro como sociedad anónima. Su propósito principal fue permitir la navegación a vapor en todo el río Ebro y combinarla con el transporte terrestre en aquellas zonas donde ello fuese posible. El proyecto fue declarado de interés nacional y estratégico y la compañía reconstruyó el viejo canal de navegación de tiempos de Carlos III en la Rápita, rebautizándolo como el canal marítimo, y levantó diques, esclusas, protecciones y sendos embarcaderos y almacenes en Escatrón y Caspe. Los vapores botados en Marsella utilizaban el carbón proveniente de las minas de Mequinenza y navegaron entre 1857 y 1868 por el tramo bajo del río, año este en el que una profunda crisis económica y política provocó la quiebra de la compañía.

En paralelo el desarrollo normativo acompañó a todas estas iniciativas y en 1866 se promulgó una primera ley de aguas donde se abordó por primera vez la ordenación conjunta de los ríos y las aguas por la Administración que, sin embargo, no tuvo desarrollo reglamentario viéndose culminada en la Ley de Aguas de 1879 en la cual quedaba consolidado que la intervención del Estado era esencialmente orientadora y fue seguida por la Ley de aguas de 1879 donde las obras hidráulicas para el desarrollo de los regadíos se seguían considerando una cuestión propia de particulares. No será hasta la promulgación de la Ley de grandes regadíos de 1883, conocida por la Ley Gamazo, cuando el Estado adoptó una política más activa en la construcción de obras hidráulicas estableciendo por primera vez la figura de subvenciones parciales a las grandes obras.

En los distintos territorios peninsulares el Ministerio de Fomento creó en 1865 diez oficinas, denominadas divisiones hidrológicas, con el objeto de convertirlas en comisiones de estudios hidrológicos al servicio de posibles empresas concesionarias. Siempre adolecieron de escasos recursos y su ámbito se acomodó a las grandes cuencas fluviales peninsulares. Hacia 1885 solo subsistían las divisiones del Júcar y Segura, y Ebro y Guadalquivir que se dedicaron a la planificación hidráulica o al estudio de obras de defensas.

Finalmente, las divisiones hidrológicas fueron suprimidas por el Real Decreto de 14 de agosto de 1899. En dicho decreto se reconocía el fracaso de la iniciativa privada en el desarrollo de la obra hidráulica y los escasos resultados de las divisiones hidrológicas. La última consecuencia de todo ello fue que las jefaturas provinciales de Obras Públicas se hicieron cargo de la gestión y planificación hidráulica.

El cambio de siglo va acompañado de la conmoción que supuso la pérdida de las posesiones de Ultramar tras la guerra hispanoamericana de 1898. Todas las carencias y el retraso del país se manifiestan súbitamente y los males de la patria, que el ingeniero y geólogo Lucas Mallada denunciara poco antes, se hacen evidentes para una buena parte de la socie-

dad. La reacción protagonizada por la llamada Generación del 98 supuso el nacimiento del movimiento regeneracionista, liderado y auspiciado por Joaquín Costa, quien defendía la necesidad imperiosa de modernizar la economía y alfabetizar a la población española siendo precisamente por ello su lema “escuela y despensa”.

### **La España de principios del siglo XX**

En la España de 1900 la esperanza de vida era de 35 años, se sufría una mortalidad infantil del 20 % y un índice de analfabetismo del 50 %. La necesidad de mejorar las condiciones de vida de la población, extender el higienismo y conseguir la independencia alimentaria supuso el nacimiento de lo que se denominó una nueva política hidráulica en la que el Estado debía implicarse en la promoción y desarrollo de las obras hidráulicas necesarias para el desarrollo entre otras cosas del regadío, es decir, de la despensa. Todo ello se materializará de forma decidida dos décadas después, pero hasta entonces hubo iniciativas no carentes de reseña.

En 1900 el Ministerio de Fomento se redenomina como de Agricultura, Industria y Comercio durante un periodo de cuatro años y a su frente es nombrado ministro Rafael Gasset, si bien de forma intermitente. La nueva política hidráulica del Estado se concibió desde una oficina técnica central y varias divisiones de trabajos hidráulicos satélites con la incorporación de numerosos ingenieros del Cuerpo, quienes culminaron en 1902 de forma un tanto precipitada sus trabajos permitiendo la publicación en dicho año del primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas, en cuyo decreto de aprobación se programaron un total de 205 infraestructuras en toda España. Dicho plan tuvo como antecedente próximo un documento técnico, denominado Avance de un plan de pantanos y canales de riego, redactado en 1899, de un alcance cuestionado ya en su momento.

El propósito final del plan era la transformación en regadío de un millón y medio de hectáreas repartidas por todo el país. Varios hitos jalonaron este periodo y así, en 1906 tras la reversión de la concesión al Estado por

la ley de 1896, se concluyeron en una década las obras del canal de Aragón y Cataluña con 70 000 ha regables, y a lo largo de los siguientes años las de varias presas contempladas en el plan. Así en 1909 se concluyó la presa de Gasset en Ciudad Real, las presas de la Peña en Huesca y el Burguillo en Ávila, terminadas ambas en el año 1913, la de Almochuel en Zaragoza en 1914 o la de Buseo en Valencia en 1915.

El Plan de Obras Hidráulicas de 1902 fue reajustado en 1909 y posteriormente en 1916 por el denominado Plan de Obras de Reconstrucción Nacional o Plan Extraordinario de Obras Públicas, también llamado Plan Gasset al ser impulsado por Rafael Gasset en el penúltimo de sus nueve mandatos como ministro de Fomento.

Intentando anticiparse al esfuerzo de reconstrucción que los países contendientes en la Primera Guerra Mundial iban a tener que desarrollar a su finalización, este último plan pretendía en lo relativo a las obras hidráulicas, identificar tres categorías selectas de proyectos donde concentrar los recursos del Estado.

Estas categorías de proyectos se concretaban en primer lugar en aquellos que podían estar en ejecución en ese momento, en segundo lugar, en los que disponían de proyectos aprobados y con solicitud de los interesados de ayudas del Estado, o bien en tercer lugar, contaban con proyectos terminados y en espera de auxilios.

Las ayudas del Estado se materializaban gracias a la promulgación de la Ley 7/1911 sobre Construcciones Hidráulicas destinadas a Riegos, estableciéndose en ella los anticipos y la participación financiera de los usuarios según que la modalidad de ejecución de las obras fuera en exclusiva del Estado, del Estado con auxilios de los usuarios o desarrolladas directamente por los usuarios con los auxilios del Estado.

En la primera categoría de proyectos se atenderían 76 obras de embalses, defensas, encauzamientos y canales y con una superficie de regadío

de 204 000 ha, en la segunda 36 obras más con 144 000 ha adicionales de riegos mediante la construcción de conocidas obras como el embalse del Ebro en Cantabria, primer embalse hiperanual del país, o el canal de Lodosa en La La Rioja. Por lo que respecta a la tercera categoría se incluían 20 obras más y 37 000 ha de transformación en regadío.

Por su parte tres grandes proyectos tenían su propio régimen jurídico especial para garantizar su desarrollo, y así todas las actuaciones necesarias para garantizar el riego del Canal de Aragón y Cataluña, el Canal de Castilla y el sistema de riegos del Alto Aragón disponían de disposiciones específicas, la Ley de 5 de septiembre de 1896 para el primero, la de 8 de mayo de 1909 el segundo para su transformación en canal de navegación a riego, y la Ley de 7 de enero de 1915 el tercero.

Finalmente, será el Proyecto de Ley de Fomento de la Riqueza Nacional de 1919, que quedará atascado en la comisión de Fomento de las Cortes, quien preverá un desarrollo de 594 407 ha a nivel nacional a realizar en diez años, el último precedente antes del gran impulso al desarrollo de las obras hidráulicas que supuso la creación del modelo confederado.

En este periodo hay que resaltar también el papel jugado por los servicios hidráulicos y los ingenieros del Cuerpo en el otorgamiento de las primeras grandes concesiones hidroeléctricas con la construcción de presas importantes que se materializaron esos años. Es especialmente destacado el caso de las concesiones otorgadas a Riegos y Fuerzas del Ebro, filial de la Barcelona Traction light and Power (la canadiense) con el objetivo de alimentar al cinturón industrial de Barcelona. Entre 1911 y 1920 la compañía construyó en el Pirineo la central y presas de Sosis (1913), la presa de San Antonio o Talarn (1916) y la presa de Camarasa en 1920, la más alta de Europa en esa época, con 100 metros de altura sobre cimientos, todas ellas en el río Noguera Pallaresa. En paralelo, en la depresión de la cuenca la canadiense pretendía la construcción de varios aprovechamientos en el Ebro de los cuales, entre 1912 y 1914, inició y concluyó la central de Serós en Lérida, construyendo un canal de

casi 20 km de longitud para un caudal de 60 m<sup>3</sup>/s, la presa de Utxesa y la central propiamente dicha.

Por su parte una segunda compañía, Energía Eléctrica de Cataluña, impulsará sendas concesiones en el Pirineo leridano construyendo la central de Cabdella (1914) que, mediante una red de canales y túneles, distribuía el agua de 15 lagos pirenaicos interconectados situados por encima de los 2000 metros de altitud, y en segundo lugar la central de Molinos en el río Flamisell que se concluirá en 1919.

En el resto de España no faltaron tampoco empresas de este tipo y así en 1910 se concluía el salto de Bolarque en Guadalajara para el suministro a Madrid, la presa de Mengíbar (1916) en Jaén y la del Carpio en Córdoba (1922), promovidas por la Sociedad Mengemor, la central de Seira en Huesca entre 1912 y 1918 por Catalana de Gas y Electricidad, la central de la Malva en Asturias en 1917, las obras del embalse del conde de Guadalhorce en Málaga en 1921 y la central de Cortes de Pallás en la cuenca del Júcar por parte de Hidroeléctrica Española SA en 1923.

Toda esta actividad propició finalmente que al contrario de las divisiones hidrológicas que apenas gozaron de prestigio en el Cuerpo de Caminos, las nuevas divisiones hidráulicas progresivamente alcanzaran el reconocimiento que merecían con el avance del siglo XX.

## **El Directorio y la Segunda República**

El fomento de las obras hidráulicas era una cuestión absolutamente necesaria en un país como España en el que la irregularidad de precipitaciones y recursos hacía que la disponibilidad natural del agua para las actividades económicas y sociales fuera reducidísima en comparación con la mayoría de los países europeos. Sin embargo, esta necesidad de impulsar el desarrollo iba a tener un enfoque diferente al abordarse de forma coordinada, considerando los problemas de una cuenca hidrográfica como un todo interrelacionado.

El ascenso a la jefatura del Ministerio de Fomento de Rafael Benjumea, conde de Guadalhorce, con una gran vinculación previa al desarrollo hidráulico en su Málaga natal, permitió que otro ilustre ingeniero de Caminos, Manuel Lorenzo Pardo, fuese en 1926 el primer director del primero de los organismos creados al efecto las confederaciones sindicales hidrográficas. Tras la correspondiente a la cuenca del Ebro en marzo de 1926, se crearon inmediatamente las del Segura, Duero, Guadalquivir, Pirineo oriental y Tajo, y es especialmente en la primera en donde en el quinquenio subsiguiente se produjo una vertiginosa actividad en el impulso de actuaciones tendentes a conseguir el aprovechamiento integral de los recursos de todos los ríos principales de la cuenca. Para ello las confederaciones fueron dotadas de una gran autonomía funcional y financiera a la vez que la participación de los usuarios del agua en sus órganos de gobierno fue incorporada de forma democrática, mediante la inclusión de sus distintos representantes en la asamblea y la junta de gobierno que las regía.

En este corto periodo se activó y alcanzó un gran desarrollo de presas como las de Sotonera, Alloz, Barasona, Pena, Moneva, recrecimiento de Arguis y Cueva Foradada en el Ebro, Guadalcaçín, Jándula, Encinarejo y Guadalmellato en el Guadalquivir, Cervera de Pisuerga, Camporredondo en el Duero y Charco del Cura en el Tajo. En paralelo se desarrolló también la desecación de las marismas del Guadalquivir, y entre otros, los canales del bajo Guadalquivir, Monegros I, Lodosa auxiliar de Urgel y Pisuerga. Al término de su corta vida y tan solo en el ámbito de la cuenca del Ebro, se había consolidado y mejorado el regadío de 109 000 ha y creado más de 30 000 nuevas ha.

El carácter pionero de las confederaciones supondrá que su naturaleza y funcionamiento fuera en su momento considerado y estudiado allende las fronteras españolas, y tenido en cuenta a la hora de impulsar organismos similares en Francia en la Compañía Nacional del Ródano o en la Tennessee Valley Authority creada bajo los principios del *New Deal* del presidente norteamericano Teodoro Roosevelt tras la crisis financiera mundial de 1929.

Hoy día las confederaciones hidrográficas siguen constituyendo, adaptadas a las circunstancias y realidad social e histórica del presente, el principal pilar de la gobernanza en materia hídrica de España.

Tras el advenimiento de la II República las confederaciones sindicales hidrográficas serán abolidas siendo sustituidas por las mancomunidades hidrográficas, entre las que se incorporarán algunas que no habían sido constituidas anteriormente como era el caso del Júcar y sur de España.

No es hasta el 5 de enero de 1932 cuando se centraliza en el nuevo Ministerio de Obras Públicas la Dirección General de Obras Hidráulicas que incorporaba una sección de planificación hidráulica. El nuevo Ministerio elaborará urgentemente el primer Plan General de Obras Hidráulicas de la mano de Manuel Lorenzo Pardo, que fue nombrado director del nuevo Centro de Estudios Hidrográficos como institución especializada para impulsar el mismo.

El Plan de 1933 será el inspirador durante gran parte del siglo XX del desarrollo de las obras hidráulicas de nuestro país, siendo su enfoque el propio de una concepción hidráulica unitaria que supeditaba los intereses de tipo particular privado o regional a uno considerado superior. El objetivo final era resolver el doble desequilibrio que se percibía en el país, el primero relativo al régimen de aportaciones dispar entre los ríos de las cuencas atlánticas y mediterráneas y el segundo en la capacidad productiva del desarrollo del regadío en dichas zonas inversamente proporcionales.

La respuesta para la resolución de esos desequilibrios propiciaba la concepción de un trasvase de la cabecera del Tajo, derivando también aguas de la cabecera del Guadiana regulándolas en un nuevo embalse en Alarcón desde donde distribuir las mediante grandes canales, impulsiones y túneles para los riegos de Levante en las cuencas del Júcar, Segura y norte de Almería. En cualquier caso, la regulación del río Júcar correspondería a la iniciativa del Estado y se suspendían los estudios de las empresas hidroeléctricas, primando los regadíos en la regulación del Júcar y Segura supeditando los

aprovechamientos hidroeléctricos a los intereses nacionales. Las cuencas mediterráneas orientarían de esta forma su producción agrícola a la exportación mientras las interiores abastecerían el mercado nacional.

Además de los trasvases el Plan Nacional de Obras Hidráulicas preveía la creación de 1 285 900 ha de regadío a lo largo de 25 años incrementando en un 60 % la superficie regada en 1933 en el sur, un 80 % en el Júcar y el Segura y casi triplicando la cuenca del Guadiana entre otras. En una primera etapa que abarcaría diez años se acometerían las obras fundamentales y se preveía la puesta en regadío de las primeras 767 000 ha.

El plan según sus previsiones tenía un coste estimado en 1896 millones de pesetas de la época de los cuales 1178 se invertirían en la primera etapa, sin embargo nunca llegó a aprobarse y la Guerra Civil supuso una ralentización, y en algunos casos la paralización, en el desarrollo de sus postulados que duró varias décadas.

### **La posguerra y resto de siglo XX**

Tras la Guerra Civil se aprobó el Plan General de Obras Públicas (1940), del ministro Peña Boeuf. En él, en lo que a obras hidráulicas se refiere, se seguía lo previsto en el plan de Manuel Lorenzo Pardo, sin embargo la situación económica y social de la España de las décadas de 1940 y 1950 con la autarquía y el aislacionismo como factores limitantes solo permitió impulsar acciones de carácter social con prioridad sobre lo económico. Los incrementos de producción agrícola estaban justificados de antemano y eran absorbidos por el consumo interior de la nación y, por tanto, el desarrollo de las zonas regables en el Duero, Ebro, Guadalquivir, Tajo y Júcar continuó en la medida que los escasos recursos del Estado lo permitían.

A partir del final de la década de los años cincuenta con el Plan de Estabilización de 1959 y hasta la crisis del petróleo de 1975 se impulsan en España tres planes de desarrollo económico y social. En este periodo se produjo un fuerte avance en la construcción de obras hidráulicas, espe-

cialmente embalses, como consecuencia, por una parte, de la atención preferente del Estado a las obras de regulación para regadíos, y por otra, al fuerte incremento experimentado por los aprovechamientos hidroeléctricos bajo la iniciativa privada. La política hidráulica seguía siendo básicamente un instrumento de política agraria y el número de grandes presas españolas entre 1940 y 1975 prácticamente se triplicó. Pero no solo esto, innumerables proyectos de abastecimiento, canales, centrales hidroeléctricas y saneamientos concebidos a lo largo de décadas cobraron forma, y al amparo de la Ley de 1949 de colonización de grandes zonas regables, se activaron grandes zonas como el Plan Badajoz, bajo Guadalquivir, Cinca, Bardenas y aprovechamientos hidroeléctricos, se iniciaron las obras de los trasvases Tajo-Segura y el del abastecimiento al gran Bilbao, mientras el país en su conjunto incrementó enormemente su desarrollo.

Un hito muy importante lo constituyó la entrada de España en la Unión Europea en 1986. A partir de ese momento España disfrutó de la transferencia de importantes cantidades de fondos para modernizar y converger con la Unión Europea y actuaciones tradicionales pendientes de décadas anteriores, así como otras nuevas, especialmente en el ámbito del saneamiento, se verán aceleradas. Así proyectos como, entre muchos otros, el saneamiento integral de Madrid, el de la ría de Bilbao, la bahía de Santander o el PNIC de Asturias se materializarán durante esos años.

La siguiente década es testigo de cómo progresivamente y de resultados de la adaptación a los principios y legislación emanados de nuestra pertenencia en la Unión Europea se centra el foco en el medio ambiente como una de las nuevas prioridades y aspectos críticos en el desarrollo del país.

En consonancia con esta nueva realidad, en 1990 se creó en el Ministerio de Obras Públicas una Secretaría General de Medio Ambiente junto con dos direcciones generales una de Política Ambiental y la segunda de Ordenación y Coordinación Ambiental, de forma que en 1993 el departamento se redenominará Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente creándose la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

Esta evolución encuentra su culminación en relación con la adscripción administrativa del sector del agua de forma ya definitiva el año 1996, cuando se creó el Ministerio de Medio Ambiente que asume sus competencias y atribuciones. Este nuevo Ministerio se desarrolló en el periodo 1996-2008 y a lo largo de ese periodo fue responsable de la elaboración del Plan Hidrológico Nacional de 2001 y de su modificación en 2005, una vez que se abandonó la idea del trasvase del Ebro al arco mediterráneo. Salvo en el periodo 2000-2004 en el que funcionó una Secretaría de Estado de Aguas y Costas, la Dirección General de Agua y Obras Hidráulicas estará adscrita a una Secretaría General de Medio Ambiente, denominándose a partir de ese último año 2004 simplemente como Dirección General del Agua.

### **El agua en el siglo XXI**

En el año 2000 se aprobó la Directiva Marco del Agua como respuesta a la necesidad de unificar las actuaciones en materia de gestión de agua en la Unión Europea. La creciente presión que supone el continuo crecimiento de la demanda de agua y la necesidad de asegurar su buena calidad en cantidades suficientes para todos los usos, provocó la necesidad de tomar medidas para proteger las aguas tanto en términos cualitativos como cuantitativos y garantizar así su sostenibilidad. Además, la incorporación del establecimiento de objetivos medioambientales homogéneos entre los Estados miembros para las distintas masas de agua culminó el conjunto de los principios fundamentales de la gestión actual de los recursos hídricos y, en consecuencia, de las actuaciones y proyectos necesarios para desarrollarlos.

En la planificación hidrológica se incorporaron los programas de medidas con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos debiendo estar orientados bajo criterios de racionalidad económica y sostenibilidad y sometidos a un análisis coste-eficacia. Entre las medidas a aplicar destacan aquellas que respeten el principio de recuperación de los costes del uso del agua, fomenten un uso eficiente y sostenible del agua y garanticen el control sobre fuentes difusas y vertidos puntuales.

En aplicación de todas estas orientaciones, el desarrollo de las fuentes de suministro no convencionales experimentó un importante desarrollo durante las dos primeras décadas del siglo y en el caso del litoral mediterráneo y los archipiélagos se produjo un gran desarrollo de la ingeniería de desalinización con la construcción hasta el día de hoy de 360 desaladoras y más de 400 desalobradoras, destacando las plantas de Torrevieja, Águilas, Carboneras, Barcelona, Valdelentisco o el Atabal en Málaga.

En paralelo la regeneración y reutilización de aguas residuales urbanas también se ha desarrollado de forma muy importante con notables actuaciones, como los terciarios de las depuradoras de Pinedo en Valencia, la EDAR del Prat de Llobregat en Barcelona, Costa del Sol y múltiples casos en la Región de Murcia. Como es bien conocido España es líder en estas disciplinas dentro de la Unión Europea.

Entre 2008 y 2018 el Ministerio de Medio Ambiente se integrará en el Ministerio de Agricultura de diversas maneras, así en la IX legislatura se fusiona con el de Agricultura, Pesca y Alimentación y pasó a denominarse Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Con la X legislatura, en noviembre de 2011, tomó el nombre de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, cambiando a Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente desde noviembre de 2016 (XII legislatura). En junio de 2018, el Ministerio volvió a desgajarse de Agricultura al tiempo que incorporaba las competencias en materia de Energía, pasando a denominarse Ministerio para la Transición Ecológica. En la XIV legislatura, al asumir la correspondiente competencia procedente del Ministerio de Política Territorial y Función Pública, se modifica el nombre a Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Durante estos años y de resultas de la gran crisis económico-financiera del año 2007 sus consecuencias se harán notar muy intensamente en el ritmo y desarrollo de las obras hidráulicas durante casi una década recuperando progresivamente el nivel de actividad previo a dicha crisis.

Una vez ya sobrepasado el ecuador de la tercera década del siglo, las nuevas tendencias que se advierten en el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas y en consecuencia en la actividad de los ingenieros del Cuerpo siguen siendo variadas y siempre estratégicas.

Por un lado, la política de transición energética de la Unión Europea tendente a la descarbonización de la actividad económica supone para España que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2023-2030) contemple el papel preponderante en la generación de las energías renovables en especial en la producción eléctrica. La sobrecapacidad presente y futura de algunas de esas fuentes renovables y el carácter cuasi insular de nuestro sistema eléctrico requiere racionalizar su gestión y adoptar sistemas de almacenamiento de energía. Dentro de las opciones de almacenamiento, el hidráulico mediante centrales reversibles de bombeo y turbinación puro o mixto se percibe como una opción en la que las infraestructuras hidráulicas de almacenamiento se intuyen a futuro imprescindibles.

Por otro la incertidumbre asociada al calentamiento global, el cambio climático y a la agudización de los fenómenos meteorológicos extremos como las sequías e inundaciones va a requerir la definición de estrategias y actuaciones previsoras de todo tipo para paliar en lo posible los efectos calamitosos y adversos de esos fenómenos. La combinación inteligente en el futuro de medidas estructurales y no estructurales y de soluciones clásicas junto a las basadas en la naturaleza han de permitir afrontar el desafío de las décadas próximas.

Por último, el objetivo de garantizar la calidad de las masas de aguas de nuestro país no hará sino intensificar el esfuerzo a realizar para reducir la contaminación y fomentar la depuración y regeneración de las aguas residuales urbanas, así como limitar la contaminación difusa. La entrada de la nueva Directiva europea de tratamiento de aguas residuales urbanas y su cumplimiento íntegro en 2040 con el objetivo de contaminación cero, constituye un reto colosal. La obligación de tratar aguas a aglome-

raciones urbanas cada vez más reducidas, la necesidad de tratamientos más avanzados con umbrales de eliminación de compuestos más exigentes, la eliminación de microcontaminantes o la neutralidad energética de las depuradoras son tan sólo alguno de los aspectos que las nuevas generaciones de ingenieros deberán afrontar en el próximo futuro.

El mundo del agua siempre ha sido y es diverso y rico en matices y en el que intervienen múltiples agentes con intereses diferentes. Los funcionarios del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos adscritos a la Dirección General del Agua, así como también a la de Costas, han de compartir cada vez más tareas y objetivos con otros profesionales y otros cuerpos que también desarrollan sus funciones en el Ministerio de Transición Ecológica debiendo conciliar con ellos sensibilidades y visiones que muchas veces se complementan y siempre enriquecen.

En todo este periplo histórico sobre el agua en España la ingeniería siempre ha estado bien presente acompañando los esfuerzos por desarrollar el país y servir a la sociedad. La mentalidad abierta, la capacidad de trabajo en equipo y el rigor intelectual son los valores que deberíamos seguir cultivando en adelante y si bien desde el año 1996 los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos dedicados al agua han dejado de estar adscritos funcionalmente en el que hasta entonces era su Ministerio histórico de referencia en estos casi 30 años de vidas paralelas, desde el Ministerio de Transición Ecológica, muchos nos seguimos sintiendo integrantes de un mismo órgano, compartiendo el mismo espíritu profesional. No creo que sean tiempos de caer en añoranzas o nostalgias pasadas, pues los retos más interesantes y lo mejor en la construcción del futuro en el mundo del agua en España está sin duda aún por venir.

Sin duda alguna que el Cuerpo estará allí, ojalá que otros 225 años más.





## Ana María Castañeda Fraile

Jefa del servicio de Proyectos y Obras.  
 Demarcación de Costas en Cataluña.  
 Dirección General de la Costa y el Mar.  
 Ministerio para la Transición Ecológica  
 y el Reto Demográfico

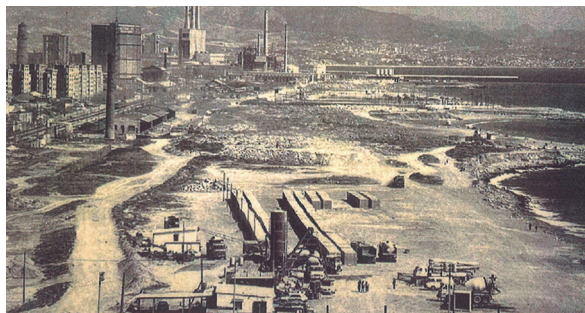
## El litoral de Barcelona y el Maresme

### El litoral de Barcelona

La siguiente imagen muestra parte del litoral de la ciudad de Barcelona, imagen tomada desde las oficinas de la Demarcación de Costas en Cataluña, en la torre Mapfre:



Pero este orden y esta armonía son resultado de actuaciones en los últimos años, como puede observarse en la imagen siguiente, publicada en un periódico y fechada en 1986:



Esta gran transformación se vio impulsada por la celebración de los Juegos Olímpicos en Barcelona en 1992. La Villa Olímpica se construyó en el litoral de la ciudad, así como el Port Olímpic. Podemos comparar el aspecto del litoral de Barcelona en 1957 y el estado actual:

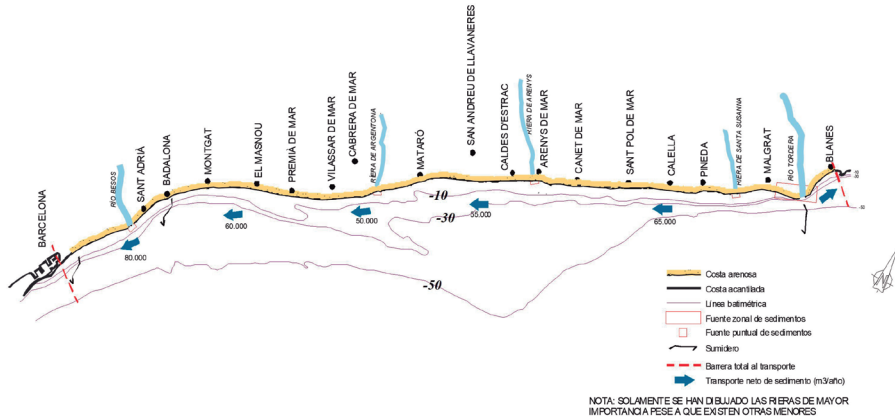


### El litoral del Maresme

La comarca del Maresme discurre por el litoral al norte de Barcelona, desde el municipio costero de Montgat hasta Malgrat y la desembocadura del río La Tordera. Su capital es Mataró:



Mostramos a continuación el esquema de la dinámica litoral del tramo Besós-La Tordera hasta principios del siglo XX:



Esta costa arenosa continua se fue transformando a causa de varias actuaciones que supusieron verdaderos hitos.

**1er HITO:** El 28 de octubre de 1848 se inaugura la línea de ferrocarril Barcelona-Mataró.

Vemos en la siguiente imagen la llegada del primer tren a la estación de Mataró:



La construcción de esta línea sobre el trasdós de la playa supuso problemas de convivencia con los pescadores, quienes se veían obligados a resguardarse con más exposición a los temporales. El 15 de febrero de 1905 los pescadores manifiestan su protesta en Vilassar de Mar con banderas negras en sus embarcaciones:

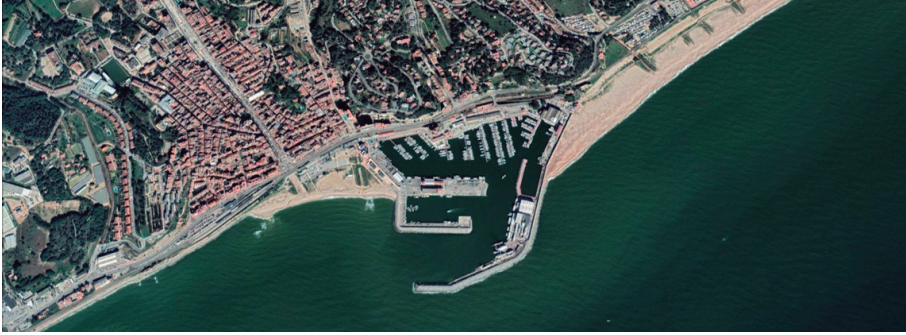


Pronto los temporales dañaron la vía férrea. Las dos imágenes siguientes datan de 1920:



**2º HITO:** En 1924 se inicia la construcción del puerto de Arenys.

Si recordamos el esquema de la dinámica litoral entre los ríos Besòs y La Tordera, podremos entender fácilmente la gran afectación en las playas adyacentes al puerto: gran acumulación a levante y tremenda erosión a poniente.



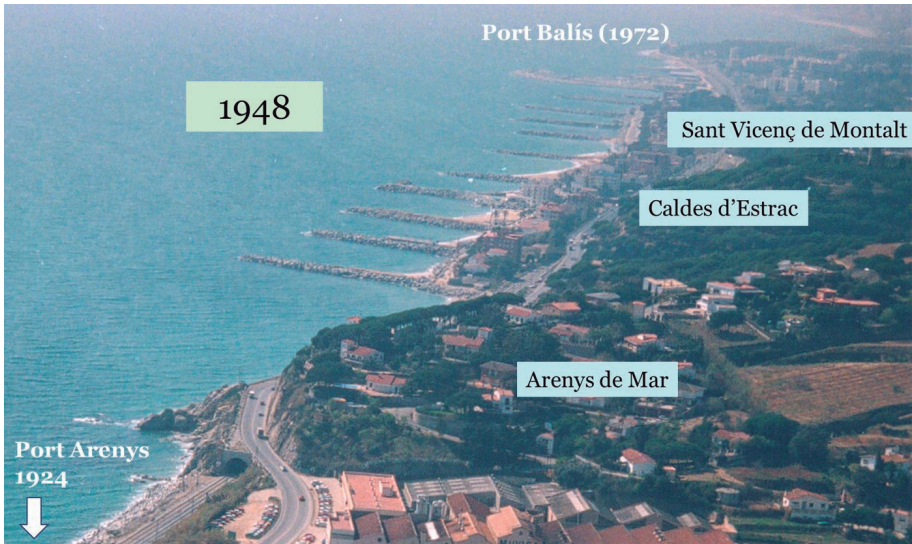
Pero a este importante puerto se sucedió la construcción de más puertos:



En los 47 km de costa del Maresme hay cinco puertos.

Ante esta situación de erosión de las playas a poniente de los puertos, en un primer momento se abordaron ACTUACIONES “DURAS”: OBRAS DE DEFENSA.

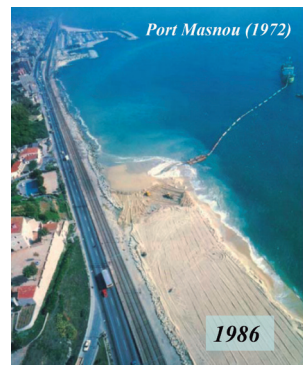
En 1948 se construyó un “peine” de espigones perpendiculares a la costa para intentar frenar la pérdida de arena en un tramo a poniente del puerto de Arenys:



Otras actuaciones similares en años posteriores:



A partir de 1986 se plantearon ACTUACIONES "BLANDAS": ALIMENTACIONES DE PLAYAS. En la imagen siguiente se muestra la obra de "Regeneración de las playas del Maresme. Tramo: Montgat-Premià", con una aportación de 2 230 000 m<sup>3</sup> de arena procedente del dragado del fondo marino mediante una draga de succión en marcha:



Otra gran actuación “blanda” fue la Regeneración de las playas del Maresme. Tramo: Balís-Arenys de Mar”, ejecutada en 1993 con una aportación de 3 457 000 m<sup>3</sup>.



La SITUACIÓN ACTUAL del Maresme nos la muestra las dos fotografías siguientes. Por un lado, tenemos la presencia de la Carretera Nacional II, las vías del ferrocarril y una fortísima defensa de escollera en aquellos lugares donde no existe la arena para proteger la costa:



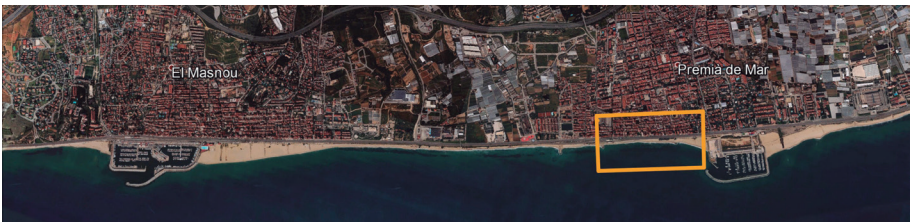
Esta imagen corresponde a la costa entre El Masnou y Premià de Mar.

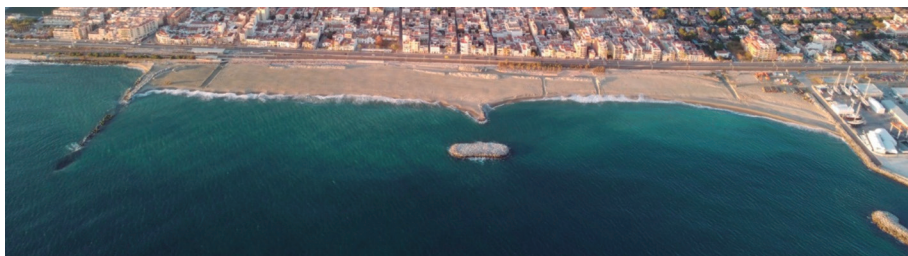
El otro problema es la enorme acumulación de arena a levante de los puertos y la tremenda erosión a poniente de los mismos. Lo vemos en la siguiente fotografía, que nos muestra el efecto del puerto de Masnou:



Para abordar el conjunto de problemas del litoral del Maresme, la Dirección General de la Costa y el Mar encargó al CEDEX la elaboración de una “ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN EL MARESME”, en la cual se proponen ACTUACIONES “MIXTAS”: ALIMENTACIONES DE PLAYAS CON APOYOS.

En la línea de estas actuaciones “mixtas” propuestas por la estrategia de actuación en el Maresme, se está concluyendo la ejecución de la “ESTABILIZACIÓN DE LAS PLAYAS DE PREMIÀ A PONIENTE DE SU PUERTO”. Las siguientes imágenes muestran el estado inicial y las obras casi finalizadas:

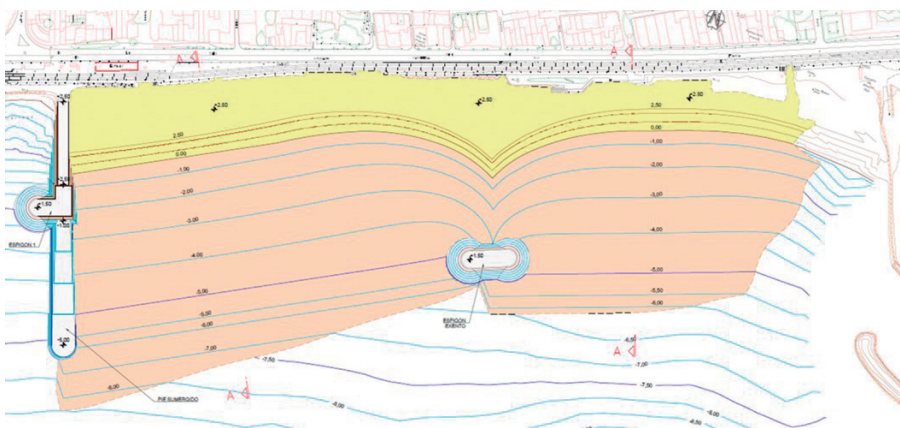




Las obras fueron adjudicadas a la empresa constructora SATO con financiación con cargo a fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea, Next Generation EU. Presupuesto: 5 919 611,25 €.

La vigilancia ambiental, en aplicación de la DIA (Resolución de 9 de diciembre de 2020), fue adjudicada a Geomytsa.

La actuación ha consistido en la construcción de dos espigones y la aportación de arena de procedencia marítima, 351 000 m<sup>3</sup>, extraída mediante una draga de succión en marcha.



### Nuevos retos en el litoral a levante de Barcelona

Además de este tipo de actuaciones “mixtas”, que están en marcha en estos momentos, en el litoral de Barcelona a levante de la ciudad, se plantean NUEVOS RETOS: la recuperación ambiental de algunas playas y

frentes costeros muy afectados por el pasado industrial que se implantó entre la ciudad de Barcelona y Montgat.

Se ha realizado una descontaminación de la playa de Sant Adrià de Besòs, situada a levante de la desembocadura del río Besòs:



Como ACTUACIONES PENDIENTES se está trabajando en la “RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ESTABILIZACIÓN DEL FRENTE LITORAL A PONIENTE DEL TURÓ DE MONTGAT. TT.MM. MONTGAT Y BADALONA”:

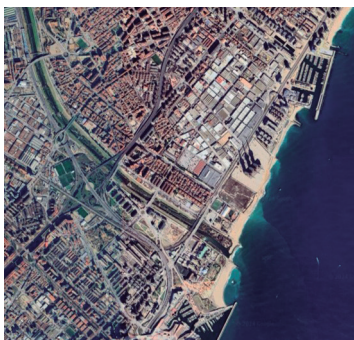


En la siguiente imagen, de marzo de 1989, podemos ver las fábricas instaladas en unas plataformas ganadas al mar y rellenas probablemente con residuos contaminados:



Otra actuación pendiente, en la que se está trabajando, es la “RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ESTABILIZACIÓN DEL FRENTE LITORAL ENTRE EL RÍO BESÒS Y PORT BADALONA”.

En las imágenes siguientes podemos ver la situación de la zona de actuación y el estado de este frente litoral cuando funcionaban empresas como la central eléctrica de ENDESA (de la que hoy solo quedan las tres chimeneas), la Productora de Bórax y Artículos Químicos, S.A., Pinturas Procolor, S.A., Piezas Modeladas, S.A. o la dedicada a la producción de productos químicos CROS, S.A.



Aspecto de la central eléctrica antes de su desmantelamiento:



Con todo lo expuesto, nos queda muy claro que hay mucha tarea que hacer, entendiendo siempre que hay que dar valor al litoral tanto medioambientalmente como por su naturaleza de defensa del territorio frente a los temporales y la subida del nivel del mar.

Ha venido siendo fundamental en la recuperación de la costa la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, el R.D. 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas y la Ley 2/2013 de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de Costas.



## Jesús Iranzo Sanz

Exjefe de la Unidad Provincial de Carreteras en Teruel. Dirección General de Carreteras, MITMS

Es un honor y un reto, casi un atrevimiento, compartir este foro con tantos ilustres compañeros, con responsabilidades de máximo rango en la Administración, siendo nada más que un humilde ingeniero de trincheras. Pero, bueno, pensemos que no va mal conocer las opiniones de la base, que si Clausewitz hizo su tratado sobre la guerra para uso de los Estados mayores, también es bueno conocer “las desventuras del buen soldado” de Svejk de Jaroslav Hasek.

Cuando en 1799 se crea una Inspección de Caminos independiente, se hace, precisamente, pensando en esas vías de comunicación principales, acumulándoseles los canales, por servir también para el transporte y por ser, en alguna manera, subsidiarios de aquellos en tanto en cuanto precisan de esos caminos para resultar accesibles.

Pero la situación era muy poco satisfactoria, como manifestó el informe de A. de B. al ser designado Inspector General en 1801. Y eso tanto por la escasez y la falta de criterio en sus diseños, como por la falta de personal cualificado.

Y, siendo contemporáneo de Lamarck, podemos encontrar un parangón con uno de los principios de este naturalista: la función crea el órgano. Como hacen falta esos técnicos debidamente preparados, organicemos una escuela para su formación.

Y, en la Escuela, se sigue incidiendo en esa preeminencia de los caminos.

Ya sabemos de sus avatares iniciales, al socaire de las veleidades del rey Deseado y luego Felón. Se cerraba en los accesos absolutistas, y se reabría con las brisas liberales. Tras la “ominosa década”, ya se abrió definitivamente.

El Cuerpo, que se nutría de la Escuela, sufrió diferentes reorganizaciones, teniendo en unos primeros momentos unas demarcaciones supraprovinciales y estableciéndose, finalmente, unas jefaturas en cada una de las provincias en que se organizó el país tras la división de Javier de Burgos.

Hay que pensar que, en España, realmente, no había una red carretera, sino una serie de sendas y caminos que, por concatenación entre ellos, permitían ir de un lugar a otro, pero sin que cupiera hablar de itinerarios.

No es sino con la llegada de la dinastía borbónica cuando se plantea el establecimiento de esa red, especialmente con Carlos III, sobre la base de un esquema radial (que, en buena medida, sigue vigente), y con algunas otras vías secundarias mallando el territorio. Todo a la imagen y semejanza de su amada Francia.

Pero la situación real no era, ni con mucho, satisfactoria, ni por grado de ejecución ni por estado de conservación, como trasluce el hecho de constituirse la Inspección y como manifiesta explícitamente el informe de Agustín de Betancourt.

Poco a poco, premiosamente, se fue avanzando (siempre se tuvo el problema de las escaseces presupuestarias), una vez que se contaba con personal capacitado, que tuvo que enfrentarse con las dificultades derivadas de nuestra complicada orografía y de lo extremo de nuestro clima, condiciones que eran naturales, pero a las que había que añadir la incidencia de nuestra atormentada historia: nada menos que tres guerras civiles en el siglo XIX, más la más devastadora de ellas en el XX.

Y, en los períodos no bélicos, una inestabilidad política que difícilmente permitía establecer criterios y políticas sostenidas en el tiempo. Vamos, el paño de Penélope: lo que se hacía unos años se destruía unos cuantos más adelante, y vuelta a empezar.

Pero, bueno, nuestros antepasados iban trabajando, y se establecieron sucesivas leyes y planes generales de carreteras, que eran poco más que meros catálogos de vías, declaraciones de intenciones, sin más. E, incluso, con grandes dislates en ocasiones, como cuando, diciendo que el futuro estaba en el ferrocarril, se desclasificaron y se cedieron o enajenaron algunos tramos, que llegaban a ser desmontados. Pronto se vio lo absurdo de la situación y se revirtió, aun al precio de tener que reconstruir alguno de los trozos y acondicionar otros muchos.

Y se llegó a otra alegría normativa: en el tercer plan, de 1877, de nuevo se hace una nómina de vías, pero en la ley del mismo año se incluye una coetilla según la cual se podían proponer otras más por diferentes instituciones, desde los gobernadores civiles hasta particulares, pasando por quienes podían tener más conocimientos y, por tanto, hacer propuestas de más peso: las jefaturas provinciales.

Esto abrió no ya una espita, sino un chorro para esas peticiones. Estamos en la época de la Restauración, con el sistema de elección de representantes por circunscripciones con el cacique de turno que, lógicamente, quería dejar su huella y ajustarla a sus conveniencias, con lo que su candidato en Madrid tenía que ser la correa de transmisión hasta lograr su objetivo. De esa forma se llegó al absurdo de que, entre 1879 y 1900, se aprobaron 1280 leyes incorporando 1585 carreteras. Se pasó de un listado inicial de 38 707 km a otro de 82 000. Eran las que se llamaron “carreteras parlamentarias”.

Tan disparatado era el sistema que el propio Eugenio Ribera publicó un artículo en la *Revista de Obras Públicas* en el que, más o menos, venía a exonerar a los ingenieros de las “culpas” por estos dislates: su informe era necesario, pero muchas veces se les había puesto entre la espada y

la pared para que, si no mostraban su entusiasmo, al menos no fueran demolidores en contra.

Pero, pese a todo, se fueron haciendo las obras con gran esfuerzo de nuestros predecesores. Tuve el honor de coincidir en algunas actuaciones administrativas (recepciones de obras) con el hijo del autor del viaducto de Teruel, Fernando Hué (él, también Fernando y, en sus últimos años, mosén Fernando), quien me contaba como, para algunos proyectos y obras, se trasladaba, incluso, toda la familia durante algunos meses al centro de operaciones.

Un mal recurrente fue lo exiguo de los créditos (probablemente, inherente a nuestro trabajo, pues, de no darse esa escasez, no se precisaría “ingenio” para poder “hacer cosas”), pero en 1923, con el advenimiento de la dictadura de Primo de Rivera, se inicia una época de gran actividad en las obras públicas, de la mano del conde de Guadalhorce, y, en nuestro campo, hay un quiebro hacia la modernidad, con el Circuito Nacional de Firms Especiales, primer programa con un uso habitual de los productos asfálticos.

Terminada esta etapa, en 1931 se configura el Ministerio de Obras Públicas como ente independiente por primera vez, siendo el primero de los ministros Indalecio Prieto, quien, al parecer, tenía una cierta prevención hacia los ingenieros de Caminos, quizá, por, precisamente, su protagonismo en esos programas anteriores. Sin embargo, al terminar su mandato reconoció que, sin la colaboración del Cuerpo, poco hubiera podido hacer.

Esta es una muestra de la que, en general, ha sido la tónica de todos nosotros a lo largo de nuestra historia: la colaboración. Siempre recuerdo que, conversando una vez con Gregorio Olalla, cuando era Subdirector General de Construcción (tras formar parte del triunvirato de “los papas” como jefe de área –eran tres excelentes funcionarios con nombres muy pontificales: dos Gregorios y un Clemente–), de forma jocosa le dije la manida frase de “ya vendrán los nuestros”, a lo que me replicó:

“Y cuáles son los tuyos”. Mi respuesta fue: “De 8 a 3, los mismos que los tuyos: los que mandan. Luego, ya me lo pensaré”. Y es que hemos de ser colaboradores leales, exponiendo claramente nuestro criterio e indicando al superior sus errores, si creemos que los tiene. Una vez hecho esto, ese superior, en ejercicio de sus competencias y responsabilidades, decide y, si lo que plantea no es una irregularidad, se ejecuta con todo entusiasmo. Eso es un colaborador. El problema es que, muchas veces, lo que se busca son súbditos, que aplaudan y alaben cualquier ocurrencia de ese superior, por más que no se esté de acuerdo con ella.

En 1936 se tuvo el último episodio bélico de “autofagia” nacional, y, como consecuencia de la contienda, la red quedó muy gravemente afectada, tanto por lo que hace a las calzadas como, sobre todo, a las estructuras.

Y ahí se tuvo una labor meritísima de nuestros precursores, hasta lograr la reconstrucción en condiciones extremadamente penosas, tanto por la penuria de materiales básicos como por la casi inexistencia de maquinaria. Hay que señalar que, para tener una cierta uniformidad de criterio, de 1939 es la primera de las instrucciones completas de carreteras.

Para la conservación, se mantenía el esquema anterior: cada caminero en su trozo. Y cada provincia, casi como un reino de Taifas.

Y llegamos a 1953, cuando, con los acuerdos hispanonorteamericanos, se ve que hay que actuar intensamente sobre la red. Como dijo Einaudi refiriéndose a Italia, España era un país demasiado pobre como para permitirse tener malas carreteras.

Un informe del Banco Mundial puso de relieve la incapacidad de esa organización para generar y mantener una red de calidad. Se desplazó una comisión de funcionarios del Ministerio para estudiar la forma de trabajo estadounidense y ver cual se adaptaba mejor a nuestras condiciones. Se optó por algo similar a lo que se hacía en California (en definitiva, territorio hispano).

Ahí fue vital el paso de Vicente Mortes por la Dirección General.

Se mantuvieron las jefaturas provinciales, quizá por el “peso” de los propios jefes, pero empiezan a plantearse otras unidades supraprovinciales, llegando a las ocho jefaturas regionales, que excedían en ocasiones de los límites regionales. Así, la cuarta acogía a todo Aragón, más Soria y Logroño (que no Rioja). Había habido unos primeros pasos, con la creación de unas oficinas regionales de proyectos en 1961 (la primera que funcionó efectivamente fue la de Barcelona, con un ingeniero ilustre, Ángel Lacleta), y los servicios regionales de Materiales (1964) y Construcción (1965). Todo esto se integra en las jefaturas regionales, en las que luego se incluyó un Servicio de Conservación. Con las autonomías se pasaron a demarcaciones, coincidentes con el ámbito político (y, en ocasiones, dividiendo este). De nuevo se comenzó por Cataluña, poniendo al frente a Leopoldo Brezmes.

Y nos dotamos de una instrucción más “tecnificada”, ya separada en diferentes normas. Las primeras, de señalización, fueron de 1962, y las demás fueron goteando hasta 1965.

La labor de los ingenieros en las jefaturas regionales fue importantísima: los necesarios proyectos (empezando por el Plan Redia) se redactaban allí al completo. Había, incluso, autógrafos para la restitución fotogramétrica. Se diseñaban las estructuras. Se hacía la geotecnia. Se delineaban los planos (por supuesto, en papel vegetal y con tinta, usando las plantillas de curvas circulares, parábolas y clotoides con las que se dotó a todas las Jefaturas –incluso las provinciales–), en tamaño UNE A-1, que luego se reducían fotográficamente hasta A-3, para edición en las propias imprentas. Vamos, que se era autosuficiente.

Y, las obras se hacían, con no más dificultades o indefiniciones que las actuales.

Para la construcción se establecían unas unidades destacadas, con un ingeniero técnico de Obras Públicas (entonces, ayudantes), y con medios

adecuados de vigilantes (muy profesionales y que, casi, han desaparecido), topografía y laboratorio, para los ensayos ordinarios pues, para los más sofisticados, se tenía el laboratorio regional.

Esto fue cambiando con la aparición de empresas consultoras, a partir de 1962, si bien, en carreteras, el desembarco general fue algo más tardío, ya en la década de 1970/80.

Personalmente, aún llegué a alcanzar esa etapa de elaboración de proyectos (muy divertida, por cierto), pues logré que el jefe regional me permitiera redactar los proyectos de construcción de mi provincia, lo que no era habitual. Siempre se lo agradecí.

Mientras tanto, se había producido otro cambio fundamental: con la ley de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas, de 1957, la Escuela ya no depende del Ministerio, sino del de Educación Nacional, lo que permite la apertura de nuevos centros (si bien, al menos al principio, todos mirábamos a la de Madrid como “la madre”). Ya no es un centro para la formación del personal propio, con lo que el ingeniero titulado ya no es, automáticamente, funcionario de Obras Públicas.

Así, ese titulado, frente al servicio público, cambia el sentido de su opción. Antes se ejercía una facultad negativa: se dejaba ese servicio público para acometer otros trabajos. Ahora era una opción positiva: ya titulado, se aspiraba a prestar ese servicio mediante la oportuna oposición. La primera hornada fue de 1973. La segunda (la mía), de 1977. Ya no queda nadie en activo de ellas.

Como he comentado, se fue abandonando esa faceta del proyecto, hasta la situación actual, en la que hace años que no se desarrolla un proyecto de construcción directamente.

Y, en la parte de ejecución, aunque algo atenuado, el camino ha sido similar; seguimos teniendo la dirección de obra, pero la vigilancia se deja,

virtualmente, a terceros. Prácticamente han desaparecido los vigilantes de obra propios, excelentes profesionales que tan buenos servicios prestaron. Esperemos que no se vaya más allá.

Y, si esto pasa en construcción, en conservación el proceso ha sido más drástico: de los camineros aislados en su trozo se pasó a la agrupación por brigadas en parques de zona, con maquinaria, taller, comunicaciones, pero, finalmente, se hizo desaparecer el cuerpo de camineros, con la externalización plena en contratos de conservación integral para cuyo control, incluso, no hay personal propio suficiente y se está recurriendo a una externalización de segundo nivel.

Todo este proceso probablemente haya sido inevitable, sobre todo para atender puntas de trabajo. Pero, y es opinión personal, se ha producido un empobrecimiento de la "casa".

Ya con esas condiciones se tuvieron etapas de gran actividad, y, en especial, la que se dio en llamar, de forma poco adecuada (no funcionó la memoria histórica), I Plan General de Carreteras, de 1984 a 1991, en el que se dio un repaso para la puesta a punto de la casi totalidad de la red estatal, una vez completado el proceso de transferencias a las Taifas autonómicas.

Precisamente, ese plan fue ocasión para un caso atípico en la nuestra Administración.

Se ejecutó con un gobierno determinado, del PSOE, pero se gestó en el anterior, de UCD, con Enrique Balaguer (nada menos) como Director General. Cambió el gobierno, pero, entendiéndolo que ese director era persona muy válida (¡vaya descubrimiento!), se le mantuvo en el cargo, y se siguió el trabajo hasta completarlo. Tan sólo se incorporó un comisario del plan (todos le llamábamos comisario político, aunque eso fuera, simplemente, un apelativo, que no ponía en cuestión su valía), que creo fue Fernando Menéndez Rexach.

Vamos, que un nuevo gobierno, de signo político diferente, si no contrario al anterior, reconoció el valor del trabajo hecho por el primero. Como tendría que ser, aunque ya sabemos que eso es, cuando menos, infrecuente.

No tuvo la misma fortuna la siguiente previsión general, el Plan Director de Infraestructuras de época de Borrell: con el cambio pasó a otra vida (no diré que mejor).

Pero, bueno, en suma, creo que la actuación de nuestro Cuerpo a lo largo de su historia debe alcanzar, en términos generales, una calificación alta, por lo menos de notable, si es que no de sobresaliente.

Nunca nos hemos echado atrás en el trabajo. Llama la atención a otros grupos que, cuando la caricatura (o no) del funcionario español lo dibuja intentando escabullirse ante las obligaciones, en nuestro Cuerpo estamos siempre buscando más "lío", y si mengua el trabajo, estamos siempre instando para tener más obra, más problemas.

Pese a todo, en el presente y, sobre todo, hacia el futuro no dejan de atisbarse algunas amenazadoras nubes de tormenta. Y lo que sigue es opinión meramente personal.

A mi humilde entender se ha perdido un tantico el liderazgo técnico en materia de carreteras que, por su propia condición, nos debería ser inherente. Quizá hayamos dejado de ser la punta de lanza en la innovación técnica y normativa. Deberíamos recuperar ese carácter.

Tendríamos que implicarnos sin reserva alguna en la parte técnica de nuestra actividad. Por ejemplo, los pliegos de condiciones para redacción de proyectos tendrían que resaltar la intervención en la concepción y desarrollo de los diseños (no hablo de calcular las estructuras, pero sí de implicarse en todos los detalles), de modo que no sólo seamos "directores", sino, realmente, "coautores". Estamos en una situación en la que

somos, casi en exclusiva, gestores de los expedientes. Siempre recuerdo que un compañero, Antonio García Cañada, comentaba que un día su padre, también ingeniero, llegó bramando a su casa señalando que jamás hubiera imaginado que tuviera que dedicar un diez por ciento de su tiempo a labores administrativas. ¡Qué diría, pues, ahora!

Desde “provincias”, como dicen los villanos, sí que pensamos que se están descapitalizando los servicios periféricos, amén de que, posiblemente, no debería llegar a servicios centrales el funcionario de nuevo ingreso, sino que, como primeros destinos, debería tener un recorrido por esa periferia, para conocer la realidad de la trinchera.

Tenemos que insistir en la conservación: es triste que, tras un esfuerzo inversor importantísimo no estemos dedicando, en general, los recursos necesarios para mantenerlos. Posiblemente el problema sea textil, de cintas: con la conservación no hay actos inaugurales ni se sale en los periódicos, pero es lo que realmente importa al país. Un proyecto puede ser de dos años. Una obra, tres o cuatro (¡ojalá!). La vida de la obra, cincuenta o más.

Y por lo que hemos de luchar es porque la responsabilidad en las infraestructuras siga en manos de nuestro Cuerpo, no por, precisamente, corporativismo, sino por capacidad y por entrega. Estamos viendo como, desde hace años, en vez de completar o adecuar la organización, se están cubriendo muchos puestos, técnicos o no, pues esto llega a todos los niveles, con personal ajeno. No quiero que se me escape la palabra INECO (¡cielos, se me ha escapado!), o, en otros ministerios, TRAGSA. Y no es por pensar que no sea personal capaz, pero, desde luego, la implicación no es la misma. Como digo, no es una animadversión personal (siempre les digo a ellos que solo les deseo un mal: que les paguen la mitad de lo que nos cuestan), pero sí de concepto. Una determinada ministra habló en una comparecencia de “nuestros ingenieros de INECO”. No, señores ministros. “Sus” ingenieros somos nosotros, que para eso hemos decidido dedicar todos nuestros esfuerzos al servicio público. Claro, una posible

ventaja es que, con respecto a lo que decíamos antes, nosotros podemos ser colaboradores, en tanto que el personal ajeno se parece más a los súbditos.

Y, para afrontar estos retos, no olvidemos ir de la mano de nuestros colaboradores naturales, los ingenieros técnicos de Obras Públicas, grupo tremendamente maltratado en su carrera profesional y que parece casi abocado a la extinción. ¿Es razonable que, en muchas unidades administrativas, sea mayor el número de ingenieros de Caminos que el de ingenieros técnicos?

En definitiva, y como resumen, pienso que todos nosotros podemos sentirnos orgullosos de la contribución de nuestro Cuerpo al progreso del país, en las diversas facetas de la profesión, a la vez que hemos de luchar para que esa misma labor se proyecte con no menos vigor hacia el futuro.





## Manuel Niño

Secretario General de Infraestructuras de 2013 a 2018

Actualmente Vocal Asesor de la AESF

Quiero comenzar mi intervención expresando mi más sincero agradecimiento a AICAPE (Asociación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado) que actualmente integra a ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado, con 25 años de existencia<sup>1</sup>.

Se celebra el 225 aniversario del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de un colectivo de 750 efectivos, algo más de **600 en activo** (380 efectivos en activo, en el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y 220 efectivos en Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y los restantes se incluyen en otros ministerios, pero fundamentalmente en Hacienda y Función Pública).

### Algunos antecedentes

En el año **1799** nace la **Inspección General de Caminos y Canales** y **tres años más tarde, en 1802**, la **Escuela de Caminos de Madrid**. Agustín de Betancourt, junto con otras personalidades insignes, fue el propulsor del nacimiento de esta Escuela.

A mediados de siglo XIX, una serie de obras importantes reflejan ya el alto nivel de preparación técnica de los ingenieros de Caminos que se encargaron de planificar, diseñar y construir las primeras líneas ferroviarias.

<sup>1</sup> Ligada a FEDECA que agrupa 45 asociaciones de otros tantos cuerpos y escalas de la Administración del Estado.

rias. Pueden mencionarse, entre otras, las primeras líneas de ferrocarril, Barcelona-Mataró y Madrid-Aranjuez.

En 1870 el Reglamento de la Escuela estableció un doble objetivo para la enseñanza: **formar a los que iban a pertenecer al Cuerpo nacional de ingenieros de Caminos y comprobar los conocimientos de los que pretendían obtener el título profesional de ingeniero.**

**La modificación de 1964** de la Ley de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas de 1957 **adscribió la Escuela al Ministerio de Educación Nacional** y cambió la estructura de sus enseñanzas. Se buscaba mejorar la docencia y dotar al país de un mayor número de técnicos con la sólida formación que la moderna tecnología exigía para cumplir el programa de industrialización en los que se hallaba inmerso el país. Se pretendía también una mayor dedicación y una mejora de las tareas de investigación, por lo que se establecía que la Escuela ofreciera una formación complementaria que permitiera obtener el título de doctor ingeniero, hasta entonces inexistente.

**La Ley General de Educación de 1970**, que establecía las directrices por las que había de guiarse la enseñanza en todos sus niveles, convirtió el Instituto Politécnico de Madrid, que agrupaba desde 1966 a las diversas escuelas técnicas superiores, en **Universidad Politécnica de Madrid**.

En el seno de esta universidad se desarrolla la actividad actual de la Escuela, con el objetivo, como hace casi dos siglos, de dar a los ingenieros de Caminos la formación que la sociedad les exige.

### **Ámbito ferroviario**

Voy a hacer una **exposición del marco institucional dentro de la Administración del Estado**, para **después destacar algunos hitos** que considero han sido importantes en la evolución del ferrocarril en nuestro país, que no se puede entender sin reconocer la labor de los ingenieros de

Caminos, quienes, con su **visión, dedicación y experiencia técnica**, han sido protagonistas en la construcción de líneas ferroviarias, estaciones y sistemas de transporte que han unido a las distintas regiones de España y han impulsado su desarrollo económico y social.

### **Marco institucional: La Dirección General de Infraestructura del Transporte**

Este órgano directivo se creó por **Real Decreto 615/1978**, de 30 de marzo, integrado en el entonces Ministerio de Transportes y Comunicaciones. En aquel momento se denominó **Dirección General de Infraestructura del Transporte**, y tenía un carácter transversal, **diseñando proyectos sobre transportes tanto terrestres como aéreos**.

Años después, la importancia que el Gobierno dio a la infraestructura ferroviaria motivó que se decidiera que esta Dirección General se dedicara en exclusiva a este ámbito, hecho que se materializó por **Real Decreto 1081/1990**, de 31 de agosto, que renombró el órgano como **Dirección General de Infraestructura y Planificación del Transporte** y, unos meses después, ya integrada en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, como **Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario**. Las competencias aéreas pasaron al organismo autónomo Aeropuertos Nacionales, predecesor de Aena.

Sin mayores cambios, continuó hasta el 10 de mayo de **1996**, cuando se suprimió y sus funciones se integraron en la **Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera**. Al año siguiente, esta Dirección General, que mantuvo su denominación, perdió las competencias sobre ferrocarriles, que fueron asumidas directamente por el Secretario de Estado.

La nueva legislatura iniciada en el año 2000 supuso que se le devolviera autonomía, restableciéndose el órgano directivo, ahora bajo el nombre de **Dirección General de Ferrocarriles**. Nueve años después se renombró como **Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias**, que tuvo el

honor de dirigir, manteniendo todo lo relativo a la estructura y perdiendo lo referente a proyectos normativos y regulación, ordenación e inspección en materia de transporte ferroviario.

El marco institucional impuesto por la LOTT fue alterado sustancialmente por la promulgación en octubre de 2003 de la Ley del Sector Ferroviario (LSF). Con ella se dio un paso muy significativo en la política liberalizadora abordada desde nuestra incorporación a la CEE en 1985, hasta el punto de llegar a desagregar Renfe en dos nuevas empresas públicas. Como consecuencia de ello nacieron, en efecto, el 1 de enero de 2005, el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), que aglutinaría el GIF (que construía las infraestructuras de alta velocidad encomendadas) y la parte de Renfe encargada del mantenimiento y explotación de la infraestructura; y por otra parte Renfe-Operadora, que asumiría la prestación del servicio de transporte de viajeros y mercancías.

Siguiendo con la evolución institucional, quiero indicar que a finales de 2011 se volvió a la denominación de Dirección General de Ferrocarriles previa a 2009, sin embargo, un lustro después se constituyó la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF), que asumió gran parte de sus funciones, personal y bienes, suprimiéndose el órgano y pasando el resto de sus competencias —principalmente sobre planificación de la infraestructura ferroviaria— a la Subdirección General de Planificación Ferroviaria de la Secretaría General de Infraestructuras que dirigía en ese momento

La Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) es el organismo público español responsable de la seguridad ferroviaria, realizando la ordenación y supervisión de la seguridad de todos los elementos del sistema ferroviario: las infraestructuras, el material rodante, el personal ferroviario y la operación ferroviaria. También se encarga de otorgar, suspender y revocar las licencias de las empresas ferroviarias, en colaboración con la European Union Agency for Railways (ERA).

Como en ocasiones posteriores, a finales de enero de 2020 se restableció con el título de **Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria**, teniendo como objetivo **reforzar** «las herramientas de **planificación, regulación y gestión del Departamento en materia ferroviaria, necesarias para hacer frente a las nuevas competencias derivadas del Espacio Ferroviario Único Europeo** y, en concreto, del nuevo proceso de liberalización del transporte ferroviario de viajeros y la adaptación al cuarto paquete ferroviario, así como los objetivos de la nueva política de transportes y movilidad del Ministerio».

**Casi cuatro años después, en diciembre de 2023, se renombró como Dirección General del Sector Ferroviario** haciendo hincapié en la planificación y en la coordinación con el administrador de infraestructuras y los operadores del mercado ferroviario.

**La participación de los ingenieros del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en la planificación y desarrollo de la red ferroviaria**

Los gobiernos de UCD y los primeros del PSOE fueron perfectamente conscientes de esta situación y, actuando en consecuencia, pusieron en marcha, a partir de 1979, toda una serie de iniciativas legislativas, organizativas, técnicas y estratégicas, que prepararon el camino para que Renfe alcanzara durante las décadas siguientes una situación bien distinta.

El *Libro Blanco del Transporte* de 1978 contenía ya los elementos claves que habrían de articular las futuras políticas de transporte. En efecto, previendo que la incorporación a la CEE era un hecho inexorable y con consecuencias decisivas para nuestra economía, comenzaron a fijarse unas líneas estratégicas para configurar un escenario acorde a la libertad de concurrencia y a la especialización de cada modalidad en los segmentos de mercado que presentasen mejores ventajas comparativas.

Tras la realización de nuevos estudios y contratos programas, llegaron en 1987 el Plan de transporte ferroviario (PTF) y la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre, y con ellos la decisión en 1988 de construir la primera línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla (servicio comercial de tren de alta velocidad y ancho internacional Madrid-Sevilla: 21 de abril de 1992), en cuya planificación y desarrollo de las obras participó la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias (DGITF).

Posteriormente dentro del MOPT se elaboró el **Plan Director de Infraestructuras 1993-2007**, además de verse afectado por una confección prolija, vino a confirmar los criterios filosóficos del PTF.

Tras la elaboración por la **DGITF** de los correspondientes estudios y proyectos, el **30 de diciembre de 1996 se creó el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)** y en mayo de 1997 recibiría la encomienda de **construir y explotar la línea de AVE Madrid-Barcelona-frontera francesa** en servicio comercial inicial en octubre de 2003 y una vez implantados los sistemas de señalización, la velocidad fue incrementándose hasta alcanzar en 2007 los 300 km/h, lo que representó un hito en la historia ferroviaria española.

A la encomienda anterior seguirían **las líneas de alta velocidad Madrid-Valladolid, Madrid-Valencia/Alicante-Murcia**, etc.

El Plan de Infraestructura del Transporte (**PIT, 2000-2007**) continuó el desarrollo del ferrocarril, así como el Plan de Infraestructuras del Transporte (**PEIT**) y el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (**PITVI**), hasta el momento actual.

Creo importante destacar la **adjudicación del contrato de la concesión internacional ferroviaria entre Figueras y Perpiñán el 17 de febrero de 2004**, cuyos estudios y trabajos previos a la adjudicación y posterior seguimiento de las obras, hasta su puesta **en servicio en 2013** se realizaron desde la **Dirección General de Ferrocarriles (DGF)**.

En el ámbito de las Cercanías Madrid destacaría la participación de la DGF en la planificación y desarrollo de las obras del **segundo túnel entre Atocha y Chamartín que incluía una estación en Sol (2008)**.

También en las **obras del eje atlántico de Alta Velocidad (2015) y los accesos de Alta Velocidad a Galicia mediante un convenio con SEITSA (2021)**

### Retos futuros

Actualmente los ingenieros del Cuerpo desarrollan su actividad en la **Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (creada en 2015)** encargada de la ordenación y supervisión de la seguridad de todos los elementos del sistema ferroviario y en la **Dirección General del Sector Ferroviario** encargada de la **planificación y regulación ferroviaria**.

La ingeniería civil ha sido uno de los pilares de la modernización y del desarrollo social y territorial de nuestro país, y **los funcionarios del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos** hemos tenido un papel importante en este proceso, pero creo que es fundamental **adaptar los objetivos de la profesión y del Cuerpo a los nuevos retos que tenemos como sociedad**.

Tenemos que trabajar teniendo en cuenta que las infraestructuras del transporte no son un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar otros objetivos y satisfacer las necesidades de la sociedad, como el **derecho de los ciudadanos a la movilidad**, teniendo siempre en cuenta **la defensa de nuestro patrimonio medioambiental, la descarbonización, la digitalización, incorporando la dimensión social en nuestro trabajo y facilitando también la innovación dentro del marco de la acción pública**.

La defensa de ese carácter público del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado ha contribuido al desarrollo de grandes

## Cuerpo de ingenieros de C.C.P.E. 225 Aniversario

infraestructuras públicas, que han impulsado a España hacia la modernidad y nos han convertido en un referente internacional.

Para concluir, me gustaría destacar que, por encima de todo los ingenieros de Caminos del Estado somos servidores públicos y actuamos en defensa del interés general, con miras a contribuir humildemente a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

La celebración de este 225 aniversario debe suponer una reafirmación y un respaldo a nuestro compromiso con la sociedad.

Muchas gracias



## Mercedes Gómez Álvarez

Vocal Asesora  
Dirección General de Transporte por  
Carretera y Ferrocarril, MITMS

En los **225 años** de existencia del cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado **se han sucedido grandes cambios** en la sociedad, en la economía, la tecnología, el conocimiento, la ingeniería, el desarrollo de infraestructuras, el transporte y la movilidad.

La **velocidad de esta transformación es cada vez mayor** y los cambios se han ido acelerando cada vez más en todos los aspectos de nuestro entorno y por supuesto en la ingeniería y en el transporte.

- Como grandes **números de referencia** que nos dan una idea de los grandes cambios en los últimos 40 o 50 años podemos ver como el **transporte interior** de viajeros ha aumentado en un 150 % y el de mercancías en un 140 %.

El **desarrollo del sistema de transporte** para que esto sea posible se ha basado en **varios pilares fundamentales**:

- La **planificación** de infraestructuras y del transporte,
- el **desarrollo** de la red de infraestructura,
- la introducción de cambios en el **marco normativo** y
- **otras** iniciativas como son la formación, educación, tecnología, digitalización, etcétera.

En todos estos pilares es fundamental el papel de la Administración y el de los funcionarios del Cuerpo de ingenieros de Caminos Canales y Puertos del Estado

### Referencias de las últimas décadas

Como **principales hitos** en el transporte terrestre, en las últimas décadas, podemos resaltar:

- La entrada en la **Unión Europea** en 1986,
- la **Ley de Ordenación** de los Transportes Terrestres y la Ley orgánica de Delegación de Facultades en las Comunidades Autónomas,
- el inicio de servicios de la **alta velocidad** ferroviaria en 1992,
- la Ley 39/2003 del Sector Ferroviario y la **liberalización** del transporte ferroviario de **mercancías** en 2007,
- la Ley del Contrato de Transporte Terrestre de Mercancías,
- la modificación de la LOTT y sus normas de desarrollo a partir de 2013 y
- la nueva Ley del Sector Ferroviario en 2015 y la posterior **liberalización del transporte ferroviario de viajeros** a partir de 2019.

### Datos de transporte (demanda de las infraestructuras)

**Siguiendo con grandes números** de referencia de los últimos 40-50 años, en cuanto al transporte por **carretera** vemos que el número de turismos se ha multiplicado por 3,6, el número de autobuses por 1,5 y el de camiones y furgonetas por 4,1.

Además, el transporte interurbano por carretera casi se ha triplicado.

En el caso del transporte **por ferrocarril**, la demanda de transporte de mercancías se ha ido manteniendo en niveles similares en los últimos años, si bien aumentando la participación de las empresas privadas en este mercado de transporte.

En el caso de transporte de viajeros por ferrocarril sí que ha habido un fuerte aumento de **viajeros**, aunque más modesto que en la carretera, con un aumento del 50 %.

Hay que resaltar el importante **punto de inflexión** que ha supuesto la entrada de servicios de **alta velocidad** primero y ya más recientemente la **liberalización** del mercado ferroviario de **viajeros** con la entrada a partir de 2019 de nuevos operadores: según un informe de la CNMC esta liberalización ha supuesto un aumento de viajeros de más del 70 % en algunos corredores concretos.

Todos estos números y referencias sobre el transporte no hacen sino poner de manifiesto los cambios y la realidad de la que todos venimos siendo espectadores en los últimos años.

### **Importancia como sector económico**

El sector del transporte tiene también una **gran relevancia** como sector económico, representa el **4,4 % del PIB**, siendo un pilar importante de nuestra economía. El sector del transporte de **mercancías por carretera**, en particular, es segunda potencia a nivel europeo en total de toneladas transportadas. Este sector es, además, estratégico y repercute en toda la actividad económica, como hemos visto en los últimos años durante el COVID, “la Filomena” o durante las huelgas de transporte.

**Como resumen de las últimas décadas y respuesta al aumento tan acentuado de la demanda de transporte, se ha desarrollado una exitosa política de desarrollo de infraestructuras**

La **política de desarrollo de infraestructuras** aplicada en España desde mediados de los años 80 ha permitido dar un **salto cuantitativo y cualitativo** sin precedente. Esta política, enfocada en el aumento de la dotación de infraestructuras, no solo ha permitido solucionar carencias

históricas que acumulaba el país, sino que **ha formado uno de los mejores sistemas de transporte del mundo.**

No obstante, **el sector se encuentra ante una etapa de grandes cambios**, motivados fundamentalmente por la introducción de la **tecnología** en la movilidad, por la necesidad de avanzar hacia la **descarbonización** de la economía y por la mayor concentración de **población en las grandes ciudades** y zonas urbanas con sus implicaciones en congestión y salud de las personas en cuanto a la calidad del aire y del ruido y también con la **despoblación** del mundo rural.

**Ante estos retos** y para sacar el máximo partido de nuestro sistema de transporte, es necesario aplicar **nuevos enfoques a las políticas** y a la planificación. Con un **cambio de paradigma** para pasar de ser principalmente **proveedor de infraestructuras** a liderar y ser proveedor de políticas de movilidad.

El primer signo de este cambio de paradigma fue el cambio de nombre del Ministerio, y este nuevo enfoque en la planificación es el que se ha plasmado en la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada.

### **La Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada**

Nace **para aportar la visión de la estrategia** de movilidad, entendida como un derecho, como un elemento de cohesión social y de crecimiento económico y que tiene que estar alineada con las políticas y objetivos asumidos a nivel internacional y europeo. Un documento marco a largo plazo.

Nace **para intentar dar respuesta** a la etapa de cambios a la que se enfrenta el sector del transporte motivados por:

- La necesidad de dar una respuesta contundente a la actual **urgencia climática** y a la mayor concienciación medioambiental de ciudadanos y empresas,

- la necesidad de la **transformación digital** que supone una revolución disruptiva en el transporte desde el punto de vista humano, social y tecnológico y
- los retos que genera la **creciente urbanización**: sostenibilidad de la movilidad urbana y metropolitana y combatir la despoblación del mundo rural.

Se acelera cada vez más la necesidad de avance hacia una transición digital y una movilidad descarbonizada.

**Para dar soluciones de movilidad** debemos mantener los roles tradicionales de la Administración y el Ministerio (regulador, supervisor, proveedor de servicios), que buscan:

- Garantizar el cumplimiento de normas de seguridad.
- Garantizar los derechos de los ciudadanos/usuarios.
- Eficiencia en la utilización de recursos públicos.
- Contribuir a la igualdad de oportunidades.

Pero, además, es necesario aportar **también** un papel facilitador, para **impulsar la innovación y el desarrollo económico**.

**Implementar** las medidas en las que el Ministerio tiene competencias propias y **plantear propuestas e incentivar**, aquellas en las que se tiene competencias limitadas ofreciéndose como coordinador o catalizador del cambio.

Los **principios generales** de la Estrategia de Movilidad son:

- Alineación con los objetivos de España asumidos a nivel internacional,
- la movilidad concebida como una herramienta de la política económica general: productividad, lucha contra el cambio climático y cohesión social,
- debe actualizar y reorientar las prioridades de inversión pública,

- enfoque integrador y estructuras de gobernanza adecuadas,
- debe basarse en un ambicioso proceso de participación pública e implicación ciudadana,
- incluye el transporte y la movilidad de personas y mercancías,
- transición justa ni colectivos ni sectores productivos ni territorios pueden quedarse atrás.

La Estrategia de Movilidad **se estructura en nueve ejes**, (que se desarrollan a través de 40 líneas de actuación y 150 medidas):

1. Movilidad para todos.
2. Nuevas políticas Inversoras.
3. Movilidad segura.
4. Movilidad de bajas emisiones.
5. Movilidad inteligente.
6. Cadenas logísticas intermodales inteligentes.
7. Conectando Europa y conectados al mundo.
8. Aspectos sociales y laborales.
9. **Evolución y transformación del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.**

Para que se produzca un cambio de paradigma es necesario también un **cambio cultural y organizativo en el propio Ministerio**. Se necesita ir más allá del desempeño de las competencias tradicionales y **desarrollar nuevos roles**. Se resalta este eje porque esto afecta también al Cuerpo de ingenieros de Caminos del Estado y a todos los funcionarios que lo integran.

La **gobernanza de la política de la movilidad** es además cada vez más compleja:

- Relación cada vez mayor entre **políticas sectoriales**: transporte, energía, industria, telecomunicaciones, etc.

- Diferentes **niveles de administración** con competencias en transporte (local, autonómica, nacional, europea).
- **Necesidad de colaborar con distintos grupos de interés** (sector privado, industria, academia, sociedad civil, etc.).

Todo esto nos hace enfrentarnos a nuevos retos y desafíos en nuestra profesión y como funcionarios del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en los que es necesario aplicar la complementariedad de otras disciplinas y conocimientos, buscar colaboración, cooperar con otros y hacer alianzas.

En conclusión, este **nuevo enfoque plantea nuevos retos y desafíos** al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y a los funcionarios del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado.

**Complejo** por la necesidad de complementariedad y colaboración entre distintas administraciones, tecnologías, disciplinas, sectores económicos, demandas de la sociedad.

**Un desafío y a la vez proyecto ilusionante**, en el que seguir contribuyendo a la demostrada trayectoria de servicio público y al interés general del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado del que hoy celebramos su 225 aniversario.



# Segunda parte

## Algunos de los ingenieros que abrieron camino

En el ámbito que nos ocupa es de todos conocida la trayectoria de la gestación y posterior creación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y la escuela correspondiente, por Agustín de Betancourt. Han pasado 225 años desde aquel momento, pero no dejamos de recordarlo por la trascendencia que tuvo y por los excelentes profesionales que contribuyeron al prestigio de la institución. En este apartado hemos querido dejar una muestra de algunos (la lista es mucho más larga, pero aquí de imposible inclusión) por su relevancia en los distintos ámbitos que abarca la profesión.

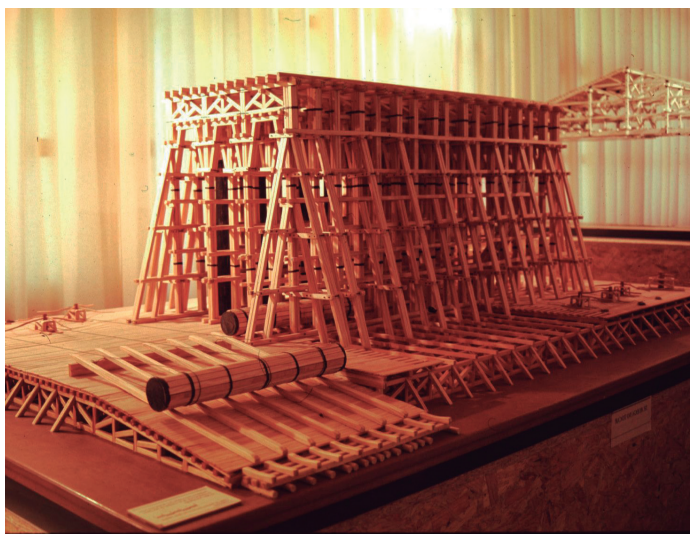




### Agustín de Betancourt (1758-1824)

De familia canaria, Betancourt, además de contar con una inquietud inagotable, fue el creador de la primera Escuela de Ingenieros de Caminos, a imagen y semejanza de la *École des Ponts et Chaussées* francesa, por lo que a él se debe la institucionalización de la profesión de ingeniero de Caminos, además de ser un excelente inventor y constructor como demuestran sus muchas obras.

**Andamio de San Isaac:** Andamios para la elevación de las columnas de la catedral de San Isaac (San Petersburgo, 1818). Maqueta de exposición *Betancourt. Los inicios de la ingeniería moderna en España*. CEDEX-CEHOPU.



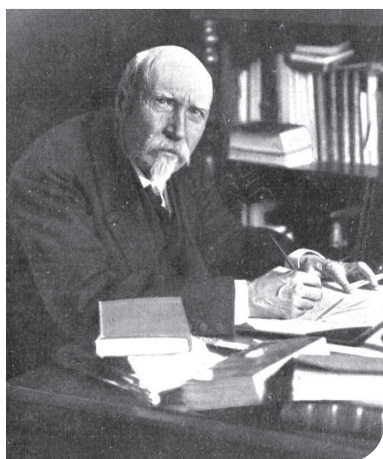


### Lucio del Valle (1815-1874)

Arquitecto e ingeniero de Caminos, desarrolló gran parte de su vida profesional en el Canal de Isabel II, del que fue director. Fue también académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y director de la escuela de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

**Paso del Cabriel**, carretera de Madrid a Valencia por las Cabrillas. *Obras Públicas de España*, 1867. Fotografía de José Martínez Sánchez. Archivo General del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.





### José Echegaray (1832-1916)

Terminó la carrera de ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en 1853. Autor de numerosos libros, destacó, sobre todo por su trayectoria política. En 1865 fue elegido miembro de la Real Academia de Ciencias y ocupó la Dirección General de Obras Públicas para pasar, después, a ser nombrado ministro de Fomento, cargo

que ocupó en dos ocasiones, la última con Amadeo de Saboya. Pasó el periodo republicano en el exilio y a su vuelta ocupó la cartera de Hacienda. Cuando dejó la política activa se centró en la actividad teatral. Foto: *Revista Nuevo Mundo*. Biblioteca Nacional de España.

**Billete de 1000 pesetas:** En 1971 la imagen de Echegaray fue elegida para ilustrar los billetes de 1000 pesetas. El político firmó, ocupando el cargo de ministro de Hacienda, el Decreto Ley que concedía el monopolio de emisión de billetes, moneda y deuda al Banco de España.

**Medalla del premio Nobel:** José Echegaray ganó el premio Nobel de Literatura en 1904.





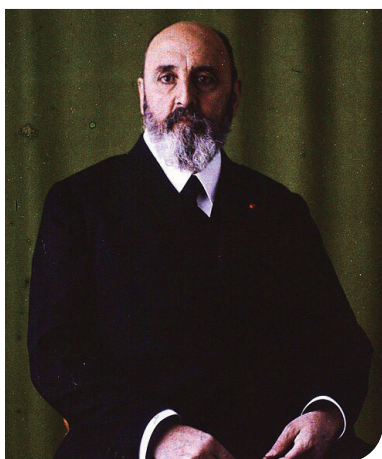
### Rafael Benjumea, conde de Guadalhorce (1876-1952)

Una de sus obras más relevantes fue la construcción del salto del Chorro, sobre el río Guadalhorce, razón por la que Alfonso XIII le concedió el título nobiliario. De 1925 a 1930 fue ministro de Fomento, etapa en la que reorganizó el Consejo General de Ferrocarriles y creó la Dirección General de

Ferrocarriles y Tranvías, y separó las Minas de la Dirección General de Agricultura y Montes. En el ámbito de las carreteras, creó el Circuito de Firms Especiales, y en lo referente a las obras hidráulicas creó las confederaciones hidrográficas y la Junta Central de Puertos. En 1931 se exilió a Argentina, donde construyó importantes obras públicas hasta su vuelta a España en los años cuarenta. Foto: Arenas. Archivo Histórico de la Universidad de Málaga.

**Presa del Salto del Chorro.** Foto: Carmen Heredia.



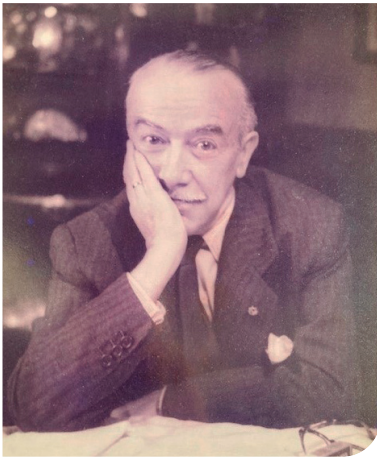


### Leonardo Torres Quevedo (1852-1936)

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos desde 1876, en realidad destacó como inventor. En 1901 ingresó en la Academia de Ciencias, Exactas y Naturales y seis años después empezó a estudiar los transbordadores. En este ámbito destaca su obra más famosa, un funicular sobre las cataratas del Niágara, que ideó en 1916. Además es considerado el padre de la cibernética moderna; destacan el ajedrecista, construido para llamar la atención sobre la importancia de la automatización, o el telekino, construido para transmitir órdenes a distancia a embarcaciones y vehículos. Foto: Auguste León.

#### Transbordador del Niágara



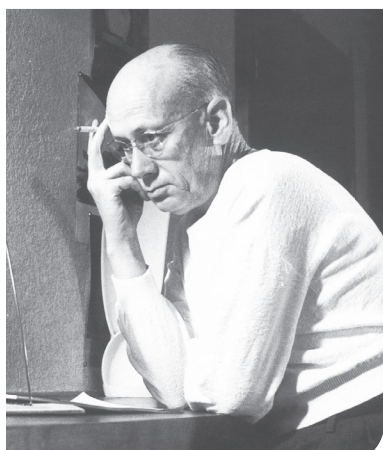


### Lorenzo Pardo (1881-1953)

Ingeniero de Caminos, su primer destino fue en la División Hidráulica del Ebro con sede en Zaragoza. Su obra más importante fue el proyecto del embalse del Ebro, que mereció el Premio de Honor del Congreso Nacional de Ingeniería de 1919. Artífice de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro en 1926, del Centro de Estudios Hidrográficos en 1933 y del Plan Nacional de Obras Hidráulicas, fue director general de Obras Hidráulicas ese mismo año y presidente del Consejo de Obras Públicas en 1950. Foto: Retrato de Manuel Lorenzo. Cortesía de la familia del ingeniero.

**Portada de la publicación *La Confederación Hidrográfica del Ebro. Nueva política hidráulica*.** Biblioteca General del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Signatura: 27218.





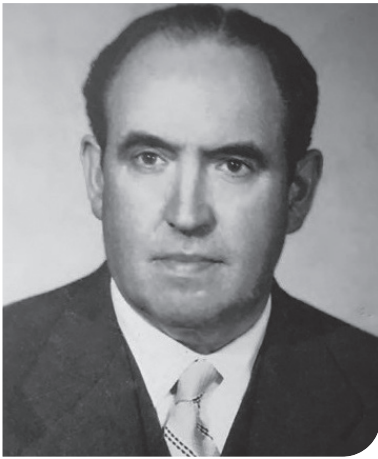
### Eduardo Torroja Miret (1899-1961)

Fue uno de los ingenieros más importantes del siglo XX en España, además de formar parte del grupo de ingenieros que crearon, en 1934, el Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación. A lo largo de su carrera fundó varias empresas con las que pudo poner en práctica sus investigaciones, y en 1939 fue profesor en la escuela de

Camino de la asignatura Cálculo de estructuras. Más tarde dirigió el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX, y en 1949 fue director del Instituto de la Construcción y del Cemento. Foto: CEDEX-CEHOPU. Fondo Eduardo Torroja.

**Puente de Tordera (1939-1944):** CEDEX-CEHOPU. Fondo Eduardo Torroja. Signatura: I-ETM-188-01/C.

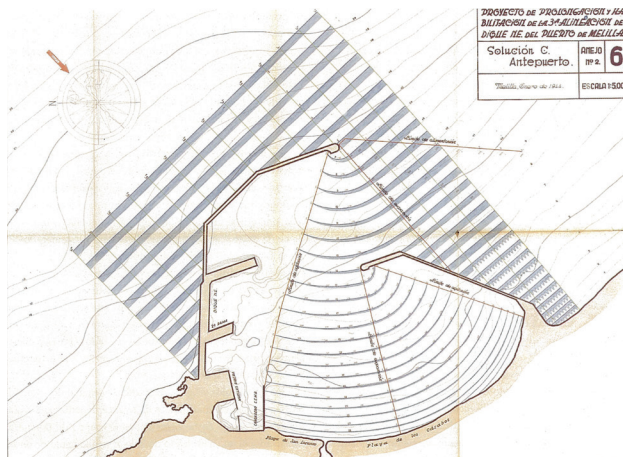




### Ramón Iribarren (1900-1967)

Ingeniero de Caminos especializado en la ingeniería marítima, destacó por el carácter innovador de sus propuestas y proyectos que se centraron en la dinámica litoral y en la construcción portuaria. Fue el precursor de la enseñanza de puertos y costas desde un punto de vista científico, siendo uno de los mejores profesores en la materia. Su libro *Obras marítimas. Oleaje y diques* fue durante años uno de los textos de referencia para todos los interesados en la ingeniería aplicada a los puertos. Foto: En Iribarren Cavanilles, Ramón, por Europeana-Digital Mechanism and Gear Library, Europe-CC BY-NC-ND.

**Plano de oleaje del puerto de Melilla** con inclusión del proyecto aprobado del nuevo dique. Foto: Biblioteca del Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX.





### Carlos Fernández Casado (1905-1988)

Ingeniero de Caminos, ingeniero de Radiotelegrafía y Telecomunicaciones, además de licenciado en Filosofía y Letras. Además, fue académico de número de la Academia de Bellas Artes de San Fernando y son numerosos sus escritos, sobre todo en lo referente a la construcción de puentes.

Junto con Javier Manterola y su hijo Leonardo Fernández Troyano fundó la empresa Carlos Fernández Casado S.L. para el desarrollo de proyectos y estructuras que sigue en activo en la actualidad. Foto: CEDEX-CEHOPU. Fondo Carlos Fernández Casado.

**Puente de Almodóvar:** Puente de Almodóvar del Río sobre el río Guadalquivir. Vista del puente en construcción. CEDEX-CEHOPU. Fondo Carlos Fernández Casado. Signatura: I/FC-114/008.





### Leopoldo Calvo Sotelo (1926-2008)

Número uno de su promoción, durante 25 años trabajó en el sector privado. En el primer gobierno de la Monarquía fue ministro de Comercio y después, sucesivamente, de Obras Públicas y de Relaciones con las Comunidades Autónomas. En 1981 y 1982 fue Presidente del Gobierno, pasando después a la vida privada como presidente de la fundación Ortega y Gasset. Foto: Archivo del Congreso de los Diputados.

**Foto actividad:** Leopoldo Calvo Sotelo ejerciendo su actividad parlamentaria. Foto: Archivo del Congreso de los Diputados.



# Tercera parte

## 25 años construyendo el presente

En el año 1999 tuvo lugar la celebración de los 200 años de la creación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. En aquella ocasión se organizaron una exposición, un ciclo de conferencias y la edición de una publicación. No hemos querido, por tanto, repetirnos en el contenido, aunque sí señalar el extraordinario avance de las obras públicas en los últimos 25 años. Las obras que aquí se presentan son grandes empresas colectivas (y por ello, casi siempre, anónimas) que implican a todo un país y que lo vertebran y modernizan; han sido proyectadas y dirigidas por ingenieros del Cuerpo y ponen de manifiesto un salto cuantitativo y cualitativo más que notable en el ámbito de la obra pública. El ciudadano de hoy puede viajar con comodidad en el AVE en un corto periodo de tiempo, o conducir por autopista a casi cualquier lugar del país. Lo que aquí enseñamos no es más que una pequeña muestra de este trabajo constante de construcción y mantenimiento de las infraestructuras de nuestro territorio.



## A-4



En nuestros días la autovía A-4 es la principal vía de comunicación entre el centro y el sur de la península. Se construyó siguiendo el trazado de la N-IV, que une las ciudades de Madrid, Córdoba, Sevilla y Cádiz. En la imagen, viaductos contiguos de El Manantial y Las Tinajuelas y al fondo el paso de Despeñaperros. Hoy día este histórico recorrido se realiza en unos minutos por autovía, o se puede disfrutar por el itinerario histórico, al pie de los viaductos.

Hoy día este histórico recorrido se realiza en unos minutos por autovía, o se puede disfrutar por el itinerario histórico, al pie de los viaductos.

## A-6



La autovía A-6, también conocida como autovía del Noroeste es una de las seis autovías radiales de España, que comunica el centro del país con Galicia. En la imagen, reparación del talud de Trabadelo (o de La Escrita), uno de los más altos de España. La obra, que posee un

sistema de monitorización automática, es una de las actuaciones de mayor enjundia de cuantas se han acometido en conservación de carreteras.

### A-7



complicada, obligando a desplegar un gran esfuerzo de ingeniería. En la imagen, viaducto de Torilejo, de 184 m de longitud, sobre el barranco del mismo nombre en la provincia de Granada.

La autovía A-7, también conocida como auto-vía del Mediterráneo, transcurre de Algeciras a Barcelona y es la más larga de España. El trazado de la A-7 discurre algo más al interior que la sinuosa carretera nacional N-340 a la que reemplaza, en su mayor parte a través de una orografía muy

### A-8



ta toda la fachada marítima norte española. En la imagen se observa una vista general, con el enlace de Solares (Cantabria) al fondo.

La autovía A-8 del Cantábrico recorre la costa homónima desde Bilbao hasta Baamonde (Lugo) en donde se une a la A-6. Desde sus extremos se puede continuar, siempre por vías de alta capacidad, hasta la frontera de Irún y hasta Ferrol o A Coruña, por ejemplo, con lo que se comple-

## A-23



La autovía A-23 o auto-  
vía Mudéjar, de Sagun-  
to a la frontera fran-  
cesa por Somport, se  
comenzó a construir  
en 1997 y está pen-  
diente de su total  
conclusión, a falta de  
algún tramo pirenaico.  
Su importancia radica  
en que constituye un  
eje vertebral para la  
Comunidad Valenciana  
y Aragón que se comunican con Francia a través del nuevo túnel de Somport. En la imagen, tramo Sabiñánigo-Jaca.

La autovía A-23 o auto-  
vía Mudéjar, de Sagun-  
to a la frontera fran-  
cesa por Somport, se  
comenzó a construir  
en 1997 y está pen-  
diente de su total  
conclusión, a falta de  
algún tramo pirenaico.  
Su importancia radica  
en que constituye un  
eje vertebral para la  
Comunidad Valenciana  
y Aragón que se comunican con Francia a través del nuevo túnel de Somport. En la imagen, tramo Sabiñánigo-Jaca.

## A-66



La autovía A-66, más  
conocida como Vía de  
la Plata, cubre el iti-  
nerario entre Gijón y  
Sevilla. Debe su nom-  
bre a la antigua Vía  
de la Plata que los  
romanos construyeron  
entre Mérida y Astorga,  
si bien la vía romana  
tenía un trazado algo  
diferente y más corto.  
Es la segunda autovía  
con más kilómetros en España. En la imagen, paso superior de camino  
sobre la doble calzada de la autovía y la única de la N-630.

La autovía A-66, más  
conocida como Vía de  
la Plata, cubre el iti-  
nerario entre Gijón y  
Sevilla. Debe su nom-  
bre a la antigua Vía  
de la Plata que los  
romanos construyeron  
entre Mérida y Astorga,  
si bien la vía romana  
tenía un trazado algo  
diferente y más corto.  
Es la segunda autovía  
con más kilómetros en España. En la imagen, paso superior de camino  
sobre la doble calzada de la autovía y la única de la N-630.

### A-67



La autovía A-67, que cubre el itinerario de Cantabria a la Meseta, une Palencia con Santander atravesando la cordillera en un recorrido muy próximo a la N-611. Presenta una importante sucesión de viaductos y túneles, y supone una notable mejora de la accesibili-

dad interregional. En la imagen, vista de la construcción en las inmediaciones del túnel de Los Nogales en el tramo de Alar del Rey-Puebla de San Vicente.

### Puente de la Constitución



El puente de la Constitución de 1812 es un puente atirantado que cruza la bahía de Cádiz, siendo el tercer acceso a la ciudad después del enlace por el istmo de San Fernando y del puente Carranza. La calzada presenta una inclinación del 5 % en su parte central. La

obra tiene más de 3 km de longitud, de los que casi la mitad salvan la bahía, con una luz máxima de 540 m.

\*Las fotos que se muestran en esta sección han sido cedidas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

### Corredor Noreste:

#### LAV Madrid-Barcelona-frontera francesa



El tramo Madrid-Guadalajara-Calatayud-Zaragoza-Lleida acorta los tiempos de viaje entre capitales en más de una hora, y en dos con Barcelona. Imagen del vestíbulo de la estación de Zaragoza. Fue proyectada tras resultar elegida la propuesta de Carlos Ferrater y José María Valero,

en un concurso internacional en el que participaron firmas como Norman Foster, Ricardo Bofill, Francisco Mangado, Abalos y Herreros, entre otros.

#### LAV Madrid-Levante



La línea Madrid-Levante, tiene dos ramales, uno de ellos comunica Madrid con Cuenca y Valencia, mientras que el segundo va desde las dos primeras a Albacete, Alicante y Murcia. Su entrada en servicio se ha producido de forma paulatina desde 2010 y comprende otras estaciones. En

la foto se puede observar la vista de las obras de la línea de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia.

### LAV La Robla-Pola de Lena (variante de Pajares)



Posibilita la llegada de la alta velocidad a Asturias con un nuevo trazado que ha desafiado la ingeniería de túneles. Situado entre Pajares y Arbas del Puerto, comunica Asturias con la provincia de León y la meseta. Sus túneles cuentan con una longitud

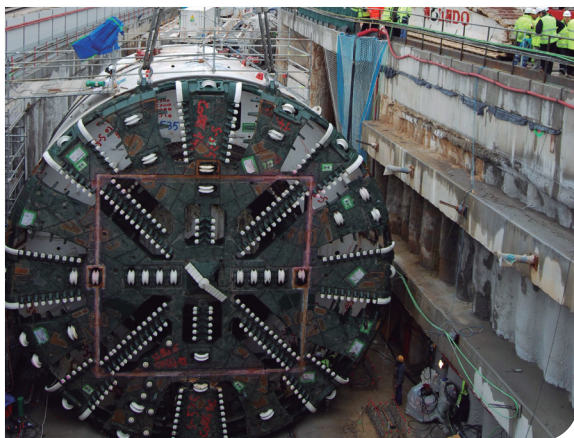
de 25 kilómetros, lo que les coloca en séptimo lugar entre los túneles ferroviarios más largos de Europa.

### AVE a Galicia



En la foto superior se observan los viaductos de Teixeira, en el último tramo de la línea de alta velocidad Madrid-Galicia. Desarrollado en dos fases, ha sido efectiva en 2021, quedando Ourense a 2 horas y 15 minutos de Madrid. Foto: Eduardo José Luengo Sánchez, premio Sexto Concurso de Fotografía sobre ciencia y tecnología. Universidad Politécnica de Madrid (2023). En la foto inferior un tren Avant circula sobre el nuevo viaducto del Ulla.

### Túnel de AV Atocha-Chamartín



Comenzó su excavación en 2010 y concluyó en 2011. Entró en servicio en 2022. De 7,3 km de longitud, de los que 6,8 km se han excavado con tuneladora, tiene una profundidad media de 45 metros. Discurre principalmente bajo la calle Serrano, y se le denomina túnel del Jardín Botánico por pasar bajo el mismo. En la foto, tuneladora “Gran Vía” en su montaje de la rueda de corte antes de comenzar la excavación para el túnel de alta velocidad en ancho UIC entre Atocha y Chamartín.

### Corredor Atlántico: Túnel de Guadarrama



La línea de alta velocidad Madrid-Valladolid entró en servicio en 2007 y permite la conexión con alta velocidad en ambas mesetas a través de los túneles de San Pedro y Guadarrama. Este último, con una longitud de 28,4 km, es la piedra angular de la línea de alta velocidad Madrid-

Segovia-Valladolid. Discurre entre Miraflores de la Sierra, en Madrid, en las proximidades de Segovia. El máximo recubrimiento de la bóveda se da bajo el entorno del Pico de Peñalara, con 992 metros de montera.

## AVE Málaga



Boca norte de los dos tubos que conforman el túnel de Abdalajís, bajo el valle del mismo nombre, y que en la actualidad son los túneles de mayor longitud en servicio de la alta velocidad en Andalucía, de más de 7 kilómetros de longitud cada uno.

## Llegada de los trenes de Cercanías a la estación de Puerta del Sol



La obra supuso, para el entonces Ministerio de Fomento, un reto por realizarse en pleno corazón histórico de Madrid y tener que excavar miles de metros cúbicos de tierra. En la foto superior se observan las obras en la caverna, de 207 m de longitud, 20 de ancho y 15 de alto. En la foto inferior se muestra la entrada de acceso a la estación de Puerta del Sol, que cuenta con un vestíbulo de 7500 m cuadrados en seis niveles y una profundidad de 28 m.

## Puerto de A Coruña



La construcción del puerto exterior de Punta Langostera fue un hito de la ingeniería, abrigado por uno de los diques más grandes del mundo con 3,3 km de longitud. La altura total de la sección del dique es de 65 metros, como la Torre de Hércules. Para la colocación de los bloques del manto exterior del dique se movilizaron las mayores grúas del mundo en ese momento. Cada uno de los bloques ha requerido  $64 \text{ m}^3$  de hormigón. En las imágenes (cortesía de la Autoridad Portuaria de A Coruña) se observan la construc-

ción del dique de abrigo y la vista general del puerto (190 ha de superficie terrestre y 264 ha de lámina de agua abrigada).

### Puerto de Bilbao



Ampliación exterior (1991-2011): El objetivo fue trasladar la actividad del puerto al Abra Exterior con mayores calados. La obra se centró en la construcción de muelles y explanadas ganadas al mar y en la modernización de infraestructuras. En las imágenes se observa el puerto antiguo y el puerto actual.

### Puerto de Algeciras



Obras de ampliación del muelle de Isla Verde. Es el primer puerto de interés general en tráfico total de mercancías. Situado estratégicamente en el estrecho de Gibraltar y por tanto, llave del Mediterráneo, en la confluencia de las principales rutas marítimas. Una obra

de gran importancia fue la ampliación del muelle en dirección oeste y la construcción de nuevos muelles con calados adecuados.

### Puerto de Barcelona



Reorganización de la zona sur: El objetivo fue consolidar el puerto como un referente logístico y sostenible en el mar Mediterráneo. La iniciativa consistió en la construcción de nuevas infraestructuras portuarias mediante la ganancia de terreno al mar, incluyendo la

instalación de una terminal de contenedores, un muelle multipropósito y espacios adicionales para carga rodada.

### Puerto de Gijón



Ampliación del puerto de Gijón: El objetivo ha sido dar al puerto una mayor capacidad operativa y competitividad. La obra ha consistido en la ejecución de un nuevo dique de abrigo, que partiendo del Cabo de Torres y con una longitud total de 3797 m y tres alineaciones con diferente

tipología estructural, conformará una dársena de 145 ha de aguas abrigadas. La obra incluyó la construcción de un muelle ubicado en la parte Norte de la dársena de 1250 m de longitud, con un calado de 23 m y una anchura superior a los 400 m.

## Puerto de El Ferrol



La obra del puerto exterior de Ferrol ha sido una de las obras marítimas de mayor importancia de las realizadas en España en este periodo. Su dique rompeolas, de más de 1 kilómetro, da abrigo a una dársena que en la actualidad cuenta con 1,6 kilómetros de muelles de calado superior a 20 metros. El puerto se ejecutó en dos fases, la primera entre los años 2001 y 2005, y la segunda entre los años 2008 y 2010. A la obra portuaria, le acompañaron las obras de instalaciones, servicios y accesos, la última, la de su acceso ferroviario. En la imagen superior se observa el puerto

exterior de Ferrol, en explotación, acopios de graneles y madera y al fondo dique en cabo Prioriño. Abajo, vista del dique del nuevo puerto exterior de Ferrol en cabo Prioriño, con vista del área abrigada y al fondo muelle. Imágenes: Cortesía de la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao..

### Puerto de La Granadilla (Tenerife)



El puerto de la Granadilla es el último gran puerto del sistema portuario nacional y el primero de nueva planta construido en España desde 2012. Formalmente incorporado a la red de interés general como nueva dársena del puerto de Tenerife, está diseñado para

recibir buques de gran calado y operaciones logísticas a gran escala e incluye también una terminal de energía y un área industrial anexa.

### Recuperación de la playa de Les Deveses (Denia) con arena de Cullera



La playa de Les Deveses se encuentra situada en un tramo de costa muy castigado por la erosión, lo que ha supuesto que desde hace años haya perdido hasta 4,5 km de costa. Los trabajos han consistido en la aportación de arena de origen marino procedente de yacimiento submarino a unos 40 km al norte de la playa, la construcción de espigones y la restauración de las dunas.

### Dragado de sedimentos en la ría O Burgo



La obra, que consistió en la retirada de los materiales contaminados de la ría y su restitución parcial por sedimentos libres de contaminación, ha permitido mejorar la calidad de las aguas y de los fondos de la ría, favorecer la recuperación, productividad

y calidad de los bancos marisqueros allí localizados, y potenciar los usos lúdico-recreativos de la zona.

### Rehabilitación del frente litoral de Santa Cruz de La Palma



La obra consistió en la creación de una playa de arena de aportación procedente del dragado de unos 740 000 m<sup>3</sup> en la zona central del frente litoral, encajada entre dos espigones. Para evitar la fuga de arena se ejecutó un apoyo del pie de playa que consistía en un

dique sumergido que une en línea los morros de ambos espigones.

### Regeneración de la playa de Zurriola



La obra consistió en la creación de un dique que separó la playa de la ría del Urumea y de un espigón de defensa a base de bloques de caliza. Se construyó un pretil en el lado izquierdo del dique y se instaló una barandilla en su lado derecho. El pavimento del

dique transitable se construyó a base de adoquín de caliza y se dotó de bancos. Se aportaron 1 100 000 m<sup>3</sup> de arena, procedentes del bancal de Asabaratzta (Pasaia).

\*Las fotos que se muestran en esta sección han sido cedidas por la Dirección General de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

### Conducción de agua desde el acueducto Tajo-Segura para incorporar recursos a la llanura manchega



La sobreexplotación que sufrían los acuíferos de La Mancha occidental había provocado importantes descensos de los niveles de agua y ocasionado una crítica situación del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Este deterioro hídrico producía

también un paulatino deterioro en la calidad de la misma para el abastecimiento de consumo público. El proyecto consistió en una derivación de agua del acueducto a una balsa de regulación, y una conducción principal desde la que se ramifican el resto de las conducciones de la red de abastecimiento.

### Desaladora de Torrevieja



Mediante una captación abierta en un cajón de hormigón, adosado al dique de Poniente del puerto de Torrevieja se ha construido la desaladora que produce 240 000 m<sup>3</sup>/día, abastece a una población de 440 000 personas y beneficia unas 8000 ha

de tierra de cultivo, mediante un proceso denominado de osmosis inversa.

### Depuradora de Nerja



Fuente del Badén, está integrada en su entorno, con un edificio para la línea de agua y otro para la línea de fangos.

Diseñada para tratar un caudal de 25 000 m<sup>3</sup>/día y una carga contaminante de 125 000 habitantes equivalentes. Una parte del agua puede reutilizarse para usos urbanos de calidad, servicios o para usos agrícolas, para lo que dispone de un tratamiento terciario. Ubicada en el arroyo de la

### Presa de Irueña



para abastecimiento, usos hidroeléctricos y defensa frente a avenidas, tiene una capacidad de desagüe de 164 m<sup>3</sup>/sg.

En el curso del río Águeda la Confederación Hidrográfica del Duero levantó la presa arco de gravedad, con una altura desde cimientos de 75 metros y una longitud en coronación de 420 metros, almacena 110 hm<sup>3</sup> en una superficie de embalse de 580 ha. Prevista

### Presa de Itoiz



La presa, en el río Irati, es de hormigón convencional, de planta recta, de 122 m de altura sobre cimientos y 418 hm<sup>3</sup> de capacidad de embalse. Alimenta el canal de Navarra que proporciona riego a 57 713 ha, abastecimiento a 354 000 habitantes, el 6,54 % de las necesidades de ener-

gía de Navarra y lamina las avenidas del río Irati. En la imagen (cortesía de Raimundo Lafuente Dios (CHE)), vista del aliviadero y el desagûe.

### Presa de La Loteta



Está emplazada en el arroyo del Carrizal, en la margen derecha del río Ebro y a unos 44 Km al oeste de Zaragoza. Se ha construido de materiales sueltos con núcleo de arcilla, y cuenta con un tapiz y una pantalla de bentonita-cemento. Su altura es de 34 m y su capacidad de 100 hm<sup>3</sup>. Su llenado es

por bombeo del Canal Imperial de Aragón y desde el embalse de Yesa. Su uso es para regular el canal y el abastecimiento de Zaragoza. Imagen cortesía de Raimundo Lafuente Dios (CHE).

### Presa del Búrdalo



Mediante la construcción de la presa se ha mejorado la regulación de los caudales del río y la garantía del sistema de riego. Este hecho incide en una mayor calidad tanto de las aguas superficiales como subterráneas y en una mayor disponibilidad de las mismas en las

épocas en las que las aportaciones son más escasas (períodos de sequía), debido a la existencia de importantes sedimentos en los pequeños volúmenes embalsados.

# La Palma

A finales de 2021 una erupción volcánica en la dorsal Cumbre Vieja en La Palma ponía a la isla en la primera plana mundial. Durante 85 días la lava (con un espesor comprendido entre 12 y 70 m) sepultó cuanto encontró a su paso entre la mencionada dorsal y



el mar, en la zona suroccidental de la isla: localidades, casas, plantaciones, así como varios kilómetros de carreteras.

Entre marzo de 2022 y mayo de 2023 el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible repuso la red de carreteras en la zona comprendida entre Tazacorte y Puerto Naos, mediante la construcción de 3,9 nuevos kilómetros de los que 2,5 discurrieron sobre lava reciente a temperatura muy elevada.



Se realizaron campañas de reconocimiento geofísico y geotécnico para detectar posibles cavidades y tubos lávicos, así como las labores de seguimiento y monitorización de las elevadas temperaturas (se midieron más de 300 °C en varias



secciones de control superficiales o muy someras), junto con el control de las concentraciones de gases que emanaban de la colada. Para la construcción se emplearon fundamentalmente materiales procedentes de las coladas (hormigones, firmes, etc.).

Constituye un caso singular a nivel mundial de ejecución de una carretera sobre lava reciente. Hay que destacar que se llevó a cabo en un lapso temporal muy breve y que permitió el restablecimiento de las comunicaciones insulares, tanto a nivel local, como global, pues una de las carreteras sepultadas presenta un trazado perimetral a toda la isla y constituye un itinerario de gran importancia.



# Anexo I

## Un lugar singular, el Museo de Carreteras de Teruel

Nacido por la iniciativa y el empeño del personal de la Unidad de Carreteras en Teruel, este museo cuenta la evolución de las carreteras en España a partir de imágenes, objetos y documentos tanto de esta provincia, como de otros lugares del país. Dispone a su vez de aula didáctica y biblioteca y constituye uno de los pocos museos dedicados a la carretera en el mundo.

No se trata de un museo al uso: fiel a la esencia de la carretera se ubica en un centro de conservación y explotación junto a la N-234 y se encuentra, en parte, dentro de los edificios del centro y en parte al aire libre, con una exposición de maquinaria histórica. Itinerante por naturaleza, realiza exposiciones que han viajado por numerosas localidades.





## El Museo de Carreteras de Teruel

Carlos Casas Nagore

Ex jefe de la Unidad Provincial de Carreteras en Teruel

Fruto del trabajo de muchos años recopilando hitos, señales, máquinas y otros elementos e investigando sobre la historia de las carreteras de España, abrió sus puertas en 2017 el Museo de Carreteras de Teruel, propiedad del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y ubicado en el Centro de Conservación y Explotación de Carreteras de dicha ciudad.

Bajo la denominación de “Camineros, de la senda a la autovía”, el establecimiento museístico tiene cuatro partes diferenciadas: el museo propiamente dicho, una biblioteca técnica, una exposición exterior de maquinaria histórica de conservación y un aula didáctica de carreteras para escolares.

El museo ocupa buena parte de una gran nave, en la que se exponen paneles explicativos, elementos históricos de carreteras y una serie de maquetas de fabricación propia, construidas por Modesto Pascual Garcés, una de las almas del museo. Mediante un código QR es posible acceder a los audios explicativos de las secciones, entre las que destacan las siguientes:

- Las características generales de una carretera y la manera de distinguir las construidas antes de la aparición del automóvil.
- Los viajes y viajeros anteriores a la aparición del automóvil: medios de transporte, los servicios del camino (fondas, posadas y ventas) y los peligros del viaje.
- Las características distintivas de las calzadas y de los puentes romanos.
- Los aparatos topográficos romanos, donde se exponen y explican el corobate, la dioptra y una escuadra de agrimensor, reproducciones cedidas al museo por el gran experto en ingeniería romana Isaac Moreno Gallo.
- El camino real entre Zaragoza y Valencia.
- Los históricos puentes de piedra, anteriores a la construcción de las carreteras modernas, con una sección especial dedicada a explicar el funcionamiento del arco.
- La historia de los caminos históricos y de la construcción de las carreteras modernas españolas, con la mayoría de ejemplos y fotografías de la provincia de Teruel.



- La conservación de la carretera, en la que se explica la historia de los peones camineros mediante paneles, maniqués y objetos relacionados, así como las características de sus casillas.
- La historia de la señalización de carreteras, que incluye piezas originales de hitos y señales, así como alguna réplica.
- En una sala en la que se ha reproducido un antiguo despacho de ingeniero se exponen elementos relacionados con la ingeniería: aparatos de topografía, jalones, miras, plantillas de curvas, clotoides y curvas de acuerdo y otros elementos históricos de delimitación y de cálculo.
- En una sala independiente se expone una colección muy completa de instrumentos clásicos para el control de calidad en obras de carreteras.

El museo abre al público todos los sábados del año, de 10:30 h. a 13:30 h. La entrada es gratuita y dispone de aparcamiento junto al inmueble.



En el exterior de la nave se expone una serie de máquinas históricas de conservación de carreteras, la mayor parte de la década de 1960, cuando se crearon las brigadas de conservación y se les dotó de medios, desapareciendo la figura del caminero aislado.

Esta exposición tiene varias zonas, dedicadas a maquinaria de riegos asfálticos y compactadores, al equipo clásico de las brigadas (camión Avia, pala-retro y furgoneta de vigilancia), a la vialidad invernal (se exponen máquinas dinámicas, cuñas de empuje, distribuidores de fundentes e incluso un curioso calentador de motores), a los aparatos de sondeos y a las marcas viales (se exponen tres curiosas máquinas de uso manual). Completa la exposición exterior una colección de elementos

de contención que muestra su evolución histórica y diversos elementos curiosos, como unas señales de hormigón procedentes de Huesca, donde se fabricaron en la década de 1950.

“Jugar es la forma más elevada de investigación”. Dicen

que la frase es nada menos que de Albert Einstein. Siguiendo esa idea, una de las joyas del museo es su aula didáctica de carreteras, iniciativa pionera destinada a las visitas escolares programadas. Desde el año 2006 la han visitado más de 5000 escolares, procedentes de Teruel y de otros lugares de España.



El aula, montada como cualquiera de las de un colegio, permite jugar a construir y a conservar una carretera mediante juegos y maquetas. Los jóvenes visitantes proyectan el trazado de su carretera, juegan con las máquinas de movimiento de tierras, montan diversos puentes y viaductos, lo que les permite entender su funcionamiento estructural (hay maquetas para montar de dos puentes tipo arco, de hormigón armado, colgante, atirantado, pretensado por voladizos sucesivos y también un



viaducto empujado), construyen un túnel dotado de luces y medidas de seguridad, manejan una planta de aglomerado en caliente, pintan marcas viales, montan una barrera de seguridad metálica, comprenden la importancia de que la rodadura tenga la rugosidad suficiente, ven



como funciona una pantalla paranieves, entienden el funcionamiento de un aparato de aforos, valoran la defensa de la carretera, instalan la señalización de obras en una carretera y juegan con las máquinas propias de una rehabilitación de firme y todo ello mediante modelos y maquetas de creación propia, diseñadas por la Unidad de Carreteras de Teruel y confeccionadas por el citado Modesto Pascual.

Los estudiantes completan la visita en una sala del laboratorio contiguo, donde se ejercitan en prácticas diversas, entre las que destaca la fabricación de hormigón a partir de sus componentes. Para estas actividades, el museo dispone de cuadernos didácticos que se entregan a los escolares.

La oferta turolense sobre la historia caminera se complementa con la posibilidad de visitar la casilla de camineros de Luco de Jiloca, que se ha mantenido tal como fue construida e incluye mobiliario histórico y una pequeña muestra sobre la vida de estos trabajadores, muchos de ellos esclavos del tramo de carretera que tenían encomendado. Otra opción que se ofrece desde el Ministerio es la de visitar el interior del cajón del nuevo viaducto de Teruel, donde otra pequeña colección de paneles muestra los tipos de puentes y sus características.



# Anexo II

## Sello homenaje al Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado

El programa de emisiones filatélicas para 2014 dedicó un sello de la serie plurianual relativa a los Cuerpos de la Administración del Estado, al de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado, que fue emitido el 20 de junio. Un cuarto de millón de ejemplares que, además de servir como franqueo en envíos postales, llegaron a las manos de miles de aficionados de España y de todo el mundo e ilustraron las páginas de las decenas de catálogos que se editan cada año. El sello es un excelente escaparate: muestra lo que el país emisor desea proyectar de sí mismo y este homenaje al Cuerpo, es parte de esa imagen de país.



Sello Cuerpos de la Administración del Estado: ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Temática: Cuerpos Administración General del Estado

Fecha de puesta en circulación: 20 de junio de 2014

Papel: Estucado, engomado, fosforescente

Formato: 40,9 x 28,8 mm (horizontal)

Pliegos de 25 unidades

Valor postal: 0,54 €

Tirada: 250 000 ejemplares

Diseño: Jesús Sánchez



Sobre y matasellos de primer día

## Sello conmemorativo de la creación del Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado

El 21 de octubre de 2014 tuvo lugar el acto de presentación de dos nuevos sellos, uno dedicado al Cuerpo de ingenieros Agrónomos y otro al Cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado. El hoy Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible dio buena cuenta del acto en su página web, en el que, además de la presencia de las ministras correspondientes (ministerios de adscripción del Cuerpo —y con mayor número de efectivos— y del segundo en número de miembros), también estuvo presente el presidente de Correos y los presidentes de las asociaciones profesionales de ambos Cuerpos.

Incluimos aquí un extracto del discurso de la ministra de Fomento, Ana Pastor, en el acto de presentación del sello:

“Es una doble satisfacción la que tengo al estar en este acto de presentación de los sellos emitidos en homenaje a dos importantes cuerpos de nuestra Administración, el cuerpo superior de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y el cuerpo superior de ingenieros Agrónomos del Estado.

De una parte, en mi condición de ministra de Fomento, departamento al que tantos y tan buenos servicios han rendido y siguen prestando los ingenieros de Caminos y al que durante mucho tiempo estuvo adscrito el cuerpo de ingenieros Agrónomos del Estado. De otra, también por mi calidad de funcionaria, en mi caso del cuerpo superior de Salud Pública y Administración Sanitaria.

Ambos sellos se ponen en circulación dentro de la serie dedicada a los cuerpos de la Administración General del Estado. La serie se inició en 2012 con sendos sellos dedicados, respectivamente, al cuerpo de Abogados del Estado y

al cuerpo superior de Administradores Civiles del Estado, los llamados TACs, y ha continuado en 2013 con los interventores del Estado y la inspección de los servicios de la Hacienda Pública y ahora, en 2014, con estos dos que estamos presentado.

[...]

También los departamentos ministeriales y los centros directivos han tenido en ocasiones su celebración filatélica. Para no ir más lejos, en 2001 se dedicó una hoja bloque al Ministerio de Fomento en la que recogían las principales funciones que tiene encomendadas.

[...]

Antes del siglo XIX, naturalmente, había servidores públicos pero resulta complicado identificar en ellos plenamente las características de los actuales funcionarios.

[...]

Como en tantas otras cosas, es la modernidad que traen las constituciones liberales, reflejo de la voluntad popular, manifestada en los parlamentos nacionales, la que perfila a la función pública actual y al personal destinado a hacerla posible.

El caso español, con un siglo XIX agónico, en el sentido etimológico del término ('lucha' en griego) en el plano constitucional, es también una lucha secular por articular unos cuerpos de funcionarios seleccionados de acuerdo con los principios de mérito y capacidad y que actúen de manera neutral y no al servicio de partidos e ideologías gobernantes.

La figura del cesante, que tan bien reflejan Galdós y otros escritores del XIX es el resultado de esa visión del *Spoil System* ("sistema de despojos" en el que el partido que ganaba las elecciones se adueñaba también de la Administración pública) en sus más descarnadas consecuencias.

Por fortuna, frente a esa mediocridad, algunos grandes cuerpos se afirmaron como verdaderos servidores públicos, desde el principio.

Es el caso de los dos a los que hoy con este sello rendimos homenaje.

[...]

El Cuerpo de ingenieros de Caminos surge a finales del siglo XVIII, cuando el conde de Floridablanca, entonces Secretario de Estado y Superintendente de Correos, crea, en 1785 la Dirección General de Caminos.

Las obras públicas precisaban de un gran impulso en España y se hacía necesaria la creación de una escuela de estudios profesionales, que abrió sus puertas en el Palacio del Buen Retiro, Madrid, el 19 de noviembre de 1802.

El propulsor y fundador de la escuela fue, como en tantas otras cosas en la ingeniería española, Agustín de Betancourt, quien, por cierto, también tiene sello propio. Un sello ruso emitido en 2008 para conmemorar los 250 años de su nacimiento; y otro español, porque aparece también en la hoja bloque del sello que se dedicó en 2003 al segundo centenario de la creación de la Escuela de Ingenieros de Caminos, que hasta el día de hoy mantiene el alto nivel de formación que acuño desde el comienzo de su actividad.

Cuerpo, Escuela y *Revista de Obras Públicas* son los tres pilares que levantan el edificio de este magnífico cuerpo de funcionarios.

[...]

Las grandes obras públicas en caminos, canales, puertos y aeropuertos en que se plasma el trabajo diario de nuestros ingenieros están al servicio de acercar personas y nuestra filatelia lo ha mostrado de forma clara e impresionante en el libro que el año pasado editó sobre los puentes españoles, Caminos sobre el río. Un magnífico exponente gráfico de cómo el cuerpo de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado ha contribuido a la vertebración de España.

Cuando Ortega y Gasset hablaba de la España invertebrada, en el primer tercio del siglo pasado, se refería a su realidad política, económica y social pero se refería también a la falta de infraestructuras porque, a fin de cuentas, las infraestructuras son su trasunto físico.

Recorriendo las obras públicas de España a lo largo de los siglos estamos transitando por los caminos de nuestra historia. No hace falta ser un experto para darse cuenta de que estas obras son los hitos de los esfuerzos modernizadores de los distintos periodos históricos.

Pero la construcción de la obra pública en general exige anticipar, proyectarse en el tiempo con mucha antelación. Los puentes, las carreteras, las vías férreas, sólo tienen sentido en un plan global y anticipado.

El proyecto económico de Bernardo Ward, durante el reinado de Fernando VI, fue el primer plan de carreteras y origen de nuestro sistema radial. Desde entonces hasta nuestro

actual Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024, se han sucedido los planes y los esfuerzos vertebradores. Somos el resultado de ellos y nos sentimos orgullosos de poder plasmarlo en nuestros sellos.

Como ministra de Fomento no puedo dejar de pensar en la responsabilidad de dotarnos de infraestructuras para no perder esa senda que nos ha reintegrado en Europa y en el mundo.

Es preciso seguir construyendo pero es, en este momento, tan necesario o más el mantener los altos niveles de conservación de nuestra obra pública. Para eso sepan que siempre podremos contar con el Ministerio de Fomento y con los ingenieros de Caminos, ni uno ni otros nos fallarán en esta tarea”.

Extracto de la presentación del acto



De izquierda a derecha: Isabel García Tejerina, ministra de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; Ana María Pastor Julián, ministra de Fomento y Javier Cuesta Nuin, presidente de Correos.

# 225

# aniversario



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES  
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA GENERAL  
TÉCNICA

CENTRO  
DE PUBLICACIONES